

276 Περιβάλλοντος Αιγαίου (Μυτιλήνη)

Σκοπός

Το Τμήμα Περιβάλλοντος ιδρύθηκε το 1985 με αντικειμενικό στόχο να θεραπεύσει τις επιστήμες που σχετίζονται με την προσέγγιση των θεμάτων του περιβάλλοντος. Η έννοια του περιβάλλοντος εμπεριέχει μια πολύπλευρη θεματολογία και για μια ορθή προσέγγιση στη μελέτη του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτείται μια σφαιρική, διεπιστημονική προσέγγιση. Το πλαίσιο μέσα στο οποίο κινήθηκε ως τώρα η διεπιστημονική προσέγγιση των θεμάτων του περιβάλλοντος ορίζεται από τις επιστήμες της Βιολογίας, της Οικολογίας, της Κοινωνιολογίας, της Περιβαλλοντικής Αγωγής, της Οικονομίας, της Περιβαλλοντικής Μηχανικής, του Δομημένου Περιβάλλοντος και της Πολεοδομίας. Οι πτυχιούχοι του Τμήματος Περιβάλλοντος αποκτούν γνώσεις και εμπειρία που τους επιτρέπουν να ασχοληθούν με θέματα όπως: διαχείριση περιβάλλοντος (ανθρωπογενούς ή φυσικού), εκπαίδευση, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, διαχείριση χλωρίδας και πανίδας, χαρτογραφία, διαχείριση υγρών και στερεών αποβλήτων, ατμοσφαιρική ρύπανση, οικονομικά περιβάλλοντος, περιφερειακή ανάπτυξη, σχεδιασμό δομημένου περιβάλλοντος, σχεδιασμό και κατασκευή έργων, μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Επαγγελματικές Διέξοδοι

Οι πτυχιούχοι μπορούν να καλύψουν θέσεις εργασίας σε τομείς ανάλογους με τις σπουδές και την εξειδίκευση τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μπορούν να απασχοληθούν στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα σε θέσεις που σχετίζονται με θέματα: περιβαλλοντικής τεχνολογίας των χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων, οικολογίας των έμβιων οργανισμών και ειδικότερα του ανθρώπου, εφαρμογής και ελέγχου της περιβαλλοντικής πολιτικής της πολιτείας κατάρτισης και εφαρμογής εκπαιδευτικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής αγωγής σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, διαχείρισης και διοίκησης οργανισμών και υπηρεσιών που ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο, στην Εκπαίδευση και την Κατάρτιση.

Διάρκεια & Περιεχόμενο Σπουδών

Η διάρκεια σπουδών είναι 8 εξάμηνα. Τα μαθήματα κάθε έτους διδάσκονται σε 2 εξάμηνα και διακρίνονται σε υποχρεωτικά και υποχρεωτικής επιλογής. Στο τμήμα εφαρμόζεται πειραματικό πρόγραμμα θερινής πρακτικής εξάσκησης των φοιτητών σε όλη την Ελλάδα. Οι εξετάσεις διενεργούνται 3 φορές το χρόνο. Το τμήμα διαθέτει βιβλιοθήκη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Πρόγραμμα Σπουδών

Από το ακαδημαϊκό έτος 1998-99 και μετά από μια μακρά διαδικασία αυστηρής αξιολόγησης και ριζικής αναδιαμόρφωσης των προσφερομένων μαθημάτων, εφαρμόζεται το νέο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΠΣ). Το αναθεωρημένο ΠΠΣ στοχεύει σε μια ευέλικτη προσέγγιση των πολύπλευρων περιβαλλοντικών προβλημάτων, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την αποδεδειγμένα επιβεβλημένη διεπιστημονική προσέγγιση. Επιτρέπει την εμβάθυνση σε συγκεκριμένες πτυχές της περιβαλλοντικής επιστήμης αλλά και αναδεικνύει και ενισχύει την ανάγκη για ολοκληρωμένη αντιμετώπιση κάθε περιβαλλοντικού ζητήματος. Περιλαμβάνει μαθήματα με νέες, σύγχρονες προσεγγίσεις, όπως μαθήματα μεθοδολογίας της επιστήμης, διατομεακά μαθήματα, στα οποία τονίζεται η διεπιστημονικότητα των σπουδών, και μαθήματα κατευθυνόμενης εργασίας (ateliers), στα οποία οι φοιτητές καλούνται να χειριστούν συγκεκριμένα πραγματικά παραδείγματα περιβαλλοντικών θεμάτων.

Σύμφωνα με την ανωτέρω αντίληψη, το ΠΠΣ διακρίνεται σε δύο κύκλους μαθημάτων: Ο Α' Κύκλος (πρώτο και δεύτερο έτος), που περιλαμβάνει μόνο υποχρεωτικά μαθήματα, προσφέρει στο φοιτητή το αναγκαίο γενικό υπόβαθρο για τη συνέχιση των σπουδών του. Ο Β' Κύκλος (τρίτο και τέταρτο έτος) αποβλέπει στην ειδίκευση και εμβάθυνση προς θεματολογίες που επιλέγει ο κάθε φοιτητής ενώ παράλληλα στόχο έχει να διατηρήσει μια ισορροπημένη εξέλιξη στην πορεία του προς το πτυχίο. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του δικαιώματος επιλογής μαθημάτων από τον φοιτητή σε συνεργασία με το Σύμβουλο Σπουδών.

Κατά την διάρκεια των θερινών διακοπών οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία, μέσω του θεσμού της Θερινής Πρακτικής Άσκησης, να εργασθούν σε επιχειρήσεις του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα σε θέματα που άπτονται της επαγγελματικής τους κατάρτισης. Για την ολοκλήρωση των σπουδών του κάθε φοιτητής αναλαμβάνει την εκπόνηση Πτυχιακής Εργασίας σε κάποιο ειδικά επιλεγμένο θέμα. Με την εργασία αυτή ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα να χειριστεί τις γνώσεις που απέκτησε και να διευρύνει την εμπειρία του ασχολούμενος ερευνητικά με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Τέλος, κατά την διάρκεια της τετραετούς φοίτησης οι φοιτητές του Τμήματος έχουν την δυνατότητα να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα ανταλλαγής φοιτητών SOCRATES, με το οποίο φοιτούν σε άλλα Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια.

Κατευθύνσεις

Στο νέο πρόγραμμα σπουδών ο φοιτητής διακρίνει την ύπαρξη τριών κατευθύνσεων:

Διατήρηση της Φύσης

Περιβαλλοντική Μηχανική και Επιστήμη

Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση

Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση

Η αυξανόμενη ένταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και η δυσκολία αντιμετώπισης τους, ανέδειξε την πολυπλοκότητα τους και υπέδειξε την αναγκαιότητα ενσωμάτωσης οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών παραμέτρων τόσο στη διαδικασία της ερμηνείας τους όσο και της προσπάθειας εξεύρεσης ολοκληρωμένων και αποτελεσματικών λύσεων από την διεθνή κοινότητα. Η αναζήτηση λύσεων που γίνεται, είτε μέσα από την λειτουργία της αγοράς, είτε μέσα από σειρά ρυθμίσεων με την παρέμβαση π.χ. των διεθνών οργανισμών, εθνικών ή τοπικών φορέων (νομοθεσία, σχεδιασμός, κατασκευή υποδομών κλπ), είτε ακόμα μέσα από τη μεταβολή της συμπεριφοράς των επιχειρήσεων, των νοικοκυριών και του κράτους, προϋποθέτει στέρεες γνώσεις σε κλάδους και σε μεθοδολογίες των κοινωνικών επιστημών παράλληλα με τις γνώσεις στη μηχανική και στις επιστήμες. Σηματοδοτείται με τον τρόπο αυτό μια νέα ευρεία αντίληψη προσέγγισης του περιβαλλοντικού ζητήματος που συνδέει άρρηκτα την περιβαλλοντική διατήρηση με την διατήρηση της ανάπτυξης διαδικασίας -με ποιοτικά διαφοροποιημένο περιεχόμενο- και με τη βελτίωση της κοινωνικής ισότητας και ευημερίας.

Σε πολλά σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα υπάρχουν δεσμεύσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή έχοντας υπογράψει τις σχετικές διεθνείς συμβάσεις. Για να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις αυτές, αλλά και σε όσες θα προκύψουν μελλοντικά, χρειάζεται η εκπαίδευση περιβαλλοντολόγων που θα έχουν την δυνατότητα για ολοκληρωμένη προσέγγιση και αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών με την χρήση των πλέον σύγχρονων εργαλείων.

Σκοπός της κατεύθυνσης είναι η εξειδίκευση των φοιτητών στη χάραξη αποτελεσματικών περιβαλλοντικών πολιτικών και σχεδίων διαχείρισης για την αντιμετώπιση των διαφορετικού τύπου και μορφής προβλημάτων και πρόληψης περιβαλλοντικών πιέσεων ή κινδύνων, είτε α-χωρικών είτε χωρικών (σε διαφορετικές κλίμακες), που προκύπτουν από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος (διαχείριση πόρων), τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πολίτη και γενικότερα την αειφόρο ανάπτυξη.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένα αντικείμενα ενασχόλησης, για τα οποία, εκτός από την εκτίμηση των επιπτώσεων που προκαλούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες, πρέπει να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των εναλλακτικών λύσεων που προτείνονται:

Βιομηχανική, γεωργική ή τουριστική ανάπτυξη (είτε σε επίπεδο πολιτικής είτε σε επίπεδο λειτουργίας μιας παραγωγικής μονάδας και οργανισμού) και προτάσεις παρέμβασης,

Αυθαίρετη δόμηση και πολιτικές αντιμετώπισης της,

Πολιτική ενέργειας και η χρήση εναλλακτικών μορφών,

Σχεδιασμός και κατασκευή έργων υποδομής (πχ. δίκτυα μεταφορών) αλλά και νέων παραγωγικών μονάδων,

Ζήτηση - προσφορά νερού και εναλλακτικές δυνατότητες διαχείρισης,

Προβλήματα αστικών κέντρων και "πράσινες πόλεις",

Εκτίμηση πιέσεων που δέχεται μια παράκτια ζώνη, ένα νησί, ένας ορεινός όγκος, μια προστατευόμενη περιοχή, ή μια χωρική διοικητική μονάδα, (δήμος, νομός, περιφέρεια) από την κατασκευή έργων ή την εφαρμογή χωρικών ή α-χωρικών πολιτικών (πχ. περιβαλλοντικές επιπτώσεις προγραμμάτων περιφερειακής ανάπτυξης, γεωργικής πολιτικής, τουριστικής πολιτικής κλπ). Επεξεργασία ολοκληρωμένων χωρικών πολιτικών και σχεδίων διαχείρισης. Οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση (στα πλαίσια διεπιστημονικών ομάδων) να εκτιμούν τις επιπτώσεις των διαφόρων παρεμβάσεων (έργων και πολιτικών) στο κοινωνικο-οικονομικό σύστημα και στο περιβάλλον, να εντοπίζουν τις πιέσεις και την προέλευση τους, καθώς και να χαράσσουν ή να αξιολογούν κλαδικές και χωρικές πολιτικές σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις.

Στο πλαίσιο αυτό οι φοιτητές θα πρέπει να μπορούν να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν την κατάλληλη επικοινωνιακή πολιτική έτσι ώστε να ενημερωθούν σωστά το κοινωνικό σύνολο και οι φορείς λήψης αποφάσεων για την αναγκαιότητα μιας πολιτικής που είτε απαιτεί αλλαγή συμπεριφοράς (καταναλωτικά πρότυπα, χρήση ΙΧ αυτοκινήτου κλπ), είτε με την ανάληψη από μέρους τους του εξωτερικού κόστους που συνεπάγεται η συμπεριφορά τους (πχ. ανεξέλεγκτη απόρριψη μπαζών, μη λήψη μέτρων) είτε τον περιορισμό των ατομικών δικαιωμάτων ιδιοκτησίας (πχ. με τον χαρακτηρισμό περιοχών ως ιδιαίτερης προστασίας) κλπ

Για να μπορεί ο φοιτητής να αντεπεξέλθει στις πολύπλοκες απαιτήσεις ολοκληρωμένων προσεγγίσεων θα πρέπει να έχει γνώσεις πάνω σε:

Εργαλεία για την ανάλυση καταστάσεων, εκτίμησης και αξιολόγησης επιπτώσεων έργων και πολιτικών

Εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων

Λειτουργία μηχανισμών και συστημάτων (οικονομικών, πολιτικών, κοινωνικών, διοικητικών, χωρικών) και ο τρόπος με τον οποίον δημιουργούν πιέσεις στο περιβάλλον,

Εργαλεία περιβαλλοντικής πολιτικής, οικονομικά και μη, υποχρεωτικά ή εθελοντικά

Εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές πλαίσιο (διοικητικό σύστημα, συμβάσεις και πολιτικές)

Μεθόδους περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και επικοινωνίας - κατάρτιση ειδικών προγραμμάτων.

Διατήρηση της Φύσης

Η προαιώνια και συνεχιζόμενη καταστροφή, αλλοίωση ή υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος καθιστούν αναγκαία τη λήψη αποφάσεων και εφαρμογή μέτρων σχετικών με τη διατήρησή του. Οι πρώτες προσπάθειες για διατήρηση της φύσης ήταν αποσπασματικές και με περιορισμένους ορίζοντες (π.χ. δημιουργία κυνηγετικών καταφυγίων). Σταδιακά αναπτύχθηκε η χρήση επιστημονικών γνώσεων, με κεντρικό ρόλο να παίζει η νεο-εμφανισθείσα επιστήμη της οικολογίας αλλά και άλλων κλάδων τόσο των φυσικών όσο και των κοινωνικών επιστημών.

Η σημερινή αντίληψη για τη μακροπρόθεσμη διατήρηση της φύσης απορρίπτει το πρότυπο της απόλυτης απαγόρευσης κάθε ανθρώπινης δραστηριότητας και προβάλλει τη σημασία της ένταξης των ανθρώπινων αναγκών και της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης, καθορίζοντας όμως τα όρια μέσα στα οποία αυτά είναι συμβατά και μπορούν να συνυπάρχουν με ένα πλούσιο και υγιές φυσικό περιβάλλον. Επιπλέον, τίθεται το καίριο ζήτημα της διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος, εφόσον έχει καταστεί σαφές ότι τα φυσικά συστήματα είναι ανοικτά και διατήρηση χωρίς διαχείριση οδηγεί ίσως αργά αλλά σταθερά σε υποβάθμιση.

Η κατεύθυνση αυτή αποβλέπει στην κατάρτιση νέων ανθρώπων οι οποίοι θα είναι ικανοί να κατανοούν και να αντιμετωπίζουν προβλήματα, να καταρτίζουν διαχειριστικά σχέδια και να εφαρμόζουν διαχειριστικά μέτρα σχετικά με το φυσικό περιβάλλον. Ως περιβαλλοντολόγοι, οι απόφοιτοι της κατεύθυνσης διαφοροποιούνται από τους λοιπούς κλάδους των επιστημών στο ότι με το ευρύ τους υπόβαθρο έχουν τη δυνατότητα για συνολική και όχι μονόπλευρη θεώρηση των φυσικών συστημάτων και των προβλημάτων τους. Ειδικότερα, ως προς τους βιολόγους, με τους οποίους συγγενεύουν περισσότερο, είναι πολύ καλύτερα εφοδιασμένοι στο να χειρίζονται θέματα σχετικά με τα έμβια όντα, τις κοινότητές τους και τα οικοσυστήματα σε σχέση με τις αλληλεπιδράσεις που έχουν τόσο μεταξύ τους όσο και με τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του.

Απαραίτητα εφόδια για τη σταδιοδρομία τους και τα οποία αποκτούν ακολουθώντας την κατεύθυνση αυτή είναι η ευρεία και εις βάθος γνώση της δομής και λειτουργίας των οργανισμών και των συστημάτων των οποίων αποτελούν μέλη, καθώς και των σχέσεών τους με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιπλέον, εκπαιδεύονται στη θεωρία και την εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων χρησιμοποιώντας, μεταξύ άλλων, εργαλεία όπως τα γεωγραφικά συστήματα

πληροφοριών και οι μαθηματικές προσομοιώσεις.

Οι απόφοιτοι της κατεύθυνσης "Διατήρηση της Φύσης" είναι ικανοί να συντονίσουν ομάδες επιστημόνων με επιμέρους ειδικότητες (γεωγράφοι, βιολόγοι, χημικοί, οικονομολόγοι κλπ.) αλλά και να αναλάβουν εξ ολοκλήρου αποφασιστικό ρόλο στο σχεδιασμό και την εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων για το φυσικό περιβάλλον.

Περιβαλλοντική Μηχανική και Επιστήμη

Η Περιβαλλοντική Μηχανική είναι ένας διεθνώς αναγνωρισμένος κλάδος των επιστημών μηχανικού ο οποίος δημιουργήθηκε κατά τη δεκαετία του 1970 για να καλύψει τις τεχνολογικές ανάγκες προστασίας περιβάλλοντος. Ο κλάδος έχει εξελιχθεί σημαντικά τα 30 αυτά χρόνια και διαθέτει αυτόνομα τμήματα σε πολυτεχνικές σχολές και πολυτεχνεία ανά τον κόσμο, εξειδικευμένα επιστημονικά περιοδικά, διεθνείς οργανώσεις κλπ. Σε αντίθεση με τις περιβαλλοντικές επιστήμες οι οποίες παρέμειναν στα επί μέρους πανεπιστημιακά τμήματα (φυσική, χημεία, βιολογία, γεωλογία κ.α.), η Περιβαλλοντική Μηχανική ανεπτύχθη αυτόνομα αν και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελεί μετεξελίξεις κλασικών τμημάτων πολιτικών και χημικών μηχανικών.

Η ένταξη μαθημάτων Περιβαλλοντικής Μηχανικής και Επιστήμης στο πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Περιβάλλοντος έγινε κατά την ίδρυση του τμήματος με στόχο να ολοκληρώσει τις σπουδές του μελλοντικού περιβαλλοντολόγου σε τεχνολογικά θέματα έτσι ώστε να είναι σε θέση να συνεργαστεί με τους μηχανικούς περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα η παρακολούθηση των μαθημάτων του κύκλου Περιβαλλοντικής Μηχανικής επιτρέπει στον απόφοιτο του Τμήματος να :

κατανοήσει τις βασικές αρχές περιβαλλοντικής μηχανικής (αέρας, υγρά, έδαφος και ενέργεια), που αφορούν στον σχεδιασμό συστημάτων περιβαλλοντικής προστασίας,

συνεισφέρει στον επανασχεδιασμό διεργασιών σε διάφορα επίπεδα με βάση την εξοικονόμηση πόρων και την μείωση των περιβαλλοντικών πιέσεων, συμμετάσχει στον συνολικό σχεδιασμό περιβαλλοντικών συστημάτων με επαρκή γνώση των βασικών αρχών περιβαλλοντικής μηχανικής, αναπτύξει μία ολοκληρωμένη εικόνα περιβαλλοντικής πολιτικής σε θέματα τεχνολογίας, μείωσης περιβαλλοντικών πιέσεων και ολοκληρωμένου σχεδιασμού πόρων, αποκτήσει μια ικανή βάση γνώσεων για περαιτέρω σπουδές ή / και έρευνα (Μεταπτυχιακό Δίπλωμα, Διδακτορικό) σε εξειδικευμένα θέματα περιβαλλοντικής μηχανικής.

Η σχέση του επιστήμονα περιβαλλοντολόγου με το μηχανικό περιβάλλοντος είναι παρόμοια με εκείνη που μέχρι σήμερα ισχύει μεταξύ του επιστήμονα χημικού και του χημικού μηχανικού. Ο χημικός αναπτύσσει τις βασικές διεργασίες τις οποίες χρησιμοποιεί ο χημικός μηχανικός για την οριστική σχεδίαση μονάδων χημικών βιομηχανιών. Επιπροσθέτως ο περιβαλλοντολόγος θα πρέπει να είναι ο κατ' εξοχήν καταρτισμένος για να προσεγγίσει θέματα που άπτονται της περιβαλλοντικής πολιτικής στην ολότητα της. Κατ' αναλογία, ο περιβαλλοντολόγος είναι σε θέση να συλλάβει τη συνολική διάσταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων με ισχυρές βάσεις τόσο στις θετικές όσο και στις κοινωνικές επιστήμες και να συνεργαστεί με τον μηχανικό περιβάλλοντος στις περιπτώσεις εκείνες όπου κρίνεται η αναγκαιότητα τεχνικών λύσεων με ολιστική προσέγγιση.

Με βάση τα παραπάνω, ο μελλοντικός περιβαλλοντολόγος του Τμήματός μας θα θελήσει να δώσει έμφαση στην κατεύθυνση Περιβαλλοντικής Μηχανικής και Επιστήμης αν ο απώτερός του στόχος στο μέλλον είναι η συνεργασία με μηχανικούς περιβάλλοντος ή η συνέχιση των σπουδών του στον κλάδο των μηχανικών περιβάλλοντος (δεύτερο προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό πτυχίο). Απόφοιτοι προηγούμενων ετών έχουν με επιτυχία ακολουθήσει μεταπτυχιακές σπουδές σε τμήματα περιβαλλοντικών μηχανικών του εξωτερικού δίχως καμία δυσκολία και με αναγνώριση όλων των μαθημάτων Μ που είχαν πάρει κατά τις σπουδές τους στο Τμήμα μας. Κάτι τέτοιο δίνει ευκαιρία σε όσους από τους φοιτητές μας θελήσουν να συνεχίσουν σαν μηχανικοί να είναι σε θέση να το κάνουν. Πρόσθετα, τα μαθήματα της κατεύθυνσης θα είναι χρήσιμα για όσους αποφοίτους μας ακολουθήσουν άλλη πορεία αλλά πρέπει να κατέχουν βασικές πληροφορίες σε ότι αφορά την τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί για την προστασία περιβάλλοντος ολοκληρώνοντας με αυτόν τον τρόπο τις γνώσεις που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

A Εξάμηνο

Βιολογία

Μαθηματικά I

Γενική Χημεία

Φυσική Χαλβαδάκης

Μαθήματα

Βιολογία

Στοιχεία βιοχημείας (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια, νουκλεϊνικά οξέα) Δομή και λειτουργία του κυττάρου Ενζυμικοί μηχανισμοί - κυριότερες μεταβολικές οδοί (φωτοσύνθεση, αναπνοή) Αναπαραγωγή στα κύτταρα (μείωση/μίτωση), Γονίδια, Χρωμοσώματα, Κληρονομικότητα Έννοια του είδους/ Ταξινόμηση και Ονοματολογία οργανισμών [περιλαμβάνεται ανασκόπηση Βιολογίας Λυκείου]

Γενική Χημεία

Δομή του ατόμου (άτομο Bohr, άτομο υδρογόνου, κβαντικοί αριθμοί, ατομικά τροχιακά, Περιοδικός Πίνακας), Χημικός δεσμός (μοριακά τροχιακά σ και π , ομοιοπολικός και ετεροπολικός δεσμός, μεταλλικός δεσμός, δυνάμεις Van der Waals, δεσμός υδρογόνου, μεσομέρεια), Χημική Θερμοδυναμική (συστήματα, έργο, θερμότητα, 1ος Νόμος, θερμοχημεία, αυθόρμητες αντιδράσεις, Εντροπία, 2ος Νόμος, 3ος Νόμος, Ελεύθερη Ενέργεια, Σταθερές Ισορροπίας), Χημική Κινητική (Ταχύτητα, Τάξη και Ημίσεια Ζωή αντίδρασης, διαδοχικές αντιδράσεις, ανάλυση πειραματικών δεδομένων και εύρεση Τάξης της αντίδρασης, Ενέργεια Ενεργοποίησης, Καταλύτες).

Μαθηματικά Ι

Εισαγωγή στην Θεωρία Συναρτήσεων, όρια συναρτήσεων βασικά θεωρήματα και εφαρμογές της συνέχειας συναρτήσεων Εισαγωγή στον Διαφορικό Λογισμό Ρυθμός Μεταβολής μιας συνάρτησης, Η παράγωγος, βασικές ιδιότητες, θεωρήματα, εφαρμογές παραγώγων, έμμεση διαφορίση, προσεγγιστικές λύσεις, μέθοδοι Newton και Picard για την εύρεση ριζών, εφαρμογές στην βελτιστοποίηση. Προβλήματα μεγιστοποίησης, σχετιζόμενοι ρυθμοί μεταβολής, Ολοκληρώματα, εφαρμογές ορισμένων ολοκληρωμάτων, όγκοι-επιφάνειες στερεών από περιστροφή, υπερβατικές συναρτήσεις, μεθοδολογία ολοκλήρωσης, στοιχεία αναλυτικής γεωμετρίας, συστήματα συντεταγμένων, στοιχεία διαφορικών εξισώσεων, μεθοδολογία επίλυσης διαφορικών εξισώσεων (γραμμικές, ομογενείς, ακριβείς, Bernoulli, Ricatti, υψηλότερης τάξης διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές

Οικονομία και Περιβάλλον Ι

Η διαπλοκή οικονομίας και περιβάλλοντος. Μέθοδοι, εργαλεία, τρόποι παρουσίασης των οικονομικών δεδομένων. Βασικές έννοιες της ζήτησης (προτιμήσεις, καμπύλη ζήτησης, πλεόνασμα καταναλωτή, ελαστικότητα, ισορροπία του καταναλωτή) και της προσφοράς (η επιχείρηση, συντελεστές και τεχνολογίες παραγωγής, κόστος, ισορροπία της επιχείρησης) των αγαθών. Η ισορροπία της αγοράς. Μορφές αγορών. Αποτυχία της αγοράς.

Πληροφορική Ι

Τα θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν: τη δομή και λειτουργία του Η/Υ, τη χρήση των λειτουργικών συστημάτων DOS και Windows, τη δημιουργία αλγόριθμου και κωδικοποίηση σε Visual Basic, δομή και διακίνηση δεδομένων, δημιουργία και διαχείριση αρχείων, γραφικά και κινούμενα σχέδια. Το μάθημα συνοδεύεται από 10 περίπου εργαστηριακές ασκήσεις που αφορούν την ανάπτυξη λογισμικού σε γλώσσα Visual Basic.

Φυσική

Δημιουργία και εξέλιξη Σύμπαντος. Έννοιες ενεργομάζας και χωρόχρονου (κλίμακες εξέτασης). Η Ατομική Δομή του Κόσμου (έμφαση στον πυρήνα). Κλασική Μηχανική (Τροχιά - Ταχύτητα, Επιτάχυνση, Μάζα και δύναμη - Δράση και Αντίδραση - Θεμελιώδης νόμος κίνησης - Υπερνόμοι διατήρησης ορμής, στροφορμής και ενέργειας - Αρχή σχετικότητας - Βαρύτητα - Έννοια πεδίου). Ηλεκτρομαγνητισμός (Ηλεκτρομαγνητικά πεδία - Εξισώσεις Maxwell - Ηλεκτρομαγνητικά κύματα - Πείραμα Michelson-Morley). Στατιστική Μηχανική (Πρώτος και δεύτερος νόμος θερμοδυναμικής - Εντροπία). Σχετικότητα (Ορμή, Ενέργεια και Μάζα - Ο βασικός νόμος της κίνησης - Θεωρία βαρύτητας). Κβάντα και Κβάντωση (Φως: Κύμα ή Σωματίο; Γιατί τα άτομα είναι σταθερά;). Κβαντομηχανική (Τα ηλεκτρόνια σαν κυματοσωματίδια - Αρχή απροσδιοριστίας - Βασικά αξιώματα κβαντομηχανικής - Απαγορευτική αρχή Pauli).

B Εξάμηνο

Βιολογία Φυτών

Μαθηματικά II

Γεωλογία

Εργαστηριακές Ασκήσεις Αναλυτικής Χημείας

Οικονομία και Περιβάλλον II

Κοινωνία και Περιβάλλον

Μαθήματα

Βιολογία Φυτών

Μορφολογία κυττάρου και ιστολογία (ρίζα, φύλλο, βλαστός, άνθη). Φυσιολογία φυτών (θρέψη, αναπνοή, διαπνοή, ανάπτυξη και αναπαραγωγή). Περιγραφή γυμνοσπέρμων και αγγειόσπερμων και κατώτερων φυτών και μηκύτων και προσαρμογές των φυτών στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Περιγραφή των μικροοργανισμών και ανάλυση του ρόλου τους στα χερσαία οικοσυστήματα. Ασκήσεις μορφολογίας κυττάρου, φυτικών ιστών και οργάνων. Ασκήσεις φυσιολογίας φυτών. Η εκπαίδευση ολοκληρώνεται με ασκήσεις επί των τεχνικών καλλιέργειας και παρατήρησης μικροοργανισμών (Βακτήρια, Μύκητες). Ασκήσεις πεδίου: Αναγνώριση χλωρίδας και δημιουργία φυτολογίου.

Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική

Ιστορική εξέλιξη κλάδου - Ισοζύγια μάζας με μη-μετατρέψιμα και μετατρέψιμα χημικά είδη - Ισοζύγια ενέργειας - Συνδυασμένα ισοζύγια ενέργειας και μάζας - Μεταφορά θερμότητας - Ρυθμοί εξέλιξης συστημάτων - Εξάντληση μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων - Ανάπτυξη μικροβιακών πληθυσμών - Πυραμίδες ανθρώπινων πληθυσμών - Επικίνδυνες ουσίες, ανάλυση επικινδυνότητας και ανθρώπινη έκθεση. Ατμοσφαιρική ρύπανση. Διασπορά ρύπων στην ατμόσφαιρα - διεργασίες ελέγχου. Υδατική ρύπανση (επιφανειακά νερά, ποτάμια, λίμνες). Εδαφική ρύπανση, τύποι εδαφών, διάβρωση εδαφών, λιπάσματα, φυτοφάρμακα. Διαχείριση νερού και λυμάτων, ποιότητα πόσιμου νερού και συστήματα επεξεργασίας λυμάτων. Διαχείριση στερεών αποβλήτων, χαρακτηρισμός αποβλήτων, επεξεργασία και τελική διάθεση

Εργαστηριακές Ασκήσεις Αναλυτικής Χημείας

Κανόνες και μέτρα ασφαλείας στο χημικό εργαστήριο, όργανα εργαστηρίου, μετρήσεις και σφάλματα, ασκήσεις βαθμονόμησης, Πρότυπα διαλύματα, Δείκτες, Ογκομετρήσεις Εξουδετέρωσης, Οξυμετρία και Αλκαλιμετρία, Οπισθοογκομέτρηση, Συμπλοκομετρία, Ογκομετρήσεις Οξειδαναγωγής, Σταθμικός Προσδιορισμός, Ιωδομετρία

Μαθηματικά II

Στοιχεία Θεωρίας Πινάκων, Ορίζουσες, Γραμμικά Συστήματα, Αρχές Γραμμικού Προγραμματισμού. Ακολουθίες και άπειρες σειρές, δυναμοσειρές, αρχές διανυσματικού λογισμού, παραμετρικές εξισώσεις, θεωρία διανυσματικών συναρτήσεων και οι παράγωγοί τους, μελέτη καμπυλότητας και εφαρμογές στην κίνηση πλανητών, εισαγωγή στην θεωρία πολυμεταβλητών συναρτήσεων, μερικές παράγωγοι, εφαρμογές παραγώγων υψηλότερων τάξεων στην φυσική, βελτιστοποίηση με την χρήση πολλαπλασιαστών Lagrange, η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, εισαγωγή στις μερικές διαφορικές εξισώσεις, πολλαπλά ολοκληρώματα, μεθοδολογία επίλυσης μέσω αλλαγής συστήματος συντεταγμένων, εμβαδό επιφάνειας, διανυσματικά πεδία, επικαμπύλια ολοκληρώματα και έργο, θεωρήματα Green, Stokes και απόκλισης.

Κοινωνία και Περιβάλλον

Αντικείμενο του μαθήματος είναι η περιγραφή των θεσμικών τρόπων με τους οποίους οι σύγχρονες κοινωνίες επεμβαίνουν για να ρυθμίσουν προβλήματα που σχετίζονται με την Περιβαλλοντική Κρίση. Η περιγραφή αυτή αναφέρεται ειδικότερα στις διαδικασίες διαμόρφωσης, εφαρμογής, αξιολόγησης και

ελέγχου της περιβαλλοντικής πολιτικής, και οριοθετεί τούς ρόλους που οι πολιτικοί και άλλοι σχηματισμοί παίζουν στις διαδικασίες αυτές. Περιλαμβάνει σύντομη αναφορά στην θεωρία του πολιτικού συστήματος και προχωρεί στην περιγραφή του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου τόσο σε εθνικό, όσο και υπερεθνικό επίπεδο.

Οικονομία και Περιβάλλον II

Το μάθημα έχει δύο ενότητες: Α. Εισαγωγή στις βασικές έννοιες της μακροοικονομικής ισορροπίας, της θεωρίας της ανάπτυξης και του διεθνούς εμπορίου έτσι ώστε να γίνουν κατανοητοί βασικοί οικονομικοί όροι και μηχανισμοί που σχετίζονται με το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Ανάλυση της έννοιας της ανάπτυξης και της σχέσης της με το περιβάλλον. Β. Εισαγωγή στα περιβαλλοντικά οικονομικά, δηλαδή στο κλάδο αυτό των οικονομικών που προσπαθεί να αναλύσει τις μορφές του περιβαλλοντικού προβλήματος που οφείλονται στους οικονομικούς μηχανισμούς και να εξετάσει τις δυνατότητες 'συμφιλίωσης' μεταξύ οικονομίας και περιβάλλοντος μέσα από τη διερεύνηση της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης και των παρεμβάσεων στη λειτουργία των μηχανισμών της αγοράς.

Γεωλογία

Ιστορική εξέλιξη της Γεωλογίας. Αρχές και Μέθοδοι. Στοιχεία από την μελέτη των μετεωριτών και την κατανόηση της σύστασης της Γης. Πρώτα στάδια της ιστορίας της γης. Προέλευση της ατμόσφαιρας, των ωκεανών και της ζωής. Η ζωή στο γεωλογικό αρχείο. Στοιχεία για το παλαιοκλίμα. Σύσταση του φλοιού της Γης. Ορυκτά - Πετρώματα. Δομή του φλοιού. Θραύση Πετρωμάτων. Ρήγματα και Πτυχές. Εξωγενείς και ενδογενείς δυναμικοί παράγοντες. Πλουτονισμός και ηφαιστειολογία. Γεωδυναμική. Λιθοσφαιρικές πλάκες. Γεωλογία των σεισμών. Γεωλογικός κύκλος. Γεωεπιστήμες-διδασκαλία της Γεωλογίας. Γεωλογία της Ελλάδας

Γ Εξάμηνο

Εισαγωγή στην Οικολογία

Περιβάλλον και Επιστήμη

Στατιστική

Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική

Πληροφορική

Εισαγωγή στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό

Μαθήματα

Εισαγωγή στην Οικολογία

Πληθυσμοί, κοινότητες και οικοσυστήματα : ορισμοί και μεταβλητές κατάστασης. Οικοσυστήματα: Ροές ενέργειας, Τροφικά δίκτυα. Οικοσυστημικές διεργασίες: Παραγωγικότητα, αποδόμηση, κ.λπ. Οικολογικός θώκος. Βιοτικές Σχέσεις: ανταγωνισμός, θήρευση, συμβίωση, παρασιτισμός κ.λπ.

Πληροφορική

Τα θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν: τη δομή και λειτουργία του Η/Υ, τη χρήση των λειτουργικών συστημάτων DOS και Windows, τη δημιουργία αλγόριθμου και κωδικοποίηση σε Visual Basic, δομή και διακίνηση δεδομένων, δημιουργία και διαχείριση αρχείων, γραφικά και κινούμενα σχέδια. Το μάθημα συνοδεύεται από 10 περίπου εργαστηριακές ασκήσεις που αφορούν την ανάπτυξη λογισμικού σε γλώσσα Visual Basic.

Εισαγωγή στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό

Εισαγωγή στο φυσικό σχεδιασμό. Κλίμακες χώρου και σχεδιασμός. Διαδικασία σχεδιασμού. Βασικές αρχές και μέθοδοι με έμφαση στην πρακτική εξάσκηση

μέσω ασκήσεων και ειδικών θεμάτων: ρυθμιστικά σχέδια, διαχείριση ακτών, ανάλυση επιπτώσεων

Περιβάλλον και Επιστήμη

Οι εναλλακτικές προσεγγίσεις του περιεχομένου του μαθήματος δεν διαφέρουν ουσιαστικά μεταξύ τους όσον αφορά στο κυρίως σώμα της θεματολογίας. Οι διαφορές εντοπίζονται κυρίως στις ενότητες και τους κύκλους των διαλέξεων, καθώς και στην αρχική παραδοχή για την προσέγγιση του μαθήματος. Υπ'αυτήν τη λογική, προτείνω την υιοθέτηση της έννοιας της 'αξίας' του περιβάλλοντος για την ανθρώπινη κοινωνία για την οργάνωση των εισηγήσεων σε ένα δομημένο σύνολο. Η αξία του περιβάλλοντος αντιμετωπίζεται ως ηθική, αισθητική, επιστημονική, οικονομική, πολιτική.

Στατιστική

Βασικές αρχές θεωρίας πιθανοτήτων, δειγματικοί χώροι, διακριτές τεχνικές απαρίθμησης, αρχές συνδυαστικής, υπο συνθήκη πιθανότητα, θεωρήματα Bayes και Bernoulli, κυριότερες κατανομές, μέτρα κεντρικής τάσης, Κεντρικό Οριακό Θεώρημα και Νόμοι των Μεγάλων αριθμών, η κατανομή του Gauss, προσέγγιση διωνυμικής, Αρχές Περιγραφικής Στατιστικής, κυριότερα περιγραφικά μέτρα, μεθοδολογία οργάνωσης ομαδοποιημένων στοιχείων, αρχές εκτιμητικής, σημειακές εκτιμήσεις, χαρακτηριστικά εκτιμητών (πιθανοφάνεια, μέθοδοι ροπών) διαστήματα εμπιστοσύνης για μέσο, αναλογία και διασπορά πληθυσμού. Έλεγχοι Υποθέσεων, τύποι σφαλμάτων, επίπεδα σημαντικότητας, η τιμή p , σχέσεις μεταξύ ελέγχων υποθέσεων και διαστημάτων εμπιστοσύνης. Η προσαρμογή χ^2 , πίνακες συνάφειας, εισαγωγή στην ανάλυση διασποράς, μεθοδολογία ανάλυσης διασποράς με ένα παράγοντα, με δύο και με αλληλεπίδραση. Συσχέτιση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, έλεγχοι υποθέσεων για τον συντελεστή συσχέτισης. Έλεγχοι κανονικότητας τα τεστ των Kolmogoroff-Smirnov, Γραμμική Παλινδρόμηση, η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους, γενικά γραμμικά μοντέλα.

Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική

Ιστορική εξέλιξη κλάδου - Ισοζύγια μάζας με μη-μετατρέψιμα και μετατρέψιμα χημικά είδη - Ισοζύγια ενέργειας - Συνδυασμένα ισοζύγια ενέργειας και μάζας - Μεταφορά θερμότητας - Ρυθμοί εξέλιξης συστημάτων - Εξάντληση μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων - Ανάπτυξη μικροβιακών πληθυσμών - Πυραμίδες ανθρώπινων πληθυσμών - Επικίνδυνες ουσίες, ανάλυση επικινδυνότητας και ανθρώπινη έκθεση. Ατμοσφαιρική ρύπανση. Διασπορά ρύπων στην ατμόσφαιρα - διεργασίες ελέγχου. Υδατική ρύπανση (επιφανειακά νερά, ποτάμια, λίμνες). Εδαφική ρύπανση, τύποι εδαφών, διάβρωση εδαφών, λιπάσματα, φυτοφάρμακα. Διαχείριση νερού και λυμάτων, ποιότητα πόσιμου νερού και συστήματα επεξεργασίας λυμάτων. Διαχείριση στερεών αποβλήτων, χαρακτηρισμός αποβλήτων, επεξεργασία και τελική διάθεση.

Δ Εξάμηνο

Βιολογία Ζώων

Ερευνητικές Μέθοδοι

Περιβαλλοντική Χημεία

Φυσική Γεωγραφία

Θεσμοί και Νομοθεσία για το Περιβάλλον (JM I)

Χαρτογραφία και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Μαθήματα

Βιολογία Ζώων

Η περιγραφή της δομής, λειτουργίας και ταυτότητας των ζωικών οργανισμών και των πρωτογενών αλληλεπιδράσεων τους με το περιβάλλον: Συστηματική Ζωολογία (κυριότερες, από οικολογικής πλευράς, ομάδες ασπόνδυλων και σπονδυλωτών): στοιχεία ανατομίας και φυσιολογίας, γενικές προσαρμογές και οικολογικός ρόλος. Η λειτουργία του ζωικού οργανισμού στο εσωτερικό και σε σχέση με το περιβάλλον του. Αρχές μελέτης συμπεριφοράς (ηθολογίας)

Θεσμοί και Νομοθεσία για το Περιβάλλον (Jean Monnet I)

Αναλύονται οι θεσμοί και το νομικό πλαίσιο που διέπουν την προστασία του περιβάλλοντος στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Φυσική Γεωγραφία

Εισαγωγή στη φυσική γεωγραφία, ο περιστρεφόμενος πλανήτης, η ατμόσφαιρα και οι ωκεανοί, το ενεργειακό ισοζύγιο του πλανήτη, θερμοκρασιακοί κύκλοι, άνεμοι, υγρασία και βροχή, παγκόσμια κλιματικά συστήματα, είδη κλιμάτων. Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Ερευνητικές Μέθοδοι

Το πρόγραμμα των διαλέξεων χωρίζεται σε δύο μέρη: α. Ποιοτική έρευνα β. Ποσοτική έρευνα Τα θέματα που θα καλυφθούν στα πλαίσια του α' μέρους είναι: - Εισαγωγή: Σχεδιασμός ενός ερευνητικού προγράμματος - επιτελικές φάσεις (διατύπωση και σχεδιασμός - επιλογή μεθόδου) - εκτελεστικές φάσεις (συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση δεδομένων) - Θέματα δεοντολογίας - αξιοπιστίας - εγκυρότητας. - Βιβλιογραφική έρευνα - Ερωτηματολόγια (σχεδιασμός) - Συνεντεύξεις - Ανάλυση περιεχομένου - Ποιοτικές μέθοδοι κοινωνικών επιστημών Τα θέματα που θα καλυφθούν στα πλαίσια του β' μέρους είναι: - Βάσεις δεδομένων - Ερωτηματολόγια (επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων) - Στρατηγικές δειγματοληψίας - Σχεδιασμός πειραμάτων μεγάλης κλίμακας ή διάρκειας - Χρονικές διατάξεις απόκτησης δεδομένων

Περιβαλλοντική Χημεία

Βιογεωχημικοί Κύκλοι στοιχείων, η Γη (χημική σύσταση μάγματος, λιθόσφαιρας, υδρόσφαιρας, ατμόσφαιρας), σημασία κίνησης τεκτονικών πλακών, Ατμόσφαιρα (δημιουργία, κοσμικοί παράγοντες που επηρέασαν την σύστασή της, δομή, φωτοχημικές αντιδράσεις, διεγερμένα μόρια-άτομα, ελεύθερες ρίζες, αντιδράσεις οξυγόνου, δημιουργία και καταστροφή όζοντος στη στρατόσφαιρα, αντιδράσεις αζώτου και των οξειδίων του, διοξείδιο του άνθρακα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου), Υδρόσφαιρα (δομή νερού, μηχανισμοί διάλυσης πολικών και μη πολικών ενώσεων, φυσικοχημικές ιδιότητες, διαλυτότητα αερίων στο νερό (οξυγόνο), διάλυση διοξειδίου του άνθρακα στο νερό, το σύστημα των ανθρακικών, Αλκαλικότητα, Σκληρότητα, Οξείδωση και Αναγωγή στην Υδρόσφαιρα, Δυναμικό Οξειδαναγωγής, Διαγράμματα pH-ρε, Συμπλοκοποίηση, χηλικοί υποκαταστάτες, Χημεία των επιφανειών (κolloειδή, προσρόφηση, φορτίο επιφάνειας, ιοντανταλλαγή, κροκίδωση και θρόμβωση κolloειδών), Έδαφος (δημιουργία και δομή, σύσταση, ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων), υδρολογικός κύκλος, κύκλος άνθρακα (κατανομή στη φύση, δρόμοι μεταφοράς, ορυκτά καύσιμα), κύκλος αζώτου (κατανομή, δρόμοι μεταφοράς, ρόλος των λιπασμάτων, οξείδια αζώτου στην ατμόσφαιρα), κύκλος φωσφόρου (κατανομή, δρόμοι μεταφοράς, ρόλος των ανθρωπογενών πηγών), κύκλος θείου (κατανομή, δρόμοι μεταφοράς, οξείδια θείου στην ατμόσφαιρα).

Χαρτογραφία και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Το μάθημα αποτελείται από τέσσερις ενότητες: (α) Την τοπογραφία, (β) Θεματική χαρτογραφία, (γ) Ψηφιακή χαρτογραφία, και (δ) Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Υπάρχουν περίπου 12 εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες περιλαμβάνουν: τη συλλογή τοπογραφικών δεδομένων χρησιμοποιώντας πυξίδα με κλισίμετρο για την κατασκευή τοπογραφικού χάρτη, τον σχεδιασμό και την κατασκευή θεματικού χάρτη, τη χρήση Η/Υ και τη δημιουργία λογισμικού για ψηφιακούς χάρτες, ψηφιακά μοντέλα εδάφους και εφαρμογές της άλγεβρας του Μπούλ σε επικαλύψεις δεδομένων, τη χρήση υπάρχοντος λογισμικού σε εφαρμογές ΣΓΠ.

Ε Εξάμηνο

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Γεωργία και Περιβάλλον Ι

Υδατικά Οικοσυστήματα

Χερσαία Οικοσυστήματα

Εδαφολογία : Τα Εδάφη στα Οικοσυστήματα

Ποσοτική Ανάλυση Οικοσυστημάτων Μέμτσας Π

ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Διαχείριση Υδατικών Πόρων
Ενέργεια και Περιβάλλον
Μηχανισμοί Ρύπανσης Υδάτων
Εργαστήριο Μεταφοράς Μάζας και Ενέργειας
Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Χημείας
Ρευστομηχανική

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Περιβαλλοντική Επικοινωνία
Περιφερειακός Οικονομικός Σχεδιασμός Ι
Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση
Οικονομία και Περιβάλλον ΙΙΙ
Σχέδιο στη Περιβαλλοντική Διαχείριση

Μαθήματα

Ποσοτική Ανάλυση Οικοσυστημάτων

Η σύγχρονη περιβαλλοντική επιστήμη (και η οικολογία ειδικότερα) στηρίζεται στην ανάλυση δεδομένων και στον ακριβή πειραματικό σχεδιασμό. Το μάθημα «Ποσοτική Ανάλυση Οικοσυστημάτων» στοχεύει στο να επιδείξει χρησιμοποιώντας πειραματικά σύνολα δεδομένων την θεωρία, εφαρμογή και τις δυνατότητες σχετικά προχωρημένων στατιστικών τεχνικών.

Γεωργία και Περιβάλλον Ι

Αναπτύσσεται και αναλύεται η διαχρονική εξέλιξη των καλλιεργητικών συστημάτων. Μελετώνται και συσχετίζονται με τη βοήθεια υποδειγμάτων οι παραδοσιακοί και σύγχρονοι τρόποι παραγωγής στη γεωργία και κτηνοτροφία (συμβατική, εντατική, βιολογική) και αναλύονται οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στη σημασία των οικολογικών παραγόντων για τη γεωργία, στην αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στους στόχους που πρέπει να τηρούνται κατά την άσκηση της γεωργοκτηνοτροφικής δραστηριότητας, στο πλαίσιο της αειφορίας των πόρων. Αναλύονται η σημασία των σύγχρονων τάσεων και αντιλήψεων στη γεωργία, τα μέτρα και τα μέσα της άσκησης γεωργικής πολιτικής και οι επιπτώσεις από την εφαρμογή τους στο περιβάλλον. Αναπτύσσονται επίσης τεχνικές δειγματοληψίας στο γεωργικό τομέα.

Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Παγκόσμια ισορροπία νερού-διαθεσιμότητα υδατικών πόρων-αειφορία υδατικών πόρων. Ανάλυση υδρολογικού κύκλου σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Εκτιμήσεις διαθέσιμων ποσοτήτων πόσιμου νερού. Εκτιμήσεις ζήτησης ανά χρήση (οικιακή, αστική, βιομηχανική, αγροτική). Χαρακτηριστικά υπεδάφινων υδροφορέων. Πηγές και κατηγορίες νερού (βρόχινο, επιφανειακό, υπεδάφιο, θαλασσινό). Ποιότητα νερού ανά πηγή: Υδατογενείς ασθένειες-ανόργανα και οργανικά συστατικά-προδιαγραφές και πρότυπα πόσιμου νερού. Τεχνολογία διαχείρισης: Δεξαμενή πόλης- Άντληση και μεταφορά νερού-ταμίευση-συστήματα διανομής-σκοπός και διεργασίες προεπεξεργασίας. Αερισμός και εκφύσηση-Ανάμιξη: Διατάξεις αερισμού-επεξεργασία απαερίων εκφύσησης-μέθοδοι ανάμιξης. Αποσταθεροποίηση αιωρημάτων: Σταθερότητα κολλοειδών-κροκίδωση-κατηγορίες κροκίδωσης. Συσσωμάτωση-Καθίζηση: Μηχανισμοί συσσωμάτωσης-απαιτούμενη ισχύς-ταχύτητα καθίζησης-δεξαμενές καθίζησης. Καθίζηση-Επίπλευση: Επιφανειακό φορτίο-καθίζηση ζώνης-σχεδιασμός ΔΚ-επίπλευση-απειπίλευση διαλυμένου αέρα. Διήθηση. Χλωρίωση.

Εδαφολογία : Τα Εδάφη στα Οικοσυστήματα

Τα Εδάφη στα Οικοσυστήματα θεωρία: Αναλύονται οι βασικές θεωρητικές έννοιες της εδαφολογίας (δημιουργία και εξέλιξη εδαφών). Συσχετίζονται οι τύποι των εδαφών με τα αναπτυσσόμενα σε αυτά οικοσυστήματα και αναλύονται οι κύκλοι των βασικών θρεπτικών στοιχείων (Αζώτου, Φωσφόρου,

Καλίου). Αναλύεται η σημασία των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων των εδαφών για τα αγροτικά και τα φυσικά οικοσυστήματα. Εργαστηριακές ασκήσεις: Εργαστηριακές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των κυριότερων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους. Ασκήσεις πεδίου: Μεθοδολογία και πρακτική δειγματοληψίας εδαφών. Μελέτη εδαφοτομής. Συσχετισμός εδαφικών τύπων και βλάστησης.

Εργαστηριακές Ασκήσεις Περιβαλλοντικής Χημείας

Αναλύσεις Πεδίου (Αγωγιμότητα, Διαλυμένο Οξυγόνο, pH), Χρωματομετρική μέθοδος προσδιορισμού απορρυπαντικών με φασματοφωτόμετρο, Προσδιορισμός Αζώτου κατά Kjeldahl, Προσδιορισμός αμμωνίας, νιτρικών, νιτρωδών, φωσφορικών, Προσδιορισμός Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (BOD5), Προσδιορισμός Χημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (COD), Προσδιορισμός Αλκαλικότητας, Μέθοδοι ενόργανης Ανάλυσης (Φασματοσκοπία Ατομικής Απορρόφησης, Χρωματογραφία). Προσδιορισμός οργανικού άνθρακα σε εδάφη.

Εργαστήριο Μεταφοράς Μάζας και Ενέργειας

Καταγραφικά Συστήματα, Βαθμονόμηση Οργάνων-Βασικές Αρχές, Στατιστική Ανάλυση Μετρήσεων, Θερμοζεύγη, Θερμόμετρα αντίστασης πλατίνας, Υπερθέρμετρα, Μέτρηση Υγρασίας, Μέτρηση Ταχύτητας Ανέμου, Μέτρηση Διεύθυνσης Ανέμου, Στατιστική Επεξεργασία Μετρήσεων, Υπολογισμός Αιολικού Δυναμικού, Μετρήσεις Παροχής, Μετρήσεις συγκεντρώσεων αέριων ρύπων, SO₂, CO₂, NO, NO₂, O₃, Πυρανόμετρα, Πυρελιόμετρα, Φασματοφωτόμετρα, Μέτρηση Ολικής Ηλιακής Ακτινοβολίας σε Οριζόντιο και Κεκλιμένο Επίπεδο, Μέτρηση Διάχυτης Ακτινοβολίας.

Μηχανισμοί Ρύπανσης Υδάτων

Εισαγωγή, περιγραφή των κύριων υδατικών αποδεκτών (θάλασσα, ποτάμια, λίμνες), στοιχεία τοξικολογίας και οικοτοξικολογίας, παραμένοντες και μη-παραμένοντες ρύποι, περιγραφή των μηχανισμών ρύπανσης εξετάζοντας τις πηγές, τους δρόμους μεταφοράς, την τύχη των ρύπων στο υδατικό περιβάλλον και την τοξικότητά τους: ουσίες που η βιοαποδόμησή τους καταναλώνει οξυγόνο [ανοξικές συνθήκες], θρεπτικά άλατα και ευτροφισμός [νιτρικά, φωσφορικά], πετρελαιοί υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα, οργανοχλωριωμένες ενώσεις (διαλύτες, καθαριστικά επιφανειών, παρασιτοκτόνα, πολυχλωριωμένα διφαινύλια), άλλες οργανικές συνθετικές ενώσεις (παρασιτοκτόνα, τοξικές ενώσεις), πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, ραδιενέργεια (φυσική και τεχνητή).

Οικονομία και Περιβάλλον III

Ο ρόλος του κράτους στην περιβαλλοντική πολιτική. Εξωτερικότητες και κρατική παρέμβαση. Δημόσια και ιδιωτικά αγαθά. Η προσφορά δημοσίων αγαθών. Κριτήρια αξιολόγησης δημοσίων επενδύσεων. Προεξόφληση του μέλλοντος, καθαρή παρούσα αξία. Ρύθμιση και πολιτικές κινήτρων. Στοιχεία φορολογίας. Συγκριτική εξέταση εργαλείων περιβαλλοντικής πολιτικής. Πίνακες εισροών/εκροών.

Ενέργεια και Περιβάλλον

Συμβατικοί ενεργειακοί πόροι (πετρέλαιο, κάρβουνο, φυσικό αέριο, πυρηνικά καύσιμα), Ενεργειακές τεχνολογίες μετατροπής (συμβατικά καύσιμα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας), Θερμικές μηχανές και βασικές γνώσεις θερμοδυναμικής, Μηχανές συνδυασμένου κύκλου, συμπαραγωγής και μεταφοράς, Αποδόσεις των διαφορετικών συστημάτων ενεργειακής μετατροπής, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ενεργειακής μετατροπής από συμβατικά καύσιμα (αέρια ρύπανση, όξινη βροχή, παγκόσμια κλιματική αλλαγή) και Τεχνολογίες ελέγχου, Πυρηνική ενέργεια (βασικές αρχές σχάσης, τύποι πυρηνικών αντιδραστήρων και των χαρακτηριστικών τους, ο πυρηνικός κύκλος καυσίμου και η ασφάλεια της πυρηνικής ενέργειας, πυρηνική σύντηξη)

Περιβαλλοντική Επικοινωνία

Στρατηγικές προσέγγισης και ευαισθητοποίησης κοινωνικών ομάδων. Ανάπτυξη μεθοδολογιών και εφαρμογών που θα εξοπλίσουν τους φοιτητές με ικανότητες για τη συμμετοχή σε περιβαλλοντικούς οργανισμούς και στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση.

Περιφερειακός Οικονομικός Σχεδιασμός I

α) Το περιφερειακό πρόβλημα και οι αιτίες που το δημιουργούν, β) οι μετασχηματισμοί του περιφερειακού οικονομικού συστήματος και οι επιπτώσεις στο

περιβάλλον, γ) η λειτουργία της περιφέρειας ως ανοιχτού συστήματος. δ) θεωρίες περιφερειακής ανάπτυξης ε) εργαλεία ανάλυσης περιφερειακών συστημάτων

Ρευστομηχανική

Ιδιότητες των ρευστών, υδροστατική, όργανα μέτρησης ιδιοτήτων ρευστών, υδροδυναμική, θεμελιώδεις νόμοι της ρευστομηχανικής, υλικές και χωρικές συντεταγμένες, μέθοδοι περιγραφής πεδίων ροής, εντατικές και εκτατικές ιδιότητες των ρευστών, εξίσωση συνέχειας, εξίσωση ορμής, εξίσωση ενέργειας, ροή ρευστών σε σωλήνες, απώλειες ενέργειας λόγω εξαρτημάτων και στενώσεων, προβλήματα με αντλίες, ροή σε ανοικτά κανάλια, υδραυλικό άλμα, βέλτιστη υδραυλική διατομή ανοικτών καναλιών.

Σχέδιο στη Περιβαλλοντική Διαχείριση

Το μάθημα αποτελείται από παρουσιάσεις και ασκήσεις σε: α) γραμμικό σχέδιο, β) χαρτογραφία γ) πολεοδομία - χωροταξία - περιβαλλοντική διαχείριση. Η μεθοδολογία προσέγγισης των ειδικών απαιτήσεων του μαθήματος έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε οι σπουδαστές να μπορέσουν σταδιακά να περάσουν από τη γνώση της χρησιμοποίησης των παραδοσιακών εργαλείων που προσφέρονται στη σχεδίαση μέχρι την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που η σύγχρονη τεχνολογική πρόοδος προσφέρει τόσο στον τομέα των "εργαλείων", όσο και των αντίστοιχων τεχνικών ανάλυσης και παρουσίασης των δεδομένων στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και την διαχείριση.

Υδατικά Οικοσυστήματα

Φυσικοχημικές ιδιότητες ρεόντων υδάτων (ταχύτητα ροής, ToC, CO₂, φως, θολότητα, οξυγόνο, οξύτητα, αμμωνία, χλώριο). Διαφορές ρεόντων στάσιμων υδάτων. Ταξινόμηση και μορφολογία λεκάνης απορροής τρεχούμενου υδάτινου όγκου. Χειρισμοί ρεόντων υδάτων με σκοπό την βελτίωση της χλωρίδας και πανίδας τους. Παράκτια συστήματα. Οργανική ύλη και βένθος. Διαχείριση υδατικών οικοσυστημάτων (ρύπανση, βάρβα μέταλλα). Προέλευση - σχηματισμός - μορφολογία λιμνών. Βιολογική επίδραση ToC, CO₂, κίνησης νερού και παραγωγή ενέργειας σε χερσαία υδατικά οικοσυστήματα. Ευτροφισμός. Ιχθυολογικές ζώνες ρεόντων-στάσιμων υδάτινων όγκων και χειρισμός τους. Γεωγραφική κατανομή, μετανάστευση ψαριών. Επίδραση αλιείας στα οικοσυστήματα.

Υδατική Χημεία

Δομή και ιδιότητες του νερού. Σύσταση διαφόρων τύπων νερού. Χημική ισορροπία (κινητική και θερμοδυναμική μέθοδος καθορισμού ισορροπίας). Υδατικά διαλύματα (δράση νερού). Ιοντική ισχύς διαλυμάτων. Συγκέντρωση και ενεργότητα διαλυμάτων. Μαθηματική προσομοίωση υδατικών συστημάτων. Γραφική μέθοδος επίλυσης προβλημάτων (διαγράμματα pC-pH). Μονοπρωτικά, διπρωτικά και τριπρωτικά οξέα. Εξουδετέρωση οξέων βάσεων. Καμπύλες τιτλοδότησης. Ρυθμιστικά διαλύματα. Συστήματα νερού - αερίου. Αλκαλικότητα και οξύτητα. Συστήματα νερού - στερεού. Συστήματα στερεού-νερού-αερίου. Ανθρακικό σύστημα (κλειστό και ανοικτό). Σύμπλοκα χημικά είδη. Διαγράμματα κατανομής σύμπλοκων ειδών. Κατά συνθήκη σταθερές διαλυτότητας. Ισορροπίες οξειδοαναγωγής (διαγράμματα pC-pe και pe-pH)

Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση

Το μάθημα αποτελείται από τρεις ενότητες (α) την συμβατική φωτογραφία και φωτοερμηνεία (β) την φωτογραμμετρία (ανάλυση της γεωμετρίας εικόνων) και (γ) την Τηλεπισκόπηση που περιλαμβάνει και την ψηφιακή επεξεργασία δορυφορικών εικόνων. Υπάρχουν 12 περίπου εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες καλύπτουν την χρήση του στερεοσκοπίου με αεροφωτογραφίες, χρήση του Η/Υ για την ανάπτυξη λογισμικού που προσομοιώνει αεροφωτογραφίες και φωτογραμμετρικό όργανο χρησιμοποιώντας ψηφιακά μοντέλα εδάφους, ανάπτυξη λογισμικού που επεξεργάζεται δορυφορικές εικόνες βασισμένο σε αλγόριθμους γεωμετρικής διόρθωσης, ραδιομετρικής ενίσχυσης και πολυφασματικής ταξινόμησης.

Χερσαία Οικοσυστήματα

Μεγάλα οικοσυστήματα ή ζώνες βλάστησης (biomes): [παγκόσμιες κλιματικές ζώνες,] παραγωγικότητα, έδαφος, βλάστηση, χλωρίδα και πανίδα. Ζώνες βλάστησης στην Ελλάδα. Οι οργανισμοί στη χέρσο σε σχέση με τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες: αβιοτικοί παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, pH, χιόνι, φως), βιοτικοί παράγοντες (θήρευση, ανταγωνισμός, συμβίωση και άλλες αλληλεπιδράσεις). Βιολογία και οικολογία των κύριων ομάδων

ζώνων στη χέρσο (αρθρόποδα, ερπετά, πουλιά, θηλαστικά).

ΣΤ Εξάμηνο

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Βιολογική Ποικιλότητα
Μικροβιακή Οικολογία
Γενετική των Πληθυσμών
Γεωργία και Περιβάλλον II
Διατήρηση της Φύσης στην Ευρώπη

ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Ατμοσφαιρική Ρύπανση
Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων I
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
Διαχείριση Στερεών & Επικίνδυνων Αποβλήτων
Περιβαλλοντική Φυσική: Ακτινοβολίες

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οικονομική Αξιολόγηση Περιβάλλοντος
Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Αγωγή
Εισαγωγή στην Πολεοδομία
Συστήματα Γεωγρ. Πληροφοριών στο Περιβάλλον

Μαθήματα

Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Ιδιότητες των αερίων ρύπων, κλίμακες ρύπανσης, συνθήκες ευστάθειας στην ατμόσφαιρα, θερμοκρασιακή αναστροφή, οριακό στρώμα, ύψος ανάμειξης, παγκόσμιες μεταβολές, τοπικές μεταβολές, βασικές αρχές υπολογισμού διασποράς σε τοπική κλίμακα, σημειακές και επιφανειακές πηγές, Μοντέλο θυσάνου Gauss, επίδραση κτιρίων στην διασπορά, Ατμοσφαιρικοί μηχανισμοί απομάκρυνσης ρύπων, εναπόθεση ρύπων. Τεχνολογίες αντιρύπανσης.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ηλιακή ενέργεια, Αιολική Ενέργεια, Γεωθερμία, Υδραυλική ενέργεια, Βιομάζα, Υπολογισμός δυναμικού, Εφαρμογές, Οικονομική ανάλυση εφαρμογών.

Διατήρηση της Φύσης στην Ευρώπη

Ευρωπαϊκή και Ελληνική χλωρίδα και πανίδα (ιδιαίτερη έμφαση στα σπονδυλωτά). Λεπτομερής ανάλυση των απειλών που αντιμετωπίζουν. Προστασία και διαχείριση. Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης.

Διαχείριση Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων

Συστήματα διαχείρισης αποβλήτων (ΣΔΑ) - στρατηγικές και τακτικές αποφάσεις διαχείρισης αποβλήτων. Παραγωγή απορριμμάτων. Αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά απορριμμάτων. Διεργασίες επεξεργασίας. Ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Τελική διάθεση στερεών αποβλήτων. Σχεδιασμός Μονάδων Εδαφικής Διάθεσης Αποβλήτων (ΜΕΔΑ) (χωροθέτηση, σχεδίαση, κατασκευή). Διαχείριση εκχυλισμάτων. Διαχείριση βιοαερίου. Παρακολούθηση λειτουργίας ΜΕΔΑ. Αποκατάσταση ΜΕΔΑ και τελική χρήση χώρου. Σχεδιασμός ΣΔΑ. Σχετική νομοθεσία και φορείς διαχείρισης.

Βιολογική Ποικιλότητα

Έννοια και τύποι (επίπεδα) βιοποικιλότητας: Είδος, γονίδιο, οικοσύστημα. Ο ρόλος της κλίμακας του χώρου - , β και γ ποικιλότητα. Εκτιμήσεις για το πλήθος των ειδών του πλανήτη. Οι πολλαπλές αξίες της βιοποικιλότητας. Είδη κοινά, σπάνια, ενδημικά. Κατηγορίες κατάταξης των ειδών ανάλογα με το βαθμό απειλής τους. Γεωγραφική κατανομή και διαβάθμιση του πλούτου των ειδών. Κέντρα Ποικιλότητας και ενδημισμού. Μορφώματα, Παράγοντες και Υποθέσεις για την ερμηνεία της διαβάθμισης της ποικιλότητας. Θεωρία της Βιογεωγραφίας των νήσων. Εκλείψεις ειδών: Μαζικές εκλείψεις κατά το παρελθόν. Μείζονες απειλές. Γενετική ποικιλότητα. Ποικιλότητα οικοσυστημάτων. Δείκτες ομοιότητας και τεχνικές ομαδοποίησης για την ταξινόμηση και κατάταξη των φυσικών κοινοτήτων . Η ποικιλότητα των ειδών στην Ελλάδα: Η ιδιαιτερότητα της χλωρίδας και της πανίδας. Παράγοντες που έχουν επιδράσει στη διαμόρφωση της σύνθεσης και του πλούτου των ειδών

Γενετική των Πληθυσμών

Θεωρητική γενετική παραλλακτικότητα και εξέλιξη: ορισμός πληθυσμού, γενετική πύσινα, γενετική δομή πληθυσμών, γενοτυπικές συχνότητες, προβλήματα μέτρησης γενετικής παραλλακτικότητας, πολυμορφισμός και ετεροζυγωτία, ηλεκτροφόρηση, πολυμορφισμός DNA. Γενετική παραλλακτικότητα σε φυσικούς πληθυσμούς: τυχαίο ζευγάρωμα, νόμος Hardy-Weinberg και εφαρμογές του, μεταλλάξεις, μεταναστεύσεις, τυχαία γενετική ροή και αιώρηση. Μοριακή εξέλιξη: γεωγραφική κατανομή ειδών, γενετική απόσταση και ταυτότητα, μοριακό ρολόι εξέλιξης. Στατιστική γενετική: πιθανότητες, χ τετράγωνο, μέσος όρος και παραλλακτικότητα, κανονική κατανομή, σκοράρισμα ζυγογραμμάτων, Fisher's exact test, παλινδρόμηση, δένδρογραμματα.

Γεωργία και Περιβάλλον II

Η δομή, η οργάνωση και η κατανομή των αγροτικών τοπίων στον Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο χώρο. Ανάλυση των παραγόντων (φύσης, κοινωνίας και οικονομίας) που συμβάλλουν στη διαμόρφωσή τους. Έμφαση δίνεται στα εργαλεία που είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την ανάλυση και αξιολόγηση των αγροτικών τοπίων και τη δυναμική της εξέλιξής τους. Αναπτύσσεται η συμβολή των παραγόντων στην επιλογή συγκεκριμένων γεωργικών συστημάτων παραγωγής στις διάφορες περιοχές και αναλύεται η σημασία των αγρο-οικοσυστημάτων ως βιοτόπων. Αναλύεται η έννοια της διαρκούς γεωργικής ανάπτυξης μέσα στο πλαίσιο της συντήρησης και ανανέωσης των φυσικών πόρων. Επισημαίνονται τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες της αειφόρου γεωργίας σε σχέση με το περιβάλλον καθώς και με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη (σύγκριση αειφόρου και συμβατικής γεωργίας, Κοινή Αγροτική Πολιτική). Αναπτύσσονται οικονομικά υποδείγματα του γεωργικού τομέα. Μελετώνται οι προϋποθέσεις και η μεθοδολογία ανάπτυξης δεικτών ποιότητας του περιβάλλοντος στο γεωργικό τομέα.

Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων I

Προέλευση, ποσότητα, ποιότητα υγρών αποβλήτων (ΥΑ). Διακύμανση παροχής και χαρακτηριστικών ΥΑ-βιομηχανικά ΥΑ. Παράμετροι ρυπαντικού φορτίου. Στοιχεία μικροβιολογίας και βιοχημείας: Κύτταρο-τύποι μικροοργανισμών - μεταβολισμός - αποδόμηση οργανικής ύλης και παραγωγή κυτταρικής μάζας. Κινητική βιολογικής αύξησης: Μοντελοποίηση σε συστήματα συνεχούς και ασυνεχούς τροφοδοσίας. Κινητική βιολογικής αύξησης: Μοντελοποίηση σε συστήματα με ανακύκλωση βιομάζας. Ενεργός ιλύς: Επιλογή αντιδραστήρα - παραγωγή ιλύος-απαίτηση σε οξυγόνο και θρεπτικά-μείωση οργανικού φορτίου-παραλλαγές μεθόδου. Συστήματα αερισμού: Μεταφορά οξυγόνου-τύποι διατάξεων αερισμού - λειτουργικός έλεγχος. Λίμνες επεξεργασίας: αερισμού - σταθεροποίησης-μέθοδοι επιπλεόντων φυτών. Βιολογικά φίλτρα: Περιγραφή -λειτουργία-πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα-μείωση BOD. Αναερόβια επεξεργασία: Περιγραφή-πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα-βιοχημικοί μηχανισμοί αναερόβιας χώνευσης-παραγωγή ιλύος-μείωση οργανικού φορτίου. Σχεδιασμός ΜΕΥΑ-περιγραφή επιμέρους διεργασιών, επιλογή διαχειριστικού σχήματος-διάγραμμα ροής.

Οικονομική Αξιολόγηση Περιβάλλοντος

Η περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση ως σύστημα στήριξης αποφάσεων. Το σύγχρονο θεσμικό πλαίσιο. Η έννοια των επιπτώσεων και των σεναρίων

αξιολόγησης. Ανάλυση κόστους/οφέλους για το περιβάλλον. Μέτρα ευημερίας. Αμεσοι και έμμεσοι μέθοδοι αξιολόγησης. Τεχνική κατάρτιση ερωτηματολογίων. Focus groups και οικονομική αξιολόγηση. Μέθοδοι ηθονικής τιμολόγησης, κόστους ταξιδιού και εξαρτημένης αξιολόγησης. Κριτήρια ισχύος των μεθόδων. Πρακτική άσκηση σε επιλεγμένες case studies.

Εισαγωγή στην Πολεοδομία

Εισαγωγή στις βασικές έννοιες και μεθόδους του πολεοδομικού σχεδιασμού. Είδη και περιεχόμενο σχεδίων. Επισκόπηση της εξέλιξης του πολεοδομικού σχεδιασμού, των προβλημάτων των αστικών κέντρων και των προσπαθειών αντιμετώπισης τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις οικιστικές επεκτάσεις, πολεοδομικές παρεμβάσεις και αναπλάσεις και στα προβλήματα των μητροπολιτικών περιοχών.

Μικροβιακή Οικολογία

Γενική Μικροβιολογία (Αύξηση και θρέψη μικροοργανισμών-Επίδραση του περιβάλλοντος στους ΜΟ. Μεταβολισμός των μικροβίων. Κατά Gram θετικά και κατά Gram αρνητικά αυτότροφα και ετερότροφα βακτήρια-Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί.) Μικροβιακές κοινότητες στο έδαφος. Αλληλεπιδράσεις μικροοργανισμών και φυτών. Αζωτοδέσμευση. Ο ρόλος των μικροοργανισμών στη διαχείριση των γεωργικών εδαφών. Η αποικοδόμηση στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα. Οι μικροοργανισμοί στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Αγωγή

Η φιλοσοφία και το θεωρητικό πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Αγωγής. Ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης του πεδίου μέσα από τη διαμόρφωση κινημάτων, την διεξαγωγή διεθνών συναντήσεων - Συνεδρίων και τον προσδιορισμό των κατευθυντήριων αρχών. Εντοπισμός των χαρακτηριστικών της Π.Ε. στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες. Προσδιορισμός των προβλημάτων και της προοπτικής.

Περιβαλλοντική Φυσική: Ακτινοβολίες

Ακτινοβολίες Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (φύση, πηγές, φάσμα, αλληλεπιδράσεις υλικών και ακτινοβολίας). Ιοντίζουσα ακτινοβολία (Φυσική και τεχνητή ραδιενέργεια, ραδόνιο, δοσιμετρία, αρχές προστασίας και ελέγχου, όργανα μέτρησης). Υπεριώδης, ορατή και υπέρυθη ακτινοβολία (Χαρακτηριστικά, όργανα μέτρησης, βιολογικές επιδράσεις). Συνεκτικό φως (Lasers) Μικροκύματα, ραδιοσυχνότητες και εξαιρετικά χαμηλές συχνότητες (Γενικές Αρχές, Ποσά και Μονάδες, Χαρακτηριστικά, Πηγές και Έκθεση, Όργανα και Μετρήσεις, Επικινδυνότητα, Δοσιμετρία).

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών στο Περιβάλλον

Εφαρμογές του GIS σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές εργασίες όπως: Σχεδιασμού, λήψης αποφάσεων και διαχείρισης, παραγωγή θεματικών χαρτών, και εξειδικευμένης χρήσης των ψηφιακών μοντέλων εδάφους. Το θέμα της εργασίας επιλέγεται σε συνεργασία με άλλους διδάσκοντες.

Z Εξάμηνο

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διαχείριση Οικοσυστημάτων I
Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστήματα
Οικολογική Εκτίμηση Επικινδυνότητας
Οικοτοξικολογία
Σχεδιασμός Προστατευτέων Περιοχών

ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Μέθοδοι Διασφάλισης Περιβαλλοντικής Ποιότητας

Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων II
Ηλιακή Ενέργεια
Υδρογεωλογία
Φυσικοχημικοί Μηχανισμοί στην Ατμόσφαιρα

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Χωροταξία
Μέθοδοι Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Τηλεπισκόπηση στο Περιβάλλον

ΔΙΑΤΟΜΕΑΚΟ

Σπουδαστήριο Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Μαθήματα

Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστήματα

Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Οι φυτοκοινωνίες στα μεσογειακά οικοσυστήματα. Βιομάζα, φαινολογία και ανάπτυξη και φυσιολογία των μεσογειακών φυτών. Η χρήση του νερού. Η χρήση του άνθρακα από τα μεσογειακά φυτά. Ο κύκλος των θρεπτικών στα μεσογειακά οικοσυστήματα. Τα αιθέρια έλαια στους μεσογειακούς θάμνους και ο ρόλος τους σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Σχεδιασμός Προστατευτέων Περιοχών

Εισαγωγή. Υποβάθμιση και κατακερματισμός των βιοκατοικιών. Προστατευτέες περιοχές και συστήματα κατάταξης. Φυσικά αποθέματα, Πυρήνες, Ρυθμιστικές ζώνες. Μεταπληθυσμοί. Φυσικοί διάδρομοι και Οικολογικά Δίκτυα. Μέγεθος και σχήμα κατατμημάτων. Η διαμάχη περί "LOSS". Συνεκτικότητα. Προτεραιότητες για την επιλογή προστατευτέων περιοχών. Εφαρμογές των ΓΣΠ στο σχεδιασμό Π.Π.. Αρχές και τεχνικές αποκατάστασης βιοτόπων. Εγκατάσταση νέων πληθυσμών. Στρατηγικές διατήρησης *ex situ*. Κοινωνικές και οικονομικές προϋποθέσεις για την επιτυχή λειτουργία των Π.Π.. Ευρωπαϊκές και διεθνείς οδηγίες για την διατήρηση ειδών και βιοτόπων.

Φυσικοχημικοί Μηχανισμοί στην Ατμόσφαιρα

Ατμοσφαιρικοί ρύποι, μονάδες ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων, αρνητικά αποτελέσματα αέριων ρύπων, παραγωγή ρύπων κατά την διάρκεια εσωτερικής καύσεως, σχηματισμός πρωτογενούς NOx, ατμοσφαιρικές φωτοχημικές αντιδράσεις, η συνεισφορά του μονοξειδίου του άνθρακα, η συνεισφορά του HCHO, η χημεία του καρβονυλίου, η χημεία των αλκανίων και των αλκενίων, η χημεία της καθαρής ατμόσφαιρας, στρατοσφαιρική χημεία και ο ρόλος των CFC, η χημεία της υδάτινης φάσης στην ατμόσφαιρα, ο ρόλος του υγρού νερού στην ατμόσφαιρα, δυναμική συμπεριφορά διαλυμάτων με χημικές αντιδράσεις στην υγρή φάση, η γενική περίπτωση σταγόνων με ισορροπία και αντιδράσεις, ατμοσφαιρικά σωματίδια (Aerosol), κατανομές ατμοσφαιρικών σωματιδίων, η log-normal κατανομή, δυναμική συμπεριφορά του ατμοσφαιρικού σωματιδίου, κίνηση σωματιδίου σε ρευστό, συμπύκνωση και εξάτμιση ατμών στην επιφάνεια ατμοσφαιρικών σωματιδίων, θερμοδυναμική ισορροπία των aerosols, η σημασία του σημείου διάλυσης.

Χωροταξία

Εισαγωγή στις βασικές έννοιες και μεθόδους της χωροταξίας. Επισκόπηση της εξέλιξης της χωροταξίας με αναφορά στα προβλήματα και στις θεωρίες της περιφερειακής ανάπτυξης καθώς και στις προσπάθειες αντιμετώπισης τους μέσω του σχεδιασμού και του προγραμματισμού. Θεσμικό πλαίσιο και επίπεδα σχεδιασμού. Ιδιαίτερη αναφορά στα προβλήματα της πολιτικής χωροταξίας στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Διαχείριση Οικοσυστημάτων I

Ανάλυση αρχών διαχείρισης χερσαίων οικοσυστημάτων. Διαχείριση Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστημάτων (δάση, θαμνώνες, μακί, φρύγανα) Διαχείριση ποταμών και χειμάρρων. Διαχείριση των αγροοικοσυστημάτων, της γεωργίας, της κτηνοτροφίας. Σχέση των πρακτικών του παρελθόντος με την αλλαγή κοινωνικοοικονομικών δομών. Το φαινόμενο της ερημοποίησης στη Μεσόγειο. Η φωτιά ως διαχειριστικό μέσο στα μεσογειακά οικοσυστήματα

Σπουδαστήριο Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Διατομεακή συνεργασία σε συγκεκριμένα παραδείγματα εφαρμογής.

Ηλιακή Ενέργεια

Βασικές αρχές, Ηλιακή ακτινοβολία, Διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία, Ειδικά θέματα μετάδοσης θερμότητας, Διάβαση ακτινοβολίας μέσω καλυμμάτων, Απορροφούμενη ηλιακή ακτινοβολία, Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες, Συγκεντρωτικοί συλλέκτες, Ενεργειακή αποθήκευση, Ηλιακά φορτία διεργασιών, Θέρμανση νερού, Θέρμανση κτηρίων. Ενεργητικές και Παθητικές μέθοδοι, Ψύξη, Ηλιακοί σταθμοί ηλεκτρισμού, Προσομοιώσεις ηλιακών διεργασιών, Σχεδιασμός ενεργητικών συστημάτων με την μέθοδο των καμπυλών f, Σχεδιασμός παθητικών και υβριδικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης, Σχεδιασμός φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Μέθοδοι Διασφάλισης Περιβαλλοντικής Ποιότητας

Περιγράφονται οι μέθοδοι με τις οποίες διασφαλίζεται η φυσικοχημική ποιότητα του περιβάλλοντος. Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Ελέγχου (EMAS: Environmental Management and Auditing System) της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μονάδες παραγωγής, Οικοσήμανση (EcoLabel) της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα προϊόντα, ISO 14000 (Διεθνής πιστοποίηση μονάδων παραγωγής και προϊόντων). Εφαρμογή τους στην Ελλάδα.

Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων II

Διαχείριση ιλύος: Προέλευση ιλύος-χαρακτηριστικά-προεπεξεργασία-μέθοδοι πύκνωσης-αερόβια σταθεροποίηση ιλύος-αναερόβια σταθεροποίηση-Αφυδάτωση. Εδαφική διάθεση υγρών αποβλήτων: Συστήματα βραδείας εφαρμογής-τύποι συστημάτων-σχεδιασμός-φυτική βλάστηση-αποστράγγιση. Συστήματα ταχείας διήθησης: Βασικές διεργασίες-μέθοδοι εφαρμογής-σχεδιασμός-συστήματα επιφανειακής ροής. Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων: Κατηγορίες και πρακτικές επαναχρησιμοποίησης-στοιχεία σχεδιασμού: Γεωργική-βιομηχανική χρήση-εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων. Τεχνολογίες ανάκτησης: Πρακτικές σχεδιασμού έργων ανάκτησης-κόστος. Τελική διάθεση σε λίμνες και ταμιευτήρες: Πλήρης μίξη-στρωμάτωση-ευτροφισμός-στοιχεία σχεδιασμού. Τελική διάθεση σε ποταμούς και εκβολές: Μονοδιάστατο μοντέλο-καμπύλη διαλυμένου οξυγόνου-ζώνες μίξης. Τελική διάθεση στη θάλασσα: Αρχική μίξη-αραιώση μεταφοράς-προσομοίωση και υπολογισμός τελικών συγκεντρώσεων. Χωροθέτηση μονάδας επεξεργασίας: Παράμετροι αξιολόγησης-μοντέλο τελικής βαθμολογίας-επιλογή.

Μέθοδοι Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Παρουσίαση όλων των μεθόδων που χρησιμοποιεί η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αγωγή και Επικοινωνία. Περιλαμβάνονται σύγχρονες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται τόσο στην τυπική (formal) όσο και στην άτυπη (non-formal) εκπαίδευση.

Επιστροφή στην Αρχή

Οικολογική Εκτίμηση Επικινδυνότητας

Η Οικολογική Εκτίμηση Επικινδυνότητας αποτελεί μια βασική κατεύθυνση της εφαρμοσμένης έρευνας στην περιβαλλοντική επιστήμη. Αναλύει με την χρήση ποσοτικών μεθόδων τους κινδύνους (risks) από την έκθεση οργανισμών σε τοξικό (ή ουσία ρύπανσης) με την βιωσιμότητα των πληθυσμών που απαρτίζουν οι οργανισμοί και εξετάζει τρόπους πρόγνωσης των άμεσων και έμμεσων συνεπειών της έκθεσης. Εξετάζεται η κλιμάκωση (scaling up) της βιοσυσσώρευσης των τοξικών σε επίπεδα τροφικών δικτύων και αναζητούνται μέθοδοι αντιμετώπισης της. Δίνονται μεθοδολογικά εργαλεία για την αναγωγή εργαστηριακών στοιχείων στο πεδίο. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν εργαστηριακές ασκήσεις με την χρήση υπολογιστή όπου μια σειρά από μοντέλα εκτίμησης επικινδυνότητας θα αναλυθούν και θα εφαρμοσθούν.

Οικοτοξικολογία

Η επίδραση τοξικών ουσιών στο περιβάλλον στο επίπεδο του οργανισμού - πληθυσμού. Διάγνωση, μεθοδολογία ποσοτικοποίησης, βιοδείκτες, βιοσυσσώρευση/βιοσυγκέντρωση Ειδικό μέρος (τοξικές ουσίες, πηγές και αποτελέσματα): Φυτοφάρμακα, Πετρέλαιο, Βαρέα μέταλλα και άλλα τοξικά στοιχεία, άλλα οργανικά (διοξίνες, PCB κλπ.), Πυρηνικά και "θερμικά" τοξικά, όξινη βροχή.

Υδρογεωλογία

Βασικές αρχές της υδρολογίας και υδατικού κύκλου στον πλανήτη (υδρολογικό ισοζύγιο). Υπόγεια νερά και αρχές κίνησης υπογείων νερών, τεχνικές χαρακτηρισμού των υπόγειων υδροφορέων και ανθρωπογενείς, κυρίως, δραστηριότητες που επιδρούν στην ποιότητα του νερού και συνεπώς στη δημόσια υγεία. Παρουσιάζονται και αναλύονται τα διαφορετικά είδη υδροφορέων, ο νόμος του Darcy στον οποίο στηρίζεται η κίνηση των υπογείων νερών, οι πηγές ρύπανσης υπογείων νερών και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των διαφορετικών ρύπων. Αλληλεπιδράσεις των ρύπων με την υδατική φάση καθώς και οι βασικές αρχές κίνησης των ρύπων στους υπόγειους υδροφορείς. Τεχνικές πρόληψης και ελέγχου (monitoring) της ρύπανσης καθώς και σύγχρονες τεχνικές αποκατάστασης ρυπασμένων εδαφών και υδροφορέων.

Τηλεπισκόπηση στο Περιβάλλον

Εφαρμογές της τηλεπισκόπησης σε θέματα όπως: Παγκόσμια αλλαγή, Θαλάσσιο περιβάλλον, ατμόσφαιρα, κάλυψη γης, κατοικημένες και βιομηχανικές περιοχές, γεωργία και δασολογία, αρχαιολογία, γεωλογία, κλπ. . Το θέμα της εργασίας επιλέγεται σε συνεργασία με άλλους διδάσκοντες του Τμήματος οι οποίοι έχουν συγκεκριμένη εφαρμογή από υπάρχοντα ερευνητικά προγράμματα και μπορούν να παρέχουν τα απαιτούμενα δεδομένα. Το εργαστήριο περιλαμβάνει την ανάλυση ψηφιακών εικόνων σε κάθε αντίστοιχη εφαρμογή χρησιμοποιώντας υπάρχον λογισμικό και δημιουργώντας νέο λογισμικό όπου αυτό απαιτείται. Η τάξη αυτή απαιτεί υποχρεωτική συνάντηση μια φορά την εβδομάδα με τον διδάσκοντα όπου γίνεται παρακολούθηση της πορείας των φοιτητών, λύνονται εκπαιδευτικά και λειτουργικά προβλήματα και αναπτύσσονται θέματα με αντίστοιχες διαλέξεις όπου αυτό απαιτείται.

Η Εξάμηνο

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Βιολογία της Διατήρησης Διδάσκων
Διαχείριση Οικοσυστημάτων II

ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Προχωρημένες Μέθοδοι επεξεργασίας Νερού και Αποβλήτων
Ενεργειακή Ανάλυση

Ειδικά Θέματα Περιβάλλοντος (Συμμετοχή στο Socrates)
Πτυχιακή Εργασία

Μαθήματα

Ειδικά Θέματα Περιβάλλοντος

Συμμετοχή στο πρόγραμμα SOCRATES

Βιολογία της Διατήρησης

Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί. Οι διαφορετικές προσεγγίσεις στην ηθική της διατήρησης. Προτεραιότητες και πρακτικές διατήρησης. Μορφώματα σπανιότητας. Περιβαλλοντική και δημογραφική στοχαστικότητα. Φυσικές καταστροφές. Επιδράσεις του κατακερματισμού στη βιωσιμότητα των πληθυσμών. Στοιχεία γενετικής των πληθυσμών (inbreeding, bottlenecks, φυσική επιλογή, γενετική προσαρμοστικότητα). Γονιδιακή ροή. Δίνες έκλειψης. Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού. Ελάχιστος Βιώσιμος Πληθυσμός. Δραστικό Πληθυσμιακό Μέγεθος. Μοντέλα έκλειψης. Εφαρμογές στο Vortex.

Διαχείριση Οικοσυστημάτων II

Περιγραφή ελληνικών παραδειγμάτων αειφόρου διαχείρισης π.χ. Πεταλούδες Ρόδου, εκτροπή Αχελώου κ.λ.π. Επιδράσεις της αλλαγής κλίματος στην παραγωγικότητα των εδαφών.

Ενεργειακή Ανάλυση

Γενικές έννοιες, Σχεδιασμός ενεργειακών επενδύσεων, Ενεργειακά ισοζύγια, Ανάλυση και πρόβλεψη ενεργειακής ζήτησης, Ανάλυση ενεργειακής προσφοράς, Αλληλεπιδράσεις ενέργειας και περιβάλλοντος, Τιμολόγηση, Οικονομικά μοντέλα, Βελτιστοποίηση, Γραφικές και Αναλυτικές Μέθοδοι, Μοντέλα Προσομοίωσης.

Προχωρημένες Μέθοδοι επεξεργασίας Νερού και Αποβλήτων

Ανάγκη προχωρημένης επεξεργασίας νερού και αποβλήτων-μέθοδοι προχωρημένης επεξεργασίας αποβλήτων. Νιτροποίηση: Πηγές και μορφές αζώτου στα υγρά απόβλητα-αφαίρεση αζώτου με αφομοίωση-περιγραφή της διεργασίας - Κινητική νιτροποίησης-συστήματα νιτροποίησης-πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Απονιτροποίηση: Μηχανισμός απονιτροποίησης-παράγοντες που την επηρεάζουν-κινητική απονιτροποίησης - Υπολογισμός συστημάτων απονιτροποίησης-συστήματα βιολογικής απομάκρυνσης αζώτου. Αφαίρεση φωσφόρου με προσθήκη χημικών: Πηγές και μορφές φωσφόρου στα ΥΑ-αφαίρεση φωσφόρου με χημική καθίζηση-εναλλακτικά σχέδια. Συνδυασμένη βιολογική αφαίρεση αζώτου και φωσφόρου: Συστήματα βιολογικής αφαίρεσης φωσφόρου-μέθοδοι συνδυασμένης βιολογικής αφαίρεσης αζώτου και φωσφόρου. Προσρόφηση: Θεωρία προσρόφησης-κινητική προσρόφησης-συστήματα ενεργού άνθρακα-αναγέννηση ενεργού άνθρακα-τελική διάθεση. Ιονοεναλλαγή: Υλικά και αντιδράσεις ιονοεναλλαγής-ισορροπία ιονοεναλλαγής-κινητική-μέθοδοι εφαρμογής. Αντίστροφη ώσμωση: Υλικά και συστήματα μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης - εφαρμογές-κόστος. Ηλεκτροδιάλυση και αντίστροφη ηλεκτροδιάλυση: Αρχή λειτουργίας-ενεργειακή κατανάλωση-συστήματα ηλεκτροδιάλυσης και αντίστροφης ηλεκτροδιάλυσης-εφαρμογές και κόστος. Υπερδιήθηση: Ιδιότητες μεμβρανών-μαθηματικές σχέσεις-συστήματα υπερδιήθησης-εφαρμογές