

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|   |  |                           |                      |
|---|--|---------------------------|----------------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>  | ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  |                           |                      |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>  | ΧΗΜΕΙΑΣ  |                           |                      |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>  | Προπτυχιακό  |                           |                      |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>  | <b>737</b>   | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>    | <b>7<sup>ο</sup></b> |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>   | <b>ΧΗΜΕΙΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ</b>  |                           |                      |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br><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> | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>   | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |                      |
| <i>ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ</i>  | 3  | 6                         |                      |
| <i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ</i>   | 2  |                           |                      |
| <i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>  |  |                           |                      |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br><i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>   | ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ, ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ  |                           |                      |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (632)</li> <li>2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (213) ή ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II (415)</li> </ol> |                           |                      |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>  | ΕΛΛΗΝΙΚΗ   |                           |                      |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>  | ΟΧΙ  |                           |                      |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>   | <a href="http://eclass.uoa.gr/courses/CHEM163/">http://eclass.uoa.gr/courses/CHEM163/</a>  |                           |                      |

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου 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 πραγματεύεται τις βασικές αρχές της ατμοσφαιρικής χημείας και συγκεκριμένα τη δομή και τα χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας, βασικές αρχές μετεωρολογίας, τις εκπομπές, τη μεταφορά και τον μετασχηματισμό ρύπων στην ατμόσφαιρα, τους μηχανισμούς ατμοσφαιρικών αντιδράσεων, τα αερολύματα και τα αιωρούμενα σωματίδια, τη χημική συμπεριφορά αερίων ρύπων, τους δευτερογενείς ρύπους, τη χρήση μοντέλων στην ατμοσφαιρική ρύπανση, προγράμματα αντιμετώπισης της ρύπανσης, τη ρύπανση εσωτερικών χώρων (σύνδρομο αρρωστημένου κτιρίου), μεθόδους προσδιορισμού ρύπων σε εκπομπές από σταθερές πηγές και αυτόματες μεθόδους παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων αφορά τα ατμοσφαιρικά σωματίδια, τον προσδιορισμό μετάλλων (μολύβδου), πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs), ιόντων, ΒΤΕΧ και διοξινών, ενώ έμφαση δίνεται στους αυτόματους αναλυτές. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να κατανοεί τις βασικές αρχές της ατμοσφαιρικής χημείας
- Να περιγράφει τη δομή και τα χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας
- Να διακρίνει τους βασικούς μηχανισμούς των ατμοσφαιρικών αντιδράσεων
- Να εξηγεί τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων ατμοσφαιρικών ρύπων και να τους ταξινομεί
- Να γνωρίζει τις κύριες αναλυτικές τεχνικές προσδιορισμού ατμοσφαιρικών ρύπων
- Να συμπεραίνει και να προτείνει τους κατάλληλους συνδυασμούς μεθόδων παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων ο φοιτητής αναμένεται να έχει αποκτήσει τα ακόλουθα εφόδια:

### Γνώσεις

- Να γνωρίζει βασικές αρχές της ατμοσφαιρικής χημείας
- Να προσδιορίζει τη δομή και τα βασικά χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας
- Να γνωρίζει βασικές αρχές της μετεωρολογίας
- Να αναγνωρίζει τη σημασία φαινομένων ρύπανσης εσωτερικών χώρων

- Να αναγνωρίζει τη σημασία και τη χρησιμότητα των αυτόματων αναλυτών για τον προσδιορισμό ατμοσφαιρικών ρύπων

#### Δεξιότητες

- Να εξετάζει και να εκτιμά τις πηγές εκπομπής, καθώς και τις διεργασίες μεταφοράς και μετασχηματισμού των ρύπων στην ατμόσφαιρα
- Να διακρίνει μεταξύ αερολυμάτων και αιωρούμενων σωματιδίων
- Να εκτιμά και να ερμηνεύει τα αποτελέσματα προγραμμάτων αντιμετώπισης της ρύπανσης
- Να εξετάζει και να ταξινομεί αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση μοντέλων ατμοσφαιρικής ρύπανσης

#### Ικανότητες

- Να αξιολογεί στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά αερίων χημικών ρύπων
- Να συνδυάζει διαφορετικές μεθόδους παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Να αναπτύσσει μεθόδους προσδιορισμού βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων
- Να αξιοποιεί τη χρήση αυτόματων αναλυτών στην εκτίμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

#### 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...

.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι οι ακόλουθες:

- **Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών**
- **Αυτόνομη εργασία**
- **Ομαδική εργασία**
- **Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον**
- **Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον**
- **Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης**
- **Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υποβάθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευσή του, σε μεταπτυχιακό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό)**

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**Περιεχόμενο μαθήματος:** Δομή και χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας. Βασικές αρχές μετεωρολογίας. Εκπομπές, μεταφορά και μετασχηματισμός ρύπων στην ατμόσφαιρα. Μηχανισμοί ατμοσφαιρικών αντιδράσεων. Αερολύματα και αιωρούμενα σωματίδια. Εμβάθυνση στη χημική συμπεριφορά αέριων ρύπων. Δευτερογενείς ρύποι. Χρήση μοντέλων στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Προγράμματα αντιμετώπισης ρύπανσης. Ρύπανση εσωτερικών χώρων (σύνδρομο αρρωστημένου κτιρίου). Μέθοδοι προσδιορισμού ρύπων σε εκπομπές από σταθερές πηγές. Αυτόματι μέθοδοι παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

**Περιεχόμενο εργαστηριακών ασκήσεων:** Ατμοσφαιρικά σωματίδια. Προσδιορισμός μετάλλων (μολύβδου). Προσδιορισμός πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs). Προσδιορισμός ιόντων. Προσδιορισμός ΒΤΕΧ. Αυτόματι αναλυτές. Προσδιορισμός διοξινών.

**Εκπαιδευτική επίσκεψη:** ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

**Εκπόνηση υποχρεωτικής βιβλιογραφικής εργασίας**

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

| <p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br/>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>  | Πρόσωπο με πρόσωπο  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
|--|---|---------------|--------------------------|-----------|----|------------------------|----|---------------------------------|---|-----------------------|---|---|----|-----------------------------|----|------------------|------------|--|
| <p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br/>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>  | <p><b>Στη Διδασκαλία:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Παρουσιάσεις με πολυμεσικό περιεχόμενο (εικόνες, animation)</li> </ul> <p><b>Στην Επικοινωνία με τους φοιτητές:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-Class (ανακοινώσεις, πληροφορίες, μηνύματα, έγγραφα)</li> <li>▪ Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο</li> </ul>   |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| <p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br/>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="630 1381 1044 1440">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1060 1381 1294 1440">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="630 1446 1044 1476">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1060 1446 1294 1476">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1482 1044 1512">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="1060 1482 1294 1512">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1518 1044 1577">Συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων</td> <td data-bbox="1060 1518 1294 1577">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1583 1044 1612">Εκπαιδευτική επίσκεψη</td> <td data-bbox="1060 1583 1294 1612">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1619 1044 1698">Συγγραφή υποχρεωτικής βιβλιογραφικής εργασίας</td> <td data-bbox="1060 1619 1294 1698">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1705 1044 1734">Ατομική μελέτη-προετοιμασία</td> <td data-bbox="1060 1705 1294 1734">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1740 1044 1770">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1060 1740 1294 1770"><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table> | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | Διαλέξεις | 39 | Εργαστηριακές ασκήσεις | 26 | Συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων | 5 | Εκπαιδευτική επίσκεψη | 5 | Συγγραφή υποχρεωτικής βιβλιογραφικής εργασίας | 25 | Ατομική μελέτη-προετοιμασία | 50 | Σύνολο Μαθήματος | <b>150</b> |  |
| Δραστηριότητα  | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Διαλέξεις  | 39  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Εργαστηριακές ασκήσεις   | 26  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων  | 5   |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Εκπαιδευτική επίσκεψη  | 5   |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Συγγραφή υποχρεωτικής βιβλιογραφικής εργασίας  | 25  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Ατομική μελέτη-προετοιμασία  | 50  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| Σύνολο Μαθήματος   | <b>150</b>  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |
| <p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br/>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης<br/>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης,</p>   | <p><b>Η διαδικασία αξιολόγησης γίνεται στην ελληνική</b></p>  |               |                          |           |    |                        |    |                                 |   |                       |   |   |    |                             |    |                  |            |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>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><b>γλώσσα, με τελική εξέταση στο σύνολο της ύλης (θεωρητικά κεφάλαια και εργαστηριακές ασκήσεις) και περιλαμβάνει:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Γραπτή εξέταση με ερωτήσεις εκτεταμένης απάντησης</li> <li>- Αξιολόγηση εργαστηριακών εκθέσεων</li> <li>- Αξιολόγηση βιβλιογραφικής εργασίας</li> </ul> <p>(Η εργαστηριακή επίδοση συνυπολογίζεται σε ποσοστό 15%. Ο βαθμός της βιβλιογραφικής εργασίας προσαυξάνει τον βαθμό της γραπτής εξέτασης εφόσον αυτός είναι μεγαλύτερος από 5.)</p> <p>Τα κριτήρια περιγράφονται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα <span style="float: right;">e-Class</span></p> <p><a href="http://eclass.uoa.gr/courses/CHEM163/">http://eclass.uoa.gr/courses/CHEM163/</a></p> |
|---|--|

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

##### **ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

«Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας», Μ. Λαζαριδης, εκδόσεις Τζιόλα

«Ατμοσφαιρική Ρύπανση», Σ. Καραθανάσης, εκδόσεις Τζιόλα

##### **ΣΥΝΑΦΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ**

Atmospheric Chemistry

Aerosol and Air Quality Research

Chemosphere