

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M211	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	7	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1699		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με 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 <p>Το μάθημα παρέχει στο μεταπτυχιακό φοιτητή λεπτομερείς γνώσεις για την κατανόηση των μετεωρολογικών παραμέτρων και φαινομένων. Ειδικότερα, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • να γνωρίζει τους ορισμούς και τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των διαφόρων μετεωρολογικών παραμέτρων, καθώς και τη φυσική τους σημασία. • να γνωρίζει τα διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα και να μπορεί να τα περιγράψει και να τα ερμηνεύει βασιζόμενος στους νόμους της μηχανικής και της θερμοδυναμικής. • να έχει μια συνολική εικόνα των μετεωρολογικών διαδικασιών μεγάλης, μέσης και μικρής κλίμακας, η οποία θα του επιτρέπει να ερμηνεύει τις επικρατούσες σε ένα τόπο μετεωρολογικές συνθήκες και τις καιρικές μεταβολές.

- να ερμηνεύει τις χωρο-χρονικές μεταβολές των μετεωρολογικών παραμέτρων λαμβάνοντας υπόψη το ρόλο του ενεργειακού ισοζυγίου, της γεωγραφικής θέσης, της μορφολογίας και της φύσης της επιφάνειας του εδάφους, της ορογραφίας κλπ.
- να κατανοήσει και να ερμηνεύσει τα κύρια αποτελέσματα της μεταπτυχιακής διατριβής την οποία θα κληθεί να εκπονήσει στη συνέχεια, στην περίπτωση κατά την οποία το θέμα της αναφέρεται στο ευρύτερο αντικείμενο της Μετεωρολογίας.
- να κάνει σωστή βιβλιογραφική αναζήτηση στο αντικείμενο της Μετεωρολογίας και να κατανοεί τα βασικά σημεία των σχετικών ερευνητικών εργασιών.

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
 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
 Αυτόνομη εργασία
 Ομαδική εργασία
 Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
 Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
 Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Καιρός και κλίμα. Κλάδοι της Μετεωρολογίας. Προέλευση, σύνθεση, εξέλιξη, ύψος και κατακόρυφη δομή της ατμόσφαιρας. Ηλιακή και γήινη ακτινοβολία και μηχανισμοί διάδοσης θερμότητας στην ατμόσφαιρα. Θερμοκρασία αέρα, εδάφους και επιφάνειας της θάλασσας. Θερμοκρασιακές αναστροφές. Φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ατμοσφαιρική πίεση και χάρτες ισοβαρών. Άνεμος, γενική κυκλοφορία και τοπικές κυκλοφορίες στην ατμόσφαιρα. Εξάτμιση και υγρασία του αέρα. Ατμοσφαιρική ευστάθεια. Νέφη. Ομίχλες και άλλες μορφές συμπυκνώσεων μικρής κλίμακας. Υετός. Αέριες μάζες και μέτωπα. Υφέσεις, αντικυκλώνες, τροπικοί κυκλώνες, καταιγίδες και σίφωνες.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης Moodle για την ανάρτηση αρχείων χρήσιμων για το μάθημα και την επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου

<p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</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>	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήριο	13
	Προετοιμασία και συγγραφή εργασιών	30
	Μελέτη βιβλιογραφίας	55
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	35
	Εξετάσεις	3
	Σύνολο Μαθήματος	175
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</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>Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου, οι οποίες περιλαμβάνουν ερωτήσεις γνώσης και κατανόησης του περιεχομένου του μαθήματος.</p> <p>Συμπληρωματικά, ανατίθενται στους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, μία ή δύο εργασίες, οι οποίες απαιτούν βιβλιογραφική αναζήτηση ή/και επεξεργασία δεδομένων και έχουν συνεισφορά στον τελικό βαθμό 20%, υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός των γραπτών εξετάσεων είναι προβιβάσιμος.</p> <p>Με βάση τα παραπάνω λοιπόν, στον τελικό βαθμό συνεισφέρουν κατά 80% η γραπτή εξέταση και κατά 20% οι εργασίες.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γενική Μετεωρολογία, Χ. Σαχσαμάνογλου και Τ. Μακρογιάννη, Εκδόσεις Ζήτη (1998). • Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Α. Φλόκα, Εκδόσεις Ζήτη (1997). • Ο Καιρός και το Κλίμα – Εισαγωγή στη Μετεωρολογία και την Κλιματολογία, E. Aguado and JE. Burt, Εκδόσεις Ίων, Επιστημονική ομάδα μετάφρασης – επιμέλειας: Α. Μπαρτζώκας, Χ. Λώλης, Α. Γκίκας, Μ. Τσιρογιάννη, Η. Χούσος (2020) • Atmospheric Science: An Introductory Survey, 2nd Edition, J. M. Wallace and P. V. Hobbs, Academic Press (2006). • Meteorology Today, 10th Edition, C. D. Ahrens, Brooks/Cole (2013).

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M211	SEMESTER	1/3
COURSE TITLE	METEOROLOGY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	4	7	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background / specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1699		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course provides the postgraduate students with detailed knowledge about the meteorological parameters and the associated phenomena. Specifically, after the successful completion of the course, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain the definitions, the quantitative and qualitative characteristics and the physical meaning of the various meteorological parameters. • Describe the various meteorological phenomena and explain them using the laws of mechanics and thermodynamics. • Describe the large, medium and local scale meteorological processes and justify the prevailing meteorological conditions and the weather changes over a specific region. • Explain the spatial and temporal variations of the meteorological parameters, taking into account the roles of the radiation budget, the geographical position, the relief, the physical characteristics of the earth's surface, etc.. • Describe and interpret the results of their MSc dissertation, in case that its subject refers to the research area of Meteorology.

- Use the various academic search engines for finding and accessing articles in the Academic Journals of Meteorology.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology	Project planning and management
Adapting to new situations	Respect for difference and multiculturalism
Decision-making	Respect for the natural environment
Working independently	Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
Team work	Criticism and self-criticism
Working in an international environment	Production of free, creative and inductive thinking
Working in an interdisciplinary environment
Production of new research ideas	Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Working independently
 Team work
 Working in an international environment
 Working in an interdisciplinary environment
 Respect for the natural environment
 Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

Weather and climate. Branches of Meteorology, Origin, composition, evolution, height and vertical structure of the atmosphere. Solar and terrestrial radiation and mechanisms of heat transfer in the atmosphere. Air, soil and sea surface temperature. Temperature inversions. The greenhouse effect. Atmospheric pressure and sea-level pressure maps. Wind, general circulation and local circulations in the atmosphere. Evaporation and atmospheric humidity. Atmospheric stability. Clouds. Fog and other forms of local-scale condensation. Precipitation. Air masses and fronts. Depressions, anticyclones, tropical cyclones, thunderstorms and tornadoes.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face teaching	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Asynchronous online learning via Moodle is used for uploading files related to the course and the communication with the students.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Tutorials	13
	Preparation and writing of projects	30
	Study and analysis of bibliography	55
	Non-directed study	35
	Examinations	3
	Course total	175

<p style="text-align: center;">STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written examinations at the end of semester, comprising questions of knowledge and understanding of the course content.</p> <p>Additionally, one or two projects requiring bibliographic study and/or data analysis are assigned to the students, contributing 20% to the final grade under the condition that the final examination grade is promotable.</p> <p>According to the above, the contribution of the final exam to the final grade is 80% and the contribution of the project/s is 20%.</p>
--	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<ul style="list-style-type: none"> • Aguado E, Burt JE (2013) Understanding Weather and Climate, 6th edition, Pearson College Div • Ahrens CD (2013) Meteorology Today. 10th Edition, Brooks/Cole. • Flocas A (1997) Meteorology and Climatology courses, Ziti Editions (in Greek). • Sahsamanoglou Ch, Makrogiannis T (1998) General Meteorology, Ziti Editions (in Greek). • Stull R (2011) Meteorology for Scientists & Engineers, 3rd Edition, University of British Columbia. • Wallace JM, Hobbs PV (2006) Atmospheric Science: An Introductory Survey, 2nd Edition, Academic Press.
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M212	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	7	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή/και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1797		

(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

Το μάθημα απευθύνεται σε φοιτητές που ακολουθούν εξειδίκευση στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες και διαθέτουν είτε καθόλου είτε περιορισμένες γνώσεις σχετικά με το κλίμα της Γης. Ο στόχος του μαθήματος είναι η εμπειριστατωμένη και ολοκληρωμένη ενημέρωση πρωτοετών μεταπτυχιακών φοιτητών στα θέματα του κλίματος της Γης, καθώς και των αλλαγών του. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην κατανόηση των φυσικών διεργασιών και αρχών βάσει των οποίων λειτουργεί το κλίμα. Πιο συγκεκριμένα, με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται:

- να γνωρίζουν επακριβώς τον ορισμό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κλίματος, καθώς και τη θέση και τις διαφορές ανάμεσα στην Κλιματολογία και τις άλλες ατμοσφαιρικές επιστήμες, με έμφαση στο σύγχρονη σκοπιά του κλίματος.
- να είναι ενημερωμένοι για την πρόσφατη κατάσταση του κλίματος της Γης και τη δυνατότητα και τα μέσα παρακολούθησής του, με έμφαση στα χαρακτηριστικά και τη φύση των αλλαγών που έχει υποστεί μετά τη βιομηχανική επανάσταση.
- να έχουν επαρκή γνώση των βασικών φυσικών διαδικασιών που προσδιορίζουν το κλίμα, τόσο των φυσικής όσο και των ανθρωπογενούς προέλευσης. Ιδιαίτερα, να γνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επηρεάζει το κλίμα ο Ήλιος και πιθανές μεταβολές του σε σχέση με τη Γη (όπως οι κύκλοι Milankovitch), αλλά και η ίδια η Γη (φαινόμενο θερμοκηπίου).
- να διαθέτουν κατανόηση των βασικών αιτιών καθορισμού και λειτουργίας του κλίματος, με έμφαση στο ενεργειακό ισοζύγιο της Γης, που αποτελεί το ιδανικό πλαίσιο προσέγγισης και ερμηνείας του κλίματος τόσο σε πλανητική όσο και τοπική κλίμακα.
- να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας του ενεργειακού ισοζυγίου του πλανήτη και ιδιαίτερα του ισοζυγίου των ακτινοβολιών, τόσο της ηλιακής όσο και της υπέρυθρης (γήινης), καθώς και της διάδοσής τους μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης, της αλληλεπίδρασής τους με τα στοιχεία της αλλά και με την επιφάνεια της Γης και τέλος τη διανομή τους στο σύστημα Γης-ατμόσφαιρας.
- να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά του ενεργειακού ισοζυγίου στην επιφάνεια της Γης και την ατμόσφαιρά της και των μεταβολών τους στο χώρο και το χρόνο, καθώς και τα κύρια χαρακτηριστικά του υδρολογικού κύκλου, του ισοζυγίου και των διαφόρων συνιστωσών του.
- να γνωρίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά της γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας και της σχέσης της με το πλανητικό κλίμα.
- να γνωρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των διαφόρων κλιμάτων της Γης και τις κύριων ταξινομήσεών τους.
- να είναι ενημερωμένοι σχετικά με την ευαισθησία του κλίματος της Γης και των διαφόρων μηχανισμών ανάδρασής του.
- τέλος, να γνωρίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά και τις αιτίες των αλλαγών του κλίματος, τόσο των φυσικής όσο και των ανθρωπογενούς προέλευσης.

Γενικές Ικανότητες	
<i>Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
<i>.....</i>	<i>.....</i>
<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών .</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.</p> <p>Αυτόνομη εργασία.</p> <p>Ομαδική εργασία.</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον.</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής.</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.</p>	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στο κλιματικό σύστημα Γης-ατμόσφαιρας. Η επιστήμη της Κλιματολογίας και η εξέλιξή της. Τα διάφορα κλιματικά στοιχεία. Κλιματολογικές κλίμακες χώρου και χρόνου. Το ενεργειακό ισοζύγιο της Γης. Το κλίμα της Γης σήμερα και οι αλλαγές που έχει υποστεί σε σχέση με την προ-βιομηχανικής επανάστασης εποχή. Η φύση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Νόμοι ακτινοβολίας μέλανος σώματος. Αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με την ατμόσφαιρα της Γης. Η ηλιακή ακτινοβολία, παραγωγή και διάδοσή της, διανομή της στο σύστημα Γης-ατμόσφαιρας. Μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας (κύκλοι Milankovitch, ηλιακή δραστηριότητα) και σχέση τους με το κλίμα της Γης και τις αλλαγές του. Η γήινη ακτινοβολία, παραγωγή, διάδοση και διανομή της στο σύστημα Γης-ατμόσφαιρας. Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, ο ρόλος του για το κλίμα της Γης και παρεμβάσεις του ανθρώπου σε αυτό και το κλίμα. Παρακολούθηση του ισοζυγίου ακτινοβολίας από το διάστημα. Το ισοζύγιο ενέργειας στην επιφάνεια της Γης, στην ατμόσφαιρά της και στην κορυφή της ατμόσφαιρας. Ο υδρολογικός κύκλος, οι διάφορες συνιστώσες του (υετός, εξατμισοδιαπνοή, απορροή και αποθήκευση) και το ισοζύγιο του νερού. Γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας και ο τρόπος λειτουργίας της. Ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας, κινήσεις του ατμοσφαιρικού αέρα και μεσημβρινή μεταφορά ενέργειας. Περιοχικά κλίματα της Γης. Κύριες κλιματικές ταξινομήσεις (Köppen, Thornthwaite). Μηχανισμοί ανάδρασης του κλίματος της Γης (πάγου-λευκαύγειας, νεφών). Φυσικοί παράγοντες αλλαγής του κλίματος (εξωτερικοί, π.χ. σε σχέση με τον Ήλιο και εσωτερικοί, π.χ. σε σχέση με την ατμόσφαιρα της Γης και την επιφάνειά της). Ανθρωπογενείς παράγοντες αλλαγής του κλίματος (αερολύματα, ατμοσφαιρικά αέρια).

Διαχείριση σχετικής βάσης δεδομένων και παρακολούθηση της κλιματικής θερμοκρασιακής κατάστασης των Ιωαννίνων σε πραγματικό χρόνο.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία (Εξ'αποστάσεως εκπαίδευση σε εξαιρετικές περιπτώσεις, π.χ. πανδημίες)</p>																									
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές</p>																									
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. 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 data-bbox="730 477 1058 521">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1066 477 1385 521">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 533 1058 566">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1066 533 1385 566">44</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 577 1058 611">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1066 577 1385 611">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 622 1058 656">Μελέτη βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="1066 622 1385 656">90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 667 1058 701">Εκπόνηση μελέτης (project)</td> <td data-bbox="1066 667 1385 701">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 712 1058 790">Κλιματική παρακολούθηση Ιωαννίνων</td> <td data-bbox="1066 712 1385 790">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 801 1058 835">Εξετάσεις</td> <td data-bbox="1066 801 1385 835">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 846 1058 880"></td> <td data-bbox="1066 846 1385 880"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 891 1058 925"></td> <td data-bbox="1066 891 1385 925"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 936 1058 969">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1066 936 1385 969">175</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 981 1058 1014"></td> <td data-bbox="1066 981 1385 1014"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1025 1058 1059"></td> <td data-bbox="1066 1025 1385 1059"></td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	44	Φροντιστήριο	8	Μελέτη βιβλιογραφίας	90	Εκπόνηση μελέτης (project)	20	Κλιματική παρακολούθηση Ιωαννίνων	10	Εξετάσεις	3					Σύνολο Μαθήματος	175				
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																									
Διαλέξεις	44																									
Φροντιστήριο	8																									
Μελέτη βιβλιογραφίας	90																									
Εκπόνηση μελέτης (project)	20																									
Κλιματική παρακολούθηση Ιωαννίνων	10																									
Εξετάσεις	3																									
Σύνολο Μαθήματος	175																									
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου, στην ελληνική γλώσσα (ή στην αγγλική σε περίπτωση ύπαρξης υποψηφίου από την αλλοδαπή), οι οποίες περιλαμβάνουν ερωτήσεις (ανάπτυξης) γνώσης και κατανόησης του περιεχομένου του μαθήματος, καθώς και επίλυση προβλημάτων. (ποσοστό συμμετοχής στον τελικό βαθμό: 100%) Συμπληρωματικά, ανατίθενται στους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου: (1) είτε γραπτή εργασία, η οποία απαιτεί βιβλιογραφική ενημέρωση, διαδικτυακή αναζήτηση δεδομένων, λήψη και διαχείριση των δεδομένων και ανάλυσή τους, (2) είτε δύο δραστηριότητες με συγκεκριμένο θέμα σχετικό με το αντικείμενο του μαθήματος, οι οποίες περιλαμβάνουν/απαιτούν τη διαχείριση/ανάλυση δεδομένων και σχετικούς υπολογισμούς, κατασκευή γραφικών παραστάσεων και σχημάτων, συζήτηση των αποτελεσμάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα αποτελέσματα της εργασίας παρουσιάζονται προφορικά πριν τη γραπτή εξέταση του μαθήματος, ενώ παραδίδεται και σχετικό πόνημα, ενώ οι δραστηριότητες παραδίδονται υπό μορφή αρχείου στο διδάσκοντα. Η εργασία και οι δραστηριότητες έχουν συνεισφορά έως 1 και 2 μονάδες, αντίστοιχα (μέγιστο) και προστίθενται στον τελικό βαθμό, υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός της γραπτής εξέτασης είναι προβιβάσιμος (μεγαλύτερος ή ίσος του 5/10).</p>																									

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Φυσική Κλιματολογία, Χ. Σ. Σαχσαμάνογλου και Α. Α. Μπλούτσος, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1998).
- Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Α. Φλόκα, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1997).
- Ηλεκτρονικές Σημειώσεις μαθήματος, Ν. Χατζηαναστασίου, 2022 (ανανεώνονται κάθε έτος).
- Global Physical Climatology, D. L. Hartmann, Academic Press, San Diego, California, USA (1994).
- Contemporary Climatology, A. Henderson-Sellers and P. J. Robinson, Longman Scientific & Technical, United Kingdom (1986).
- Radiation and climate, I. M. Vardavas and F. W. Taylor, Oxford Science Publications, United Kingdom (2007).

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	FACULTY OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS DEPARTMENT		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M212	SEMESTER	1
COURSE TITLE	CLIMATOLOGY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	4	7	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	general background, specialised general knowledge,		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek or/and English		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	https://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1797		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course is offered to Master students of Atmospheric Sciences having either limited or zero knowledge about the Earth's Climate. It aims to provide 1st-year MSc students with an integrated and advanced knowledge on the Earth's climate as well as its changes. Specific emphasis is given to the acquisition of a deep understanding of physical climate processes and principles and laws that govern climate. More specifically, upon successful completion of the course, the students are expected to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • learn the exact definition and characteristics of climate as well as the differences and similarities of Climate science with other Atmospheric sciences, with emphasis to the definition and priorities of contemporary Climatology and climate • be up to date about the recent state of the Earth's climate and the means and methods of its observation and monitoring, emphasizing the nature and patterns of the changes that climate has undergone after the industrial revolution.

- own sufficient knowledge of the basic physical processes, either natural or anthropogenic, that determine climate. In particular, to know the ways that external factors, like the Sun and solar changes, for example the Milankovitch cycles, affect the terrestrial climate, and also how this is influenced by internal factors, namely the greenhouse effect.
- dispose a deep understanding of the main causes/parameters/processes that drive climate, with specific emphasis to its main determinant, namely the Earth's energy budget, which is the contemporary framework of study and understanding of climate at scales ranging from planetary to local scales.
- learn how the Earth's energy budget, and in particular the radiation budgets of solar and infrared (terrestrial) radiation, are determined. Moreover, to know how the solar and terrestrial radiation fluxes are transferred within the Earth-atmosphere system and how they interact with atmospheric constituents and surface. Finally, to be up to date about the distribution and budgets of solar and terrestrial radiation for the Earth-atmosphere system.
- have a good knowledge of the Earth's energy budget at the Earth's surface and within its atmosphere as well as their changes in space and time. Also, to have a comprehensive understanding and basic knowledge of the hydrological cycle and budget and its components.
- have a good knowledge of the atmospheric general circulation, the relevant theories and its main patterns, as well as its role and link with the Earth's planetary climate.
- know what the main patterns of the various types of Earth's climates and the main climate classification schemes are.
- be up to date about the sensitivity of the Earth's climate and its various feedback mechanisms.
- be informed on the main patterns of climate changes, with emphasis to the recent ones, and their natural and anthropogenic drivers.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>.....</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	<i>.....</i>

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Respect for the natural environment
 Adapting to new situations
 Working independently
 Team work
 Working in an international environment
 Criticism and self-criticism
 Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

Introduction to the climatic Earth-atmosphere system. The science of Climatology and its historical evolution. The various climatic parameters. Climatological space and time scales. The Earth's energy budget. The current Earth's climate and its changes with respect to the pre- industrial revolution conditions. The electromagnetic radiation. Theory and laws of black body radiation. Interaction of radiation spectra with the terrestrial atmosphere. The solar radiation, its production, transfer and distribution within the Earth-atmosphere system. Changes of solar radiation (Milankovitch cycles, solar activity) and their relationships with the Earth's climate and its changes. The terrestrial radiation, its production, transfer and distribution within the Earth-atmosphere system. The natural greenhouse effect, its role for the Earth's climate and the anthropogenic effect on climate (anthropogenic greenhouse effect). Monitoring of the radiationbalance from space. The Earth's surface, atmosphere and top-of-atmosphere energy budgets.

The hydrological cycle, its components (precipitation, evapotranspiration, run-off and storage) and the water budget. The general circulation of the atmosphere. The atmospheric energy budget, the movement of atmospheric air and the meridional energy transport. Regional climates of the Earth. Main climate classifications (Köppen, Thornthwaite). Climatic feedback mechanisms (ice-albedo, clouds). Natural forcings of climate change (external, e.g. related to the Sun, and internals, e.g. related to the Earth's atmosphere and surface). Anthropogenic forcings of climate change (aerosols, atmospheric gases). The El Nino Southern Oscillation (ENSO).

Climate database management and real-time temperature monitoring for the city of Ioannina.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face and distance learning (Distance learning in special circumstances, e.g. pandemics)	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of ICT in teaching and communication with students	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	44
	Tutorials	8
	Study of bibliography	90
	Project	20
	Climate monitoring for Ioannina	10
	Examinations	3
	Course total	175

<p style="text-align: center;">STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written examinations at the end of semester, in greek language (or in English in case of foreign students), which include open-ended questions as well as problem solving. (contribution to final grade: 100%)</p> <p>In addition, students are assigned during the semester: (1) either a written assignment, which requires bibliographic information, online data search, data download and management and analysis, (2) or two activities with a specific topic related to the subject of the course, which include/require data management/analysis and related calculations, production of graphs and figures, discussion of results and drawing conclusions. The results of the work are presented orally before the written examination of the course, while a related report is also delivered, while the activities are delivered in the form of a file to the teacher. <i>The assignment and activities contribute up to 1 and 2 points, respectively (maximum) and are added to the final grade, provided that the written exam grade is passable (greater than or equal to 5/10).</i></p>
--	---

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<p>- Suggested bibliography: - Related academic journals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physical Climatology (in greek), H. S. Sahsamanoğlu and A. A. Bloutsos, Zitis Publications, Thessaloniki, Greece (1998). 2. Meteorology and Climatology courses (in greek), A. Flocas, Zitis Publications, Thessaloniki, Greece (1997). 3. Electronic notes, N. Hatzianastassiou, 2022 (yearly updated). 4. Global Physical Climatology, D. L. Hartmann, Academic Press, San Diego, California, USA (1994). 5. Contemporary Climatology, A. Henderson-Sellers and P. J. Robinson, Longman Scientific & Technical, United Kingdom (1986). 6. Radiation and climate, I. M. Vardavas and F. W. Taylor, Oxford Science Publications, United Kingdom (2011).

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M213	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		4	8
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των φυσικών αρχών και των φαινομένων στο Περιβάλλον. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- να έχει μια εποπτεία με την έκταση του περιβάλλοντος και την ποικιλομορφία του καθώς και την διαίρεση του σε ατμοσφαιρικό, υδάτινο και εδαφικό
- να γνωρίζει τις πηγές και τις καταβόθρες των ρύπων που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα είτε ως αποτέλεσμα ανθρωπογενών είτε ως αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών
- να υπολογίζει τις θερμοδυναμικές διαδικασίες στην ατμόσφαιρα που δημιουργούν τις συνθήκες αερισμού, δηλαδή την ευστάθεια, την ισορροπία την ανοδική/καθοδική κίνηση μιας ρυπασμένης αέριας μάζας και τις συνθήκες υπο τις οποίες συμβαίνει αυτή
- να έχει κατανοήσει και να υπολογίσει την επίδραση των υδρατμών στις ατμοσφαιρικές διεργασίες και στο ισοζύγιο της ακτινοβολίας
- Να έχει μια γενική εποπτεία του ΑΟΣ σε ότι αφορά την χωρική και χρονική εξέλιξη του και πως αυτή επηρεάζει την διασπορά και την διάχυση ατμοσφαιρικών ρύπων
- να έχει μια γενική εποπτεία των κλεισιμάτων πρώτης (θεωρία ανάμειξης Prandtl) και δεύτερης τάξης και της επιρροής της τύρβης στη μέση κατάσταση στο ΑΟΣ
- να γνωρίζει τις ενεργειακές μετατροπές που προκαλούνται από την τύρβη στο ΑΟΣ και της προκαλούμενης μεταφοράς ορμής και θερμότητας
- Να υπολογίζει τις διάφορες κατηγορίες κινήσεων στην ατμόσφαιρα και ειδικότερα τις κινήσεις μέσης κλίμακας
- Να υπολογίζει την έκταση και το ύψος ενός κελιού θαλάσσιας αύρας, καθώς και των συναφών αυρών (λιμναίας, ενδοχώριας, αστικής)
- Να υπολογίζει κινήσεις άλλων κατηγοριών μέσης κλίμακας όπως οι αναβατικοί και καταβατικοί άνεμοι στα βουνά και οι αύρες κοιλάδων.
- Να κατανοεί άλλες κινήσεις μέσης κλίμακας όπως οι κινήσεις του αέρα κατά την διάρκεια μιας δασικής πυρκαγιάς, ο χαμηλού επιπέδου αεροχείμαρρος, οι άνεμοι οροπεδίων και παγετώνων.
- Να υπολογίζει τις συνθήκες διασποράς στην ατμόσφαιρα με βάση την εξίσωση του Gauss, Euler, και Langrange.
- να υπολογίζει το ισοζύγιο του ύδατος στον πλανήτη και την μετάβαση από την υδρόσφαιρα στην ατμόσφαιρα και την λιθόσφαιρα
- Να υπολογίζει τις κινήσεις σε υδάτινες μάζες
- Να υπολογίζει την διείδυση στο έδαφος, νερού και ρυπαντών

- Να μπορεί να μελετήσει την ρύπανση του εδάφους

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

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 .

Αυτόνομη εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η κίνηση στην Ατμόσφαιρα, εξισώσεις κινήσεως, η διατήρηση της ενέργειας στην ατμόσφαιρα, συμπιεστό και ασυμπίεστο ρευστό, Φυσική του Ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος, η μέση τιμή και η διαταραχή των μετεωρολογικών παραμέτρων, παραμετροποιήσεις, η Κ-θεωρία και σχήματα παραμετροποιήσεων, οι κλίμακες κινήσεων, η μέση κλίμακα, κλασσικές και μη κλασσικές κυκλοφορίες μέσης κλίμακας, οι αύρες οι ενδοχώριες αύρες, κινήσεις κλίσης, αστικές νησίδες, η ρύπανση της ατμόσφαιρας αέριοι και σωματιδιακοί ρύποι, κλασσικοί αέριοι ρύποι (NO_x, O₃, SO₂, CO), μη κλασσικοί αέριοι ρύποι (υδρογονάνθρακες, PANs, PPNs, διοξίνες, φουράνια), πηγές και καταβόθρες αέριων ρύπων, χημικός μετασχηματισμός, οι εξισώσεις διάχυσης διασποράς αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα, οι σωματιδιακοί ρύποι στην ατμόσφαιρα, η κίνηση των σωματιδίων, είδη σωματιδίων με βάση το μέγεθος και την προέλευση τους, φυσικά και ανθρωπογενή σωματίδια, τα σωματίδια από τη Σαχάρα και τα σωματίδια αλατιού, η γύρις.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
<i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Διαλέξεις	52
	Μελέτη βιβλιογραφίας	79
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	66
	Εξετάσεις	3
	Σύνολο Μαθήματος	200
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος (100% του βαθμού) οι οποίες αφορούν τόσο σε θεωρία όσο και σε επίλυση προβλημάτων.	
<i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i>		
<i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neil. C. Wells, 2012. The Atmosphere and Ocean. A Physical Introduction, Third Edition. John Wiley and Sons, Ltd. • David G. Andrews, 2010. An Introduction to Atmospheric Physics, Second Edition. Cambridge University Press. • C. Donald Ahrens, 2000. Essentials of Meteorology. An invitation to the Atmosphere. Third Edition, Thomson Brooks/Cole. • Sverre Petterssen, 1941. Introduction to Meteorology, McGraw Hill Book Company Inc. • John A. Dutton, 1986. The Ceaseless Wind. An Introduction to the theory of Atmospheric Motion. Dover Pubns.

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	1		
COURSE CODE	M213	SEMESTER	1
COURSE TITLE	PHYSICS OF THE ATMOSPHERIC ENVIROMENT		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	4	8	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course offers an overview of the phenomena treated by environmental physics and deals with the basic principles and laws of physics underlying these phenomena. Upon completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choose between the various scales of Environment (atmospheric, water, soil). • Know the sinks and sources of pollutants released in the atmosphere as a result of anthropogenic and natural procedures. • Calculate the thermodynamic procedures in the atmosphere creating the ventilation and stability conditions of a vertically moving air parcel. • Know and calculate the effect of water vapor in the atmospheric processes and the radiation budget • Understand the time and space evolution of Atmospheric Boundary Layer (ABL) and the way that this affect the dispersion and diffusion of air pollutants • Understand first and second closures and the effect of turbulence in the ABL (Prandtl theory). • Know the energy conversions caused by turbulence in the ABL and the

transport of mass and heat.

- Calculate the various scales of motion in the atmosphere and specifically the mesoscale.
- Calculate the horizontal and vertical extent of a sea, lake, urban etc breeze cell
- Calculate the motions of other mesoscale circulations (anabatic/katabatic, valley/mountain winds).
- Understand other mesoscale circulations as the circulation during a wild fire, low level, jets etc.
- Calculate the dispersion conditions using Gauss, Euler and Langrange approximations.
- Calculate the water budget in the earth
- Calculate the water circulations
- Calculate the penetration of water and pollutants in the soil
- Study the soil pollution

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>.....</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	<i>.....</i>

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology. Working independently. Criticism and self-criticism. Production of free, creative and inductive thinking. Respect for the natural environment.

(3) SYLLABUS

The motion in the Atmosphere. Equations of Motion. Conservation of Energy in the Atmosphere. Compressive and incompressive fluid. Physics of the Atmospheric Boundary layer. Mean and disturbance of meteorological parameters. Parameterizations. K-theory and parameterizations. Scales of Motion. Mesoscale. Classical and non-classical mesoscale circulations. Breezes. Inland breezes. Slope motions. Urban heat islands. Air pollution. Gas and particulate pollutants. Classical air pollutants (NO_x, O₃, SO₂, CO). Non-classical air pollutants (hydrocarbons, PANs, PPNs, dioxins, furans). Sources and sinks of air pollutants. Chemical transformation. Dispersion diffusion equations of air pollutants in the atmosphere. The motion of particulates. Particulates according

to their size and the origin. Natural and anthropogenic particulates. Dust and salt particulates. Pollen.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of Moodle on-line learning platform for the dissemination of notes, problem sets as well as contacting the students	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	52
	Bibliography study	79
	Non-guided study	66
	Exams	3
	Course total	200
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i>	Written exam at the end of the course (100% of the grade) containing theory and problem solving	

(5) SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

- Neil. C. Wells, 2012. The Atmosphere and Ocean. A Physical Introduction, Third Edition. John Wiley and Sons, Ltd.
- David G. Andrews, 2010. An Introduction to Atmospheric Physics, Second Edition. Cambridge University Press.
- C. Donald Ahrens, 2000. Essentials of Meteorology. An invitation to the Atmosphere. Third Edition, Thomson Brooks/Cole.
- Sverre Petterssen, 1941. Introduction to Meteorology, McGraw Hill Book Company Inc.
- John A. Dutton, 1986. The Ceaseless Wind. An Introduction to the theory of Atmospheric Motion. Dover Pubns.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M214	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου - Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#4		

(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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή εισαγωγικές γνώσεις Περιγραφικής και Φυσικής Ωκεανογραφίας. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα

- γνωρίζει ποια είναι τα κύρια επιφανειακά ρεύματα των ωκεανών και που οφείλονται.
- έχει αντιληφθεί τι είναι η αλατότητα και πως συνδέεται με τη θερμοκρασία και την πυκνότητα των θαλασσίων υδάτων.
- γνωρίζει τι διαφέρει ο θαλάσσιος πάγος από τον πάγο των παγετώνων.
- έχει αντιληφθεί πως και γιατί δημιουργούνται τα θαλάσσια κύματα και τους νόμους της φυσικής που διέπουν τη συμπεριφορά τους.
- έχει κατανοήσει και να μπορεί να εξηγήσει το μηχανισμό των παλιρροϊκών ρευμάτων.

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

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.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τα θαλάσσια ρεύματα (Ατλαντικού, Ειρηνικού, Ινδικού, Μεσογείου). Η αλατότητα. Θερμοκρασία του θαλάσσιου νερού. Πυκνότητα του θαλάσσιου νερού. Ο θαλάσσιος πάγος. Διαλυμένα αέρια στο θαλάσσιο νερό (οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα). Φως στη θάλασσα - χρώμα του θαλάσσιου νερού. Διάδοση του ήχου στο θαλάσσιο νερό. Τα κύματα (οριζόντια και κατακόρυφη κίνηση, ταχύτητα κύματος, κυματική ενέργεια). Είδη κυμάτων. Ανάκλαση, διάθλαση, σύγκλιση-απόκλιση και περίθλαση κυμάτων. Παράκτια θαλάσσια ρεύματα. Ρεύματα ανάβλυσης (upwelling) και καταβύθισης (downwelling). Το στρώμα του Ekman. Παλιρροϊκά ρεύματα. Φυσική εξήγηση των παλιρροιών. Η παλίρροια του πορθμού του Ευρίπου.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Οι φοιτητές παραπέμπονται σε ιστοσελίδες υκεανογραφικών χαρτών προς ενημέρωση.</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Κατ' οίκον εργασίες</p>	<p>32</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας</p>	<p>26</p>
	<p>Εξετάσεις</p>	<p>3</p>
	<p> </p>	<p> </p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>100</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γραπτές Εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου (100% του βαθμού).</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ**
Σ.Ν. Λεοντάρη
Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα (1995)
Σελίδες 442

- **HOW THE OCEAN WORKS: An Introduction to Oceanography**
M. Denny
Amazon

- **ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ – Εισαγωγή στο θαλάσσιο περιβάλλον**
A. Θεοδώρου
Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα (2004)
Σελίδες 712

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M214	SEMESTER	1
COURSE TITLE	OCEANOGRAPHY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background, specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#4		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course provides the student introductory knowledge of Descriptive and Physical Oceanography. Especially after the successful completion of the course the student will</p> <ul style="list-style-type: none"> • know what are the main surface ocean currents and the reason of their formation. • have realized what salinity is and how it relates to the temperature and density of sea water. • know what are the differences between the sea ice and the ice of glaciers. • have understood how and why the sea waves are formed and the laws of physics that govern their behavior. • have understood and be able to explain the mechanism of tidal currents

<p>General Competences <i>Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?</i></p>	
<p><i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i> <i>Adapting to new situations</i> <i>Decision-making</i> <i>Working independently</i> <i>Team work</i> <i>Working in an international environment</i> <i>Working in an interdisciplinary environment</i> <i>Production of new research ideas</i></p>	<p><i>Project planning and management</i> <i>Respect for difference and multiculturalism</i> <i>Respect for the natural environment</i> <i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i> <i>Criticism and self-criticism</i> <i>Production of free, creative and inductive thinking</i> <i>.....</i> <i>Others...</i> <i>.....</i></p>
<p><i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i> <i>Working independently</i> <i>Team work</i> <i>Production of free, creative and inductive thinking</i> <i>Working in an interdisciplinary environment</i> <i>Respect for the natural environment</i></p>	

(3) SYLLABUS

<p>Sea currents (Atlantic, Pacific, Indian Ocean, Mediterranean Sea). Salinity. Temperature of sea water. Density of seawater. Sea ice. Dissolved gases in seawater (oxygen, nitrogen, carbon dioxide). Light in the sea - colour of seawater. Propagation of sound in seawater. The waves (horizontal and vertical movement, wave speed, wave energy). Wave types. Reflection, refraction, convergence-divergence and wave diffraction. Coastal currents. Upwelling and downwelling currents. The Ekman layer. Tidal currents. Physical explanation of the tides. The tide of the Strait of Evripos</p>
--

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

<p>DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i></p>	<p><i>Face-to-face</i></p>	
<p>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	<p>Students are referred to websites of oceanographical maps for information.</p>	
<p>TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i> <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<p>Activity</p>	<p>Semester workload</p>
	Lectures	39
	Homework	32
	Study of bibliography	26
	Exams	3
Course total	100	

<p style="text-align: center;">STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written examinations at the end of the semester (100% of the grade)</p>
--	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<ul style="list-style-type: none"> • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ Σ.Ν. Λεοντάρη Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα (1995) Σελίδες 442 • HOW THE OCEAN WORKS: An Introduction to Oceanography M. Denny Amazon • ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ – Εισαγωγή στο θαλάσσιο περιβάλλον A. Θεοδώρου Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα (2004) Σελίδες 712

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M215	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1415		

(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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των φυσικών αρχών και των φαινομένων στο Ατμοσφαιρικό Οριακό Στρώμα (ΑΟΣ). Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- να έχει μια εποπτεία με το πάχος και τα χαρακτηριστικά του Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος (ΑΟΣ) καθώς και την ποικιλομορφία του
- να γνωρίζει τις πηγές τύρβης στο ΑΟΣ και τα χαρακτηριστικά της τύρβης που η κάθε μία παράγει
- να υπολογίζει ποιοτικά τις περιοχές στατικής (θερμικής) αστάθειας και βασιζόμενος στις εξισώσεις κίνησης και θερμοδυναμικής της ατμόσφαιρας να υπολογίζει πότε έχουμε στατική (θερμική) αστάθεια καθώς και τα χαρακτηριστικά των ασταθών δομών που εμφανίζονται
- να έχει μια γενική εποπτεία της στατιστικής περιγραφής της τύρβης στο ΑΟΣ και του προβλήματος του κλεισίματος του δυναμικού συστήματος που διέπει την εξέλιξη της στατιστικής της τύρβης
- να έχει μια γενική εποπτεία των κλεισιμάτων πρώτης (θεωρία μήκους ανάμειξης Prandtl) και δεύτερης τάξης και της επιρροής της τύρβης στη μέση κατάσταση στο ΑΟΣ
- να υπολογίζει βασιζόμενος σε απλό κλείσιμο πρώτης τάξης τη μέση δομή (άνεμο, θερμοκρασία) στο επιφανειακό στρώμα και στο στρώμα Ekman στις περιπτώσεις ουδέτερης και ασταθούς διαστρωμάτωσης
- να γνωρίζει τις ενεργειακές μετατροπές που προκαλούνται από την τύρβη στο ΑΟΣ και της προκαλούμενης μεταφοράς ορμής και θερμότητας
- να υπολογίζει από τις εξισώσεις κίνησης την επιρροή του ΑΟΣ στην ελεύθερη ατμόσφαιρα
- να έχει μια εποπτεία για τις παραμετροποιήσεις του ΑΟΣ και των χρήσεών τους στα αριθμητικά μοντέλα πρόγνωσης καιρού και κλίματος

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Ασκηση 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 .
 Αυτόνομη εργασία.
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
 Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το Ατμοσφαιρικό Οριακό Στρώμα (ΑΟΣ): περιγραφή και σημασία. Πηγές τύρβης στο ΑΟΣ. Εξισώσεις κίνησης και θερμοδυναμική. Ποιοτική και ποσοτική μελέτη της στατικής (θερμικής) αστάθειας ως πηγή τύρβης. Στατιστική περιγραφή ΑΟΣ. Θεωρία μήκους ανάμειξης Prandtl. Η περίπτωση της ουδέτερης διαστρωμάτωσης: στρώμα Ekman (και η αντίστοιχη σπείρα) και επιφανειακό στρώμα (λογαριθμικός άνεμος). Η περίπτωση της ασταθούς διαστρωμάτωσης: στρώμα Ekman (καλά αναμεμιγμένο ΑΟΣ). Θεωρία Monin-Obukhov για ουδέτερο και ευσταθώς διαστρωματωμένο επιφανειακό στρώμα. Επιρροή ΑΟΣ στην ελεύθερη ατμόσφαιρα. Ενεργειακή μελέτη ΑΟΣ. Παραμετροποίηση ΑΟΣ.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης Moodle για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων, πληροφοριών και επικοινωνία με τους φοιτητές.</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>
	<p>Φροντιστήριο</p>	<p>13</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας</p>	<p>35</p>
	<p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</p>	<p>23</p>
	<p>Εξετάσεις</p>	<p>3</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>100</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Εβδομαδιαίες ασκήσεις (30% του βαθμού) και γραπτές εξετάσεις (70% του βαθμού) στο τέλος του μαθήματος οι οποίες αφορούν σε επίλυση προβλημάτων.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μικρομετεωρολογία, Ν. Μπάκας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- The atmospheric boundary layer, J. Garratt, Cambridge University Press
- Introduction to micrometeorology, P. Arya, Academic Press
- An introduction to dynamic meteorology, J. Holton, Academic Press

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	GRADUATE		
COURSE CODE	M215	SEMESTER	1
COURSE TITLE	MICROMETEOROLOGY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background/specialized general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1415		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course offers an overview of the phenomena and the underlying dynamics in the Atmospheric Boundary Layer (ABL). Upon completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe the various characteristics of the ABL and its depth as well as their spatiotemporal variability • Describe the sources of turbulence in the ABL and their characteristics • Calculate the conditions under which thermal instability occurs based on the equations of motion and on the thermodynamics of atmospheric flows • Calculate the characteristics of the unstable structures in thermal instability • Describe the statistical dynamics of the ABL and the associated closure problem of the statistical state dynamics • Describe the first order closure (Prandtl's mixing length theory) and the second order closure as well as the influence of the turbulent eddies on the mean state in the ABL • Calculate based on the first order closure the mean state (wind, temperature)

in the Ekman layer and the surface layer under neutral and unstable conditions

- Recognize the energy balance in the turbulent ABL and the influence of the turbulent momentum and thermal fluxes
- Calculate the influence of the ABL on the free atmosphere
- Describe the various parameterizations of the ABL and their use in numerical simulation models for weather and climate prediction

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>.....</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	<i>.....</i>

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology. Working independently. Criticism and self-criticism. Production of free, creative and inductive thinking. Respect for the natural environment.

(3) SYLLABUS

The Atmospheric Boundary Layer (ABL): description and importance. Source of turbulence in the ABL. Equations of motion and thermodynamics of fluids. Qualitative and quantitative description of thermal instability as the main source of turbulence in the ABL. Statistical description of the ABL. Prandtl's mixing length theory. Ekman layer (and Ekman spiral). Surface layer and logarithmic wind. Monin-Obukhov similarity theory for the neutral and the stably stratified ABL. ABL influence on the free atmosphere. Energetics in the ABL. Parameterization of the ABL.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of Moodle on-line learning platform for the dissemination of notes, problem sets as well as contacting the students	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i>	Activity	Semester workload
<i>The student's study hours for each learning</i>	Lectures	26
	Tutorials	13
	Bibliography study	35
	Non-guided study	23
	Exams	3

activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS		
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION		
<p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>		
	<p>Weekly problem sets (30% of the course grade) and written exam (70% of the course grade) at the end of the course containing theory and problem solving</p>	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

Suggested bibliography:

- The atmospheric boundary layer, J. Garratt, Cambridge University Press
- Introduction to micrometeorology, P. Arya, Academic Press
- An introduction to dynamic meteorology, J. Holton, Academic Press

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M216	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των φυσικών αρχών και των φαινομένων στο Περιβάλλον. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- Να κατανοήσει την επίδραση των μετεωρολογικών συνθηκών στην ανθρώπινη υγεία
- να γνωρίζει την επίδραση των διάφορων μετεωρολογικών δεικτών στην ανθρώπινη υγεία
- να υπολογίζει τους κλασσικούς μετεωρολογικούς δείκτες (PET, PMV, THI, RSI, Humidex)
- Να γνωρίζει τον βιομετεωρολογικό δείκτη UTCI
- Να γνωρίσει τα συστήματα Heat Health Watch Warning
- να έχει κατανοήσει την επίδραση των ατμοσφαιρικών ρύπων στην ανθρώπινη υγεία
- Να έχει μια γενική εποπτεία της έννοιας του δείκτη ατμοσφαιρικής ποιότητας
- Να υπολογίσει διάφορους δείκτες ατμοσφαιρικής ποιότητας για διάφορες χώρες
- Να υπολογίζει τους κλασσικούς και τους συνδυασμένους δείκτες ατμοσφαιρικής ποιότητας.
- Να υπολογίζει τον συνδυασμό δεικτών ατμοσφαιρικής ποιότητας και βιομετεωρολογικών δεικτών που επιδρούν στην υγεία των ανθρώπων
- Να υπολογίζει τις πιθανότητες δημιουργίας καταστάσεων αυξημένης νοσηρότητας εξαιτίας απότομων κλιματικών μεταβολών.

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

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 .

Αυτόνομη εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Η επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων στην ανθρώπινη υγεία, Κλασικοί βιομετεωρολογικοί δείκτες (PET, PMV, THI, RSI, Humidex), Ο δείκτης UTCI Συστήματα Heat Health Watch Warning, Η επίδραση των ατμοσφαιρικών ρύπων στην υγεία, Οι θέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους, Δείκτες ποιότητας της Ατμόσφαιρας, Κλασικοί και συνδυασμένοι δείκτες Εφαρμογές και ασκήσεις</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία		
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>			
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</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>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>	
	Διαλέξεις	26	
	Φροντιστήριο	13	
	Μελέτη βιβλιογραφίας	35	
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	23	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	100	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επίλογής, 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>Προφορικές εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος (100% του βαθμού) οι οποίες αφορούν τόσο σε θεωρία όσο και σε επίλυση απλών προβλημάτων.</p>		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

Kristie E-G. McGregor, 2009. Biometeorology for adaptation to Climate Variability and Change, Springer

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	1		
COURSE CODE	M216	SEMESTER	1
COURSE TITLE	MAN AND HIS ENVIRONMENT		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course offers an overview of the phenomena treated by environmental physics and deals with the basic principles and laws of physics underlying these phenomena. Upon completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand the effects of meteorological conditions on human health. • Know the effects of various meteorological indices on human health • Evaluate the classical biometeorological indices (PET, PMV, TH, RSI, Humidex) • Understand the processes of acid rain in the atmosphere • Know the biometeorological index UTCI. • Know the Heat Health Watch Warning Systems • Understand the effect of atmospheric pollutants on human health • Know the Air quality index (AQI) • Evaluate AQIs in various countries • Evaluate the combination of classical and aggregate AQIs • Evaluate both AQIs and biometeorological Indices affecting human health

- Evaluate the effect on human morbidity from abrupt climatic changes

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Adapting to new situations
 Decision-making
 Working independently
 Team work
 Working in an international environment
 Working in an interdisciplinary environment
 Production of new research ideas

Project planning and management
 Respect for difference and multiculturalism
 Respect for the natural environment
 Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
 Criticism and self-criticism
 Production of free, creative and inductive thinking

 Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology. Working independently. Criticism and self-criticism. Production of free, creative and inductive thinking. Respect for the natural environment.

(3) SYLLABUS

The impact of meteorology on public health. Biometeorological indices (PET, PMV, THI, RSI, Humidex). The UTCI index. Heat-Health-Watch-Warning Systems. The impact of atmospheric pollutants on public health. The EC guidelines on atmospheric pollution. Air Quality Indices. Simple and combined indices. Applications and worked-examples.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>		
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i> <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	26
	Tutorials	13
	Bibliography study	35
	Non-guided study	23
	Exams	3
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure</i>		

<p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Oral exam at the end of the course (100% of the grade) containing theory and problem solving</p>
---	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<p>- Suggested bibliography: - Related academic journals:</p> <p>Suggested bibliography :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kristie E-G. McGregor, 2009. Biometeorology for adaptation to Climate Variability and Change, Springer

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M217	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των φυσικών αρχών και των φαινομένων στο Περιβάλλον. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- να κατανοεί τις χημικές αντιδράσεις που γίνονται στην Ατμόσφαιρα
- να γνωρίζει τις ομάδες χημικών αντιδράσεων μεταξύ των αδρανών αερίων ρυπαντών και του ύδατος στην ατμόσφαιρα
- να κατανοεί τις διεργασίες που οδηγούν στην αύξηση των ποσοτήτων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα
- να κατανοεί τις διεργασίες που οδηγούν στο φαινόμενο της όξινης βροχής
- να έχει μια γενική εποπτεία των αντιδράσεων των οξειδίων του αζώτου και του σχηματισμού του όζοντος και των άλλων φωτοχημικών οξειδωτικών στην ατμόσφαιρα
- να έχει μια γενική εποπτεία της ελάττωσης της στοιβάδας του όζοντος πάνω από τους πόλους και των διαφορών μεταξύ βορείου και νοτίου πόλου
- να γνωρίζει τις αντιδράσεις των διάφορων υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα και ειδικότερα του βενζολίου
- να κατανοεί την συμπεριφορά των σωματιδιακών ατμοσφαιρικών ρύπων και των μετάλλων στην ατμόσφαιρα
- να γνωρίζει τις χημικές αντιδράσεις που οδηγούν στον σχηματισμό δευτερογενών σωματιδίων στην ατμόσφαιρα.
- να γνωρίζει τις χημικές αντιδράσεις στο νερό και την έννοια του διαλυμένου οξυγόνου
- να κατανοεί τη χημεία του εδάφους

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

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 .

Αυτόνομη εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Οι Χημικοί μετασχηματισμοί στην Ατμόσφαιρα, Χημική κινητική, Δευτερογενείς ρύποι και δευτερογενή σωματίδια στην Ατμόσφαιρα, Η Χημεία του διοξειδίου του θείου, Η Χημεία των ενώσεων του αζώτου, Σχηματισμός του όζοντος, Τα μέταλλα στην ατμόσφαιρα, Η περίπτωση του υδραργύρου στην ατμόσφαιρα, Οι διοξίνες και τα φουράνια, Δείκτες καθαρότητας του νερού, Η Χημεία των διαλυμένων ενώσεων στο νερό, Το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο, Φυσική και Χημεία του εδάφους

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης Moodle για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων, πληροφοριών και επικοινωνία με τους φοιτητές.		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις	26	
	Φροντιστήριο	13	
	Μελέτη βιβλιογραφίας	35	
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	23	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	100	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Προφορικές εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος (100% του βαθμού) οι οποίες αφορούν τόσο σε θεωρία όσο και σε επίλυση απλών προβλημάτων.		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

Seinfeld and Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics, Wiley

G. Visconti, Fundamentals of Physics and Chemistry of the Atmosphere, Springer

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	1		
COURSE CODE	M217	SEMESTER	1
COURSE TITLE	ENVIRONMENTAL CHEMISTRY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=177		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course offers an overview of the phenomena treated by environmental physics and deals with the basic principles and laws of physics underlying these phenomena. Upon completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand the atmospheric chemical reactions. • Know the chains of chemical reactions between non-reactive pollutants and water vapor in the atmosphere • Understand the processes leading to the increase of greenhouse gases in the atmosphere • Understand the processes of acid rain in the atmosphere • Understand of the atmospheric chemistry of NO_x and O₃ and other reactive pollutants. • Know about the ozone hole over the Earth's poles and their differences. • Understand the behavior of particulate pollutants and metals in the atmosphere

- Know the chemical reactions leading to the formation of secondary particulates in the Atmosphere
- Know the chemical reactions in the water and the dissolved oxygen in it
- Understand the soil chemistry

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Adapting to new situations
 Decision-making
 Working independently
 Team work
 Working in an international environment
 Working in an interdisciplinary environment
 Production of new research ideas

Project planning and management
 Respect for difference and multiculturalism
 Respect for the natural environment
 Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
 Criticism and self-criticism
 Production of free, creative and inductive thinking

 Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology. Working independently. Criticism and self-criticism. Production of free, creative and inductive thinking. Respect for the natural environment.

(3) SYLLABUS

Chemical transformations in the Atmosphere. Chemical Kinetics. Secondary pollutants and secondary particles in the Atmosphere. The chemistry of sulfur dioxide. The chemistry of nitrogen compounds. Ozone production. Minerals in the Atmosphere. The case of mercury in the Atmosphere. Dioxins and furans. Water Quality Indices, Dissolved chemicals in water. Oxygen in water. Physics and Chemistry of the Ground.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of Moodle on-line learning platform for the dissemination of notes, problem sets as well as contacting the students	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	26
	Tutorials	13
	Bibliography study	35
	Non-guided study	23
	Exams	3

	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION	<p>Oral exam at the end of the course (100% of the grade) containing theory and problem solving</p>	
<p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>		

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Suggested bibliography:
- Related academic journals:

Suggested bibliography :

- Seinfeld and Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics, Wiley
- G. Visconti, Fundamentals of Physics and Chemistry of the Atmosphere, Springer

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M221	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	9	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού υποβάθρου/ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων/ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή/και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1798		

(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

Το μάθημα απευθύνεται σε μεταπτυχιακούς φοιτητές που ακολουθούν εξειδίκευση στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες και έχουν είτε καθόλου είτε περιορισμένες γνώσεις στη Φυσική της Ατμόσφαιρας. Έχει ως στόχο την ολοκληρωμένη κατάρτιση των φοιτητών σε θέματα που σχετίζονται με τις φυσικές διαδικασίες και μηχανισμούς, καθώς και τα διάφορα φαινόμενα της ατμόσφαιρας της Γης. Δεδομένης της ευρύτητας των ατμοσφαιρικών φαινομένων, το μάθημα αποσκοπεί στην όσο το δυνατό εκτενέστερη κάλυψη των διαφόρων κλάδων της σύγχρονης Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Ο φοιτητής με την επιτυχημένη ολοκλήρωση του μαθήματος θα είναι σε θέση:

- να γνωρίζει το αντικείμενο, τη μεθοδολογία και τις διάφορες εφαρμογές της Φυσικής της Ατμόσφαιρας.
- να γνωρίζει ποιες είναι οι διάφορες ατμοσφαιρικές παράμετροι, οι μέθοδοι παρατήρησης και καταγραφής τους και οι μονάδες μέτρησής τους και οι μετατροπές τους.
- να γνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά της δομής και της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Πιο συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά της οριζόντιας και ιδιαίτερα της κατακόρυφης κατανομής των καταστατικών μεταβλητών της ατμόσφαιρας, της πίεσης και της θερμοκρασίας, καθώς και της πυκνότητάς της.
- να γνωρίζει τα διάφορα στρώματα της ατμόσφαιρας, τόσο της χαμηλότερης όσο και της μεσαίας και ανώτερης και να ερμηνεύει τις διαφορετικές τους ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους από απόψεως καταστατικών μεταβλητών.
- να γνωρίζει λεπτομερώς τη σύσταση της τωρινής ατμόσφαιρας της Γης και την κατανομή και τα χαρακτηριστικά των διαφόρων σταθερών και μεταβλητών συστατικών της.
- να γνωρίζει και να εφαρμόζει κύριες εξισώσεις, όπως την καταστατική και την υδροστατική εξίσωση στην περίπτωση του ατμοσφαιρικού αέρα, καθώς και τις διάφορες πρακτικές εφαρμογές τους για την εξήγηση της συμπεριφοράς του υγρού και ξηρού ατμοσφαιρικού αέρα.
- να γνωρίζει την ουσία και τις επιπτώσεις της παρουσίας του νερού στην ατμόσφαιρα της Γης, καθώς και των αλλαγών των φάσεών του.
- να γνωρίζει τη θερμοδυναμική συμπεριφορά του ατμοσφαιρικού αέρα και την εφαρμογή των νόμων της θερμοδυναμικής σε αυτόν.
- να γνωρίζει τη λειτουργία των φυσικών, και σε μικρότερο βαθμό των χημικών, διεργασιών που καθορίζουν ιδιαίτερα φαινόμενα όπως αυτό της τρύπας του όζοντος και των συνεπειών του όπως της υπερϊώδους ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια της Γης.
- να γνωρίζει τις αρχές που διέπουν και τα κριτήρια και κύριους δείκτες που περιγράφουν την ευστάθεια/αστάθεια της ατμόσφαιρας, καθώς και τις συνέπειές τους.

- να γνωρίζουν τη φυσική σημασία, τον τρόπο δημιουργίας και ερμηνείας των κύριων τύπων θερμοδυναμικών διαγραμμάτων της ατμόσφαιρας.
- να διαθέτει βασικές γνώσεις μικροφυσικής των νεφών, καθώς και εξειδικευμένων γνώσεων σχετικά με τα ατμοσφαιρικά αερολύματα και τις φυσικές τους ιδιότητες και κυρίως των νεφών (θερμών και ψυχρών), του τρόπου σχηματισμού τους και των διαδικασιών παραγωγής υετού από αυτά.

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

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 .

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.

Λήψη αποφάσεων.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία.

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον.

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το αντικείμενο της Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Βασικές/ά ατμοσφαιρικές/ά παράμετροι/στοιχεία. Δομή και σύνθεση της ατμόσφαιρας. Οριζόντια και κατακόρυφη μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης και πυκνότητας. Σύνθεση της ατμόσφαιρας. Πηγές παραγωγής και απομάκρυνσης των διαφόρων σταθερών και μεταβλητών αερίων συστατικών της ατμόσφαιρας. Χαρακτηριστικά γεωγραφικής (οριζόντιας και κατακόρυφης) κατανομής των κύριων ατμοσφαιρικών συστατικών και μεταβολών τους με το χρόνο. Θερμοκρασιακή δομή της ατμόσφαιρας, οριζόντια και κατακόρυφη μεταβολή της θερμοκρασίας. Ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα, ελεύθερη τροπόσφαιρα και παράγοντες που καθορίζουν τη θερμοκρασιακή και υγρασιακή τους δομή. Στρατόσφαιρα και φυσικές και χημικές διαδικασίες διαμόρφωσης και εξέλιξης της τρύπας του όζοντος. Υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία, σχέση της με την τρύπα του όζοντος και παρακολούθηση και καταγραφή της. Η καταστατική εξίσωση του ξηρού και του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα και εφαρμογές της. Η υδροστατική εξίσωση του ατμοσφαιρικού αέρα και εφαρμογές της για τον υπολογισμό πίεσης και ύψους στην ατμόσφαιρα της Γης. Το γεωδυναμικό και η κλίμακα ύψους. Το νερό στην ατμόσφαιρα και αλλαγές των φάσεών του, λανθάνουσες θερμότητες, εξίσωση Clausius-Clapeyron. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής για την ατμόσφαιρα και εφαρμογές του σε σχέση με διάφορες ατμοσφαιρικές διεργασίες. Αδιαβατική θερμοβαθμίδα του ξηρού και του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα, ψευδοαδιαβατική θερμοβαθμίδα. Αδιαβατικές διεργασίες στην ατμόσφαιρα. Δυναμική θερμοκρασία. Θερμοδυναμικά διαγράμματα και εφαρμογή τους για τη μελέτη διεργασιών στην ατμόσφαιρα. Στατική ευστάθεια και αστάθεια για ακόρεστο και κορεσμένο ατμοσφαιρικό

αέρα. Κριτήρια ευστάθειας του ατμοσφαιρικού αέρα. Ειδικοί τύποι αστάθειας της ατμόσφαιρας.

Βοηθητικός ρόλος των φοιτητών στη διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων στο προπτυχιακό επίπεδο (επίβλεψη και συμβουλευτικός ρόλος στη διεξαγωγή των πειραμάτων, ανάλυση μετρήσεων και συμμετοχή στη διόρθωση των εργασιών των προπτυχιακών φοιτητών).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία (Εξ'αποστάσεως εκπαίδευση σε εξαιρετικές περιπτώσεις, π.χ. πανδημίες)</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>44</p>
	<p>Φροντιστήριο</p>	<p>8</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας</p>	<p>135</p>
	<p>Επίλυση ασκήσεων και εκπόνηση δραστηριοτήτων</p>	<p>10</p>
	<p>Επίβλεψη εργαστηριακών ασκήσεων</p>	<p>25</p>
	<p>Εξετάσεις</p>	<p>3</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>225</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου, στην ελληνική γλώσσα, (ή στην αγγλική σε περίπτωση ύπαρξης υποψηφίου από την αλλοδαπή), οι οποίες περιλαμβάνουν ερωτήσεις (ανάπτυξης) γνώσης και κατανόησης του περιεχομένου του μαθήματος, καθώς και επίλυση προβλημάτων. <i>(ποσοστό συμμετοχής στον τελικό βαθμό: 100%)</i></p> <p>Συμπληρωματικά, ανατίθενται στους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου δύο δραστηριότητες με συγκεκριμένο θέμα σχετικό με το αντικείμενο του μαθήματος, οι οποίες περιλαμβάνουν/απαιτούν τη διαχείριση/ανάλυση δεδομένων και σχετικούς υπολογισμούς, κατασκευή γραφικών παραστάσεων και σχημάτων, συζήτηση των αποτελεσμάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων. <i>Οι δραστηριότητες παραδίδονται υπό μορφή αρχείου στο διδάσκοντα,</i></p>	

	έχουν συνεισφορά έως 2 μονάδες (μέγιστο) και προστίθενται στον τελικό βαθμό, υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός της γραπτής εξέτασης είναι προβιβάσιμος (μεγαλύτερος ή ίσος του 5/10).
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Φυσική της Ατμόσφαιρας, Β. Δ. Κατσούλης και Ν. Χατζηαναστασίου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (2011). • Γενική Μετεωρολογία, Χ. Σαχσαμάνογλου, Τ. Μακρογιάννη, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1998). • Atmospheric Science, J. M. Wallace and P. V. Hobbs, Academic Press, San Diego, California, USA (2006). • An introduction to atmospheric thermodynamics, A. A. Tsonis, Cambridge University Press, Cambridge, UK (2002). • Ηλεκτρονικές Σημειώσεις μαθήματος, Ν. Χατζηαναστασίου (2022, ανανεώνονται κάθε έτος).

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	FACULTY OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS DEPARTMENT		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M221	SEMESTER	2
COURSE TITLE	ATMOSPHERIC PHYSICS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	4	9	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	specialised general knowledge, skills development		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek or/and English		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	https://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1798		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i> <p>The course is offered to Master students of Atmospheric Sciences having either limited or zero knowledge about the Physics of the Earth's Atmosphere. It aims to provide students with an integrated training on topics related with the natural processes and various phenomena taking place into the Earth's atmosphere. Given the broad range of atmospheric phenomena, the course intends to cover as more as fields of the contemporary Atmospheric Physics. Upon successful completion of the course, the students are expected to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • know what are: the subject, the methodology and the different applications of Atmospheric Physics. • learn what are the various atmospheric parameters, their observation and measurement methods and their units and conversions. • Know what the basic patterns of the atmospheric structure and composition are. More specifically, to know features of the horizontal and especially the vertical distribution of the state variables of the atmospheric air, namely of its pressure, density and temperature.

- learn what are the various layers of either the lower or middle and upper atmosphere, and to interpret their different properties and characteristics, particularly in terms of state variables.
- have a detailed knowledge of the composition of modern/current atmosphere of the Earth, and the distribution of its various stable and variable components, with emphasis to the atmospheric gases.
- learn the theory, derive and apply key equations, like the equation of state or the hydrostatic equation, in case of the atmospheric air, as well as their various applications in order to explain the behavior of dry and moist atmospheric air.
- know the principles and significance of the presence of water into the Earth's atmosphere and of the water phase changes.
- have a good knowledge of the thermodynamics of the atmospheric air and of the applications of thermodynamic laws in the case of the atmosphere.
- have a deep knowledge and understanding of physical, and to lesser extent of chemical, processes regulating phenomena like the ozone hole and relevant issues like the ultraviolet surface solar radiation.
- know the principles and different criteria of atmospheric stability and relevant applications and consequences.
- learn the physical meaning, the construction and explanation of the main types of thermodynamic atmospheric diagrams.
- have a basic knowledge about cloud microphysics, and specialized knowledge about atmospheric aerosols and their physical properties, warm and cold phase clouds and the cloud and precipitation formation processes.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
Adapting to new situations
Decision-making
Working independently
Team work
Working in an international environment
Working in an interdisciplinary environment
Production of new research ideas

Project planning and management
Respect for difference and multiculturalism
Respect for the natural environment
Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
Criticism and self-criticism
Production of free, creative and inductive thinking

Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Respect for the natural environment
 Adapting to new situations
 Decision-making
 Working independently
 Team work
 Criticism and self-criticism
 Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

The subject of Atmospheric Physics. Main atmospheric parameters. Structure and composition of the atmosphere.
Horizontal and vertical variation of atmospheric pressure and density.
Composition of atmospheric air. Sources and sinks of the various stable and variable atmospheric air gases. Patterns of geographical (horizontal and vertical) distribution

of the main atmospheric components and their temporal variability.
 Temperature structure of the atmosphere and horizontal and vertical temperature variation.
 Atmospheric boundary layer, free troposphere and factors that determine their temperature and humidity profiles.
 Stratosphere and physical and chemical processes that regulate the creation and evolution of the ozone hole. Ultraviolet (UV) solar radiation and its relation with the ozone hole, monitoring of ozone hole and UV radiation.
 The equations of state for the dry and moist atmospheric air and their applications. The hydrostatic equation of the atmospheric air and its applications for the computation of pressure and height in the terrestrial atmosphere. Geopotential, geopotential height and scale height.
 The water in the atmosphere and the water phase changes, latent heats, Clausius-Clapeyron equation.
 The first thermodynamic law for the atmospheric air and its applications in various atmospheric processes.
 Dry and moist adiabatic temperature lapse rates, pseudo adiabatic lapse rate. Adiabatic processes in the atmosphere.
 Potential temperature.
 Thermodynamic diagrams and their application for studying various atmospheric processes. Atmospheric static stability/instability for the unsaturated and saturated atmospheric air.
 Stability criteria for the atmospheric air. Specific types of atmospheric instability.

Students assist to undergraduate laboratory courses, supervising and advising undergraduate students during the experiments and the analysis of their measurements, while they take part in the correction/evaluation of undergraduate students' laboratory reports.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face and distance learning (Distance learning in special circumstances, e.g. pandemics)	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	44
	Tutorials	8
	Study of bibliography	135
	Solving exercises and project	10
	Supervision of Laboratory exercises	25
	Examinations	3
Course total	225	

<p style="text-align: center;">STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written examinations at the end of semester, in Greek language (or in English in case of foreign students), which include open-ended questions as well as problem solving. (contribution to final grade: 100%)</p> <p>In addition, students are assigned during the semester two activities with a specific topic related to the subject of the course, which include/require data management/analysis and related calculations, construction of graphs and figures, discussion of results and drawing conclusions. <i>The activities are submitted as a file to the teacher, contribute up to 2 credits (maximum) and are added to the final grade, provided that the grade of the written exam is passable (greater than or equal to 5/10).</i></p>
--	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<p>- Suggested bibliography:</p> <p>- Related academic journals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmospheric Physics (in greek), B. D. Katsoulis and N. Hatzianastassiou, Ioannina University Press, Ioannina, Greece (2011). • General Meteorology (in greek), H. S. Sahsamanoğlu and T. Makrogiannis, Zitis Publications, Thessaloniki, Greece (1998). • Atmospheric Science, J. M. Wallace and P. V. Hobbs, Academic Press, San Diego, California, USA (2006). • An introduction to atmospheric thermodynamics, A. A. Tsonis, Cambridge University Press, Cambridge, UK (2002). • Electronic notes, N. Hatzianastassiou, 2022 (yearly updated).
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M222	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	9	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου - Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#10		

(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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή προχωρημένες γνώσεις για την εις βάθος κατανόηση των νόμων που διέπουν τις κινήσεις της Ατμόσφαιρας. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα

- έχει κατανοήσει τη διαφορά της θερμοδυναμικής της ατμόσφαιρας από την κλασική θερμοδυναμική.
- έχει αντιληφθεί το νόημα της κατακόρυφης και της αδιαβατικής θερμοβαθμίδας καθώς και τις διαφορές τους με αποτέλεσμα να είναι εις θέση να αντιληφθεί τους μηχανισμούς εκδήλωσης βροχών και καταιγίδων.
- γνωρίζει ποιες δυνάμεις προκαλούν την κίνηση μιας αέριας μάζας και σε ποιες περιπτώσεις αυτές εξισορροπούνται ώστε να έχουμε κίνηση χωρίς επιτάχυνση.
- μπορεί να αντιληφθεί τη διαφορά μεταξύ των ρευματογραμμών του πεδίου των ανέμων και των τροχιών των αερίων μαζών και να το στηρίξει αυτό με τη λύση των σχετικών διαφορικών εξισώσεων.
- έχει αντιληφθεί ότι τα συστήματα πιέσεων είναι σχηματισμοί τριών διαστάσεων και θα γνωρίζει από τι εξαρτάται η θέση και η έντασή τους καθ' ύψος.
- θα έχει αντιληφθεί πως γίνεται η πρόγνωση του καιρού έχοντας εμπεδώσει από τι εξαρτώνται οι χρονικές μεταβολές των παραμέτρων της ροής.
- θα έχει αντιληφθεί πως και γιατί αναπτύσσονται/ενισχύονται οι υφέσεις και οι αντικυκλώνες.
- Να μπορεί να κάνει μόνος/-η του/της πρόγνωση του καιρού.

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

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.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στοιχεία θερμοδυναμικής της Ατμόσφαιρας. Υδροστατική της Ατμόσφαιρας. Οι εξισώσεις κίνησης. Κινηματική. Κατακόρυφη μεταβολή του ανέμου και της βαροβαθμίδας. Οι ασυνέχειες στην ατμόσφαιρα. Οι χρονικές μεταβολές των παραμέτρων της ροής. Η ανάπτυξη των υφέσεων και των αντικυκλώνων. Η δομή του ανέμου στο στρώμα τριβής. Η διάχυση θερμότητας και υδρατμών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Οι φοιτητές παραπέμπονται σε ιστοσελίδες μετεωρολογικών χαρτών προς ενημέρωση αλλά και προς χρήση ειδικών χαρτών για τη λύση ασκήσεων.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήριο	13
	Μελέτη βιβλιογραφίας	79
	Επίλυση ασκήσεων	91
	Εξετάσεις	3
Σύνολο Μαθήματος		225
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Γραπτές Εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου. Τρία θέματα θεωρίας και δύο θέματα ασκήσεων. Τα πέντε θέματα είναι ισοδύναμα. (100% συμμετοχή εξετάσεων στον τελικό βαθμό)	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ**
Δ. Μεταξάς, Α. Μπαρτζώκας
Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ
Σελίδες 270
ISBN:978-960-508-043-3, © 2012
Κωδικός Ευδόξου: 22768957
- **AN INTRODUCTION TO DYNAMIC METEOROLOGY**
J.R. Holton
International Geophysics Series, Volume 88
(Ed. Dmowska R., Holton J.R., Rossby H.T.)
Elsevier, Academic Press, New York (1979)
- **DYNAMICAL METEOROLOGY – An Introductory Selection**
Edited by B.W. Atkinson
Methuen, London and New York (1981)

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M222	SEMESTER	2
COURSE TITLE	DYNAMICAL METEOROLOGY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	4	9	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background, specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#10		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course provides the student advanced knowledge for a deep understanding of the laws governing atmospheric movements. Especially, after the successful completion of the course, the student will</p> <ul style="list-style-type: none"> • have understood the difference of the thermodynamics of the atmosphere from the classical thermodynamics. • have understood the meaning of the vertical and adiabatic lapse rate and their differences, thus being able to understand the mechanisms of rain and thunderstorm. • know what forces cause the movement of an air mass and in which cases they are balanced so that the mass moves without acceleration. • can perceive the difference between the streamlines of the wind field and the trajectories of the air masses and to support it with the solution of the differential equations. • have realized that the pressure systems are three-dimensional formations and knows what determines their position and intensity in height.

- have understood how weather forecast is done having mastered by what the temporal changes of the flow parameters depend.
- have understood how and why depressions and anticyclones are developed / strengthened.
- Be able to make himself weather forecast

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
Working independently
Team work
Production of free, creative and inductive thinking
Working in an interdisciplinary environment
Respect for the natural environment

(3) SYLLABUS

Thermodynamics of the atmosphere. Hydrostatic equilibrium in the atmosphere. The equation of motion. Kinematics. Variation of the wind and pressure fields in the vertical. Surfaces of discontinuity. Temporal changes in the flow parameters. Development of depressions and anticyclones. Wind structure in the friction layer. Diffusion of heat and water vapour.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	<i>Face-to-face</i>	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Students are referred to websites of meteorological maps for information and they also use special maps for exercises.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Tutorials	13
	Study of bibliography	79

<p><i>workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	Exercises	91
	Exams	3
	Course total	225
<p>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written examinations at the end of the semester (100% of the grade)</p>	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ**
Δ. Μεταξάς, Α. Μπαρτζώκας
 Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ
 Σελίδες 270
 ISBN:978-960-508-043-3, © 2012
 Κωδικός Ευδόξου: 22768957
- **AN INTRODUCTION TO DYNAMIC METEOROLOGY**
J.R. Holton
 International Geophysics Series, Volume 88
 (Ed. Dmowska R., Holton J.R., Rossby H.T.)
 Elsevier, Academic Press, New York (1979)
- **DYNAMICAL METEOROLOGY – An Introductory Selection**
Edited by B.W. Atkinson
 Methuen, London and New York (1981)

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M223	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου - Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#11		

(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

Το μάθημα βοηθά το φοιτητή να αποκτήσει την ικανότητα να επιλέγει και να εφαρμόζει συγκεκριμένες στατιστικές μεθόδους σε συγκεκριμένα θέματα κλιματολογικών μελετών. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα γνωρίζει πως να

- μελετήσει χρονοσειρές κλιματικών δεδομένων ώστε να εντοπίσει πιθανές κλιματικές μεταβολές.
- εξομαλύνει χρονοσειρές και θα τις συγκρίνει μεταξύ τους.
- συγκρίνει κατανομές συχνοτήτων δύο κλιματικών μεγεθών.
- αναζητεί περιοδικότητες σε κλιματικές χρονοσειρές.
- μελετά σχέσεις μεταξύ πολλών μεταβλητών (στο χώρο και το χρόνο) με τη χρήση σύγχρονων πολυμεταβλητών στατιστικών μεθόδων

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

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.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Μετεωρολογικές μετρήσεις - έλεγχος – σφάλματα. Ευθεία παλινδρόμησης - Γραμμική τάση - Τεστ Mann-Kendall. Εξομάλυνση χρονοσειρών - κινητοί μέσοι όροι - κινητοί μέσοι όροι με βάρη. Σύγκριση μέσων τιμών. Συντελεστής συσχέτισης - όρια συντελεστού συσχέτισης - στατιστική σημαντικότητα. Stepwise Regression Analysis. Πίνακες συνάφειας (Contingency Tables). Περιοδικές συναρτήσεις - Αρμονική ανάλυση (Harmonic or Fourier Analysis). Ανάλυση Φασματικής Ισχύος (Power Spectrum Analysis). Πολυμεταβλητές στατιστικές μέθοδοι. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (Principal Component Analysis). Ανάλυση κατά συστάδες (Cluster Analysis). Ανάλυση κανονικής συσχέτισης (Canonical Correlation Analysis).</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία		
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Οι φοιτητές ασκούνται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές με τη χρήση σύγχρονων στατιστικών πακέτων.		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</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>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>	
	Διαλέξεις	39	
	Ασκήσεις	39	
	Μελέτη βιβλιογραφίας	19	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	100	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύνοψης 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>	Γραπτές Εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου (100% του βαθμού).		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- **ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**
Α.Α. Μπλούτσιου
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1984)
Σελίδες 248

- **Theory and Problems of STATISTICS**
M.R. Spiegel
McGraw-Hill Book Company, New York (1972)
Σελίδες 360

- **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ – Θεωρία Εφαρμογές**
Φ. Κολυβά-Μαχαίρα, Ε. Μπόρα-Σέντα
Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1999)
Σελίδες 495

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M223	SEMESTER	2
COURSE TITLE	APPLIED STATISTICS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background, specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://www.physics.uoi.gr/seci/postgradcourses1.html#11		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i> 								
<p>The course helps the student to acquire the ability to select and apply specific statistical methods to specific climatological studies topics. Especially after the successful completion of the course the student will know how to</p> <ul style="list-style-type: none"> • study time series of climatic data to identify possible climate change. • smooth time series and compare them with each other. • compare frequency distributions of two climatic parameters. • seek periodicities in climatic time series. • study relationships between many variables (in space and time) using modern multivariate statistical methods 								
<p>General Competences</p> <p><i>Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i></td> <td style="width: 50%; border: none;"><i>Project planning and management</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><i>Adapting to new situations</i></td> <td style="border: none;"><i>Respect for difference and multiculturalism</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><i>Decision-making</i></td> <td style="border: none;"><i>Respect for the natural environment</i></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><i>Showing social, professional and ethical responsibility and</i></td> </tr> </table>	<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>	<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>	<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>		<i>Showing social, professional and ethical responsibility and</i>
<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>							
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>							
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>							
	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and</i>							

<i>Working independently</i> <i>Team work</i> <i>Working in an international environment</i> <i>Working in an interdisciplinary environment</i> <i>Production of new research ideas</i>	<i>sensitivity to gender issues</i> <i>Criticism and self-criticism</i> <i>Production of free, creative and inductive thinking</i> <i>.....</i> <i>Others...</i> <i>.....</i>
<p><i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i></p> <p><i>Working independently</i></p> <p><i>Team work</i></p> <p><i>Production of free, creative and inductive thinking</i></p> <p><i>Working in an interdisciplinary environment</i></p> <p><i>Respect for the natural environment</i></p>	

(3) SYLLABUS

Meteorological observations – quality control - errors. Regression line – linear trend - test Mann-Kendall. Smoothing of time series – moving averages – moving averages with weights. Comparison of mean values. Correlation coefficient – limits of correlation coefficient – statistically significant values. Stepwise Regression Analysis. Contingency Tables. Periodic functions – Harmonic (Fourier) Analysis. Power Spectrum Analysis. Multivariate statistical methods. Principal Component Analysis. Cluster Analysis. Canonical Correlation Analysis.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	<i>Face-to-face</i>	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Students work on computers using modern statistical packages.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i> <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i> <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Exercises	39
	Study of Bibliography	19
	Exams	3
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure</i> <i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i> <i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i>	Written examinations at the end of the semester (100% of the grade).	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- **ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**
Α.Α. Μπλούτσιου
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1984)
Σελίδες 248

- **Theory and Problems of STATISTICS**
M.R. Spiegel
McGraw-Hill Book Company, New York (1972)
Σελίδες 360

- **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ – Θεωρία Εφαρμογές**
Φ. Κολυβά-Μαχαίρα, Ε. Μπόρα-Σέντα
Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1999)
Σελίδες 495

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M224	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μέθοδοι Τηλεπισκόπησης		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου - Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή προχωρημένες γνώσεις για την εις βάθος κατανόηση των μεθόδων τηλεπισκόπησης και τις εφαρμογές της στην Μετεωρολογία.

Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα

- έχει κατανοήσει τις βασικές έννοιες τηλεπισκόπησης
- γνωρίζει το ρόλο της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας στις εφαρμογές τηλεπισκόπησης
- γνωρίζει για τις τροχιές των μετεωρολογικών δορυφόρων και τα προγράμματα EPS και MSG
- έχει κατανοήσει την ψηφιακή επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων και τις τεχνικές εξαγωγής πληροφορίας
- μπορεί να αναγνωρίζει τα νέφη και συστήματα νεφών με την χρήση των δορυφορικών εικόνων
- έχει κατανοήσει τον τρόπο λειτουργία των μετεωρολογικών Radars
- γνωρίζει ποιες είναι οι εφαρμογές της τηλεπισκόπησης στη μετεωρολογία αλλά και στις λοιπές γεωεπιστήμες

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

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.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Τηλεπισκόπηση (Βασικές έννοιες, Δορυφορικές εικόνες, Radar, Αισθητήρες τηλεπισκόπησης, ραδιόμετρο AVHRR, MODIS, SEVIRI)</p> <p>Ηλεκτρομαγνητική Ενέργεια (Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία, Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα, Νόμοι, Χαρακτηριστικά των επιφανειών)</p> <p>Μετεωρολογικοί Δορυφόροι (Τροχιές, Δορυφόροι (σχεδόν) πολικής τροχιάς, ηλιοσύγχρονοι δορυφόροι, Δορυφόροι γεωστάσιμης τροχιάς, , Δορυφόροι Sentinel, δορυφόροι Meteosat)</p> <p>Ψηφιακή Επεξεργασία Δορυφορικών Δεδομένων (Γενικά, Διορθώσεις, Επεξεργασία της εικόνας, Τεχνικές εξαγωγής πληροφορίας)</p> <p>Αναγνώριση νεφών – συστημάτων νεφών (Νεφικά συστήματα, Αναγνώριση νεφών, Αναγνώριση συστημάτων νεφών, Χρήση των δορυφορικών εικόνων σε συνοπτική κλίμακα)</p> <p>Μετεωρολογικά Radars (Αποστολή και λήψη σημάτων, παλμός του Radar, Ρόλος του μήκους κύματος στη δυνατότητα ανίχνευσης, Τρόποι σάρωσης)</p> <p>Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης (Μετεωρολογικές, Περιβαλλοντικές)</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία		
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Οι φοιτητές παραπέμπονται σε ιστοσελίδες οργανισμών αποστολής και εκμετάλλευσης μετεωρολογικών δορυφόρων, καθώς και σχετικές εκπαιδευτικές ιστοσελίδες προς ενημέρωση αλλά και προς χρήση δορυφορικών εικόνων.		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>	
	Διαλέξεις	39	
	Κατ' οίκον εργασία	58	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	100	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	Γραπτές Εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος (100% του βαθμού). Πέντε θέματα θεωρίας ή/και ασκήσεων. Τα πέντε θέματα είναι ισοδύναμα.		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Images in Weather Forecasting: A Practical Guide for Interpreting Satellite and Radar Imagery Paperback – July 28, 1997

by M. J. Bader (Editor), G. S. Forbes (Editor), J. R. Grant (Editor), R. B. E. Lilley (Editor), A. J. Waters (Editor)

Publisher: Cambridge University Press (July 28, 1997)

ISBN-10: 0521629152

ISBN-13: 978-0521629157

- Introduction to Remote Sensing

by Arthur P. Cracknell (Author)

Publisher: CRC Press; 2 edition (April 2, 2007)

Προτεινόμενες ιστοσελίδες

- <http://www.eumetsat.int/website/home/Data/Training/index.html>
- <http://www.fdtb.noaa.gov/pages/satellite.html>

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M224	SEMESTER	2
COURSE TITLE	REMOTE SENSING		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background - Specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course provides the student advanced knowledge for the understanding of remote sensing methods as well as remote sensing applications in meteorology.</p> <p>After the successful completion of the course, the student will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • be familiar with the basic concepts of remote sensing • know the role of electromagnetic energy in remote sensing applications • know about Meteorological Satellites orbits and the meteorological satellite programs MSG and EPS • understand the digital processing of satellite data and the techniques used for information extraction • can recognize clouds and cloud systems with the use of satellite images • know how weather Radars operate • know what are the applications of remote sensing in meteorology and in the other earth sciences

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology	Project planning and management
Adapting to new situations	Respect for difference and multiculturalism
Decision-making	Respect for the natural environment
Working independently	Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
Team work	Criticism and self-criticism
Working in an international environment	Production of free, creative and inductive thinking
Working in an interdisciplinary environment
Production of new research ideas	Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Working independently
 Team work
 Production of free, creative and inductive thinking
 Working in an interdisciplinary environment
 Respect for the natural environment

(3) SYLLABUS

Remote Sensing (Basic concepts, satellite imagery, radar, remote sensing sensors, AVHRR & MODIS radiometers)
 Electromagnetic Energy (Electromagnetic Radiation, Electromagnetic Spectrum, Laws, surface characteristics)
 Meteorological Satellites (Orbits, polar orbits, sun synchronous orbits, geostationary orbits, Sentinel and Meteosat satellites)
 Digital Processing of Satellite Data (Digital Processing, image corrections, image processing, information extraction techniques)
 Cloud recognition - cloud systems (cloud systems, cloud identification, synoptic weather systems recognition, use of satellite images in synoptic scale)
 Meteorological Radars (radar signal, pulse, the role of radar wavelength on target recognition, Scanning Methods)
 Remote Sensing Applications (meteorological, others)

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Students are referred to websites of organisations for the exploitation of meteorological satellites such as NOAA and EUMETSAT, as well as to other relevant educational websites.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Homework	59
	Exams	3
	Course total	100

<p style="text-align: center;">STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Written exams at the end of the course (100% of the grade). Five theory and / or exercises issues. The five themes are equivalent.</p>
--	---

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<p><i>- Suggested bibliography:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Images in Weather Forecasting: A Practical Guide for Interpreting Satellite and Radar Imagery Paperback – July 28, 1997 by M. J. Bader (Editor), G. S. Forbes (Editor), J. R. Grant (Editor), R. B. E. Lilley (Editor), A. J. Waters (Editor) Publisher: Cambridge University Press (July 28, 1997) ISBN-10: 0521629152 ISBN-13: 978-0521629157 • Introduction to Remote Sensing by Arthur P. Cracknell (Author) Publisher: CRC Press; 2 edition (April 2, 2007) <p><i>- Suggested web pages:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.eumetsat.int/website/home/Data/Training/index.html • http://www.fdtb.noaa.gov/pages/satellite.html

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M225	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2/3
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1700		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με 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 <p>Το μάθημα παρέχει στο μεταπτυχιακό φοιτητή λεπτομερείς γνώσεις για την κατανόηση των διαδικασιών της ανάλυσης και της πρόγνωσης του καιρού. Ειδικότερα, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • να συνδέσει τις θεωρητικές γνώσεις που έχει αποκτήσει στο μάθημα της Μετεωρολογίας με τις πρακτικές της ανάλυσης και πρόγνωσης του καιρού. • να ερμηνεύει τους προγνωστικούς χάρτες καιρού και να τους χρησιμοποιεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις αναμενόμενες μετεωρολογικές συνθήκες σε μια περιοχή. • να συνυπολογίζει κατά τη διαδικασία πρόγνωσης του καιρού τους γεωγραφικούς και ορεογραφικούς παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν σημαντικά τις μετεωρολογικές συνθήκες σε μια περιοχή.

- να διατυπώνει με ικανοποιητικό τρόπο την πρόγνωση του καιρού για μια περιοχή, βασιζόμενος τόσο στα αποτελέσματα των αριθμητικών μοντέλων παγκόσμιας κλίμακας όσο και στα μοντέλα υψηλής ανάλυσης τα οποία αφορούν συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές (π.χ. Ήπειρος).
- να αποκτήσει προγνωστική εμπειρία αναλαμβάνοντας μαζί με τους συμφοιτητές του τη διαδικασία πρόγνωσης του καιρού για την περιοχή των Ιωαννίνων για ικανοποιητικό χρονικό διάστημα.
- να αξιοποιήσει τις γνώσεις που απέκτησε στην περίπτωση κατά την οποία εργαστεί μελλοντικά ως προγνώστης μετεωρολόγος.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
 Αυτόνομη εργασία
 Ομαδική εργασία
 Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
 Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
 Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μετεωρολογικές παρατηρήσεις. Μετεωρολογικά (SYNOP) και αεροναυτικά (METAR) τηλεγραφήματα. Ανάλυση του καιρού. Αριθμητικά μοντέλα πρόγνωσης του καιρού. Προγνωστικοί χάρτες καιρού. Διαδικασίες και λεκτική διατύπωση της πρόγνωσης του καιρού. Πρακτική άσκηση στην πρόγνωση του καιρού της περιοχής των Ιωαννίνων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης Moodle για την ανάρτηση αρχείων χρήσιμων για το μάθημα και την επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία,	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήριο	13
	Προετοιμασία και συγγραφή εργασίας	10

<p>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>	Πρακτική άσκηση	18
	Μελέτη βιβλιογραφίας	15
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	15
	Εξετάσεις	3
	Σύνολο Μαθήματος	100
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</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>Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου, οι οποίες περιλαμβάνουν ερωτήσεις γνώσης και κατανόησης του περιεχομένου του μαθήματος.</p> <p>Συμπληρωματικά, ανατίθεται στους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, μία εργασία, η οποία απαιτεί επεξεργασία δεδομένων και έχει συνεισφορά στον τελικό βαθμό 20%, υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός των γραπτών εξετάσεων είναι προβιβάσιμος.</p> <p>Με βάση τα παραπάνω λοιπόν, στον τελικό βαθμό συνεισφέρουν κατά 80% η γραπτή εξέταση και κατά 20% η εργασία.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Ζιακόπουλος Δ, Φραγκούλη Π (2011) Το εγχειρίδιο του Μετεωρολόγου - Προγνώστη, Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. • Σαχσαμάνογλου Χ, Μακρογιάννης Τ (1998) Γενική Μετεωρολογία, Εκδόσεις Ζήτη. • Carlson TN (1998) Mid-latitude Weather Systems, American Meteorological Society. • Lackmann G (2011) Midlatitude Synoptic Meteorology: Dynamics, Analysis and Forecasting, American Meteorological Society. • Mirland S (2018) Synoptic Analysis and Forecasting; An introductory toolkit, Elsevier

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M225	SEMESTER	2/3
COURSE TITLE	SYNOPTIC METEOROLOGY		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background / specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1700		

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course provides the postgraduate students with detailed knowledge about the procedures of weather analysis and forecasting. Specifically, after the successful completion of the course, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connect the theoretical knowledge gained from the Meteorology course to the practice of weather analysis and forecasting. • Interpret the weather forecast maps and extract useful conclusions about the expected meteorological conditions over a specific region. • Analyze the geographical and relief factors that significantly affect the meteorological conditions over a specific region. • Perform and express properly the weather forecast for a specific region, taking into account the outputs of the global-scale numerical prediction models and the high-resolution prediction models referring to specific regions (e.g. Epirus). • Gain experience in weather forecasting, by performing the daily weather forecast procedure for the Epirus region for a sufficient time period. • Utilize the knowledge on weather analysis and forecasting in case they work as

weather forecasters.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
 Working independently
 Team work
 Working in an international environment
 Working in an interdisciplinary environment
 Respect for the natural environment
 Production of free, creative and inductive thinking

(3) SYLLABUS

Meteorological observations. SYNOP and METAR telegrams. Weather analysis. Numerical weather prediction models. Weather forecast maps. Procedures and phrasing of weather forecast. Weather forecast practice for the Ioannina region.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face teaching	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Asynchronous online learning via Moodle is used for uploading files related to the course and the communication with the students.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	26
	Tutorials	13
	Preparation and writing of project	10
	Weather forecast practice	18
	Study and analysis of bibliography	15
	Non-directed study	15
	Examinations	3
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions,</i>	Written examinations at the end of semester, comprising questions of knowledge and understanding of the course content.	

<p><i>open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Additionally, a project requiring data analysis is assigned to the students, contributing 20% to the final grade, under the condition that the final examination grade is promotable.</p> <p>According to the above, the contribution of the final exam to the final grade is 80% and the contribution of the project is 20%.</p>
---	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<ul style="list-style-type: none"> • Carlson TN (1998) Mid-latitude Weather Systems, American Meteorological Society. • Lackmann G (2011) Midlatitude Synoptic Meteorology: Dynamics, Analysis and Forecasting, American Meteorological Society. • Mirland S (2018) Synoptic Analysis and Forecasting; An introductory toolkit, Elsevier. • Sahsamanoglou Ch, Makrogiannis T (1998) General Meteorology, Ziti Editions (in Greek). • Ziakopoulos D, Frangouli P (2011) The weather forecaster manual, Hellenic National Meteorological Service (in Greek).

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M226	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού υποβάθρου - Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.gunet.gr/courses/OCGU194/		

(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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή τη δυνατότητα να κατανοήσει τις τεχνολογίες αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με παράλληλη κατανόηση των βασικών πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων τους, αλλά και τις δυνατότητες των κυριότερων εφαρμογών τους. Για την υποστήριξη της θεωρίας, γίνεται εφαρμογή μαθηματικών τεχνικών, οι οποίες διδάχθηκαν θεωρητικά σε προπτυχιακό επίπεδο. Ειδικότερα, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/-τρια θα:

- έχει ενημερωθεί για το παγκόσμιο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα,
- έχει γνωρίσει τις κυριότερες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, τις σύγχρονες εξελίξεις και τις διεθνείς τεχνολογικές τάσεις,
- έχει γνωρίσει την αιολική ενέργεια (ιστορική αναδρομή, αιολικές μηχανές, τύποι μηχανών, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα, ενεργειακή παραγωγή αιολικών μηχανών, αιολικά πάρκα),
- έχει γνωρίσει την ηλιακή ενέργεια (θεωρητικός και πειραματικός προσδιορισμός ηλιακής ακτινοβολίας, ηλιακοί συλλέκτες, εφαρμογές ηλιακής ενέργειας για κάλυψη θερμικών φορτίων, φωτοβολταϊκό φαινόμενο, φωτοβολταϊκή παραγωγή ενέργειας),
- έχει γνωρίσει συστήματα αξιοποίησης βιομάζας, παραγωγή ενέργειας από βιομάζα, βιοκαύσιμα (βιοαιθανόλη και βιοντίζελ),
- έχει γνωρίσει τρόπους προσδιορισμού υδάτινου δυναμικού και συστήματα αξιοποίησης υδροηλεκτρικής ενέργειας (μικρά και μεγάλα υδροηλεκτρικά),
- έχει αποκτήσει γνώσεις σχετικά με την αξιοποίηση της γεωθερμίας, ενώ θα έχει γνωρίσει και άλλες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας όπως η ενέργεια από κύματα και παλίρροιες και από τη θερμοκρασιακή διαφορά θαλάσσιου ύδατος,
- έχει ενημερωθεί για τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

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

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.

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας – Παγκόσμια αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Αιολική ενέργεια - Αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας – Αιολικές μηχανές – Μέτρηση και αξιολόγηση αιολικού δυναμικού – Παραγωγή ενέργειας από τον άνεμο – Αιολικά πάρκα - Επιπτώσεις στο περιβάλλον – Στοιχεία της αγοράς αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα.

Ηλιακή ενέργεια - Συστήματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας – Μέτρηση και αξιολόγηση ηλιακού δυναμικού - Η αγορά ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα.

Γεωθερμία - Κατηγορίες γεωθερμικών πεδίων - Χρήση γεωθερμικών πεδίων – Δυναμικό γεωθερμίας - Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εκμετάλλευση της γεωθερμίας - Η γεωθερμία στην Ελλάδα.

Βιομάζα - Μετατροπή της βιομάζας σε ενέργεια – Βιοκαύσιμα - Αξιοποίηση της βιομάζας στην Ελλάδα.

Υδροηλεκτρική ενέργεια – Προσδιορισμός υδάτινου δυναμικού – Υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Αξιοποίηση της υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα.

Ωκεάνια ενέργεια - Ενέργεια από κύματα και παλίρροιες – Θερμική ενέργεια ωκεανών

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Οι φοιτητές παραπέμπονται σε ιστοσελίδες σχετικής βιβλιογραφίας προς ενημέρωση.</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Επίλυση ασκήσεων</p>	<p>13</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας</p>	<p>13</p>
	<p>Αυτοτελής μελέτη</p>	<p>13</p>
	<p>Εκπόνηση μελέτης</p>	<p>19</p>
	<p>Εξετάσεις</p>	<p>3</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>100</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων,</i></p>	<p>Ατομικές ή/και ομαδικές εργασίες και παρουσίαση των εργασιών (60% του βαθμού). Γραπτή τελική εξέταση (40% του βαθμού), που περιλαμβάνουν ερωτήσεις σύντομης απάντησης ή/και επίλυσης προβλημάτων.</p>	

<p>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>	
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Τεχνολογίες και Περιβάλλον Θ.Δ. Τσούτσος, Ι.Ν. Κανάκης Εκδόσεις Παπασωτηρίου ISBN: 978-960-491-067-0 • Πηγές Ενέργειας Γ. Παντής Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ISBN: 960-233-020-1 • Φωτοβολταϊκά Συστήματα Ι. Φραγκιαδάκης Εκδόσεις Ζήτη ISBN: 960-456-007-7 • Διαχείριση της Αιολικής Ενέργειας Ι.Κ. Καλδέλλης Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης ISBN: 960-351-576-0 • Εργαστηριακές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας Ι.Κ. Καλδέλλης, Κ.Α. Καββαδίας Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης ISBN: 960-351-345-8 • Υπολογιστικές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας (Αιολική Ενέργεια – Μικρά Υδροηλεκτρικά) Ι.Κ. Καλδέλλης, Κ.Α. Καββαδίας Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης ISBN: 960-351-631-7 • Υπολογιστικές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας (Ηλιακή Ακτινοβολία – Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις – Ηλιακά Θερμικά Συστήματα) Ι.Κ. Καλδέλλης, Γ.Χ. Σπυρόπουλος, Κ.Α. Καββαδίας, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης ISBN: 978-960-351-686-6

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M226	SEMESTER	2
COURSE TITLE	RENEWABLE ENERGY SOURCES		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	General background, specialised general knowledge		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course allows students to familiarize themselves with renewable energy sources and understand their main advantages, disadvantages, and applications. In order to support the theoretical background of this course, mathematical techniques taught at the undergraduate level are implemented. More specifically, after the successful completion of the course, the student will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • be informed for the global energy and environmental problems, • have understood the main renewable energy sources, their advantages and disadvantages, and the modern evolutions and international technological breakthroughs in this field, • have understood wind power (history, wind turbines, types of wind turbines, advantages and disadvantages, energy production from wind turbines, wind farms), • be familiar with solar energy (theoretical and experimental determination of solar radiation, solar collectors, applications of solar thermal systems, photovoltaic effect and energy production),

- know the use of biomass for producing energy and biofuels (bioethanol and biodiesel),
- have understood methods to determine the hydropower potential and the hydropower plants operation (small and large hydropower plants),
- have gained knowledge related to geothermal energy and will also be familiar with other renewable energy sources such as wave energy, tidal energy and ocean thermal energy conversion,
- have been informed regarding the environmental and social consequences induced by the exploitation of renewable energy sources.

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
Adapting to new situations
Decision-making
Working independently
Team work
Working in an international environment
Working in an interdisciplinary environment
Production of new research ideas

Project planning and management
Respect for difference and multiculturalism
Respect for the natural environment
Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
Criticism and self-criticism
Production of free, creative and inductive thinking

Others...

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
Working independently
Team work
Production of free, creative and inductive thinking
Working in an interdisciplinary environment
Respect for the natural environment

(3) SYLLABUS

Renewable energy sources - Global renewable energy market.
 Wind power - Exploitation of wind power - Wind potential assessment - Energy generation of wind turbines - Environmental impacts of wind power - Wind power in Greece.
 Solar energy – Solar energy potential - Solar energy systems - Solar energy applications - Solar energy market in Greece.
 Geothermal energy - Types of geothermal fields - Geothermal energy use – Environmental impacts from the exploitation of geothermal energy - Geothermal energy in Greece.
 Biomass - Transforming biomass to energy – Biofuels - Exploitation of biomass in Greece
 Hydroelectric power – Hydro power potential - Hydro power plants - Exploitation of hydroelectric power in Greece
 Ocean energy - Wave and tidal energy - Ocean thermal energy conversion

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	<i>Face-to-face</i>	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Students are referred to websites of related literature for information.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc. The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Exercises	13
	Study of bibliography	13
	Non-directed study	13
	Project	19
	Exams	3
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i>	Projects (either team or individual) and in-class presentation (60% of the grade). Written examinations at the end of the semester (40% of the grade) containing short-answer questions and/or problem solving.	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive Renewable Energy Editor Ali Sayigh Elsevier ISBN: 978-0-08-087872-0 • Solar energy engineering: processes and systems S. Kalogirou Elsevier ISBN: 0-12-397256-6
--

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M228	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή γνώσεις για την κατανόηση των φυσικών αρχών και των φαινομένων στο Περιβάλλον. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- να μάθει πώς συντάσσεται μια μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- να γνωρίσει το νομικό πλαίσιο που διέπει την σύνταξη μιας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Να ξεχωρίζει τι στοιχεία χρειάζεται ώστε να τα προμηθευθεί προτού ξεκινήσει την σύνταξη της
- Να μάθει τι τύπου μελέτες χρειάζονται τα διάφορα έργα (Α, Β, Γ)
- Να μελετήσει την περίπτωση μελετών οδικών έργων
- Να μελετήσει την περίπτωση μελετών λιμανιών
- Να μελετήσει την περίπτωση μελετών αεροδρομίων
- Να συντάξει μια μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων

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

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 .

Αυτόνομη εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Πως συντάσσεται μια μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Μελέτες οδικών έργων σε σχέση με την Μετεωρολογία και την ατμοσφαιρική ρύπανση, Μελέτες λιμανιών και αεροδρομίων, Εφαρμογές

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>			
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις	39	
	Μελέτη βιβλιογραφίας	39	
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	19	
	Εξετάσεις	3	
	Σύνολο Μαθήματος	100	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Γραπτή εργασία: μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων για ένα είδος έργου. (ποσοστό συμμετοχής στον τελικό βαθμό: 100%)		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
Ν. Μουσιόπουλος. Προδιαγραφές για μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	SCHOOL OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	DEPARTMENT OF PHYSICS		
LEVEL OF STUDIES	1		
COURSE CODE	M227	SEMESTER	2
COURSE TITLE	ENVIRONMENTAL IMPACT STUDIES		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	3	4	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Special background		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>The course offers an overview of the phenomena treated by environmental physics and deals with the basic principles and laws of physics underlying these phenomena. Upon completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand how to write an Environmental Impact Assessment (EIA). • Know the legal framework of the EIA • Find the data he/she need to write an EIA • Know the kind of EIA it needed • Conduct an EIA for Major road works and their relationship with Meteorology and Atmospheric Pollution. • Conduct and EIA for Ports and Airports. • Do Applications- • Do Examples

General Competences	
<i>Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?</i>	
<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i> <i>Adapting to new situations</i> <i>Decision-making</i> <i>Working independently</i> <i>Team work</i> <i>Working in an international environment</i> <i>Working in an interdisciplinary environment</i> <i>Production of new research ideas</i>	<i>Project planning and management</i> <i>Respect for difference and multiculturalism</i> <i>Respect for the natural environment</i> <i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i> <i>Criticism and self-criticism</i> <i>Production of free, creative and inductive thinking</i> <i>.....</i> <i>Others...</i> <i>.....</i>
<p>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology. Working independently. Criticism and self-criticism. Production of free, creative and inductive thinking. Respect for the natural environment.</p>	

(3) SYLLABUS

How to write an EIA. Applications.

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face-to-face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>		
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i> <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i> <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Lectures	39
	Bibliography study	39
	Non-guided study	19
	Exams	3
	Course total	100
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure</i> <i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i>	Project (100% of the grade) on an EIA application.	

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

Suggested bibliography :

- N. Mousiopoulos. Specs for Environmental Impact Assessments.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M230	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	40	30	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/ειδίκευσης γενικών γνώσεων/ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	M211, M212, M213, M221, M222 και 5 μαθήματα εκ των (M214, M215, M216, M217, M223, M224, M225, M226, M227)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ Η/ΚΑΙ ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με 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 <p>Το μάθημα αυτό απευθύνεται σε μεταπτυχιακούς φοιτητές που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο των θεωρητικών μαθημάτων. Έχει ως στόχο την ολοκλήρωση της κατάρτισής τους στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες και το Περιβάλλον, με την εκπόνηση ενός σχεδίου έρευνας (research project), ουσιαστικά εισάγοντάς τους, έτσι, στον τομέα της έρευνας και των εφαρμογών σε ένα σύγχρονο επιστημονικό αντικείμενο των Ατμοσφαιρικών Εφαρμογών και του Περιβάλλοντος. Κατά τη διάρκεια της Διπλωματικής Εργασίας τους, οι φοιτητές, σε συνεργασία και υπό την καθοδήγηση του Επιβλέποντα, μαθαίνουν τη μεθοδολογία της έρευνας σε όλα της τα στάδια. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος της Διπλωματικής τους Εργασίας οι φοιτητές είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • επιλέγουν το αντικείμενο της έρευνας, ανάμεσα σε διάφορα επίκαιρα θέματα που σχετίζονται με τη Μετεωρολογία, την Κλιματολογία και τη Φυσική της Ατμόσφαιρας ή του Περιβάλλοντος • αναζητούν και να βρίσκουν βιβλιογραφία σχετική με το θέμα/αντικείμενο έρευνας

που επιλέγουν, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο

- ενημερώνονται και κατανοούν την υπάρχουσα επιστημονική γνώση στο θέμα/αντικείμενο έρευνας που επιλέγουν, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο
- γνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους θα επιζητούν και να διακρίνουν την πρωτοτυπία είτε του ίδιου του θέματος/αντικειμένου έρευνας που επιλέγουν, είτε της προσέγγισής του, σε σχέση με την υπάρχουσα επιστημονική γνώση σε εθνικό, αλλά και σε διεθνές επίπεδο
- κατανοούν τη μέθοδο προσέγγισης του αντικειμένου που ακολουθείται και η οποία είναι είτε η πειραματική ανάλυση, είτε η ανάλυση δεδομένων, είτε η προτυποποίηση με χρήση θεωρητικών εργαλείων (αριθμητικών μοντέλων)
- γνωρίζουν να αναζητούν και να επιλέγουν τα κατάλληλα δεδομένα ή/και εργαλεία για την εκτέλεση της έρευνας, ανάλογα με τη φύση της μεθόδου προσέγγισης, με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης, που αφορούν στη χωρική και χρονική κάλυψη και ανάλυση
- γνωρίζουν να εκτελούν τη διαδικασία λήψης των δεδομένων ή/και εργαλείων (αριθμητικών μοντέλων ή/και ολοκληρωμένων πακέτων εφαρμογών ανάλυσης ή/και οπτικοποίησης) που είναι απαραίτητα
- γνωρίζουν τη διαδικασία αποκωδικοποίησης, μορφοποίησης ή ομοιογενοποίησης των δεδομένων, καθώς και την εγκατάσταση των εργαλείων (αριθμητικών μοντέλων ή/και ολοκληρωμένων πακέτων εφαρμογών)
- γνωρίζουν τη χρήση/λειτουργία των εργαλείων (αριθμητικών μοντέλων ή/και ολοκληρωμένων πακέτων εφαρμογών), συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας λειτουργίας τους με την εισαγωγή των απαραίτητων δεδομένων (δεδομένων εισαγωγής) τους
- γνωρίζουν τους τρόπους ανάλυσης των αποτελεσμάτων, εφαρμόζοντας κατάλληλες μεθόδους και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία
- γνωρίζουν να οπτικοποιούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης, παράγοντας τις κατάλληλες γραφικές παραστάσεις για τη βέλτιστη απεικόνιση για την εξαγωγή της σημαντικής/απαραίτητης επιστημονικής πληροφορίας
- γνωρίζουν να οργανώνουν και ομαδοποιούν ανά ενότητες τα αποτελέσματα της ανάλυσης, με βάση τα στάδια και τις ενότητες εργασίας που ακολουθήθηκαν
- συζητούν και να σχολιάζουν τα αποτελέσματα, συγκρίνοντάς τα με αντίστοιχα που υπάρχουν στην εθνική και διεθνή βιβλιογραφία
- συγγράφουν τη μεταπτυχιακή Διπλωματική τους Εργασία, με βάση το πρότυπο συγγραφής του ΠΜΣ, οργανώνοντάς την σε Κεφάλαια και ενότητες και παρουσιάζοντας σε αυτήν με ολοκληρωμένο τρόπο την ανάλυση και τα αποτελέσματά της
- προετοιμάζουν την παρουσίαση της μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας τους, στην οποία αποτυπώνουν με συνοπτικό και περιεκτικό τρόπο το σκοπό και τη σημασία της, τα αποτελέσματά της και τα συμπεράσματα και τις προοπτικές
- παρουσιάζουν, σε ανοιχτή και δημόσια παρουσίαση στην οποία συμμετέχουν μέλη ΔΕΠ και φοιτητές του Τμήματος, τη Διπλωματική τους Εργασία, απαντώντας στα ερωτήματα που τους τίθενται από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής και του κοινού
- παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της Διπλωματικής τους Εργασίας σε διεθνές επιστημονικό συνέδριο
- συγγράφουν δημοσίευση για επιστημονικό περιοδικό με κριτές ή/και για επιστημονικό συνέδριο

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
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, Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις, Λήψη αποφάσεων, Αυτόνομη εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών, Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον, Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μελέτη βιβλιογραφίας και άρθρων επιστημονικών περιοδικών σχετικών με το θέμα.
Εκμάθηση γλώσσας/γλωσσών προγραμματισμού.
Εκμάθηση χρήσης εργαλείων ανάλυσης και υπολογισμών.
Εκμάθηση χρήσης επιστημονικών οργάνων.
Συγγραφή και παρουσίαση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Κατά κύριο λόγο, προσωπική εργασία με οργάνωση, καθοδήγηση και έλεγχο από τον επιβλέποντα.												
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση διαδικτύου για την ανεύρεση άρθρων και βιβλιογραφίας. Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών για την πραγματοποίηση της ανάλυσης και των αριθμητικών προσομοιώσεων.												
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</td><td>80</td></tr><tr><td>Εκπόνηση μελέτης (project)</td><td>430</td></tr><tr><td>Συγγραφή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας</td><td>180</td></tr><tr><td>Παρουσίαση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας</td><td>60</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>750</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	80	Εκπόνηση μελέτης (project)	430	Συγγραφή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας	180	Παρουσίαση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας	60	Σύνολο Μαθήματος	750
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου											
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	80											
	Εκπόνηση μελέτης (project)	430											
	Συγγραφή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας	180											
	Παρουσίαση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής εργασίας	60											
Σύνολο Μαθήματος	750												
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	Ανάπτυξη θέματος (40%)												

<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>Έντυπη παρουσίαση (κείμενο εργασίας) (20%) Δημόσια παρουσίαση εργασίας (20%) Επιστημονική κατάρτιση υποψηφίου (20%)</p>
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>Σχετική με το θέμα, προτεινόμενη από τον επιβλέποντα και ευρισκόμενη μετά από αναζήτηση από τον φοιτητή.</p>

COURSE OUTLINE

(1) GENERAL

SCHOOL	FACULTY OF SCIENCES		
ACADEMIC UNIT	PHYSICS DEPARTMENT		
LEVEL OF STUDIES	POSTGRADUATE		
COURSE CODE	M230	SEMESTER	3
COURSE TITLE	MASTER DIPLOMA THESIS		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS	
	40	30	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	special background, specialised general knowledge, skills development		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:	Greek or/and English		
IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES

<p>Learning outcomes</p> <p><i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.</i></p> <p><i>Consult Appendix A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area</i> • <i>Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B</i> • <i>Guidelines for writing Learning Outcomes</i>
<p>This course is aimed at postgraduate students who have completed the cycle of theoretical courses. It aims to complete their training in Atmospheric Sciences and the Environment, by drawing up a research project, effectively introducing them to the field of research and applications in a modern scientific topic of Atmospheric Applications and the Environment. During their MSc Diploma Thesis, the students, in collaboration and under the guidance of their Supervisor, learn the research methodology in all its stages. Upon completion of their MSc Thesis course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • choose the research subject, among various current topics related to Meteorology, Climatology and Atmospheric or Environmental Physics • search for and find literature related to the topic/object of research they choose, both national and international

- keep up to date with and understand the existing scientific knowledge in the topic/object of research they choose, at both national and international levels
- know how they will seek and distinguish the originality either of the topic/object of research they choose, or of its approach, in relation to existing scientific knowledge at a national, but also at an international level
- understand the method of approaching the object, which is either experimental analysis, data analysis, or modeling using theoretical tools (numerical models)
- know how to search for and select the appropriate data and/or tools to carry out the research, depending on the kind of the selected method, based on the requirements of the study, regarding the spatial and temporal coverage and resolution
- know how to obtain the data and/or tools (numerical models and/or integrated analysis and/or visualization application packages) that are necessary for the MSc Thesis project
- know the process of decoding, formatting or homogenizing the data, as well as the installation of the tools (numerical models and/or integrated application packages)
- know the use/operation of the tools (numerical models and/or integrated application packages), including their operation including the use of the necessary input data.
- know how to analyze the results, applying appropriate methods and using appropriate tools
- know how to visualize the results of the analysis, producing the appropriate graphical representations for optimal visualization, aiming to extract the important/necessary scientific information
- know how to organize and group the results of the analysis by sections, based on the followed stages and work steps
- discuss and comment on the results, comparing them with corresponding ones found in the national and international literature
- write their Master's Diploma Thesis, according to the MSc Thesis template, organizing it into Chapters and sections and adequately and clearly presenting the analysis and its results
- prepare the presentation of their Master's Thesis, in which they describe in a concise and comprehensive manner its purpose and importance, its results and conclusions and perspectives
- present, in an open and public presentation, in which faculty members and students of the Department participate, their Thesis, answering the questions addressed to them by the members of the examination committee and the public
- present the results of their Diploma Thesis at an international scientific conference
- write a publication for a peer-reviewed scientific journal and/or for a scientific conference's proceedings

General Competences

Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology

Adapting to new situations

Decision-making

Working independently

Team work

Working in an international environment

Working in an interdisciplinary environment

Production of new research ideas

Project planning and management

Respect for difference and multiculturalism

Respect for the natural environment

Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues

Criticism and self-criticism

Production of free, creative and inductive thinking

.....

Others...

.....

Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology, Adapting to new situations, Decision-making, Working independently, Production of new research ideas, Respect for the natural environment, Production of free, creative and inductive thinking

--

(3) SYLLABUS

<p>Study of literature and scientific journal articles related to the MSc Thesis research subject.</p> <p>Learning programming language(s).</p> <p>Learning to use analysis and computation tools.</p> <p>Learning to use scientific instruments.</p> <p>Writing and presentation of the Master's Thesis.</p>

(4) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

DELIVERY <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Principally personal work with organization, guidance and supervision by the supervisor	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Using the Internet to find out articles and bibliography. Use of Computers to carry out the analysis and numerical simulations.	
TEACHING METHODS <i>The manner and methods of teaching are described in detail. Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i> <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	Activity	Semester workload
	Study and analysis of bibliography	80
	Project	430
	MSc Diploma Thesis writing	180
	Presentation of the MSc Diploma Thesis project	60
	Course total	750
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION <i>Description of the evaluation procedure</i> <i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i>	Diploma Thesis project development (40%) Diploma Thesis (essay) (20%) Public Diploma Thesis presentation of work (20%) Scientific training of candidate (20%)	

<i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i>	
--	--

(5) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- *Suggested bibliography:*

- *Related academic journals:*

Relevant to the subject, suggested by the supervisor and found after a search by the student.