

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Προγράμματος

Μεταπτυχιακών Σπουδών

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Στις Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος

του Τμήματος Χημείας της Σχολής Θετικών & Τεχνολογικών Επιστημών (ΣΘΕΤΕ) του

Πανεπιστημίου Κρήτης

σε συνεργασία με

τα τμήματα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών
& Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου
(ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.)

**Λειτουργία Διδρυματικού Προγράμματος
Μεταπτυχιακών
Σπουδών
(ΦΕΚ)**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	4
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΚΟΠΟΣ Δ.Π.Μ.Σ. ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	4
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ	7
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ	8
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΚΤΕΩΝ	9
ΤΡΟΠΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	9
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	11
Α. Το πρόγραμμα σπουδών ανά εξάμηνο διαμορφώνεται ως εξής:	11
Ακαδημαϊκοί σύμβουλοι	12
Α' Έτος σπουδών:	13
Τρόπος και Γλώσσα Διδασκαλίας	13
Διδάσκοντες/ουσες στο Δ.Π.Μ.Σ	14
Περίοδοι εξετάσεων μαθημάτων	14
Βαθμολογία μαθημάτων	14
Β' Έτος Σπουδών:	14
Διπλωματική Εργασία:	15
Επιβλέποντες/πουσες - Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή	15
Εξέταση Διπλωματικής Εργασίας	15
Σύστημα βαθμολογίας Μ.Δ.:	16
Παράρτημα Διπλώματος:	16
Β. Περιεχόμενο/Περιγραφή μαθημάτων	16
ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	25
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ	26
ΚΑΝΟΝΕΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ	27
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ Δ.Π.Μ.Σ.	27
ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	27

ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Το Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος (Ε.Μ.Π.) του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης και των Τμημάτων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε. της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών και Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Τ.Ε.Ι.) Κρήτης, νυν Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.) λειτουργεί από το 2004 (υπ' αριθμ. 66982/Β'/(ΦΕΚ 1570/τ.Β'/20.10.2004) υπουργική απόφαση).

Επανιδρύθηκε το 2018 με την υπ' αρ. 5020/26.04.2018 (ΦΕΚ-Β-1789/21.05.2018) απόφαση της Συγκλήτου του Πανεπιστημίου Κρήτης και διαμορφώθηκε με μετέπειτα αποφάσεις υπ' αρ. 7142/30.05.2018 (ΦΕΚ-Β-2205/13.06.2018) και υπ' αρ. 12550/07.10.2019 (ΦΕΚ-Β-3902/25.10.2019) .

Από το ακαδημαϊκό 2024-2025, το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης και τα Τμήματα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών & Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.) λειτουργούν το Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ., στο εξής Πρόγραμμα) με τίτλο «Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος (Ε.Μ.Π.)», σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4957/2022 (ΦΕΚ 141/Α'/21.07.2022) του ν. 4957/2022, όπως αυτές έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, του Κανονισμού Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης και του Κανονισμού του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στις Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος. Η λειτουργία του και ο κανονισμός του αναλύονται παρακάτω.

Τη γραμματειακή και διοικητική υποστήριξη του Προγράμματος αναλαμβάνει το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΚΟΠΟΣ Δ.Π.Μ.Σ. ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Το Πρόγραμμα έχει ως αντικείμενο την εκπαίδευση νέων επιστημόνων στην ειδικότητα των Επιστημών και της Μηχανικής Περιβάλλοντος και οδηγεί στη χορήγηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος (Μ.Δ.). Σκοπός του Προγράμματος είναι η κατάρτιση υψηλού επιπέδου (θεωρητικού και τεχνολογικού) ειδικών στις Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος, οι οποίοι θα συμβάλουν στην προαγωγή του νέου, σύγχρονου και ταχύτατα αναπτυσσόμενου αυτού διεπιστημονικού κλάδου και της αντίστοιχης τεχνολογίας στη χώρα μας, στελεχώνοντας υψηλών απαιτήσεων θέσεις του Κρατικού και του Ιδιωτικού Τομέα.

Το Ε.Μ.Π. αποσκοπεί στην περαιτέρω προαγωγή της επιστημονικής γνώσης, την προώθηση της έρευνας σε θέματα αιχμής στους τομείς της Χημείας και του Περιβάλλοντος, καθώς και στην ικανοποίηση των εκπαιδευτικών, ερευνητικών, κοινωνικών, πολιτιστικών και αναπτυξιακών αναγκών της χώρας. Το Ε.Μ.Π. παρέχει μεταπτυχιακές σπουδές στις ίδιες ή συναφείς ειδικότητες με τα γνωστικά αντικείμενα των συνεργαζόμενων Τμημάτων.

Το Ε.Μ.Π. **επιδιώκει** την εκπαίδευση, με έντονο επαγγελματικό προσανατολισμό, νέων επιστημόνων και μηχανικών για:

- I. την επιμόρφωση τους σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, περιορισμού της κλιματικής αλλαγής και βιώσιμης ανάπτυξης,
- II. την κατανόηση των προβλημάτων που προκαλούν οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες στο φυσικό περιβάλλον, αλλά και των εμπλεκόμενων φυσικοχημικών διεργασιών,
- III. την απόκτηση γνώσεων για την πειραματική και θεωρητική παρακολούθηση των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον, με στόχο την αντιμετώπισή τους μέσω νέων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών, αλλά και
- IV. την εξοικείωση των αποφοίτων με τα διαχειριστικά, οικονομικά και νομικά θέματα που σχετίζονται με το περιβάλλον, και με την εφαρμογή των γνώσεων τους για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Το Δ.Π.Μ.Σ. μέσω ποιοτικής εκπαίδευσης ι) συμβάλλει στην ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας, αναδεικνύοντας νέους/ες επιστήμονες με ισχυρό γνωστικό υπόβαθρο (θεωρητικό και τεχνολογικό) σε θέματα αιχμής στην περιβαλλοντική επιστήμη, την προστασία και μηχανική περιβάλλοντος και στην κλιματική αλλαγή, ιι) ενισχύει την ανταγωνιστικότητα του επιστημονικού δυναμικού της χώρας, το οποίο με τη σειρά του θα συμβάλει στην προώθηση της έρευνας, και την ανάπτυξη εγχώριας τεχνολογίας αιχμής στα θέματα ελέγχου και προστασίας περιβάλλοντος και περιορισμού της κλιματικής αλλαγής, και μέσω αυτού στην ανάπτυξη της βιώσιμης κοινωνίας και της οικονομίας και ιιι) στην ανάσχεση του brain drain.

Τα **αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα**, που προκύπτουν μέσω της παρακολούθησης μαθημάτων και της διεξαγωγής πρωτότυπης επιστημονικής έρευνας, στο πλαίσιο του Δ.Π.Μ.Σ. στις Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος, είναι μεταξύ άλλων τα εξής::

- Εξοικείωση των φοιτητών/τριών με ουσιώδη σύγχρονα αντικείμενα αιχμής στον διεπιστημονικό κλάδο των Επιστημών της Γης με έμφαση στη Χημεία και Τεχνολογίες Περιβάλλοντος και την Κλιματική Αλλαγή.

- Καλλιέργεια ερευνητικών δεξιοτήτων στα παραπάνω γνωστικά αντικείμενα.

- Θεωρητική και πρακτική εξοικείωση με τις σύγχρονες ερευνητικές και τεχνολογικές προκλήσεις στα παραπάνω γνωστικά αντικείμενα.

- Εφαρμογή νέων/ καινοτόμων προσεγγίσεων στην επιστημονική έρευνα της χημείας και η εφαρμογή τους σε θέματα αιχμής.

- Κατανόηση των σύγχρονων προκλήσεων για βιώσιμη ανάπτυξη και τρόποι προσέγγισης και αντιμετώπισης τους μέσω εξειδικευμένων μεθόδων χημείας και μηχανικής περιβάλλοντος.

Τα **αποκτώμενα προσόντα των αποφοίτων** του Δ.Π.Μ.Σ. περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- την αξιοποίηση των επιστημονικών γνώσεων, εμπειριών και βέλτιστων πρακτικών των Επιστημών Περιβάλλοντος με έμφαση στη Χημεία Περιβάλλοντος και ειδικότερα σε εργαστηριακή και θεωρητική εκπαίδευση, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, ώστε να ανταποκριθούν οι απόφοιτοι/ες στις απαιτήσεις της επαγγελματικής τους πορείας σαν ειδικοί σε θέματα Περιβάλλοντος και βιώσιμης ανάπτυξης.
- την γνώση και εφαρμογή σύγχρονων αναλυτικών τεχνικών για τον προσδιορισμό περιβαλλοντικών ρύπων και σύγχρονων τεχνολογιών αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προκλήσεων. Προσόντα απαραίτητα για επαγγελματική διαδρομή στην έρευνα, στον ευρύτερο δημόσιο ή ιδιωτικό τομέα αλλά και σε διεθνείς επιστημονικές συνεργασίες.
- Εκπαιδευτική κατάρτιση.
- Κριτική και σφαιρική σκέψη για την αντιμετώπιση σύνθετων επιστημονικών προκλήσεων στα πεδία εφαρμογών του πεδίου εξειδίκευσης αλλά και πέραν αυτών.

Το Δ.Π.Μ.Σ. στις «Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος» είναι το μόνο στη χώρα το οποίο καλύπτει το πεδίο της Περιβαλλοντικής Χημείας και Μηχανικής με ευρύτητα η οποία ενισχύει τη διαθεματική προσέγγιση στη γνώση, ενώ δίνει ισχυρή έμφαση στην έρευνα καθώς αποσκοπεί στην εις βάθος διαχείριση επιστημονικών και τεχνολογικών προβλημάτων σχετιζόμενων με την Περιβαλλοντική Χημεία, την Κλιματική Αλλαγή και την Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Το Δ.Π.Μ.Σ. Ε.Μ.Π. παρέχεται χωρίς δίδακτρα.

Οι απόφοιτοι/ες του προγράμματος έχουν σημαντικές επιστημονικές γνώσεις και δεξιότητες ώστε να καταλάβουν, στη χώρα και διεθνώς, υψηλών απαιτήσεων θέσεις τόσο σε φορείς του ευρύτερου Δημόσιου όσο και του Ιδιωτικού Τομέα.

Η προσφερόμενη εκπαίδευση είναι διεπιστημονική, αντικατοπτρίζοντας τη πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών διεργασιών. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες θα εξοικειωθούν σε πειραματικό επίπεδο με μοντέρνες αναλυτικές τεχνικές προσδιορισμού περιβαλλοντικών παραμέτρων και αντιρρυπαντικές τεχνικές, αλλά και σε θεωρητικό επίπεδο με τη χρήση υπολογιστικών προσομοιώσεων (μοντέλων), δορυφορικών παρατηρήσεων και με την επεξεργασία περιβαλλοντικών δεδομένων με τη χρήση σύγχρονων στατιστικών εργαλείων για τον προσδιορισμό βέλτιστων τεχνικών μείωσης της περιβαλλοντικής ρύπανσης και των σχετιζόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα πλαίσια μιας βιώσιμης ανάπτυξης. Θα μνηθούν στη λειτουργία του Γήινου συστήματος, την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της και στους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης.

Αντίστοιχα προσφέρονται υψηλού επιπέδου μαθήματα που καλύπτουν τις ανωτέρω περιοχές ενώ παρέχεται η δυνατότητα στους/ις Μ.Φ. να εγγραφούν σε μαθήματα συναφούς αντικειμένου που προσφέρονται από άλλα Τμήματα της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης (Π.Κ.) (ενδεικτικά: Φυσικής, Βιολογίας, Επιστήμης Υλικών, Επιστήμης Υπολογιστών).

Οι Μ.Φ. κατά το 2ο έτος σπουδών τους συμμετέχουν ενεργά σε πρωτότυπη έρευνα που διεξάγεται στα ερευνητικά εργαστήρια του Τμήματος Χημείας του Π.Κ. και των συνεργαζόμενων τμημάτων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. (και σε εργαστήρια φορέων με τους οποίους στελέχη του Τμήματος διατηρούν ερευνητικές συνεργασίες, π.χ. Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε.), Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (Ελ.Κε.Θ.Ε.), Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (Ε.Α.Α.), Εθνικό Κέντρο Φυσικών Ερευνών (Ε.Κε.Φ.Ε.) «Δημόκριτος», Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (Ε.Ι.Ε.) κ.ά.).

Πέραν της παρακολούθησης μαθημάτων και διεξαγωγής έρευνας οι Μ.Φ. συμμετέχουν, με υποχρεωτική παρακολούθηση, στα ακαδημαϊκά σεμινάρια του Τμήματος, ενώ ενθαρρύνεται και υποστηρίζεται η συμμετοχή τους σε ερευνητικές συναντήσεις και συνέδρια με στόχο την περαιτέρω επιστημονική τους ανάπτυξη.

Παράλληλα οι Μ.Φ. συμμετέχουν στην προπτυχιακή εκπαιδευτική διαδικασία αναλαμβάνοντας καθήκοντα βοηθών στα προπτυχιακά εργαστήρια. Με τη δράση αυτή αποκτούν δεξιότητες παρουσίασης και ανάλυσης απλών επιστημονικών εννοιών και πειραματικών τεχνικών.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ

Το Δ.Π.Μ.Σ. οδηγεί στην απονομή Μεταπτυχιακού Διπλώματος (Μ.Δ.) στις «Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος» με σύνολο εκατόν είκοσι (120) Ευρωπαϊκών Πιστωτικών Μονάδων (ECTS) μετά την πλήρη και επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών με βάση το πρόγραμμα σπουδών. Ο τίτλος απονέμεται από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Το Μ.Δ. υπογράφεται από τον/την Πρύτανη του Πανεπιστημίου Κρήτης, τον/την Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας και τον/την Προϊστάμενο/νη της Γραμματείας του Τμήματος Χημείας, που έχει τη διοικητική ευθύνη του Δ.Π.Μ.Σ. Ο τίτλος σπουδών αναφέρει και τα Τμήματα του συνεργαζόμενου Ιδρύματος.

Στον/ην απόφοιτο/η του Δ.Π.Μ.Σ. μπορεί να χορηγείται μετά την παρουσίαση και την επιτυχή τελική εξέταση, πριν από την απονομή, βεβαίωση περάτωσης των σπουδών.

Η τελετή απονομής του Μ.Δ. γίνεται στις προγραμματισμένες τελετές απονομής Πτυχίων του Τμήματος Χημείας τρεις φορές το έτος.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Για την οργάνωση και λειτουργία του Δ.Π.Μ.Σ. αρμόδια όργανα είναι τα εξής:

Α) Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών (Ε.Π.Σ.) όπως αυτή ορίζεται από το Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας των δύο Ιδρυμάτων και ασκεί τις αρμοδιότητες της παρ. 3 του άρθρου 70 του ν. 4957/2022. Η Ε.Π.Σ. του Δ.Π.Μ.Σ. αποτελείται από επτά (7) Καθηγητές/τριες, που ορίζονται από τα συνεργαζόμενα Ιδρύματα, εκ των οποίων ένας εκλέγεται ως Διευθυντής/τρια του Προγράμματος. Πέντε (5) Καθηγητές/τριες είναι από το τμήμα Χημείας του Π.Κ., ένας/μία (1) από το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και ένας/μία (1) από το τμήμα Γεωπονίας του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Η Ε.Π.Σ. είναι αρμόδια για την παρακολούθηση και τον συντονισμό της λειτουργίας του προγράμματος και συγκεκριμένα:

- Ορίζει τον επιβλέποντα και τα μέλη της τριμελούς επιτροπής εξέτασης διπλωματικών εργασιών.
- Εξετάζει και αποφασίζει για φοιτητικά θέματα όπως αιτήσεις αναστολής φοίτησης, παράτασης σπουδών, αναγνώρισης μαθημάτων από προηγούμενη μη ολοκληρωμένη μεταπτυχιακή εκπαίδευση, αντικατάστασης μαθημάτων του παρόντος Προγράμματος με μαθήματα άλλων Μεταπτυχιακών Προγραμμάτων.
- Αποφασίζει σχετικά με κάθε άλλο θέμα που δεν προβλέπεται στον Κανονισμό.

Η Ε.Π.Σ. ενημερώνει τη Συνέλευση του τμήματος Χημείας για όλες τις αποφάσεις της.

Β) Ο/Η Διευθυντής/τρια του Προγράμματος, ο οποίος / η οποία εκλέγεται από την Ε.Π.Σ. με διετή θητεία, η οποία μπορεί να ανανεωθεί χωρίς περιορισμό, ανήκει στην Ε.Π.Σ. και κατά προτεραιότητα στη βαθμίδα του Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή, και ασκεί τα καθήκοντα που ορίζει ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Δ.Π.Μ.Σ. καθώς και ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης, οι διατάξεις του οποίου υπερισχύουν.

Ο/Η Διευθυντής/τρια του Δ.Π.Μ.Σ. εισηγείται στα αρμόδια όργανα του Ιδρύματος για κάθε θέμα που αφορά στην αποτελεσματική λειτουργία του προγράμματος και έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

- α) Συγκαλεί σε συνεδρίαση την Ε.Π.Σ.
- β) Καταρτίζει την ημερήσια διάταξη των εν λόγω συνεδριάσεων, λαμβάνοντας υπόψη εισηγήσεις των μελών και οργάνων του Δ.Π.Μ.Σ.
- γ) Ορίζει εκλογές για την αναπλήρωση μελών επιτροπών λόγω κένωσης θέσης.
- δ) Έχει την ευθύνη σύνταξης του προϋπολογισμού και απολογισμού του Προγράμματος, τους οποίους υποβάλλει στη Ε.Π.Σ. για έγκριση.
- ε) Είναι υπεύθυνος/η για την παρακολούθηση της εκτέλεσης του προϋπολογισμού και για την έκδοση των εντολών πληρωμής των σχετικών δαπανών.

στ) Κατά τη λήξη της θητείας του, καθώς και της Ε.Π.Σ., συντάσσει αναλυτικό απολογισμό του ερευνητικού και εκπαιδευτικού έργου του Δ.Π.Μ.Σ, καθώς και των λοιπών δραστηριοτήτων του, με στόχο την αναβάθμιση των σπουδών, την καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, τη βελτιστοποίηση των υφιστάμενων υποδομών και την κοινωνικά επωφελή χρήση των διαθέσιμων πόρων του Δ.Π.Μ.Σ.

Το Δ.Π.Μ.Σ. στις Ε.Μ.Π. υποστηρίζεται από τη Γραμματεία του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Η Γραμματεία έχει ως καθήκον τη γραμματειακή υποστήριξη του Δ.Π.Μ.Σ., όπως την προετοιμασία της διαδικασίας εισδοχής υποψηφίων, την τήρηση των οικονομικών στοιχείων του Προγράμματος, τη γραμματειακή υποστήριξη της Ε.Π.Σ., την καταχώριση βαθμολογιών κ.λπ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΚΤΕΩΝ

Στο Δ.Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί κάτοχοι τίτλου του Α' κύκλου σπουδών Σχολών Θετικών Επιστημών και άλλων Πανεπιστημιακών ή Πολυτεχνικών Σχολών της ημεδαπής ή ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής (π.χ. Χημικοί, Βιολόγοι, Φυσικοί, Περιβαλλοντολόγοι, Γεωπόνοι, Χημικοί Μηχανικοί και εν γένει απόφοιτοι/τες Α.Ε.Ι. και Α.Τ.Ε.Ι με αντικείμενο πτυχίου γνωστικού αντικείμενου συναφούς με το γνωστικά πεδία του Δ.Π.Μ.Σ.).

Ο αριθμός εισακτέων στο Δ.Π.Μ.Σ στις «Επιστήμες και Μηχανική Περιβάλλοντος» ορίζεται ετησίως το ανώτατο στους δέκα (10). Επιπλέον του αριθμού εισακτέων γίνονται δεκτοί στο πρόγραμμα υπότροφοι του Ι.Κ.Υ., Έλληνες ή αλλοδαποί.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ

Με απόφαση της Ε.Π.Σ., δημοσιεύεται και αναρτάται στην ιστοσελίδα του Τμήματος Χημείας, στους διαδικτυακούς χώρους του Πανεπιστημίου Κρήτης αλλά και σε άλλους ιστοχώρους, προκήρυξη για την εισαγωγή μεταπτυχιακών φοιτητών στο Π.Μ.Σ. μέχρι δύο (2) φορές ετησίως.

Οι σχετικές αιτήσεις μαζί με τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατατίθενται στη Γραμματεία του Τμήματος Χημείας, σε προθεσμία που ορίζεται κατά την προκήρυξη και μπορεί να παραταθεί με απόφαση της Ε.Π.Σ..

Στην Προκήρυξη αναφέρονται:

- α) οι κατηγορίες πτυχιούχων που γίνονται δεκτοί
- β) Τα δικαιολογητικά που πρέπει να υποβληθούν (πτυχίο, αναλυτική βαθμολογία, πιστοποιητικό γλωσσομάθειας, βιογραφικό σημείωμα, συστατικές επιστολές)
- γ) Η διεύθυνση και οι προθεσμίες υποβολής των δικαιολογητικών
- δ) Η ημερομηνία αξιολόγησης των υποψηφίων.

- ε) Οι προθεσμίες υποβολής ενστάσεων και ανακοίνωσης των τελικών αποτελεσμάτων,
- τ) Οι διευθύνσεις Διαδικτύου του Πανεπιστημίου Κρήτης όπου έχουν αναρτηθεί ηλεκτρονικά όλα τα παραπάνω.

Για την επιλογή των νέων Μ.Φ. ορίζεται από την Ε.Π.Σ. του Προγράμματος επιτροπή αξιολόγησης των υποψηφίων που αποτελείται από μέλη Δ.Ε.Π. των συνεργαζόμενων τμημάτων και στην οποία συμμετέχει και ο/η Διευθυντής/τρια του Προγράμματος.

Για τη συμμετοχή στη διαδικασία επιλογής υποψηφίων μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών (Μ.Φ.) στο Δ.Π.Μ.Σ. είναι απαραίτητη η κατοχή ή άμεσα επικείμενη κατοχή πτυχίου ελληνικούς Α.Ε.Ι. ή αναγνωρισμένου τίτλου ξένου Πανεπιστημίου, σε συγγενές γνωστικό αντικείμενο, όπως ορίζεται από την Υπουργική απόφαση έγκρισης του Δ.Π.Μ.Σ.. Αιτήσεις υποψηφιότητας για Μ.Δ. γίνονται δεκτές και από υποψήφιους/ιες πτυχιούχους (με μοναδική εκκρεμότητα την απονομή του πτυχίου τους).

Η επιλογή των Μ.Φ. γίνεται με συνεκτίμηση των εξής κριτηρίων:

- α) τα προσόντα, όπως αυτά προκύπτουν από τα υποβληθέντα δικαιολογητικά:
 - i) γενικός βαθμός πτυχίου που πρέπει να είναι τουλάχιστον 7/10,
 - ii) συνολικά έτη φοίτησης για την απόκτηση πτυχίου,
 - iii) επίδοση σε τυχόν πτυχιακή εργασία και ερευνητική δραστηριότητα του υποψηφίου,
- β) την προφορική ή/και γραπτή εξέταση σε βασικές γνώσεις χημείας,
- γ) την τουλάχιστον καλή γνώση της Αγγλικής γλώσσας (απαιτείται γνώση επιπέδου πιστοποιητικού first certificate - B2 με βάση το Κοινό Ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς για τις γλώσσες).

Η προφορική συνέντευξη, που μπορεί να διεξαχθεί δια ζώσης ή εξ αποστάσεως, γίνεται σε θέματα ευρύτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος και αποβλέπει:

- α) στην διαπίστωση της γενικής επιστημονικής κατάρτισης του υποψηφίου,
- β) στην αξιολόγηση άλλων χαρακτηριστικών του υποψηφίου,
- γ) στον προσδιορισμό πιθανών ελλείψεων, που θα επέβαλαν παρακολούθηση συμπληρωματικών προπτυχιακών μαθημάτων, κ.λπ.

Η προφορική συνέντευξη ή/και γραπτή εξέταση (σε βασικές γνώσεις χημείας) πραγματοποιείται από την επιτροπή αξιολόγησης των υποψηφίων, παρουσία του/της Διευθυντή/τριας του προγράμματος.

Με βάση τα συνολικά κριτήρια, η επιτροπή αξιολόγησης των υποψηφίων εισηγείται στην Ε.Π.Σ. την κατάταξη των υποψηφίων. Η Ε.Π.Σ. επικυρώνει την απόφαση για την τελική επιλογή νέων Μ.Φ..

Οι υποψήφιοι/ες μπορούν εντός αποκλειστικής προθεσμίας 5 ημερών να καταθέσουν αιτιολογημένη ένσταση, η οποία θα εξεταστεί από την Ε.Π.Σ..

Οι επιτυχόντες/ούσες θα πρέπει να εγγραφούν στη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. εντός χρονικού διαστήματος που ανακοινώνεται από τη Γραμματεία μετά από την απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος απαιτούνται συνολικά εκατόν είκοσι (120) πιστωτικές μονάδες (ECTS). Συγκεκριμένα, ο/η Μ.Φ. πρέπει να συγκεντρώσει (α) εξήντα (60) πιστωτικές μονάδες από την επιτυχή παρακολούθηση και αξιολόγηση μαθημάτων του Α΄ και Β΄ Εξαμήνου, (β) τριάντα (30) πιστωτικές μονάδες από εκμάθηση προχωρημένων εργαστηριακών τεχνικών έρευνας και πραγματοποίηση πρωτότυπης ερευνητικής εργαστηριακής εργασίας και γ) τριάντα (30) πιστωτικές μονάδες από τη συγγραφή και παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας.

Οι συνολικές ώρες των μαθημάτων βαρύτητας 10 ECTS συμπεριλαμβάνουν δια ζώσης και σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλία, βιβλιογραφική έρευνα, παρουσιάσεις, εργασίες, εργαστηριακές ασκήσεις, κ.λπ. και αντιστοιχούν σε φόρτο εργασίας 250 ωρών. Άλλοι τρόποι αναπλήρωσης διδακτικών μονάδων δεν προβλέπονται. Οι πιστωτικές μονάδες ECTS κατανέμονται ισομερώς στα εξάμηνα σπουδών.

Η χρονική διάρκεια του Δ.Π.Μ.Σ. για λήψη Μ.Δ. είναι τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα και δεν μπορεί να υπερβεί τα έξι (6) ακαδημαϊκά εξάμηνα. Το Δ.Π.Μ.Σ. λειτουργεί με πλήρη φοίτηση. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις μπορεί να δοθεί αναστολή φοίτησης μέχρι δώδεκα (12) μήνες μετά από απόφαση της Ε.Π.Σ.. Διευκρινίζεται ότι η παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας μπορεί να γίνει από την αρχή του τέταρτου (4ου) εξαμήνου φοίτησης.

A. Το πρόγραμμα σπουδών ανά εξάμηνο διαμορφώνεται ως εξής:

Α΄ ΕΞΑΜΗΝΟ		Β. ΕΞΑΜΗΝΟ	
ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ECTS	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ECTS
ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ		ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ	
Περιβαλλοντική Χημεία και Φυσική – Κλιματική Αλλαγή (ΕΜΠ50)	10	Φυσικοχημικές και Βιοχημικές Διεργασίες Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΕΜΠ52)	10
Σύγχρονες Μέθοδοι στην Περιβαλλοντική Αναλυτική Χημεία και Βιοανάλυση (ΕΜΠ51)	10	Καταγραφή και Έλεγχος ατμοσφαιρικής ρύπανσης (ΕΜΠ53)	10
1 ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ από τα παρακάτω (*)		1 ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ από τα παρακάτω (*)	
Στατιστικά Εργαλεία για την Ανάλυση Δεδομένων (ΕΜΠ54)	10	Χρήση Μαθηματικών Μοντέλων Προσομοίωσης Ατμοσφαιρικών Διεργασιών και Επεξεργασίας Δορυφορικών Δεδομένων (ΕΜΠ55)	10

Ενζυμική και Μικροβιακή Τεχνολογία σε Περιβαλλοντικές Εφαρμογές (ΕΜΠ56)	10	Προχωρημένα Θέματα Φασματομετρίας Μάζας (ΕΜΠ57)	10
Κλιματική Αλλαγή, Μετριασμός, Προσαρμογή και στόχοι βιώσιμης Ανάπτυξης (ΕΜΠ58)	10	Εαρινό σχολείο (*) (ΓΜΠ50)	10
ΣΥΝΟΛΟ	30	ΣΥΝΟΛΟ	30

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ		Δ' ΕΞΑΜΗΝΟ	
	ECTS		ECTS
Εκμάθηση Προχωρημένων Εργαστηριακών Τεχνικών Έρευνας	15	Συγγραφή και Υποστήριξη Διπλωματικής Εργασίας	30
Πραγματοποίηση Ερευνητικής Εργαστηριακής Εργασίας	15		
ΣΥΝΟΛΟ	30	ΣΥΝΟΛΟ	30

(*) Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές του Ε.Μ.Π. μπορούν επίσης να παρακολουθήσουν επιτυχώς μαθήματα επιλογής από τα προσφερόμενα των υπολοίπων Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) του Τμήματος Χημείας ή αλλού Π.Μ.Σ. του Πανεπιστημίου Κρήτης συναφούς αντικειμένου, ώστε να συμπληρώσουν τις απαιτούμενες 10 πιστωτικές μονάδες μαθημάτων επιλογής ανά εξάμηνο, καθώς επίσης και εαρινά σχολεία (ΓΜΠ50) σχετικά με τις θεματικές του προγράμματος κατόπιν σύμφωνης γνώμης της Ε.Π.Σ.

Ανακατανομή των μαθημάτων μεταξύ των εξάμηνων μπορεί να επέλθει με αποφάσεις των αρμοδίων οργάνων.

Ακαδημαϊκοί σύμβουλοι

Σύμφωνα με το -άρθρο 16 παρ. 1α του εσωτερικού Κανονισμού Μεταπτυχιακών Σπουδών του Π.Κ. (ΦΕΚ 5941/Β/12.10.2023) η Ε.Π.Σ., κατά την έναρξη εκάστου κύκλου μαθημάτων και ανάλογα με τον αριθμό των Μ.Φ., ορίζει μέλη Δ.Ε.Π. ως ακαδημαϊκούς συμβούλους. Ο ρόλος του ακαδημαϊκού συμβούλου είναι η καθοδήγηση και η παροχή συμβουλών στους/στις Μ.Φ. για την πρόοδο και την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών τους. Ακολουθείται η διαδικασία μιας αρχικής συνάντησης με τον ακαδημαϊκό σύμβουλο και διατηρείται η συνεργασία με τους Μ.Φ. με ατομικές συναντήσεις σε συγκεκριμένες ημέρες και ώρες. Οι Μ.Φ. θα μπορούν να αξιοποιήσουν τις γνώσεις και την εμπειρία του συμβούλου σε θέματα μαθημάτων επιλογής, αναζήτησης διπλωματικής εργασίας, αλλά και για κάθε ακαδημαϊκό θέμα που αφορά τις σπουδές τους. Οι υπηρεσίες του συμβούλου έχουν αμιγώς συμβουλευτικό χαρακτήρα και δεν υποχρεώνουν τους/τις Μ.Φ. στους/ις οποίους/ες παρέχονται.

Α' Έτος σπουδών:

Κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους μεταπτυχιακών σπουδών ο/η Μ.Φ. υποχρεούται να παρακολουθήσει και να εξεταστεί επιτυχώς σε τουλάχιστον έξι (6) μεταπτυχιακά μαθήματα 60 ECTS συνολικά. Από αυτά, τα τέσσερα (4) είναι υποχρεωτικά μαθήματα και τα υπόλοιπα δύο (2) επιλέγονται από τα προσφερόμενα μεταπτυχιακά μαθήματα επιλογής του Δ.Π.Μ.Σ. (παραπάνω Πίνακας) ή άλλων μεταπτυχιακών προγραμμάτων του τμήματος και του Πανεπιστημίου. Εναλλακτικά, οι Μ.Φ. μπορούν να επιλέξουν να παρακολουθήσουν ως μαθήματα επιλογής μέχρι τρία (3) μεταπτυχιακά μαθήματα, που δεν θα υπερβαίνουν τις δέκα (10) πιστωτικές μονάδες από άλλα Π.Μ.Σ. του Τμήματος Χημείας ή της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστήμων του Π.Κ. ή των συνεργαζόμενων τμημάτων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. μετά από απόφαση της Ε.Π.Σ. και θα αναγνωρίζονται με τις πιστωτικές μονάδες ECTS, που τους αντιστοιχεί το Τμήμα, που προσφέρει τα εν λόγω μαθήματα. Το ίδιο ισχύει και για τα προσφερόμενα μεταπτυχιακά μαθήματα από Θερινά Σχολεία και Ειδικά Σεμινάρια, σχετικά με τις θεματικές του προγράμματος τα οποία θα αναγνωρίζονται επίσης κατόπιν σύμφωνης γνώμης της Ε.Π.Σ..

Για Μ.Φ., οι οποίοι/ες προέρχονται από άλλους κλάδους π.χ. Βιολογίας, Φυσικής, Γεωπονίας, Πολυτεχνικές Σχολές, ή Τεχνολογικές Σχολές, η Ε.Π.Σ. μπορεί να απαιτηθεί παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση, στο 1ο έτος φοίτησης, μέχρι και τριών (3) προπτυχιακών μαθημάτων του Τμήματος Χημείας, σε περίπτωση που δεν περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα προπτυχιακών σπουδών τους με σκοπό την συμπλήρωση των βασικών τους γνώσεων. Τα μαθήματα αυτά προσδιορίζονται από την Ε.Π.Σ. μετά και τη γνώμη του Ακαδημαϊκού Συμβούλου (αν έχει οριστεί) και δεν λαμβάνονται υπόψη στην συνολική βαθμολογία, ούτε προσμετρούνται στα συνολικά ECTS για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος, καταγράφονται, ωστόσο, στο Παράρτημα Διπλώματος.

Ο/Η Μ.Φ. θα εγγράφεται πριν την έναρξη των μαθημάτων στα μεταπτυχιακά μαθήματα, τα οποία υποχρεούται ή/και ενδιαφέρεται να παρακολουθήσει. Ημερομηνία έναρξης μεταπτυχιακών μαθημάτων θεωρείται η ημερομηνία έναρξης των προπτυχιακών μαθημάτων, όπως αυτή ορίζεται από τη Σύγκλητο του Πανεπιστημίου Κρήτης. Σε περίπτωση που ο/η Μ.Φ. αποφασίσει να μην παρακολουθήσει μάθημα για το οποίο έχει εγγραφεί, θα πρέπει να το δηλώσει μέσα στις δύο πρώτες εβδομάδες από την έναρξη του μαθήματος. Σε περίπτωση μη έγκαιρης ενημέρωσης της γραμματείας, η μη συμμετοχή του/της στην εξέταση του μαθήματος θα βαθμολογείται με μηδέν και θα συμπεριλαμβάνεται στον Μ.Ο. των μεταπτυχιακών μαθημάτων.

Τρόπος και Γλώσσα Διδασκαλίας

Η διδασκαλία των μαθημάτων του Δ.Π.Μ.Σ. μπορεί να γίνεται διά ζώσης σε ποσοστό κατ' ελάχιστο 75% και με μέσα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε ποσοστό 25% κατά μέγιστο, επί του συνολικού αριθμών των ωρών διδασκαλίας του Δ.Π.Μ.Σ..

Η γλώσσα διδασκαλίας μπορεί είναι η Ελληνική ή και η Αγγλική και εναπόκειται στη διακριτική ευχέρεια των διδασκόντων και ανάλογα με τους/τις Μ.Φ.. Ειδικά όταν συμμετέχουν Μ.Φ. ERASMUS, η διδασκαλία γίνεται στην Αγγλική.

Διδάσκοντες/ουσες στο Δ.Π.Μ.Σ

Τη διδασκαλία των μαθημάτων και των ασκήσεων αναλαμβάνουν διδάσκοντες, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 83 του ν. 4957/2022. Δεν προβλέπεται αμοιβή για τη διδασκαλία στο Δ.Π.Μ.Σ. των μελών Δ.Ε.Π.. Στο Δ.Π.Μ.Σ. συμμετέχουν διδάσκοντες από όλα τα συνεργαζόμενα τμήματα των δύο ιδρυμάτων όπως προσδιορίζονται στο Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας. Η εκπαιδευτική διαδικασία του Δ.Π.Μ.Σ. «Ε.Μ.Π.» καλύπτεται σε μεγάλο βαθμό (περίπου 80-90%) από το υπάρχον διδακτικό προσωπικό του Τμήματος Χημείας του Π.Κ. και των συνεργαζόμενων τμημάτων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ., που διαθέτει την απαιτούμενη επιστημονική επάρκεια ως προς τις κατευθύνσεις του προγράμματος, όπως διαπιστώνεται από το πολυετές και διεθνώς αναγνωρισμένο ερευνητικό έργο, το οποίο δημοσιεύεται σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά του γνωστικού πεδίου.

Περίοδοι εξετάσεων μαθημάτων

Οι εξετάσεις γίνονται στο τέλος κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου (Φεβρουάριος και Ιούνιος) με βάση τις ημερομηνίες, που ορίζει η Σύγκλητος του Πανεπιστημίου Κρήτης κάθε ακαδημαϊκό έτος. Πριν τη λήξη του 2ου εξαμήνου κάθε Μ.Φ. θα πρέπει να επιλέξει επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/τρια για την εκπόνηση της ερευνητικής εργασίας. Η Ε.Π.Σ. ενημερώνεται γραπτώς με σχετική επιστολή, η οποία συνυπογράφεται από τον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα/ουσα. Ο/Η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια μετά την διαδικασία αυτή προτείνει στην Ε.Π.Σ. την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή και το θέμα της Διπλωματικής Εργασίας για τον/την συγκεκριμένο/η Μ.Φ..

Βαθμολογία μαθημάτων

Ελάχιστη βαθμολογία για επιτυχή εξέταση μεταπτυχιακού μαθήματος θεωρείται το 5/10. Σε περίπτωση αποτυχίας ή χαμηλής βαθμολογίας, ο/η Μ.Φ. μπορεί να επαναλάβει την παρακολούθηση και την εξέταση του μαθήματος μια ακόμη φορά. Επιπρόσθετα, εφόσον ο/η Μ.Φ. αποτύχει στην εξέταση μαθήματος ή μαθημάτων, οπότε και θεωρείται ότι δεν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα, εξετάζεται, υστέρα από αίτησή του, από τριμελή επιτροπή μελών Δ.Ε.Π. του προγράμματος σπουδών, οι οποίοι έχουν το ίδιο ή συναφές γνωστικό αντικείμενο με το εξεταζόμενο μάθημα και ορίζονται από την Ε.Π.Σ.. Από την επιτροπή εξαιρείται ο/η υπεύθυνος/η της εξέτασης διδασκων/ουσα.

Ο Μέσος Όρος (Μ.Ο.) βαθμολογίας των 6 μεταπτυχιακών μαθημάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον λίαν καλώς, αλλιώς θεωρείται αποτυχία και δεν επιτρέπει τη συνέχιση των σπουδών. Σε περιπτώσεις υποτροφιών, κατά τον υπολογισμό του Μ.Ο. βαθμολογίας θα υπολογίζονται όλοι οι βαθμοί των μεταπτυχιακών μαθημάτων (οι αναβαθμολογήσεις δεν συμπεριλαμβάνονται στον Μ.Ο. για την περίπτωση υποτροφιών).

Β' Έτος Σπουδών:

Κατά τη διάρκεια του δευτέρου έτους μεταπτυχιακών σπουδών οι Μ.Φ. εκπαιδεύονται σε προχωρημένες εργαστηριακές τεχνικές έρευνας, προσφέρουν επικουρικό εκπαιδευτικό έργο σε προπτυχιακά εργαστήρια του Τμήματος Χημείας και και παρακολουθούν ερευνητικά σεμινάρια

του Τμήματος Χημείας και των συνεργαζόμενων τμημάτων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. (15 ECTS) και πραγματοποιούν ερευνητική εργαστηριακή εργασία (15 ECTS). Τα αποτελέσματα της ερευνητικής εργασίας επεξεργάζονται, παρουσιάζουν με την μορφή γραπτής Διπλωματικής Εργασίας και υποστηρίζουν με τη μορφή επιστημονικού σεμιναρίου (30 ECTS). Αντικατάσταση της Διπλωματικής Εργασίας με άλλο τρόπο εκτός του προαναφερόμενου, δεν είναι δυνατή.

Διπλωματική Εργασία:

Η γλώσσα συγγραφής της Διπλωματικής Εργασίας είναι η Ελληνική. Υπάρχει η δυνατότητα συγγραφής στην Αγγλική γλώσσα μετά τη σύμφωνη γνώμη του/της επιβλέποντα/ουσας και την έγκριση της Ε.Π.Σ.. Σε περίπτωση κατά την οποία η Διπλωματική Εργασία συντάσσεται στην Αγγλική γλώσσα, ο/η Μ.Φ. πρέπει να συμπεριλάβει εκτεταμένη περίληψη της εργασίας του/της στην Ελληνική.

Η προφορική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της Διπλωματικής Εργασίας θα γίνεται στα Ελληνικά. Σε περίπτωση αλλοδαπού/ής Μ.Φ. ή συμμετοχής αλλοδαπού μέλους στη τριμελή εξεταστική επιτροπή, η παρουσίαση μετά και τη σύμφωνη γνώμη του/της επιβλέποντα/ουσας και την έγκριση της Ε.Π.Σ., μπορεί να γίνεται και στην Αγγλική γλώσσα.

Ενδεικτικά η Διπλωματική Εργασία θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα: σκοπό, βιβλιογραφική ανασκόπηση, μεθοδολογία, αποτελέσματα και συζήτηση τους, συμπεράσματα και προοπτικές της εργασίας στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο, που εμπίπτει η Διπλωματική Εργασία.

Η Διπλωματική Εργασία υποβάλλεται σε Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή και παρουσιάζεται ενώπιόν της και ενώπιον ανοικτού ακροατήριου. Η επιτροπή αυτή ορίζεται από την Ε.Π.Σ., κατόπιν προτάσεως από τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/τρια του/της Μ.Φ., στο τέλος του 1ου εξαμήνου και όχι αργότερα από το τέλος του 2ου εξαμήνου.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας μπορεί να γίνει από την αρχή του τέταρτου (4ου) εξαμήνου φοίτησης.

Επιβλέποντες/πουσες - Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Για κάθε Μ.Φ. του Π.Μ.Σ. ορίζεται από την Ε.Π.Σ. ένας/μία επιβλέπων/ουσα, μετά από αίτηση του/της Μ.Φ. προς την Ε.Π.Σ. και σύμφωνη γνώμη του/της προτεινόμενου/ης επιβλέποντα/πουσας. Ο/Η επιβλέπων/ουσα ανήκει στις κατηγορίες διδασκόντων, όπως αυτές ορίζονται στο άρθρο 83 του Ν. 4957 (ΦΕΚ Α' 141/21.07.2022). Η Ε.Π.Σ. και ο/η επιβλέπων/ουσα έχουν την ευθύνη της παρακολούθησης και του ελέγχου της πορείας των σπουδών του Μ.Φ..

Εξέταση Διπλωματικής Εργασίας

Για την εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας ορίζεται από την Ε.Π.Σ. Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή, στην οποία συμμετέχουν ο/η επιβλέπων/πουσα και δύο (2) άλλα μέλη, που είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος, και ανήκουν στις κατηγορίες διδασκόντων όπως ορίζονται στο άρθρο 83 του Ν. 4957 (ΦΕΚ Α' 141/21.07.2022). Τα μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής πρέπει να έχουν την ίδια ή συναφή επιστημονική ειδικότητα με το γνωστικό αντικείμενο του προγράμματος.

Η εξέταση του/της Μ.Φ. από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή γίνεται μετά τη δημόσια παρουσίαση και τις ερωτήσεις της επιτροπής ή σε περίπτωση κωλύματος κάποιου μέλους της επιτροπής, σε άλλη ημέρα και ώρα. Οι παρουσιάσεις των Διπλωματικών Εργασιών γίνονται συγκεκριμένες ημέρες και ώρες, οι οποίες ορίζονται από την Ε.Π.Σ.. Η τριμελής εξεταστική επιτροπή αποφαινεται μετά την εξέταση για την απονομή του Μ.Δ. μέσω γραπτής αναφοράς.

Σύστημα βαθμολογίας Μ.Δ.:

Η κλίμακα βαθμολογίας στα μεταπτυχιακά μαθήματα κλιμακώνεται ως εξής: Άριστα: από 8,50 έως 10, Λίαν Καλώς: από 6,50 έως 8,49, Καλώς: Από 5 έως 6,49.

Ελάχιστος βαθμός προαγωγής σε όλα τα μαθήματα είναι το 5. Βαθμός μικρότερος του 5 στα μαθήματα ισοδυναμεί με ανεπιτυχή παρακολούθηση.

Ο Μέσος Όρος (Μ.Ο.) βαθμολογίας των μεταπτυχιακών μαθημάτων, Α΄ και Β΄ Εξαμήνου, που αντιστοιχούν στις 60 ECTS, πρέπει να είναι τουλάχιστον λίαν καλώς. Η εκμάθηση προχωρημένων εργαστηριακών τεχνικών έρευνας καθώς και η ερευνητική εργαστηριακή εργασία πρέπει να είναι επιτυχείς.

Η Διπλωματική Εργασία βαθμολογείται με Άριστα, Λίαν Καλώς και Καλώς.

Δεν προβλέπεται Μ.Ο. Διπλώματος. Στο Παράρτημα Διπλώματος αναγράφονται όλες οι αναλυτικές επί μέρους βαθμολογίες των υποχρεωτικών και των επιπλέον μαθημάτων που ενδεχόμενα παρακολούθησε ο/η Μ.Φ.

Παράρτημα Διπλώματος:

Το Μ.Δ. συνοδεύεται από το Παράρτημα Διπλώματος. Το Παράρτημα Διπλώματος περιέχει όλες τις πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα, όπως τίτλος Διπλωματικής Εργασίας, αναλυτική βαθμολογία μεταπτυχιακών μαθημάτων, ανταπόκριση στην εκμάθηση προχωρημένων εργαστηριακών τεχνικών έρευνας και ερευνητική εργαστηριακή εργασία, ενδεχόμενη συμμετοχή στο Πρόγραμμα ERASMUS +, βαθμολογία Διπλωματικής Εργασίας (καλώς, λίαν καλώς, άριστα) και επικουρικό εκπαιδευτικό έργο.

B. Περιεχόμενο/Περιγραφή μαθημάτων

Παρακάτω περιγράφονται τα μεταπτυχιακά μαθήματα που προσφέρονται στο Δ.Π.Μ.Σ. Πρόκειται για μαθήματα με κανονική εβδομαδιαία διδασκαλία, ασκήσεις, εργασίες και τελικές εξετάσεις. Τα μαθήματα επικαιροποιούνται με βάση την πρόοδο της επιστήμης και το περιεχόμενο των μαθημάτων ποικίλει από χρόνο σε χρόνο, ανάλογα και με τα ενδιαφέροντα των εκάστοτε διδασκόντων και διδασκομένων. Η περιγραφή αναφέρεται στην πιο πρόσφατη διδασκαλία.

Περιβαλλοντική Χημεία και Φυσική – Κλιματική Αλλαγή ΕΜΠ50 (10 ECTS)

Διδάσκοντες: Μ. Κανακίδου

Περιεχόμενο μαθήματος: Ενότητα Ι. Δομή της ατμόσφαιρας, Χημική σύσταση της ατμόσφαιρας, Ισοζύγιο Ακτινοβολίας (μαύρο σώμα, απορρόφηση, εκπομπή ακτινοβολίας, το φαινόμενο του θερμοκηπίου), Μεταβολή του κλίματος της Γης – ενδείξεις, Ατμοσφαιρική κυκλοφορία (Στρώμα ανάμιξης, Θερμοκρασιακή αναστροφή, Θαλάσσια και απόγεια αύρα, γενική κυκλοφορία, κύκλοι

του Hadley, υψηλά χαμηλά βαρομετρικά, μέτωπα, βροχόπτωση, αληγείς άνεμοι, μουσώνες, ανταλλαγές στρατόσφαιρας/τροπόσφαιρας, μουσώνες, Κοιλάδα). Νότια ταλάντωση.

Ενότητα II. Θαλάσσια Κυκλοφορία, αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατμόσφαιρας και θάλασσας, σπινάλ του Ekman, δημιουργία βαθιών νερών, θαλάσσια στρώματα, ρεύματα, αναβλύζοντα νερά. Ο κύκλος του νερού και το κλίμα. Σχηματισμός και είδη σύννεφων.

Ενότητα III. Ο κύκλος του άνθρακα (διοξείδιο του άνθρακα) και το κλίμα, Φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ατμοσφαιρικοί ρύποι με κλιματική επίδραση. Κύκλοι του Milankovich. Ισότοπα άνθρακα, οξυγόνου και θείου. Χρήση ισοτόπων για τη κατανόηση και χρονολόγηση διεργασιών στο περιβάλλον.

Ενότητα IV. Στρατοσφαιρική χημεία, Μηχανισμός Chapman, Καταλυτικοί κύκλοι καταστροφής στρατοσφαιρικού όζοντος (καταλυτικοί κύκλοι δραστικού υδρογόνου, αζώτου και αλογόνων). Αποθηκευτικές ενώσεις και σύζευξη κύκλων. Παρατηρήσεις στη στρατόσφαιρα και προβλέψεις. Η τρύπα του όζοντος (αρκτική και ανταρκτική). Πολική δύνη. Πολικά στρατοσφαιρικά σύννεφα. Ετερογενείς αντιδράσεις σε μη πολικές περιοχές της στρατόσφαιρας. ODP αλογονούχων ενώσεων. Επίδραση αεροπλάνων (Supersonic). Το στρώμα του Junge και το COS.

Ενότητα V. Τροποσφαιρική Χημεία: Α. Όζον/NOx/CO, Β. Ισοζύγιο του όζοντος και ο ρόλος των οξειδίων του αζώτου, Γ. Ελεύθερες ρίζες : OH και NO₃, Δ. CH₄, Ε. Ανθρωπογενείς NMVOCs, ΣΤ. Βιογενείς NMVOCs, Η. Κύκλος του αζώτου, Θ. Κύκλος του Θείου, Ι. Αλογονούχες ενώσεις, Κ. Υγρή φάση στην τροπόσφαιρα, Henry's Law Ισορροπίες μεταξύ υγρής και αέριας φάσης στην τροπόσφαιρα, Αντιδράσεις σε υγρή φάση, Air – sea exchanges, Λ. Σωματιδιακή φάση στην τροπόσφαιρα, Φυσικές ιδιότητες, Χαρακτηρισμός, Χημική σύσταση, Ατμοσφαιρικές κατανομές στα διάφορα τμήματα της τροπόσφαιρας, Μ. Φωτοχημική παραγωγή σωματιδίων, Ν. Ετερογενείς αντιδράσεις στην επιφάνεια αιωρούμενων σωματιδίων. Ο. Οξύτητα της Ατμόσφαιρας.

Ενότητα VI. Επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία και τα οικοσυστήματα. Δορυφορικές Παρατηρήσεις της γης και της ατμόσφαιράς της.

Προτεινόμενα Συγγράμματα: 1. Σημειώσεις μαθήματος διαθέσιμες στο eclass

2. Atkinson R, Evaluated kinetic and photochemical data for atmospheric chemistry: Volume I – gas phase reactions of Ox, HOx, NOx and SOx species, Atmos. Chem. Phys., 4, 1461–1738, 2004 (kinetic data) & 2005

3. Barry, R. G. and Chorley, R. J. Atmosphere, weather and climate. Routledge, London, Great Britain. 1998.

6. Falkowski P. et al., The Global Carbon Cycle: A Test of Our Knowledge of Earth as a System, Science 290, 291-296, 2000.

7. Finlayson-Pitts, B. J. The Tropospheric Chemistry of Sea Salt: A Molecular-Level View of the Chemistry of NaCl and NaBr, Chemical Reviews, 10.1021/cr020653t , 2003.

8. Finlayson-Pitts B.J., Pitts, J.N., Jr., Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere, Academic Press., 2000.

9. Graedel, T. E. and Crutzen, P. J. Atmospheric change: an Earth system perspective. W. H. Freeman and Company, New York, USA, 1993.

10. Grant W. Petty, A first Course in Atmospheric Radiation, Sundog Publishing, Madison Wisconsin.

11. Jacobson M.Z., Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge Univ. Press, 1999.

12. Jacob D., Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, 2000.

13. Joussaume S., Climat d'hier a demain, Science au present, CNRS edition/CEA, 1993.

14. Legrand M., Jouzel, J., Raynaud, D. Past climate and trace gas content of the atmosphere inferred from polar ice cores, Chapter XXI, ERCA, Topics in Atmospheric and interstellar physics and chemistry, edited by C. F. Botron, published by Les editions de Physique, 453-477, 1994.

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση των περιβαλλοντικών διεργασιών που επηρεάζουν τη σύσταση της ατμόσφαιρας και το κλίμα του πλανήτη μας, με έμφαση στις φυσικοχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στην ατμόσφαιρα και τις επιπτώσεις τους στο κλίμα, τα οικοσυστήματα και τον άνθρωπο. Το μάθημα αποσκοπεί επίσης να αναδείξει την σύνδεση μεταξύ ατμόσφαιρας, ωκεανών, ξηράς και βλάστησης μέσω ροής ενέργειας και μάζας (διαφορετικής χημικής σύστασης και φυσικών χαρακτηριστικών), που είναι καθοριστική για την ποιότητα της ατμόσφαιρας και το κλίμα του πλανήτη μας.

Οι φοιτητές/τριες, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος αναμένεται ι) να αποκτήσουν γνώσεις που θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν περιβαλλοντικές διεργασίες αλλά και να έχουν τη δυνατότητα να αναλύουν σημαντικά περιβαλλοντικά φαινόμενα. ιι) να αποκτήσουν την ικανότητα να ψάχνουν κριτικά και να ανατρέχουν στην επιστημονική βιβλιογραφία, ιιι) να αποκτήσουν την ικανότητα να παρουσιάσουν μια σύνοψη ενός σχετικού με το περιβάλλον και τη κλιματική αλλαγή επιστημονικού άρθρου, με ενδιαφέροντα και επιστημονικά ορθό τρόπο, και ιν) να μάθουν να δουλεύουν ατομικά και ομαδικά.

Σύγχρονες Μέθοδοι στην Περιβαλλοντική Αναλυτική Χημεία και Βιοανάλυση ΕΜΠ51 (10 ECTS)

Διδάσκοντες: Ε. Στεφάνου, Ν. Μιχαλόπουλος, Χ. Χατζηιωάννου

Περιεχόμενο μαθήματος: 1 Φασματομετρία Μάζας: Εισαγωγή στην Φασματομετρία Μάζας, Βασικός εξοπλισμός των σύγχρονων τεχνικών Φασματομετρίας Μάζας: Σύστημα, Κενού, Εισαγωγή δειγμάτων: Α) Άμεση εισαγωγή. Β) Εισαγωγή δειγμάτων μέσω συνδυασμένων χρωματογραφικών τεχνικών με φασματομετρία μάζας (Αέρια Χρωματογραφία-GC & Υγρή Χρωματογραφία-LC). Πηγή Ιονισμού και τεχνικές ιονισμού, Θεωρία και λειτουργία: Ηλεκτρονικός ιονισμός (Electron Impact-EI), Χημικός Ιονισμός (Chemical Ionization - CI), Ηλεκτροψεκασμός (Electrospray Ionization - ESI), Ιονισμός Εκρόφησης με Λέιζερ Υποβοηθούμενο από τη Μήτρα (Matrix Assisted Laser Desorption Ionization -MALDI). Αναλυτές φορτισμένων μαζών (m/z), Θεωρία και λειτουργία: Διπλή εστίαση (Focusing (Sector) Analysis). Τετραπολικό αναλυτές μάζας (Quadrupole Mass Analyzer - full scan and selected ion monitoring). Δίδυμη φασματομετρία μάζας (Tandem Mass Spectrometry). Παγίδα ιόντων (Ion Trap). Orbitrap. Χρόνου πτήσεως (Time-of-flight - TOF). Συνδυασμός αναλυτών (ESI-TOF; TOF-MALDI; Q-TOF). Φασματομετρία μάζας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry - ICP-MS). Αναλυτική ικανότητα αναλυτών μάζας (Resolution of Mass Analyzers).

Ανίχνευση ιόντων, Φάσμα Μάζας: Ερμηνεία Φασμάτων Μάζας – Θεωρία και εφαρμογές Φάσματα μάζας ηλεκτρονικού ιονισμού (EI mass spectra), Φάσματα μάζας χημικού ιονισμού (CI mass spectra), Φάσματα μάζας ηλεκτροψεκασμού (ESI mass spectra), Ειδικά σεμινάρια φασματομετρίας μάζας: Ανάλυση οργανικών ενώσεων περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (EI-MS; CI-MS; ESI-MS), Ανάλυση βιομορίων (πρωτεομική) (ESI-tandem-MS), Στοιχειακή ανάλυση (ICP-MS). Στο σεμινάριο αυτό θα παρουσιαστεί προς σύγκριση η αυτοματοποιημένη ανάλυση φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων Χ (XRF) για τον προσδιορισμό της στοιχειακής σύστασης, με έμφαση στα αιωρούμενα σωματίδια. Εφαρμογές φασματομετρίας μάζας σε συνδυασμό με χρωματογραφικές τεχνικές στην περιβαλλοντική ανάλυση: Ανάλυση με GC-tandem-MS πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΠΑΥς) και έμμοων οργανικών ρυπαντών σε

ατμοσφαιρικά δείγματα, Ανάλυση των παραπροϊόντων απολύμανσης πόσιμων υδάτων με GC-EI/CI-MS και LC-ESI-MS, Προσδιορισμός και διαχωρισμός ενδοκρινικών διαταρακτών, σε βιολογικά υγρά με LC-ESI-tandem-MS, Ανάλυση ιχνοστοιχείων σε αιωρούμενα σωματίδια της ατμόσφαιρας με ICP-MS, Βιοανάλυση (μεταβολομικές αναλύσεις). Εφαρμογές φασματομετρίας μάζας σε πραγματικό χρόνο για τον προσδιορισμό ουσιών στην ατμόσφαιρα: Υψηλής Ανάλυσης Φασματομετρία Μάζας (PTR-MS) για προσδιορισμό πτητικών οργανικών ενώσεων σε πραγματικό χρόνο, με αρχή λειτουργίας αντίδρασης μεταφοράς πρωτονίων (PTR). Φασματομετρία Μάζας Αερολύματος (AMS) για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης αερολυμάτων και ειδικότερα για τα άκαα (μη πυρίμαχα) συστατικά στα υπέρλεπτα σωματίδια. Φασματομετρία Μάζας Χημικού Ιονισμού (CIMS), για προσδιορισμό ενώσεων ατμοσφαιρικού ενδιαφέροντος.

2 Χρωματογραφία: Βασικές αρχές, θεωρία και τύποι διαχωρισμών. Βασικές αρχές, θεωρία και τύποι χρωματογραφίας. Αέρια χρωματογραφία. Υγρή χρωματογραφία. Χρωματογραφία αντίστροφης φάσης. Χρωματογραφία κανονικής φάσης. Τύποι διαχωρισμών στην Ιονική χρωματογραφία (IX). Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση στην Χρωματογραφία

Προτεινόμενα Συγγράμματα: Εκτός από τις σημειώσεις και τις αναφορές που δίνονται κατά την παρουσίαση των μαθημάτων, οι φοιτητές μπορούν να βρουν εξειδικευμένα εγχειρίδια στη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Κρήτης αλλά και στο διαδίκτυο.

Προτεινόμενα Βιβλία:

- 1) J. Throck Watson, O. David Sparkman, “Introduction to Mass Spectrometry: Instrumentation, Applications and Strategies for Data Interpretation”, ISBN:9780470516348 |Online ISBN:9780470516898 |DOI:10.1002/9780470516898
- 2) R. Ekman, et al. “Mass Spectrometry: Instrumentation, Interpretation, and Applications”, Wiley, ISBN: 978-0-471-71395-1
- 3) Handbook of Advanced Chromatography/Mass Spectrometry Techniques, Edited by: M. Holčapek and W. C. Byrdwell, Academic Press, ISBN: 978-0-12-811732-3
- 4) Quantitative Chemical Analysis by Daniel C Harris (Author), Charles A Lucy (Author), 10th edition
- 5) Fundamentals of Analytical Chemistry (10th Ed.) By Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler and Stanley R. Crouch

Προτεινόμενες Ιστοσελίδες:

<https://masspec.scripps.edu/learn/ms/>

[https://chem.libretexts.org/Courses/Purdue/Purdue%3A_Chem_26200%3A_Organic_Chemistry_II_\(Wenthold\)/Chapter_11%3A_IR_and_Mass_Spectrometry/11.06%3A_Introduction_to_Mass_Spectrometry](https://chem.libretexts.org/Courses/Purdue/Purdue%3A_Chem_26200%3A_Organic_Chemistry_II_(Wenthold)/Chapter_11%3A_IR_and_Mass_Spectrometry/11.06%3A_Introduction_to_Mass_Spectrometry)

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Οι στόχοι του μεταπτυχιακού μαθήματος είναι:

- 1) Να εμπεδωθούν οι βασικές αρχές της Φασματομετρίας Μάζας (ΦΜ) και της Χρωματογραφίας (Χ),
- 2) Να παρουσιαστούν οι κυριότερες τεχνικές της ΦΜ και Χ,
- 3) Να εξοικειωθούν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και φοιτήτριες με την ταυτοποίηση χημικών δομών με εργαλείο την ΦΜ,
- 4) Να διδαχτούν οι διαδικασίες ποσοτικού προσδιορισμού σε πολύπλοκα περιβαλλοντικά και βιολογικά δείγματα με συνδυασμένες τεχνικές ΦΜ & Χ

Να εξασκηθούν οι διδασκόμενοι στις εφαρμογές των τεχνικών ΦΜ-Χ στην Περιβαλλοντική Ανάλυση και Βιοανάλυση, όπως η Αέρια Χρωματογραφία/Φασματομετρία Μάζας (GC/MS), Υγρή Χρωματογραφία/

Στατιστικά Εργαλεία για την Ανάλυση Δεδομένων ΕΜΠ54 (10 ECTS)

Διδάσκοντες: Ν. Καλυβίτης

Περιεχόμενο μαθήματος: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, Αναλυτικά προβλήματα, Σφάλματα στη ποσοτική ανάλυση, Τύποι σφαλμάτων Διάδοση σφαλμάτων, Σημαντικά ψηφία, Οι υπολογιστές στους στατιστικούς υπολογισμούς ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μέση τιμή και τυπική απόκλιση, Η κατανομή επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Κανονική και λογαριθμητική κατανομή, Διαστήματα εμπιστοσύνης

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ (α) Σύγκριση αποτελεσμάτων με θεωρητικές τιμές, Σύγκριση αποτελεσμάτων με άλλα αποτελέσματα, t-test, F-test. (β) Υποπτη ακραία τιμή (outlier) και μη αποδεκτή τιμή, Ανάλυση διακύμανσης τιμών, Υπολογισμοί ANOVA, Το στατιστικό κριτήριο χ^2 (χ-τετράγωνο – chi-square)

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Δειγματοληψία και επίδραση στην ποιότητα των αποτελεσμάτων, Διαχωρισμός διακυμάνσεων με χρήση ANOVA, Σχεδιασμός στρατηγικής δειγματοληψιών, Εισαγωγή στις μεθόδους ποιοτικού ελέγχου, Διαγράμματα Shewahart

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Καμπύλες βαθμονόμησης στην ενόργανη ανάλυση, Ανάλυση παλινδρόμησης, γραμμική συσχέτιση και μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, Σφάλματα στην ανάλυση παλινδρόμησης και μη αποδεκτές τιμές, Όρια ανίχνευσης, Προσθήκη πρότυπου δείγματος, Σύγκριση αναλυτικών τεχνικών με χρήση παλινδρόμησης, Μη γραμμική παλινδρόμηση

ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Εφαρμογές στατιστικής σε μικρό αριθμό δεδομένων, Η διάμεσος τιμή και τα τεταρτημόρια, Διάγραμμα box-and-whisker, Μη παραμετρική παλινδρόμηση. U-test, Μέθοδος Kolmogorov-Smirnov

ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ανάλυση κατά συστάδες, Πολλαπλή παλινδρόμηση, Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση, Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών, Principal Component Analysis, PCA

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ Τυχαιότητα και πρόγνωση σφαλμάτων, ANOVA ανάλυση διασποράς δύο δρόμων, Βελτιστοποίηση πειράματος

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ

Προτεινόμενα Συγγράμματα:

- Miller J.N. and Miller J.C., Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Pearson Education Limited, 2000.
- Ν. Χανιωτάκης, Μ. Φουσκάκη, Κ. Περδικάκη, Β. Βαμβακάκη, Μ. Χατζημαρινάκη (2009). Ποσοτική Χημική Ανάλυση (Μετάφραση D. C. Harris). Quantitative Chemical Analysis. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.
- T.P. Hadjiioannou, G.D. Christian, M.A. Koupparis, P.E. Macheras (1993). Quantitative Calculations in Pharmaceutical Practice and Research. VCH, New York.
- G. D. Christian (1994). Analytical Chemistry. J. Wiley and Sons, New York.
- D. C. Harris (2007). Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman, New York.

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι η μύησή του φοιτητή στην ανάλυση δεδομένων από πειράματα στο εργαστήριο, μετρήσεις σε θαλάμους προσομοίωσης, στο πεδίο και από αριθμητικές προσομοιώσεις, ανάλυση πολλαπλών παραγόντων, προσδιορισμός τάσεων και πηγών ρύπανσης. Εισαγωγή σε στατιστικά εργαλεία για τον προσδιορισμό συσχετίσεων μεταξύ περιβαλλοντικών μεταβλητών και τον υπολογισμό ανάλυσης καταμερισμού πηγών, ανάλυση και

σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Χρήση μαθηματικών μοντέλων προσομοίωσης ατμοσφαιρικών διεργασιών και επεξεργασίας δορυφορικών δεδομένων ΕΜΠ55 (10 ECTS)

Διδάσκοντες: Μ. Κανακίδου

Περιεχόμενο μαθήματος: ΕΝΟΤΗΤΑ Ι. Παρουσίαση παραδειγμάτων αριθμητικών προσομοιώσεων των εκπομπών ρύπων και της χημικής σύστασης της ατμόσφαιρας, βάσεων δεδομένων συμπεριλαμβανομένων δορυφορικών και μετεωρολογικών δεδομένων και χρησιμότητάς τους.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ. Hands-on για δημιουργία και χρήση δεδομένων εκπομπών και χρήση σύγχρονων Μοντέλων Διασποράς και Χημείας. Ασκήσεις με ανάπτυξη προγραμμάτων σε fortran (εκπομπές ενώσεων από τη θάλασσα, υπολογισμός σταθερών θερμικών, τριμοριακών και φωτολυτικών αντιδράσεων και χρόνου ζωής σε διάφορες ατμοσφαιρικές συνθήκες πίεσης θερμοκρασίας και ηλιοφάνειας, ημερήσια διακύμανση τροποσφαιρικού όζοντος, δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα, επίδραση θερμοκρασίας και ηλιοφάνειας στις εκπομπές αερίων από τη βλάστηση)

ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙΙ. Hands-on ασκήσεις για την Επεξεργασία βάσεων περιβαλλοντικών δεδομένων με έμφαση στα δορυφορικά και μετεωρολογικά δεδομένα για την κατηγοριοποίησή τους και την εξαγωγή συσχετίσεων. Ασκήσεις με ανάπτυξη προγραμμάτων σε python (ανάγνωση δεδομένων, υπολογισμός μέσων όρων, ημερήσιων, μηνιαίων, εποχιακών, διαχρονικών τάσεων, ταυτοποίηση ακραίων τιμών, στατιστική σύγκριση και συσχετίσεις σειρών δεδομένων, γραφικές παραστάσεις, χάρτες δεδομένων, παρεμβολή δεδομένων για αλλαγή γεωγραφικής ή χρονικής ανάλυσης, δημιουργία ιστογραμμάτων). Χρήση μετεωρολογικών δεδομένων από το ERA5 και δορυφορικών από τον TROPOMI.

Προτεινόμενα Συγγράμματα: 1. Σημειώσεις μαθήματος διαθέσιμες στο eclass

2. Jacobson M.Z., Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge Univ. Press, 1999.

3. Kanakidou, M., Tropospheric Chemistry Models, in ERCA book Volume 2, C. F. Bourton (eds.), Les éditions de physique, Les Ulis, France, 245-264, 1996.

4. Brasseur G. P. and Jacob D.J., Modeling of Atmospheric Chemistry, Cambridge University Press, pp. 606, 2017. 5. <https://www.python.org/> 6. <https://fortran-lang.org/>

7. Αβουρης, Ν., Κουκίας, Μ., Παλιούρας, Β., Σγαρμπας, Κ., PYTHON – Εισαγωγή στον Υπολογιστές – Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2023

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η μύηση των φοιτητών στις αριθμητικές προσομοιώσεις των εκπομπών ρύπων και της χημικής σύστασης της ατμόσφαιρας, αλλά και η επεξεργασία βάσεων περιβαλλοντικών δεδομένων με έμφαση στα δορυφορικά και μετεωρολογικά δεδομένα για την κατηγοριοποίησή τους και την εξαγωγή συσχετίσεων.

Οι φοιτητές θα μνηθούν στους αριθμητικούς υπολογισμούς και τα σχετιζόμενα προβλήματα που οφείλονται στη περιπλοκότητα και μη γραμμικότητα της χημείας και της φυσικής στο περιβάλλον και πως αυτά επιλύονται. Στην επεξεργασία βάσεων δεδομένων από περιβαλλοντικές και δορυφορικές παρατηρήσεις της σύστασης της ατμόσφαιρας και από αριθμητικές προσομοιώσεις κλιματικών παραμέτρων. Οι φοιτητές θα αποκτήσουν την ικανότητα να οργανώνουν τη σκέψη τους, να αναλύουν προβλήματα σε επιμέρους ερωτήσεις και να συνθέτουν δράσεις για την επιτυχία του τελικού ζητούμενου. Έτσι οι φοιτητές θα μάθουν να δημιουργούν αλγόριθμους τόσο για τις αριθμητικές προσομοιώσεις ατμοσφαιρικών διεργασιών, όσο και για την επεξεργασία των δεδομένων.

Προχωρημένα Θέματα Φασματομετρίας Μάζας ΕΜΠ57 (10ECTS)

Διδάσκοντες: Σ. Περγαντής

Περιεχόμενο μαθήματος: Περιεχόμενο διαλέξεων και πειραματικών ασκήσεων

- Προηγμένη φασματομετρία μάζας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (ICP-MS),
- Πείραμα: Πολυστοιχειακός προσδιορισμός μετάλλων σε δείγματα νερών με ICP-MS
- ICP-MS μεμονωμένων σωματιδίων για τον προσδιορισμό νανοσωματιδίων που περιέχουν μέταλλα,
- Πείραμα: προσδιορισμός νανοσωματιδίων Ag και Au
- ICP-MS πολλαπλών συλλεκτών (MC) για ακριβή προσδιορισμό αναλογίας ισοτόπων σε γεωλογικά, περιβαλλοντικά και αρχαιολογικά δείγματα
- Προχωρημένα θέματα φασματομετρίας μάζας - όργανα
- Θεωρία και Πείραμα: Χρήση της φασματομετρίας μάζας για την καταγραφή της μάζας ενώσεων με μεγάλη ακρίβεια και προσδιορισμός του χημικού τους τύπου
- Πρωτεομική με χρήση MS - Μέρος 1 (χαρτογράφηση πεπτιδίων, bottom up πρωτεομική)
- Πρωτεομική με χρήση MS - Μέρος 2 (αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων για την ταυτοποίηση πρωτεϊνών)
- Πείραμα: Προσδιορισμός της αλληλουχίας πεπτιδίων με διαδοχική φασματομετρία μάζας
- Παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα σε πραγματικό χρόνο με χρήση άμεσων MS (περιβαλλοντικές εφαρμογές με βάση το SIFT-MS)
- Πειράματα φυσικοχημείας με τη χρήση φασματομετρίας μάζας, Πείραμα: Προσδιορισμός της βασικότητας αμινοξέων στην αέρια φάση
- LC - MS/MS για ποσοτική ανάλυση,
- Πείραμα: Ποσοτικός προσδιορισμός της καφεΐνης και του βενζοϊκού οξέος σε αναψυκτικά και ενεργειακά ποτά
- Παρουσιάσεις φοιτητών σε θέματα που ανατίθενται κατά τις βδομάδες 3-6.

Προτεινόμενα Συγγράμματα: • Quantitative Chemical Analysis, Daniel C. Harris, Charles A. Lucy, 10th Ed, W.H. Freeman & Company

- Σημειώσεις Διδάσκοντα: Advanced Mass Spectrometry Experiments for Chemistry Students, Σ. Περγαντής, Πανεπιστήμιο Κρήτης
- Mass Spectrometry for Chemists and Biochemists, Robert A. W. Johnstone and Malcolm E. Rose, Cambridge University Press.

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Οι Μ.Φ. θα κατανοήσουν πλήρως τις αρχές λειτουργίας όλων των τεχνικών προχωρημένης φασματομετρίας μάζας και των σχετικών μεθόδων διαχωρισμού, καθώς και να μπορούν να τις εξηγήσουν. Θα πρέπει να έχουν την ικανότητα να εξηγήσουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε τεχνικής, καθώς και να μπορούν να παρουσιάσουν εφαρμογές των τεχνικών.

Οι Μ.Φ. θα αποκτήσουν την ικανότητα να προτείνουν κατάλληλες τεχνικές φασματομετρίας μάζας για κάθε ομάδα αναλυτών και τα διαφορετικά είδη δειγμάτων (μήτρα δείγματος), θα κατανοήσουν τη λογική των βημάτων προετοιμασίας δειγμάτων που προηγούνται των ενόργανων αναλύσεων, και να έχουν τη δεξιότητα να επιλέγουν τα κατάλληλα βήματα επεξεργασίας ανάλογα με το είδος του δείγματος.

Μέσω των εργαστηριακών πειραμάτων οι Μ.Φ. θα αποκτήσουν τις δεξιότητες και γνώσεις για τη σωστή και αποδοτική λειτουργία επιλεγμένων φασματομέτρων μάζας (ατομικής και μοριακής μάζας) για προχωρημένες αναλύσεις, για τη σωστή επεξεργασία δεδομένων που καταγράφονται με την κάθε τεχνική και για το κάθε είδος ανάλυσης καθώς και να αποκτήσουν την ικανότητα να

παρουσιάσουν μια σύνοψη ενός σχετικού με την αναλυτική χημεία επιστημονικού άρθρου, με ενδιαφέροντα και επιστημονικά ορθό τρόπο.

Φυσικοχημικές και Βιοχημικές Διεργασίες Επεξεργασίας Αποβλήτων ΕΜΠ52 (10ECTS)

Διδάσκοντες: Ν. Κατσαράκης, Κ. Δημάδης, Θ. Μανιός

Περιεχόμενο μαθήματος:

- Τεχνολογίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Πηγές και παροχές των υγρών αποβλήτων & βαθμίδες επεξεργασίας. Χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων. Προκαταρκτική & πρωτοβάθμια επεξεργασία. Δευτεροβάθμια επεξεργασία: Συστήματα ενεργού ιλύος – παρατεταμένου αερισμού. Τριτοβάθμια επεξεργασία: Απομάκρυνση αζώτου & φωσφόρου, δύλιση υγρών αποβλήτων. Απολύμανση. Επεξεργασία της περίσσειας λάσπης. Επανάχρηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για άρδευση.
- Μεταλλική διάβρωση και έλεγχός της σε βιομηχανικά ύδατα. Σχηματισμός δυσδιάλυτων αλάτων σε βιομηχανικά ύδατα και παρεμπόδισή τους. Ανάπτυξη μικροοργανισμών και βιοϋμενίων σε βιομηχανικά ύδατα και διαχείρισή τους.
- Εισαγωγή στις έννοιες της διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Αερόβια επεξεργασία. Αναερόβια επεξεργασία. Ενεργειακή αξιοποίηση. Διεργασίες παραγωγής προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

Μέτρηση στερεών. Ολικά Στερεά (πηκτικά – μη πηκτικά) - Αιωρούμενα Στερεά (SS), Ολικά Διαλυμένα Στερεά (T.D.S), Καθιζάνοντα Στερεά (κόνος Imhoff).

Μέτρηση φυσικοχημικών παραμέτρων νερών. (θερμοκρασία, pH, αγωγιμότητα, ολικά διαλυμένα στερεά, σκληρότητα, προσδιορισμός Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+1} , υπολειμματικό χλώριο. Ιοντική Χρωματογραφία. Ανάλυση βασικών ιόντων στο νερό (Cl^- , SO_4^{-2} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{-3}).

Παράμετροι οργανικής ρύπανσης. (Διαλυμένο οξυγόνο, BOD, COD).

Μέτρηση ολικού αζώτου ($\text{NO}_3\text{-N}$), και ολικού φωσφόρου ($\text{PO}_4\text{-P}$). BMP test.

Επεξεργασία αποτελεσμάτων και ανάθεση γραπτής εργασίας.

Προτεινόμενα Συγγράμματα:

- “Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse”, Metcalf & Eddy (revised by G. Tchobanoglous, F. L. Burton, McGraw-Hill, Inc. 1991, 3rd Edition.
- Solid Waste Engineering and Management: Volume 1 by Lawrence K. Wang, Springer Nature Switzerland A&G
- Σημειώσεις διδάσκοντα
- Mineral Scales and Deposits: Scientific and Technological Approaches, Amjad, Z.; Demadis, K.D., Editors, Publisher: Elsevier, 2015, ISBN: 9780444632289
- Water-Formed Deposits: Fundamentals and Mitigation Strategies, Amjad, Z.; Demadis, K.D., Editors, Publisher: Elsevier, 2022, ISBN: 9780128228968

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Στόχος του μαθήματος είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων στα αντικείμενα της επεξεργασίας και διαχείρισης αποβλήτων και βιομηχανικών υδάτων. Επιδιώκεται η εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές φυσικοχημικές διεργασίες που εφαρμόζονται στη διαχείριση αποβλήτων, καθώς και με τις εργαστηριακές μεθόδους για τον προσδιορισμό των κυριότερων περιβαλλοντικών παραμέτρων σε νερά και απόβλητα.

Καταγραφή και Έλεγχος ατμοσφαιρικής ρύπανσης ΕΜΠ53 (10ECTS)

Διδάσκοντες: Κ. Σαββάκης (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ), Ν. Καλυβίτης

Περιεχόμενο μαθήματος: Εισαγωγή στον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ατμοσφαιρικοί ρυπαντές και οι επιπτώσεις τους στον άνθρωπο, τα υλικά και τις καλλιέργειες. Νομοθεσία και στρατηγικές περιορισμού της ρύπανσης, εκτίμηση εκπομπών, γενικές αρχές και βασική φιλοσοφία

για το σχεδιασμό συστημάτων περιορισμού των εκπομπών. Ρύπανση από σωματίδια-δυναμική σωματιδίων-συμπεριφορά των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα-Συναρτήσεις κατανομής των σωματιδίων (ως προς τη μάζα, το μέγεθος, τον αριθμό). Αέριοι ρύποι- Δραστικές ενώσεις, θερμοκηπιακά αέρια. Συστήματα καταγραφής της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αυτόματα καταγραφικά μετεωρολογικών παραμέτρων. Δειγματοληψία και εργαστηριακή ανάλυση δειγμάτων αερίων, αερολυμάτων, βροχής. Αυτόματες μετρήσεις αερολυμάτων. Αυτόματες μετρήσεις αερίων ρύπων. Τηλεπισκοπικές μέθοδοι παρατήρησης. Συστήματα περιορισμού της ρύπανσης από την εκπομπή σωματιδίων απόδοση και διείσδυση συστήματος- σχεδιασμός και υπολογισμοί. Συστήματα περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από αέριους ρυπαντές - Υπολογισμοί σχεδιασμού. Εφαρμογή περιορισμού εκπομπής ρυπαντών από σταθερές πηγές καύσης: Έλεγχος SO₂ Έλεγχος NO_x Αέρια ρύπανση εσωτερικών χώρων. Αέρια ρύπανση από κινητές πηγές. Εισαγωγή στις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (δομή ,νομοθεσία κλπ)

Προτεινόμενα Συγγράμματα: 1. C. David Cooper , F. C Alley «Έλεγχος Αέριας Ρύπανσης- Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας» Εκδόσεις Τζιόλα

2. Noel De Nevers « Air pollution Control Engineering » McGraw-Hill International Editions

Μαθησιακά Αποτελέσματα: Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη των συστημάτων για τη συλλογή, καταγραφή και περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επιδιώκεται η εξοικείωση των Μ.Φ. με τις μετρήσεις στο πεδίο των αερίων και σωματιδιακών ρυπαντών της ατμόσφαιρας αλλά και μετεωρολογικών παραμέτρων. Οι Μ.Φ. μυούνται στην αρχή λειτουργία των συστημάτων περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενημερώνονται για τη νομοθεσία, τη δομή και τη μεθοδολογία σύνταξης μιας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Εαρινό σχολείο ΓΜΠ50 (10 ECTS)

Περιεχόμενο: Παρακολούθηση workshops που διοργανώνει το Τμήμα Χημείας και διεθνών θερινών σχολείων σε θεματολογία σχετική με το περιεχόμενο του μεταπτυχιακού προγράμματος, όπως, Αναλυτική Χημεία, Χημεία Περιβάλλοντος, Επιστήμες της Γής, Κλιματική Αλλαγή, Αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, Τεχνολογίες ανακύκλωσης κλπ.

ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ Μ.Φ.

1. Οι Μ.Φ. του Προγράμματος δικαιούνται όλων των παροχών των φοιτητών/τριών Α' κύκλου, όπως αυτές καθορίζονται από την κείμενη νομοθεσία και τον Κανονισμό Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης (όπως φοιτητικό εισιτήριο, μειωμένα έξοδα συμμετοχής σε ορισμένες πολιτιστικές και ψυχαγωγικές εκδηλώσεις, οικονομικές ενισχύσεις για την κάλυψη ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών τους). Δεν δικαιούνται δωρεάν συγγράμματα. Οι Μ.Φ. του Δ.Π.Μ.Σ., που δεν έχουν υγειονομική κάλυψη, δικαιούνται υγειονομικής και νοσοκομειακής περίθαλψης, όπως ισχύει και για τους ανασφάλιστους προπτυχιακούς φοιτητές, σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 284 του ν. 4957/2022.
2. Το Ίδρυμα υποχρεούται να εξασφαλίσει στους φοιτητές με αναπηρία ή/και ειδικές ανάγκες προσβασιμότητα στα προτεινόμενα συγγράμματα και τη διδασκαλία (παρ.3, αρ.34, ν.4485/2017).
3. Η χρηματοδότηση των Μ.Φ. μπορεί να γίνεται από ερευνητικά προγράμματα και με υποτροφίες μεταπτυχιακών σπουδών (π.χ. Ι.Κ.Υ., ΑΔΜΗΕ, κληροδοτήματα κλπ). Η χρηματοδότηση μέσω ερευνητικών προγραμμάτων γίνεται με ευθύνη του επιστημονικού υπεύθυνου. Υποτροφία μεταπτυχιακών σπουδών χορηγείται με βασικό κριτήριο την απόδοση, κυρίως στα μεταπτυχιακά μαθήματα, και τυχόν επιστημονικές δημοσιεύσεις. Οι υποτροφίες - χρηματοδοτήσεις από διάφορες εξωτερικές πηγές θα πρέπει να εναρμονίζονται με τον παρόντα Κανονισμό, και να ανακοινώνονται μετά από συνεννόηση με την Ε.Π.Σ., ταυτόχρονα με τις υπόλοιπες του Τμήματος Χημείας. Κάθε Μ.Φ. χρηματοδοτούμενος/η από εξωτερική πηγή υποχρεούται να ενημερώνει την Ε.Π.Σ. μέσω της Γραμματείας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης για την πηγή και διάρκεια της χρηματοδότησης.
4. Οι Μ.Φ. έχουν την δυνατότητα απόκτησης εργασιακής εμπειρίας μέσω του προγράμματος Erasmus Placement. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο για επαφή και εξοικείωση των Μ.Φ. με τα αντικείμενα της πιθανής μελλοντικής τους απασχόλησης, μέσω κάποιας πρακτικής εξάσκησης στο εξωτερικό. Στα πλαίσια του Προγράμματος, Μ.Φ. του Δ.Π.Μ.Σ. μπορούν να εργάζονται για καθορισμένο αριθμό μηνών, σε ερευνητικούς οργανισμούς και εταιρείες (τμήμα έρευνας και ανάπτυξης) του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, σε θέματα σχετικά με την επιστήμη της χημείας, περιβάλλοντος και κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών τους, μέτρων μετριασμού τους με χρήση νέων τεχνολογιών κλπ. Η πρακτική αυτή εξάσκηση μπορεί να ενταχθεί στο Δ.Π.Μ.Σ., μέσω της Δ.Ε., εφόσον το θέμα της πρακτικής εργασίας είναι ερευνητικό και περιέχει μία καινοτόμα πτυχή, ώστε να δικαιολογεί την συγγραφή και υποστήριξη Δ.Ε..
5. Οι Μ.Φ. του Δ.Π.Μ.Σ. δεν υποχρεούνται να καταβάλλουν δίδακτρα.
6. Οι υποχρεώσεις των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών (Μ.Φ.) συνίστανται στην παρακολούθηση μαθημάτων και σεμιναρίων, στη συμμετοχή στις ερευνητικές και εκπαιδευτικές

δραστηριότητες του Τμήματος, σε εξετάσεις και σε διεξαγωγή ολοκληρωμένης, πρωτότυπης ερευνητικής εργασίας. Οι Μ.Φ. οφείλουν να συμμετέχουν στο σύνολο των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων (σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες κ.λπ.) του Τμήματος Χημείας. Η εκπλήρωση των παρακάτω υποχρεώσεων των Μ.Φ. είναι απαραίτητη για την απονομή του Μ.Δ..

- i) Οι Μ.Φ. είναι υποχρεωμένοι/ες να παρακολουθήσουν τα σεμινάρια ασφάλειας καθώς και τουλάχιστον οκτώ (8) ερευνητικά σεμινάρια του Τμήματος κατά τη διάρκεια των σπουδών τους.
- ii) Επίσης υποχρεούνται να επιτηρούν σε εξετάσεις προπτυχιακών μαθημάτων. Σε περίπτωση άρνησης ή επαναλαμβανόμενης απουσίας εκ μέρους του/της Μ.Φ., δεν του χορηγείται η σχετική βεβαίωση και το θέμα προωθείται στη Ε.Π.Σ. προς εξέταση.
- iii) Κάθε Μ.Φ. υποχρεωτικά προσφέρει επικουρικό εκπαιδευτικό έργο σε προπτυχιακά εργαστήρια του Τμήματος Χημείας ή των συνεργαζόμενων τμημάτων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. βαρύτητας δύο (2) εξαμήνων με μέγιστη απασχόληση δύο (2) φορές εβδομαδιαίως. Η φύση του έργου και ο αριθμός ωρών απασχόλησης των Μ.Φ. καθορίζονται από την Συνέλευση Τμήματος Χημείας μετά από πρόταση της Ε.Π.Σ.. Η διδακτική αυτή εμπειρία αναγνωρίζεται με τη χορήγηση σχετικής βεβαίωσης από το Τμήμα Χημείας ή το συνεργαζόμενο τμήμα στο οποίο προσφέρεται το επικουρικό εργο. Επίσης αναγράφεται στο Παράρτημα Διπλώματος.

7. Οι Μ.Φ. του Δ.Π.Μ.Σ. πρέπει να τηρούν τον Κώδικα Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης.
8. Στο τέλος κάθε εξαμήνου πραγματοποιείται αξιολόγηση κάθε μαθήματος και κάθε διδάσκοντος από τους Μ.Φ. (παρ.1., άρ.44, ν.4485/2017). Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των φοιτητών όσον αφορά το σύνολο Μεταπτυχιακού Προγράμματος θα συζητούνται στην Ε.Π.Σ. και θα αποφασίζονται δράσεις βελτίωσης του Προγράμματος. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του κάθε διδάσκοντα θα του κοινοποιούνται.

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

Κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης Μ.Φ. στο πλαίσιο συμβάσεων χορήγησης υποτροφιών ή πρακτικής άσκησης (internships), το Τμήμα Χημείας και οι Μ.Φ. οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη και να σέβονται αμοιβαία τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους, που απορρέουν από τις σχετικές συμβάσεις, όσον αφορά στους όρους διαχείρισης, χρήσης, πρόσβασης, δημοσιοποίησης, διάχυσης, ιδιοκτησίας και αξιοποίησης δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας τα οποία υφίστανται ή δημιουργούνται κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών ή της πρακτικής άσκησης.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Οι Μ.Φ. του Π.Μ.Σ. πρέπει να τηρούν τον Κώδικα Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου. Επίσης, θεωρείται αντιδεοντολογική οποιαδήποτε ενασχόληση των Μ.Φ. με δραστηριότητες που δημιουργούν σύγκρουση συμφερόντων με τα καθήκοντα που ανατίθενται από το Τμήμα. Κάθε αντιδεοντολογική συμπεριφορά των Μ.Φ. εξετάζεται από τη Συνέλευση του Τμήματος Χημείας που καθορίζει και τις ανάλογες κυρώσεις.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ Δ.Π.Μ.Σ.

Η Γραμματεία Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Χημείας στεγάζεται στο κτήριο του Τμήματος Χημείας και διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό με πολυετή εμπειρία στην υποστήριξη Μ.Φ. και διδασκόντων στο πλαίσιο Π.Μ.Σ. που οργανώνει ή στα οποία συμμετέχει το Τμήμα Χημείας. Ειδικότερα η Γραμματεία έχει στην ευθύνη της διεκπεραίωση θεμάτων λειτουργίας του Π.Μ.Σ. όπως: εγγραφές ΜΦ, κατάρτιση ωρολόγιου προγράμματος μαθημάτων και προγράμματος εξετάσεων, συντονισμό αξιολογήσεων των μαθημάτων ενημέρωση φοιτητολογίου, προγραμματισμό παρουσιάσεων, χορήγηση πτυχίων κλπ.

Η Γραμματεία του Προγράμματος διεκπεραιώνει τρέχοντα θέματα που αφορούν στο διδακτικό προσωπικό, στους μεταπτυχιακούς φοιτητές, στο πρόγραμμα σπουδών, στις επαφές με τις διάφορες υπηρεσίες και τα συνεργαζόμενα Ιδρύματα καθώς και τις αξιολογήσεις, εσωτερικές και εξωτερικές.

ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Μεγάλο μέρος της εκπαιδευτικής δραστηριότητας του Δ.Π.Μ.Σ. στις «Ε.Μ.Π.» υλοποιείται στο κτήριο του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης στην Πανεπιστημιούπολη Βουτών στο Ηράκλειο, το οποίο διαθέτει σύγχρονες υποδομές, όπως αίθουσες διδασκαλίας, αμφιθέατρα, εκπαιδευτικά ερευνητικά εργαστήρια και λοιπούς χώρους, οι οποίοι είναι πλήρως προσβάσιμοι σε άτομα με αναπηρίες. Μαθήματα και εργαστήρια, αλλά και ερευνητικές εργασίες πραγματοποιούνται επίσης και στους χώρους του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ., που είναι προσβάσιμοι για την εκπαίδευση των Μ.Φ., όπως αναλύεται στο Ειδικό πρωτόκολλο συνεργασίας των δύο Ιδρυμάτων.

Κτηριακές εγκαταστάσεις και υπηρεσίες

Το Τμήμα Χημείας στεγάζεται στο σχετικά νέο κτήριο (2006) συνολικής επιφάνειας 11.500 m² και πληροί όλες τις σύγχρονες προδιαγραφές ασφαλείας, που λόγω της φύσης του αντικειμένου της Χημείας, είναι ιδιαίτερα αυστηρές και απαιτητικές (πχ. διπλές πόρτες εξόδου-ασφαλείας, αυτόματους πυροσβεστήρες οροφής, ειδικές απαγωγούς εστίες στα εργαστήρια, εξόδους

ασφαλείας στα εργαστήρια, πυροσβεστήρες δαπέδου σε ολόκληρο το κτήριο κλπ.). Το κτήριο έχει επίσης όλες τις αναγκαίες προδιαγραφές για υποδοχή Α.Μ.Ε.Α..

Αίθουσες Διδασκαλίας: Συνοπτικά, το Τμήμα Χημείας διαθέτει:

- Τρία (3) αμφιθέατρα (με προβολέα), χωρητικότητας 250, 100 και 100 ατόμων αντίστοιχα.
- Δύο (2) αίθουσες διαλέξεων χωρητικότητας 40 ατόμων έκαστη (με διαθεσιμότητα φορητού προβολέα).
- Μία (1) αίθουσα σεμιναρίων χωρητικότητας 70 ατόμων και μια αίθουσα τηλεδιάσκεψης, όλες εξοπλισμένες με προβολέα.
- Μία (1) αίθουσα μελέτης / αναγνωστήριο (50 θέσεων).

Τα τμήματα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και Γεωπονίας του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. προσφέρουν χώρους διδασκαλίας για το Δ.Μ.Π.Σ.:

- Ένα (1) αμφιθέατρο χωρητικότητας ογδόντα (80) ατόμων εξοπλισμένο με συστήματα προβολής και πακτωμένους πίνακες & οθόνη προβολής καθώς και
- Δύο (2) Αίθουσες Σεμιναρίων στην Πανεπιστημιούπολη Ηρακλείου (κτήρια K11 και K33).

Ψηφιακές υπηρεσίες: Στα μέλη του Τμήματος Χημείας (φοιτητές/τριες, διδάσκοντες/ουσες, προσωπικό) προσφέρονται ένα σύνολο ψηφιακών υπηρεσιών, όπως E-mail, Δίκτυο Wi-Fi, Πλατφόρμες σύγχρονης τηλεκπαίδευσης / τηλεδιδασκαλίας / τηλεδιάσκεψης (π.χ. E-Class, MS Teams, e-presence, κ.ά.)

Ερευνητικές Υποδομές

Ερευνητικά Εργαστήρια: Στο κτήριο του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης, τα ερευνητικά εργαστήρια καταλαμβάνουν χώρους επιφανείας 2.800 m² και είναι πλήρως εξοπλισμένα με σύγχρονα συστήματα, απαραίτητα για την διεξαγωγή έρευνας υψηλού επιπέδου ενώ παράλληλα πληρούν αυστηρές προδιαγραφές ασφαλείας. Στην ιστοσελίδα του Τμήματος είναι αναρτημένοι οι Κανόνες Ασφαλείας για το κτήριο αλλά και για την ασφάλεια εντός των εργαστηρίων.

Επιπλέον, τα τμήματα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και Γεωπονίας του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. διαθέτουν τους εξής χώρους εργαστηρίων για τη λειτουργία του Δ.Μ.Π.Σ.: εκπαιδευτικά εργαστήρια με πακτωμένο εξοπλισμό και χρήση κοινών χώρων επιστημονικών οργάνων στα κτήρια K11 και K33 της Πανεπιστημιούπολης Ηρακλείου. Επίσης, τρία (3) ερευνητικά εργαστήρια πλήρως εξοπλισμένα τα οποία επιβλέπονται από τα μέλη Δ.Ε.Π. που ανήκουν στο Δ.Π.Μ.Σ..

Ερευνητικοί σταθμοί περιβαλλοντικών μετρήσεων:

Για τη βιοματική εκπαίδευση αλλά και για ερευνητικές εργασίες των Μ.Φ. του «Ε.Μ.Π.» χρησιμοποιούνται επίσης ο σταθμός ατμοσφαιρικών μετρήσεων στο Φινοκαλιά του Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ. του τμήματος Χημείας, που λειτουργεί αδιάκοπτα από το 1993, καθώς και οι δύο (2) σταθμοί ατμοσφαιρικής ρύπανσης του δικτύου ΣΧΕΔΙΑ της Περιφέρειας Κρήτης, που λειτουργούν από το Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ..

Υποδομές και οργανολογία: Η διεξαγωγή σύγχρονης, διεθνώς πρωτοποριακής έρευνας απαιτεί πρόσβαση σε προηγμένη οργανολογία που καθιστά εφικτή τη υλοποίηση απαιτητικών πειραμάτων και μετρήσεων. Τα συνεργαζόμενα τμήματα του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ. διαθέτουν επίσης σημαντικό εξοπλισμό που μπορεί αν χρησιμοποιηθεί από τους Μ.Φ., όπως συστήματα υγρής και αέριας χρωματογραφίας με φασματομετρία μάζας, LC-MS-MS, GC-MS, Φασματοφωτόμετρο UV-VIS, Υπέρυθρη φασματοσκοπία, FT-IR, Chemical Vapor Deposition (CVD), Αντιδραστήρες φωτοκατάλυσης κ.α.

Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης διαθέτει υψηλού επιπέδου ερευνητικές υποδομές (Facilities) προσβάσιμες από όλα τα μέλη του προσωπικού (συμπεριλαμβανομένων των Μ.Φ. κατόπιν κατάλληλης εκπαίδευσης) ενώ υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρήσης υποδομών της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Ενδεικτικά αναφέρονται οι υποδομές: Φασματομετρίας μάζας, Φασματοσκοπίας NMR, Orbitrap, Περιθλασιμετρίας ακτίνων Χ, Μικροσκοπίας Υπερύθρου και Raman, Φασματοσκοπίας και μικροσκοπίας φθορισμού.