ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ-ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	*Προπτυχιακό*		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	4^{ο}
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις		4	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Μάθημα Ειδικής Υποδομής (Επιστημονικής Περιοχής)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://envi.teiion.gr/gr/meteorology-climatology.html (ιστοσελίδα τμήματος, μέσω δυο διαδρομών : Διαδρομή 1 : Τομείς και Εργαστήρια → Φυσικής Περιβάλλοντος και Πληροφορικής → Μαθήματα → Μετεωρολογία – Κλιματολογία ή Διαδρομή 2 : Μαθήματα και Εξετάσεις → Περιγράμματα Μαθημάτων → ΣΤ! Εξάμηνο : Μετεωρολογία – Κλιματολογία)		

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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*

και Παράρτημα Β

- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Το μάθημα αποτελεί μια βασική περιήγηση στην δομή και δυναμική της ατμόσφαιρας και τις διεργασίες διαμόρφωσης των Μετεωρολογικών –και κατ'επέκταση των περιβαλλοντικών– συνθηκών σε πλανητική, συνοπτική, μέση και τοπική κλίμακα. Ακόμα αποτελεί μια θεμελιώδη

εισαγωγή στην μεταβλητότητα του κλίματος από Φυσικές και Ανθρωπογεννείς αιτίες. Το μάθημα αναπτύσεται επί την βάση της Ρευστομηχανικής Περιβάλλοντος, της Θερμοδυναμικής, και των Μαθηματικών Ι και ΙΙ, και ανήκει στον Α! κύκλο σπουδών του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης.

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

- Να έχει κατανόησει την δομή της ατμόσφαιρας (γεωμετρία, χημική δομή, θερμοδυναμική δομή), την γενική κυκλοφορία και τα αποτελεσμάτά της, την κλυκλωνική και αντικυκλωνική κυκλοφορία και συστήματα, τα μέτωπα, τις καίριες επιδράσεις της τοπογραφίας στην διαμόρφωση των Μετεωρολογικών φαινομένων συνοπτικής και μέσης κλίμακας, την κυκλογέννεση της Μεσογείου, τις διεργασίες διαμόρφωσης των καιρικών και κλιματικών συνθηκών στον Ελληνικό χώρο, την σημασία των μόνιμων/εποχιακών κέντρων δράσης και των κλιματικών επιδράσεων των αποκλίσεών τους από την συνήθη τους κατάσταση, και τέλος τις βασικές διεργασίες και αλληλεπιδράσεις οι οποίες καθοδηγούν την μεταβλητότητα του κλίματος σε πλανητική κλίμακα.
- Να έχει τη δυνατότητα βασικής ανάλυσης Μετεωρολογικών χαρτών επιφανείας και ανώτερης τροπόσφαιρας, διάγνωσης των βασικών τεχουσών καιρικών συνθηκών, και να μπορεί να αντιλαμβάνεται - ερμηνεύει τα βασικά Μετεωρολογικά φαινόμενα που διαδροματίζονται στο άμεσο περιβάλλον του.
- Να έχει αποκτήσει γνώση των χαρακτηριστικών του ανέμου, των διεργασιών που τον διαμορφώνουν, την χωρική και χρονική του μεταβλητότητα, τις τεχνικές μέτρησής του.
- Να έχει γνώση της αλυσίδας του συγχρονου εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την καταγραφή των Μετεωρολογικών παραμέτρων (ψηφιακών καταγραφέων, Μετεωρολογικών αισθητήρων, μετάδοσης δεδομένων) καθώς και ορισμένων λειτουργικών λογισμικών μέσω των οποίων μπορεί να προβεί σε Μαθηματική επεξεργασία Μετεωρολογικών και Κλιματικών χρονοσειρών και απεικόνιση των αποτελεσμάτων.
- Να έχει την ικανότητα να συνθέτει τεχνολογικές διατάξεις ακριβούς και αξιόπιστης μέτρησης των βασικών ρεολογικών και θερμοδυναμικών ατμοσφαιρικών παραμέτρων, καθώς και να αντιλαμβάνεται την αξοιπιστία και ικανότητα των επιλεγόμενων οργάνων.

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Λήψη αποφάσεων
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Κατακόρυφη Δομή της Ατμόσφαιρας
   – Γενικά
   – Χημική Δομή (και φαινόμενο Θερμοκηπίου)
   – Θερμική Δομή (και Θερμοβαθμίδες)
   – Πρότυπη Ατμόσφαιρα και κατανομή πίεσης
   – Χάρτες πίεσης – ισοβαρείς καμπύλες

– Ισοβαρικές επιφάνειες
– Γεωδυναμικό ύψος & Ισογεωδυναμικές επιφάνειες

2. Γενική Κυκλοφορία της Ατμόσφαιρας
– Κατανομή Ηλιακής Ακτινοβολίας, βασικοί σχηματισμοί ροής της ατμόσφαιρας (κύτταρα κυκλοφορίας) & Κατανομή Πίεσης
– Αληγείς Άνεμοι
– Πλανητικοί άνεμοι ανώτερης ατμόσφαιρας
– Κύματα Rossby
– Οι Αεροχείμαρροι (Jet Streams)
– Το μοντέλο γενικής κυκλοφορίας
– Τα συστήματα θαλάσσιας κυκλοφορίας
– Η γενική κυκλοφορία της Μεσογείου

3. Κινήσεις του ατμοσφαιρικού αέρα – Άνεμοι
– Γεωστροφικός Άνεμος – Επιδράσεις Τριβών & Αναγλύφου
– Βαρομετρικά Συστήματα (Κυκλώνες – Αντικυκλώνες) – Αίτια
– Βαρομετρικοί Χάρτες Επιφανείας – Χάρτες διαφόρων υψών
– Αναγνώριση περιοχών σύγκλισης & απόκλισης & η σημασία τους
– Τοπικοί Άνεμοι & Τοπικά συστήματα κυκλοφορίας

4. Κατακόρυφες κινήσεις, Ανάπτυξη Θερμικής αστάθειας
– Τρόποι διάδοσης της θερμότητας – Ανωμεταφορά (Convection)
– Η υγρασία και η μέτρησή της
– Κατακόρυφες κινήσεις και αποτελέσματα στην πίεση και την νεφογέννεση
– Θερμική ή Ελεύθερη Ανωμεταφορά
– Μηχανική ή Εξαναγκασμένη Ανωμεταφορά
– Θερμική αστάθεια και ο ρόλος των υδρατμών
– Ξηρή και Υγρή θερμοβαθμίδα
– Συνθήκες Ευστάθειας στην ατμόσφαιρα
– Cumulonimbus και Ανάπτυξη καταιγίδων
– Η Νέφωση και τα είδη της
– Υετός
– Η ενέργεια ως δείκτης ευστάθειας στην ατμόσφαιρα
– Εμπειρικοί δείκτες ευστάθειας

5. Αέριες Μάζες και Μέτωπα – Γέννηση και Εξέλιξη Υφέσεων
– Ταξινόμηση και προέλευση αέριων μαζών
– Μέτωπα και τα είδη τους
– Μέτωπα και νέφωση
– Μόνιμα μέτωπα του πλανήτη
– Υφέσεις και εξελικτικά στάδια
– Είδη υφέσεων
– Αντικυκλώνες και τα είδη τους

6. Μετεωρολογικοί χάρτες, Δορυφορικές φωτογραφίες και η βασική τους Ανάλυση
– Προσδιορισμός Ανέμου
– Νέφωση
– Εμπειρική Αναγνώριση Μετώπων
– Χάρτες ανώτερης ατμόσφαιρας

7. Διαμόρφωση καιρικών συστημάτων στην Ευρώπη και την Μεσόγειο
– Κυκλογέννεση και υφέσεις στην Μεσόγειο
– Αντικυκλώνες στον Μεσογειακό χώρο

– Διαμόρφωση των καιρικών συνθηκών του Ελληνικού χώρου

8. Ανώμαλη Κυκλοφορία, Μορφές Κλιματικής μεταβλητότητας
– Μουσσώνες
– Το φαινόμενο El Nino
– Η κύμανση του Βόρειου Ατλαντικού,
– Ο δείκτης ΝΑΟ και οι κλιματικές του επιδράσεις στον Ευρω-Μεσογειακό χώρο.
– Ανθρωπογενείς επιδράσεις στο κλίμα και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

9. Κλίμα και κλιματικές μεταβολές. Βασικές αρχές Στατιστικής Κλιματολογίας.

10. Μετεωρολογικές Παράμετροι, Όργανα και Σταθμοί. Μετεωρολογικά δεδομένα (επίγεια, πλεγματικά, δορυφορικά, μετα-ανάλυσης)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Στην αίθουσα διδασκαλίας Δ2 και στο Εργαστήριο Μηχανικής Ρευστών και Μετεωρολογίας – Κλιματολογίας (αίθουσα Ε7). Με εκτεταμένη χρήση ψηφιακών διαφανειών.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Τα μαθήματα αναπτύσονται με βάση ψηφιακές παρουσιάσεις (presentations) που έχουν κατασκευαστεί γιαυτό τον σκοπό, οι οποίες εμπλουτίζονται και ενημερώνονται ανά εξάμηνο. Επίσης γίνεται εκτεταμένη εφαρμογή Επιστημονικού - Μαθηματικού Λογισμικού, κατά την αριθμητική επεξεργασία δεδομένων ή μετρήσεων. Τέλος διαατίθεται ψηφιακό υποστηρικτικό υλικό μέσω της ιστοσελίδας του τμήματος σε προκαθορισμένη διαδρομή για το μάθημα (και μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class μέσω link προς την ιστοσελίδα).
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις με πλήρη υποστήριξη ψηφιακών παρουσιάσεων.	60
Αυτοτελής Μελέτη	65
Σύνολο Μαθήματος ***(περίπου 25 ώρες φόρτου εργασίας ανά***	***125***

	πιστωτική μονάδα)	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *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.*	Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει: - Ερωτήματα Θεωρητικής Ανάπτυξης. - Ερωτήματα Κριτικής Ανάπτυξης. - Επίλυση Προβλημάτων. - Ερωτήματα κατανόησης και ορθής αναγνώρισης Μετεωρολογικών και Κλιματικών διεργασιών	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας, Τ.Ι. Μακρογιάννη & Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, Εκδόσεις Χάρις
- Φυσική Περιβάλλοντος, Κασσωμένος Π. Εκδόσεις Κλειδάριθμος
- Εισαγωγή στην Φυσική της Ατμόφαιρας και την Κλιματική Αλλαγή. Π. Κατσαφάδος και Μαυροματίδης Η. Ηλεκτρονική έκδοση ΕΣΠΑ
- Εισαγωγικά Μαθήματα στην Φυσική της Ατμόσφαιρας, Χ. Ζερεφού, Εκδόσεις Παπασωτηρίου 2009
- Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Α. Φλόκα, Εκδόσεις Ζήτη 1997
- Atmosphere, Weather and Climate, Barry RG and Chorley RJ, 8th ed., Routledge, 2003
- The Atmosphere, An Introduction to Meteorology, Lutgens FK and Tarbuck EJ, Pearson – Prentice Hall, 2007.
- Fundamentals of Weather and Climate, McIllveen R, Chapmann & Hall, 1995.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά: