

Ακαδημαϊκό Έτος 2008-09

Μαθήματα 1ου εξαμήνου

Γραμμική Άλγεβρα

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διανυσματικός λογισμός, ευθεία και επίπεδο στο χώρο. Γραμμικοί χώροι. Γραμμοπράξεις και γραμμική ανεξαρτησία. Γραμμικά συστήματα. Πίνακες, ορίζουσες, γραμμικές απεικονίσεις (αντιστρέψιμοι πίνακες, πίνακας γραμμικής απεικόνισης, πίνακας αλλαγής βάσης). Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα γραμμικών μετασχηματισμών και πινάκων (χαρακτηριστικό πολυώνυμο, θεώρημα Caley-Hamilton, διαγωνιοποίηση πίνακα). Ορθογώνιοι και συμμετρικοί πίνακες. Τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές.

Μαθηματική Ανάλυση I

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Ακολουθίες πραγματικών αριθμών, κριτήρια συγκλίσεως. Σειρές πραγματικών αριθμών, κριτήρια συγκλίσεως. Πραγματικές συναρτήσεις. Τριγωνομετρικές συναρτήσεις. Υπερβολικές συναρτήσεις. Συνεχείς συναρτήσεις. Παράγωγος συναρτήσεως. Βασικά θεωρήματα. Δυναμοσειρές. Σειρές Taylor και Maclaurin. Ολοκλήρωμα Riemann πραγματικής συνάρτησης, Εφαρμογές. Γενικευμένα ολοκληρώματα, Εφαρμογές.

Παραστατική Γεωμετρία

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων. Ευθείες και επίπεδα παράλληλα. Θεώρημα του Θαλή. Γωνία δύο ευθειών, ορθογώνιες ευθείες. Απόσταση σημείου από επίπεδο, απόσταση παραλλήλων επιπέδων. Διέδρες γωνίες, καθετότητα επιπέδων. Ορθή προβολή σχημάτων σε επίπεδο. Τριέδρες γωνίες. Γενικά περί πολυέδρων. Ορισμοί, ιδιότητες και μέτρηση πρίσματος, πυραμίδας, κυλίνδρου, κώνου και σφαίρας. Ασκήσεις. Προβολική ευθεία, επίπεδο, χώρος. Διπλός λόγος. Θεωρήματα Desargues, Pappus. Προβολικοί μετασχηματισμοί. Κωνικές τομές, ιδιότητες, κατασκευές. Ασκήσεις-Εφαρμογές. Εισαγωγή στην Παραστατική Γεωμετρία. Το

σύστημα των δύο επιπέδων προβολής και το σύστημα του ενός επιπέδου προβολής και των υψομέτρων. Παράσταση σημείου, ευθείας επιπέδου στα δύο αυτά συστήματα. Ευθείες τεμνόμενες και ασύμβατες. Ίχνη ευθειών και επιπέδων. Τομή ευθείας και επιπέδου. Μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων. Παράσταση πολυέδρων. Τομή πυραμίδας και πρίσματος με ευθεία και επίπεδο. Αναπτύγματα πολυέδρων. Τομή κώνου, κυλίνδρου και σφαίρας με ευθεία και επίπεδο. Αναπτύγματα κυλίνδρων και κώνων. Ασκήσεις. Εφαρμογές.

Τεχνικό Σχέδιο

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Γραμμογραφία και γραφή γραμμών και αριθμών. Θεωρία και τεχνική της παρουσίασης στοιχειωδών κατόψεων, τομών και όψεων. Σχεδίαση κατόψεων, τομών, όψεων μικρών κτισμάτων με λεπτομερή αναφορά στα σχεδιαστικά αρχιτεκτονικά σύμβολα. Γενική αναφορά στην περιοχή οικοδομικής και των βασικών υλικών των απλών κατασκευών. Στοιχειώδης θεωρητική πληροφόρηση πάνω στην παρουσίαση με σχέδιο κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Πίνακες σχεδιάσεως πλήρους ξυλότυπου με τον αντίστοιχο πίνακα Θεμελιώσεως. Αποτύπωση μικρού κτίσματος. Θεωρία επί τοπογραφικού σχεδίου και χάραξη ισοϋψών καμπυλών. Εισαγωγή στη σχεδίαση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Απαιτήσεις συστήματος. Όργανα σχεδίασης, λογισμικά προγράμματα σχεδίασης. Εικόνες αντικειμένων και κατασκευών σε δύο και τρεις διαστάσεις

Τεχνική Μηχανική Ι (Στατική του Στερεού Σώματος)

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Εισαγωγικές έννοιες (σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο και στο χώρο). Στερεοστατικές εξισώσεις ισορροπίας (αναλυτικές μέθοδοι και στοιχεία γραφοστατικής). Φορέας και σύνθεση (ελεύθερος φορέας, στήριξη, επίπεδοι στερεοί σχηματισμοί, αντιδράσεις). Αρχή των δυνατών έργων (κινηματική μέθοδος προσδιορισμού αντιδράσεων). Επίπεδοι ισοστατικοί δικτυωτοί φορείς (μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού). Ολόσωμοι ευθύγραμμοι ισοστατικοί φορείς (εσωτερικά εντατικά μεγέθη και διαγράμματα M, Q). Δοκός Gerber και απλά ισοστατικά πλαίσια (διαγράμματα M, Q, N). Καμπύλοι φορείς (τριαρθρωτό και παραβολικό τόξο). Εύκαμπτοι φορείς (σχοινιά, καλώδια, αλυσοειδής) Ευστάθεια θέσης ισορροπίας. Τριβή (νόμος τριβής Coulomb)

Αγγλική Γλώσσα Ι

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας

Γαλλική Γλώσσα I

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γαλλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας

Γερμανική Γλώσσα I

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γερμανικής γλώσσας

Ιταλική Γλώσσα I

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας

Γεωλογία Μηχανικού

Εξάμηνο : 1

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Εισαγωγή. Εφαρμογές της γεωλογίας στην επιστήμη του Μηχανικού. Τα υλικά της γης. Ορυκτά. Πυριγενή, ιζηματογενή και μεταμορφωμένα πετρώματα. Ιδιότητες, τεχνική συμπεριφορά πετρωμάτων και τεχνικά έργα. Στοιχεία μηχανικής του γεωλογικού υλικού. Έδαφος, βράχος, βραχώμαζα. Βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα. Υλικά κατασκευών. Ενδογενείς γεωλογικές διεργασίες. Σεισμοί, παραμορφώσεις του φλοιού και τεκτονική πλακών, γεωλογικές δοκιμές. Εξωγενείς γεωλογικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση. Γεωμορφολογία. Εδάφη. Καθιζήσεις εδαφών. Κατολισθήσεις. Υπόγεια ύδατα. Υδροφορείς και υδροφορίες. Ο κύκλος του νερού στη φύση. Υπόγεια ροή. Υδατικοί πόροι και εκμετάλλευση. Ρύπανση. Υπόγεια νερά και κατασκευές. Ανάγνωση γεωλογικών χαρτών και επεξεργασία δεδομένων για μελέτες και κατασκευή τεχνικών έργων.

Μαθήματα 2ου εξαμήνου

Μαθηματική Ανάλυση II

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Ο Ευκλείδειος χώρος R^n . Συναρτήσεις μεταξύ Ευκλείδειων χώρων, όριο και συνέχεια συναρτήσεων. Παράγωγοι διανυσματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής, εφαρμογές στη Μηχανική και στη Διαφορική Γεωμετρία, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Διαφορίσιμες συναρτήσεις (η μερική παράγωγος, παράγωγος κατά κατεύθυνση, το διαφορικό). Διανυσματικά πεδία, κλίση-απόκλιση-στροβιλισμός. Βασικά θεωρήματα διαφορίσιμων συναρτήσεων (θεωρήματα μέσης τιμής, Taylor). Θεώρημα της αντίστροφης συνάρτησης, θεωρήματα πεπλεγμένων συναρτήσεων, συναρτησιακή εξάρτηση. Τοπικά ακρότατα, ακρότατα υπό συνθήκες. Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα: ορισμοί, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας, ιδιότητες του διπλού-τριπλού ολοκληρώματος. Αλλαγή μεταβλητών, εφαρμογές. Πολλαπλά ολοκληρώματα. Γενικευμένα πολλαπλά ολοκληρώματα και ολοκληρώματα με παράμετρο. Επικαμπύλια ολοκληρώματα : επικαμπύλιο ολοκλήρωμα α' και β' είδους, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα του δρόμου, θεώρημα Green, απλά και πολλαπλά συνεκτικοί τόποι του R^2 και R^3 . Στοιχεία από τη θεωρία των επιφανειών, επιφανειακά ολοκληρώματα α' και β' είδους. Βασικά θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης (θεωρήματα Stokes και Gauss), εφαρμογές.

Τεχνική Μηχανική II (Αντοχή των Υλικών)

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Εφελκυσμός και θλίψη ελαστικών ραβδωτών φορέων (νόμος Hooke, θερμοελαστική συμπεριφορά, απλά υπερστατικά δικτυώματα). Επίπεδη εντατική κατάσταση (κύκλος Mohr, απλές εντατικές καταστάσεις, διαφορικές εξισώσεις ισορροπίας). Επίπεδη παραμόρφωση (τροπές, στροφές, κύκλος του Mohr, εξισώσεις συμβιβαστού). Ελαστική συμπεριφορά (τρισδιάστατη εντατική κατάσταση, απλοί επίπεδοι υπερστατικοί δίσκοι). Τεχνική θεωρία ελαστικής κάμψης (ροπές αδράνειας, καθαρή κάμψη, απλή κάμψη). Ελαστική γραμμή (επίλυση απλών υπερστατικών δοκών). Διάτμηση λόγω κάμψης και Τεχνική θεωρία στρέψης. Λοξή κάμψη και κάμψη με αξονική δύναμη). Διατύπωση της Αρχής διατήρησης της ενέργειας για ιδεατά ελαστικά και πλαστικά στερεά. Ενεργειακές μέθοδοι (αρχή των δυνατών έργων, θεωρήματα αμοιβαιότητας των Betti και Maxwell-Mohr). Λυγισμός. Ελαστοπλαστική συμπεριφορά (κριτήρια διαρροής κατά Mises και κατά Mohr-Coulomb)

Τεχνικά Υλικά

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Εισαγωγή, Γενικές ιδιότητες των υλικών, Τεχνική των μετρήσεων. Κονίες, τσιμέντο, προστασία έναντι θερμότητας και ψύχους. Μέθοδοι - υλικά θερμομόνωσης. Προστασία έναντι υγρασίας. Μέθοδοι - υλικά φραγμάτων υδρατμών. Ασφαλτικά υλικά - πλαστικά υλικά - εφαρμογές των ασφαλτικών και πλαστικών υλικών στις στεγανοποιήσεις. Υλικά προστατευτικών επιστρώσεων επιφανειών. Χρώματα - συγκολλητικές ύλες. Υλικά πληρώσεως - φυσικοί λίθοι - μάρμαρα - τεχνητοί λίθοι και πλάκες. Ξύλο - Ύαλος - Λοιπά υλικά. Αδρανή, κονιάματα, σκυροδέματα, σίδηρος, χάλυβες, λοιπά μέταλλα. Προστασία έναντι ήχου - μέθοδοι - υλικά ηχομόνωσης. Εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις από τον πίνακα.

Γενική Οικοδομική

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Επιλογή υλικών δόμησης. Κατασκευή φέροντος οργανισμού. Είδη εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων και ανοιγμάτων. Δάπεδα - Οροφές. Μονώσεις γενικά (υδρομονώσεις, θερμομονώσεις, ηχομονώσεις). Υδατοστεγανότητα δωματίων και υπογείων. Στέγες. Τύποι εσωτερικών και εξωτερικών κουφωμάτων. Κλίμακες.

Προγραμματισμός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Εισαγωγή στους υπολογιστές και στον προγραμματισμό. Γλώσσα προγραμματισμού FORTRAN 77/90/95. Διαγράμματα ροής και ονοματολογία. Σταθερές και μεταβλητές. Είσοδος εντολών προγράμματος και δεδομένων στον υπολογιστή. Απλές εντολές εισόδου και εξόδου. Εισαγωγή ενός πλήρους προγράμματος στον υπολογιστή. Αρχεία. Αριθμητικές εντολές. Εντολές μεταφοράς. Μεταβλητές με δείκτες – πίνακες. Βρόχοι DO. GO TO με όρους και έμμεσος βρόχος DO. Υποπρογράμματα. Συναρτήσεις βιβλιοθήκης. Συναρτήσεις εντολής και συναρτήσεις υποπρογράμματος. Πιο προχωρημένες εντολές της Fortran. Πρακτική εξάσκηση στα υπολογιστικά κέντρα του ΕΜΠ. Σύνταξη και εκτέλεση προγραμμάτων σε απλές εφαρμογές Πολιτικού Μηχανικού.

Εφαρμοσμένη Οικονομική

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Η νεοκλασική μικροοικονομική θεωρία. Εισαγωγή στη μικροοικονομική θεωρία : Στοιχεία για το γενικό θεωρητικό πλαίσιο της μικροοικονομικής - νεοκλασικής θεωρίας. Πρώτες βασικές έννοιες για την κατανόηση της μικροοικονομικής θεωρίας. Προσφορά και ζήτηση, αρχική θεώρηση. Η ζήτηση των αγαθών. Η ελαστικότητα ζήτησης. Η προσφορά των αγαθών. Η ελαστικότητα προσφοράς. Η ισορροπία. Μετατοπίσεις των καμπυλών ζήτησης και προσφοράς. Θεωρίες της ζήτησης : Η συμπεριφορά του καταναλωτή. Η θεωρία της απόλυτης χρησιμότητας. Η θεωρία της τακτικής χρησιμότητας. Θεωρία παραγωγής και κόστους παραγωγής : Θεωρία παραγωγής. Θεωρία κόστους παραγωγής. Μορφές αγοράς : Ο τέλει ανταγωνισμός. Το μονοπώλιο. Ο μονοπωλιακός ανταγωνισμός. Το олиγοπώλιο.

Στοιχεία Φιλοσοφίας & Θεωρία Γνώσεων

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Το μάθημα έχει στόχο την εξοικείωση του σπουδαστή με τις βασικές επιστημολογικές έννοιες που ενδιαφέρουν τη σύγχρονη αναλυτική φιλοσοφία κυρίως προς την κατεύθυνση της γνωσιοθεωρίας. Οι ρίζες και ο ρόλος αυτών των εννοιών (όπως αλήθεια, νόημα, αναφορά, απόδειξη, δικαιολόγηση κ.α.) ανιχνεύονται στους πλατωνικούς διάλογους και συγκρίνονται με τη χρήση τους στη σύγχρονη αντιπαράθεση με το γνωσιακό σκεπτικισμό.

Αγγλική Γλώσσα II

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας

Γαλλική Γλώσσα II

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γαλλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας

Γερμανική Γλώσσα II

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γερμανικής γλώσσας

Ιταλική Γλώσσα II

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας

Σχεδίαση Έργων Πολιτικού Μηχανικού με Η/Υ

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρονικής σχεδίασης. Ο απαραίτητος ηλεκτρονικός εξοπλισμός. Προβλήματα που το λογισμικό καλείται να επιλύσει. Σχεδιαστικοί αλγόριθμοι. Γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται στη σύνταξη λογισμικών ηλεκτρονικής σχεδίασης. Λογισμικά του εμπορίου και ελεύθερα λογισμικά ανοικτού κώδικα. Ομοιότητες και διαφορές τρόπου οργάνωσης και παρουσίασης της μελέτης ενός τεχνικού έργου με συμβατικά και ηλεκτρονικά μέσα. Σχεδίαση αντικειμένων σε δύο και τρεις διαστάσεις. Παραγωγή και εκτύπωση σχεδίων όψεων, κατόψεων, τομών, προοπτικών και αξονομετρικών απεικονίσεων. Ψηφιακά προπλάσματα. Χρήση εικονικών υλικών στην εμφάνιση των αντικειμένων. Φωτορεαλισμός. Ηλιασμός και σκίαση. Εικονικός περίπατος. Εισαγωγή στον προγραμματισμό σχεδιαστικών οντοτήτων και αυτοματισμού διαδικασιών.

Αρχές Οικολογίας και Περιβαλλοντικής Χημείας

Εξάμηνο : 2

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Η οργάνωση στο επίπεδο των οργανισμών : κατηγορίες οργανισμών, χημικές αντιδράσεις, ροή ενέργειας. Η οργάνωση στο επίπεδο των πληθυσμών: χρονική μεταβολή, αλληλεπιδράσεις, μαθηματικά ομοιώματα. Η οργάνωση στο επίπεδο των οικοσυστημάτων : ροή ενέργειας, βιογεωχημικοί κύκλοι, μαθηματικά ομοιώματα. Εισαγωγή στην Υδατική Χημεία, φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού, τρόποι

έκφρασης συγκέντρωσης ουσιών στο νερό. Στοιχειομετρία χημικών αντιδράσεων, αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, αντιδράσεις οξέων-βάσεων. Ρυθμιστική ικανότητα νερού, ανθρακικό σύστημα, διαλυτότητα στερεών και αερίων στο νερό. Ανθρώπινος πληθυσμός και περιβάλλον. Φυσικό περιβάλλον, αποδάσωση, υποβάθμιση του εδάφους, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το περιβάλλον στην πόλη, ρύπανση εσωτερικών χώρων, ηχορύπανση. Γενικοί τοξικοί ρύποι, ιονίζουσες ακτινοβολίες. Ρύπανση του νερού, αποξυγόνωση, ευτροφισμός. Ρύπανση της ατμόσφαιρας, όξινη βροχή, μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου. Εισαγωγή στην τεχνολογία ελέγχου ρύπανσης. Οικονομική ανάπτυξη και περιβάλλον.

Μαθήματα 3ου εξαμήνου

Φυσική

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Ελεύθερες ταλαντώσεις. Απλή αρμονική κίνηση. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση: φθίνουσες ταλαντώσεις, ενεργειακές απώλειες, παράγοντας ποιότητας. Απεριοδικές κινήσεις συστήματος μάζας – ελατηρίου. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Μεταβατική και μόνιμη κατάσταση, συντονισμός, απορρόφηση ισχύος. Συζευγμένες ταλαντώσεις. Ταλαντώσεις δύο ή περισσότερων βαθμών ελευθερίας: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης και κανονικές συντεταγμένες, αδρανειακή και ελαστική σύζευξη μηχανικών ταλαντωτών, προσδιορισμός συχνοτήτων κανονικών τρόπων ταλάντωσης, ενέργεια κανονικών τρόπων ταλάντωσης. Συζευγμένες ταλαντώσεις με τυχαίες αρχικές συνθήκες, διακροτήματα. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις συζευγμένων ταλαντωτών, συχνότητες συντονισμού. Περιοδική διάταξη πολλών διάκριτων μηχανικών ταλαντωτών σε μία διάσταση: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης και μη-διασκορπιζόμενα κύματα σε ιδανική χορδή διάκριτων ταλαντωτών. Μηχανικά κύματα σε συνεχή ελαστικά μέσα σε μία διάσταση. Κυματική εξίσωση σε συνεχή ελαστική χορδή. Εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Οδεύοντα κύματα: διάδοση ενέργειας, χαρακτηριστική αντίσταση ελαστικού μέσου, ανάκλαση και διάδοση οδεύοντων κυμάτων σε ασυνέχεια. Στάσιμα κύματα: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης σε συνεχές ελαστικό μέσο, μέθοδοι Fourier. Κυματοπακέτα, φασική και ομαδική ταχύτητα, διασπορά.. Μηχανικά κύματα σε δύο και τρεις διαστάσεις. Δύο διαστάσεις: κύματα σε ελαστικές μεμβράνες, επιφανειακά κύματα σε υγρά. Τρεις διαστάσεις: ακουστικά κύματα. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Διάδοση οπτικών κυμάτων σε διηλεκτρικά μέσα: ταχύτητα, δείκτης διάθλασης, πόλωση, ανάκλαση, διάθλαση, θεμελιώδεις νόμοι της οπτικής, γεωμετρική οπτική. Σύμφωνη οπτική ακτινοβολία: συμβολή από σύμφωνες πηγές, περίθλαση, ακτινοβολία laser.

Διαφορικές Εξισώσεις

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Γενικά περί διαφορικών εξισώσεων (ορισμοί). Διαφορικές εξισώσεις α' τάξεως (χωριζόμενων μεταβλητών, ολικού διαφορικού και πολλαπλασιαστικής Euler, γραμμικές, Bernoulli, Riccati ομογενείς, Clairaut, Lagrange, ισογώνιες τροχιές). Ποιοτική θεωρία διαφορικών εξισώσεων (γενικά). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ανώτερης τάξης (Γενική θεωρία). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές (λύση γραμμικών εξισώσεων, μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων, μέθοδος προσδιοριστέων συντελεστών, διαφορικές εξισώσεις Euler, εφαρμογές). Μετασχηματισμός Laplace (αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace, συνάρτηση Heaviside, συνάρτηση δ-Dirac, συνέλιξη, εφαρμογές). Επίλυση διαφορικών

εξισώσεων με δυναμοσειρές (ομαλά και ανώμαλα σημεία, συναρτήσεις Bessel, πολυώνυμα Legendre). Συστήματα διαφορικών εξισώσεων (γραμμικά συστήματα, ομογενή και μη ομογενή συστήματα, μέθοδος απαλοιφής, μεταβολής των παραμέτρων και μεθόδου Euler, εφαρμογές). Προβλήματα συνοριακών τιμών (προβλήματα Sturm-Liouville). Ευστάθεια (η έννοια της ευστάθειας, αυτόνομα συστήματα, χώρος φάσεων, ευστάθεια λύσεων γραμμικών συστημάτων, μέθοδος γραμμικοποίησης, μέθοδος Ljapunoff).

Αριθμητική Ανάλυση

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Αριθμητικά σφάλματα Υπολογιστή. Γραμμικά συστήματα : Μέθοδος απαλοιφής Gauss, Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel και Χαλάρωσης, Υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων, Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων. Παρεμβολή Lagrange, Hermite και με κυβικές συναρτήσεις splines. Μέθοδοι αριθμητικής ολοκλήρωσης Τραπεζίου, Simpson και Τριών ογδών. Μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις και συστήματα : Μέθοδοι Διχοτόμησης και Τέμνουσας, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδοι Newton-Raphson και Μέθοδοι μεγαλύτερης τάξης. Διαφορικές εξισώσεις : Μέθοδοι Taylor, Runge-Kutta και Πρόβλεψης-διόρθωσης.

Τεχνική Μηχανική ΙΙΙ (Δυναμική του Στερού Σώματος)

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Κινηματική του υλικού σημείου (καμπυλόγραμμη κίνηση, καρτεσιανές, κάθετες-εφαπτομενικές και κυλινδρικές συντεταγμένες, συστήματα αναφοράς). Κινηματική του απολύτως στερεού σώματος (μεταφορά, περιστροφή περί σταθερό άξονα, επίπεδη κινηματική - μηχανισμοί, περιστροφή περί σταθερό σημείο, γενική κίνηση, σχετική κίνηση). Δυναμική του υλικού σημείου (μάζα, ορμή, δύναμη, νόμοι του Νεύτωνα, Έργο, Ενέργεια). Δυναμική συστήματος υλικών σημείων. Δυναμική του απολύτως στερού σώματος (Εξισώσεις κίνησης Euler, επίπεδη δυναμική). Αρχή των δυνατών έργων Εξισώσεις Lagrange , αρχή Hamilton. Ταλαντώσεις.

Στοιχεία Αρχιτεκτονικής

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική. Ανθρώπινη κλίμακα, ανάλυση δραστηριοτήτων και εξοπλισμός χώρων. Εργονομικός σχεδιασμός στην αρχιτεκτονική. Βιοκλιματολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Επιλογή των υλικών δόμησης. Εκλογή και περιγραφή του φέροντος οργανισμού. Σχεδιασμός δικτύων κτιρίων. Στοιχεία οργάνωσης και σύνταξης Αρχιτεκτονικής μελέτης.

Γεωδαισία

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Βασικές έννοιες (επιφάνειες αναφοράς, συστήματα αναφοράς, ορισμοί μετρομένων μεγεθών, χάρτες και τοπογραφικά διαγράμματα). • Επίπεδα καρτεσιανά συστήματα αναφοράς συντεταγμένων, θεμελιώδη προβλήματα. • Έννοια των μετρήσεων (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, νόμος μετάδοσης σφαλμάτων) • Μετρήσεις μηκών (απλά όργανα και EDM – μέθοδοι μέτρησης – βασικοί υπολογισμοί, διορθώσεις και γεωμετρικές αναγωγές) • Μετρήσεις γωνιών (συμβατικά και ψηφιακά θεοδόλιχα – μέθοδοι μέτρησης – υπολογισμοί) • Υψομετρία, μέθοδοι μέτρησης (όργανα – συμβατικοί και ψηφιακοί χωροβάτες – υπολογισμοί) • Βασικές έννοιες και ορισμοί επί των Τριγωνομετρικών δικτύων. Τομές (εμπροσθοτομία –οπισθοτομία) • Σύγχρονα Γεωδαιτικά όργανα – μέθοδοι μέτρησης (Total Stations – GPS) Δίδονται υπολογιστικές ασκήσεις και ασκήσεις υπαίθρου σε όλα τα παραπάνω αντικείμενα.

Πολεοδομία - Χωροταξία

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Παροχή θεωρητικών και πρακτικών γνώσεων για την ανάπτυξη, τις λειτουργίες, την οργάνωση και το σχεδιασμό των πόλεων και περιφερειών. Θεωρητικό περιεχόμενο του πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού και διαδικασία παραγωγής πολεοδομικών και χωροταξικών σχεδίων, θεσμικό πλαίσιο, παραδείγματα εφαρμογής. Βασικές έννοιες χωρικής οργάνωσης, της πόλης και του σχεδιασμού. Στοιχεία του αστικού ή μη χώρου, πολεοδομικές λειτουργίες και χωρικά πρότυπα. Στοιχεία τεχνικών παρέμβασης, πολεοδομικών/χωροταξικών σχεδίων και θεσμικού πλαισίου. Αδρομερής παρουσίαση σύγχρονων πολεοδομικών/χωροταξικών προβλημάτων. Άσκηση για την κατανόηση βασικών εννοιών πολεοδομικής ανάλυσης και απλών μεθόδων καταγραφής στοιχείων των χρήσεων γης της πόλης.

Αγγλική Γλώσσα III

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας

Γαλλική Γλώσσα III

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γαλλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας

Γερμανική Γλώσσα III

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γερμανικής γλώσσας

Ιταλική Γλώσσα III

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας

Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Ενέργεια και Ηλεκτρισμός (μετατροπή ενέργειας, μηχανική, ηλεκτρική, χημική, πυρηνική, θερμική, θερμότητα, εντροπία). Πηγές ενέργειας και χρήσεις (εισροή και εκροή ενέργειας, αποθηκευμένη ενέργεια, παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, διαχείριση ενέργειας, επιπτώσεις στο περιβάλλον). Ηλεκτρισμός (βασικές σχέσεις, παραγωγή ηλεκτρισμού, σταθμοί παραγωγής, κατανάλωση ηλεκτρισμού, παραγωγή, συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας). Άνθρακας (σύνθεση, αποθέματα, παραγωγή και κατανάλωση, μεταφορά, εκπομπές και ρύποι, προηγμένες τεχνολογίες, υγρά καύσιμα από άνθρακα, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Πετρέλαιο (παραγωγή, αποθέματα αργού πετρελαίου, συνθετικό αργό πετρέλαιο, περιβαλλοντικά προβλήματα). Φυσικό αέριο (αποθέματα, παραγωγή και κατανάλωση, μεθάνιο, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Γεωθερμία (γεωλογική δομή, ροή θερμότητας, γεωθερμικοί ταμιευτήρες, εγκαταστάσεις, οικιακή θέρμανση, αντλίες θερμότητας, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).

Πυρηνική ενέργεια (πυρηνική σχάση, ακτινοβολία, πυρηνικοί αντιδραστήρες, πυρηνικά απόβλητα, παραγωγή ηλεκτρισμού, πυρηνική σύντηξη, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Υδραυλική ενέργεια (υδροηλεκτρική ενέργεια, λειτουργία σταθμών, τύποι στροβίλων, σταθμοί συμβατικοί και άντλησης-ταμίευσης, σταθμοί παλιρροιακοί, ενέργεια κυματισμών και θαλασσίων ρευμάτων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Αιολική ενέργεια (διαθέσιμη ενέργεια ανέμων, θεωρητικό και τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό, ανεμογεννήτριες μεγάλου και μικρού μεγέθους, εκλογή θέσης εγκατάστασης, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Ηλιακή ενέργεια θερμότητας (ακτινοβολία, εποχιακές μεταβολές, θέρμανση οικιακού και βιομηχανικού νερού, παθητική θέρμανση κτιρίων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Ηλιακή ενέργεια φωτοβολταϊκή (ηλιακές κυψέλες και συστήματα, ημιαγωγοί, υλικά φωτοβολταϊκών συλλεκτών, διατάξεις συλλεκτών, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Βιολογική και χημική ενέργεια (βιομάζα και βιοκαύσιμα, φωτοσύνθεση, βιομηχανική μετατροπή βιομάζας, καύση, πυρόλυση, καύσιμα από ξύλα, ενέργεια από στερεά, υγρά και αέρια απόβλητα, περιβαλλοντικές επιπτώσεις). Ενεργειακό μέλλον (προβλήματα και στρατηγικές, μακροπρόθεσμες ενεργειακές λύσεις με πυρηνική σχάση και σύντηξη, ηλιακή ενέργεια και γεωθερμία).

Εισαγωγή στην Παραγωγή Τεχνικών Έργων

Εξάμηνο : 3

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Κατηγορίες Τεχνικών Έργων. Η Τεχνική, η επιχειρησιακή και η επιχειρηματική διάσταση των έργων. Ο κλάδος παραγωγής Τεχνικών Έργων στην Ευρωπαϊκή αγορά. Η εναρμόνιση του εθνικού δικαίου. Τα διευρωπαϊκά δίκτυα και προγράμματα έργων υποδομής. Ο εθνικός προγραμματισμός έργων υποδομής και η χρηματοδότησή τους. Ο Κύριος του Έργου, οι Μελετητές, οι Εργολάβοι. Οργανωτικές δομές. Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών. Κατηγορίες και τυπικά στάδια εκπόνησης Μελετών. Διαδικασίες ανάθεσης Μελετών Δημοσίων Έργων και καθορισμός αμοιβών. Διαχείριση Συμβάσεων Μελετών. Τρόποι διαμόρφωσης του προϋπολογισμού ενός Τεχνικού έργου και καθορισμού του εργολαβικού ανταλλάγματος. Δομή και Περιεχόμενα Τευχών Δημοπράτησης Έργων. Διαδικασίες ανάθεσης έργων. Διαχείριση συμβάσεων κατασκευής. Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση έργων. Ιδιωτική Χρηματοδότηση Δημοσίων Έργων.

Μαθήματα 4ου εξαμήνου

Πιθανότητες-Στατιστική

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Η έννοια της πιθανότητας. Αξιοματική θεμελίωση. Υπό συνθήκη πιθανότητες. Ανεξάρτητα ενδεχόμενα. Συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών. Συναρτήσεις πιθανότητας και κατανομής. Παράμετροι κατανομών. Γεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Ειδικές διακριτές και συνεχείς κατανομές. Κεντρικό οριακό θεώρημα. Τυχαίο δείγμα και δειγματοληπτικές κατανομές. Εκτιμητική. Σημειακή εκτίμηση. Εκτίμηση παραμέτρων σε διάστημα. Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων. Έλεγχος προσαρμογής με κριτήριο χ^2 . Ανάλυση κατηγορικών δεδομένων. Απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.

Γεωδαιτικές Εφαρμογές

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

• Πολυγωνομετρία – οδεύσεις – είδη οδεύσεων – μέτρηση στοιχείων – υπολογισμοί. • Αποτυπώσεις, αποτύπωση οικοπέδων και μεγαλύτερων εκτάσεων, μέθοδοι, σύνταξη τοπογραφικών διαγραμμάτων. • Κατά μήκος και πλάτος τομές, υπολογισμός όγκου χωματισμών. Βασικές χαράξεις αξόνων (ευθεία, κυκλικό τόξο, κλωθοειδής). • Χρήση χαρτών και Τοπογραφικών Διαγραμμάτων. Δίδεται θέμα, το οποίο σταδιακά εκπονείται και περιλαμβάνει αντικείμενα επί όλων των διδαχθέντων καλύποντας 7 περίπου εβδομάδες.

Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις & Μιγαδικές Συναρτήσεις

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Μιγαδικές συναρτήσεις : Μιγαδικοί αριθμοί και συναρτήσεις. Αναλυτικές συναρτήσεις - Συνθήκες Cauchy-Riemann. Ολοκλήρωμα μιγαδικής συνάρτησης. Θεώρημα Cauchy, Ολοκληρωτικοί τύποι Cauchy. Σειρές Taylor, σειρές Laurent. Θεωρία ολοκληρωτικών υπολοίπων. Εφαρμογές - σύμμορφες απεικονίσεις. Επίλυση προβλημάτων Dirichlet. Μερικές διαφορικές εξισώσεις : Σειρές Fourier, Συννορικά Προβλήματα Βασικές Έννοιες των Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων. Εξισώσεις 1ης τάξης. Ταξινόμηση Εξισώσεων δευτέρας τάξης. Λύση D' Alembert της Κυματικής, Εξίσωση Laplace Εξίσωση Θερμότητας. Κυματική Εξίσωση, Τρισδιάστατα

προβλήματα (Laplace-Θερμότητας-Κυματική). Σφαιρικές αρμονικές συναρτήσεις. Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί (Fourier, Laplace, Hankel).

Πειραματική Αντοχή Υλικών

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Α. Στοιχεία της Θεωρίας Ελαστικότητας: Η τάση και η τροπή ως τανυστές, Ενέργεια παραμορφώσεων. Αστοχία των υλικών : Θεωρία πυκνότητας της στρεφικής ενέργειας παραμορφώσεων (Mises), θεωρία μεγίστης διατμητικής τάσεως (Tresca), θεωρία εσωτερικής τριβής (Mohr - Coulomb). Η αστοχία των υλικών παρουσία ασυνεχειών: Συγκέντρωση και ένταση τάσεων. Τασικό πεδίο πέριξ ασυνεχειών. Κυκλική οπή. Εγκοπές. Ρωγμές. Θεωρία Griffith. Ενεργειακές προσεγγίσεις. Άνοιγμα χειλέων ρωγμής (COD). Η πλαστική ζώνη πέριξ ρωγμών. Στατικές φορτίσεις: Εφελκυσμός, Διάτμηση, Θλίψη, Λυγισμός, Κάμψη, Στρέψη, Σκληρότητα. Ρεολογική συμπεριφορά των υλικών: Ερπυσμός, Χαλάρωση, Επανάταξη. Η επίδραση του χρόνου: Αστοχία λόγω κοπώσεως. Κρουστικές φορτίσεις. Β. Το πείραμα στην Αντοχή των Υλικών: Σχεδίαση και υλοποίηση πειράματος. Συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Σύνταξη αναφοράς πειράματος. Πειραματική μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς και αστοχίας των υλικών : 1) Εφελκυσμός μεταλλικών υλικών. 2) Θλίψη και λυγισμός μετάλλου και σκυροδέματος. 3) Τριαξονική καταπόνηση σκυροδέματος. 4) Κάμψη τριών και τεσσάρων σημείων δοκών από σκυρόδεμα. 5) Σκληρομέτρηση μεταλλικών υλικών. 6) Στρέψη μεταλλικών ράβδων. 7) Ερπυσμός, Χαλάρωση. 8) Μη καταστροφικός έλεγχος των υλικών με υπερήχους. 9) Κρούση-Κόπωση. 10) Θραύση παρουσία γεωμετρικών ασυνεχειών (Οπή-Ρωγμή).

Αγγλική Γλώσσα IV

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας

Γαλλική Γλώσσα IV

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γαλλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας

Γερμανική Γλώσσα IV

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της γερμανικής γλώσσας

Ιταλική Γλώσσα IV

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας

Στατική I

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή στη Στατική. Έννοια στερεού σχηματισμού και φορέα. Στήριξη φορέων. Φορτία. Εξισώσεις ισορροπίας. Ισοστατικοί σχηματισμοί. Στατική λειτουργία. Εξέταση της ισοστατικότητας ή υπερστατικότητας. Γεωμετρική αστάθεια και διερεύνησή της. Παραδοχές θεωρίας μικρών παραμορφώσεων. Εντατικά μεγέθη διατομών δοκών. Διαγράμματα ροπών, τεμνουσών και αξονικών για αμφιέριστη δοκό, πρόβολο, δοκό Gerber. Τριαρθρωτικά πλαίσια και τόξα. Σχοινοεδής φορέας. Δικτυώματα. Φορείς με συστήματα ενισχύσεως. Έννοια της γραμμής επιρροής και γραμμής επιρροής αμφιέριστης και αμφιπροέχουσας δοκού, δοκού Gerber, τριαρθρωτικού πλαισίου, τόξου, δικτυωμάτων. Ακραίες τιμές εντατικών μεγεθών για διάφορες μορφές κινητών φορέων. Στατικά και κινηματικά αποδεκτά συστήματα. Αρχή δυνατών έργων σε ραβδωτούς φορείς. Θεώρημα Betti-Maxwell. Θεώρημα μοναδιαίου φορτίου. Υπολογισμός παραμορφώσεων ισοστατικών φορέων.

Μηχανική του Συνεχούς Μέσου

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Περιγραφή της κίνησης κατά Lagrange και Euler (υλική χρονική παράγωγος, εφαρμογές από την υδροδυναμική, θεώρημα μεταφοράς Reynolds, διατήρηση της μάζας, εξίσωση συνέχειας). Στοιχειώδης θεωρία κυκλοφοριακής ροής (μέθοδος των χαρακτηριστικών γραμμών, κρουστικό κύμα, συνθήκη Rankine-Hugoniot). Αρχή

διατήρησης της ορμής και στροφορμής (εξίσωση ποσότητας κίνησης). Θεωρία κυματισμών (κύματα σε ιδεατά ρευστά με ελεύθερη επιφάνεια, παλιρροϊκά κύματα, μη γραμμικά κύματα, τριχοειδή επιφανειακά κύματα). Πραγματικά ρευστά (εξισώσεις Navier – Stokes (έρπουσα ροή πραγματικού ρευστού, ροή σε πορώδη μέσα- νόμος Darcy, το στρωτό συνοριακό στρώμα). Αρχή διατήρησης της ενέργειας (εξίσωση θερμότητας, μονοδιάστατη διάδοση θερμότητας).

Μηχανική των Ρευστών

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Ορισμός ρευστού. Βασικές ιδιότητες ρευστών. Υδροστατική. Πίεση σε σημείο. Υδροστατική πίεση. Δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες. Άνωση. Κινηματική. Μέθοδοι Lagrange και Euler. Υλική παράγωγος. Γραμμές ροής - Τροχιές - Ακολουθίες. Παραμορφώσεις ρευστού στοιχείου. Στροβιλότητα. Δυναμική. Είδη δυνάμεων. Αρχές διατήρησης μάζας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας. Εξισώσεις συνέχειας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας για πεπερασμένο σταθερό όγκο αναφοράς. Μονοδιάστατη ανάλυση. Μονοδιάστατες εξισώσεις συνέχειας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας. Πιεζομετρική γραμμή και γραμμή ενέργειας. Γενικές διαφορικές εξισώσεις συνέχειας και κίνησης (Navier - Stokes). Δυναμική και Ροϊκή συνάρτηση. Ιδεατά ρευστά. Εξισώσεις Euler. Εξίσωση Bernoulli. Αστρόβιλη ροή. Εξίσωση Laplace. Σπηλαίωση και αποκόλληση. Εκροή από οπές, θυροφράγματα και υπερχειλιστές. Πραγματικά ρευστά, αριθμός Reynolds. Στρωτή και τυρβώδης ροή. Δυναμική αντίσταση και άνωση. Ροή Couette και Poiseuille. Εξισώσεις Reynolds. Τυρβώδεις τάσεις. Ομοιότητα. Είδη ομοιότητας, βασικοί αδιάστατοι αριθμοί. Στοιχεία θεωρίας οριακού στρώματος. Διεξαγωγή πειραμάτων στο Εργαστήριο.

Δομικές Μηχανές και Κατασκευαστικές Μέθοδοι

Εξάμηνο : 4

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Βασικές έννοιες ειδικής μηχανολογίας. Η τεχνολογική εξέλιξη στις μεθόδους κατασκευής και τα δομικά μηχανήματα. Συστήματα μετάδοσης κίνησης, κινητήρες. Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα. Λειτουργική Ανάλυση και Κοστολόγηση Δραστηριοτήτων. Υπολογισμός αντιστάσεων, ταχύτητας κίνησης, αποδόσεων και ωραίου κόστους μηχανημάτων και συνδυασμών μηχανημάτων. Κοστολόγηση. Δομικές μηχανές και μέθοδοι κατασκευής (ΔΜ-ΜΚ): παρουσίαση βασικών εργασιών στο εργοτάξιο με παραδείγματα λειτουργικής ανάλυσης. Χωματουργικές εργασίες (εκσκαφή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση). Παραγωγή αδρανών (εξόρυξη, θραύση, διαλογή). Έργα σκυροδέματος (παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, ικριώματα, γέφυρες, προκατασκευή). Ασφαλτικά έργα (παραγωγή, μεταφορά,

διάστρωση, συμπύκνωση, ανακύκλωση). Θεμελιώσεις και αντιστηρίξεις. Σήραγγες (διάτρηση, επένδυση).

Μαθήματα 5ου εξαμήνου

Προχωρημένη Αριθμητική Ανάλυση

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

(α) Αριθμητική ολοκλήρωση κατά Hermite και Gauss. Παρεμβολή Hermite. Ορθογώνια πολυώνυμα. Εκτιμήσεις σφάλματος. Αριθμητική ολοκλήρωση σε δύο διαστάσεις. Σύνθετοι τύποι αριθμητικής ολοκλήρωσης Τραπεζίου και Simpson. Διάφοροι τύποι αριθμητικής ολοκλήρωσης πάνω σε τρίγωνα. (β) Αριθμητική επίλυση ολοκληρωτικών εξισώσεων με τους τύπους Τραπεζίου και Simpson. Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης μερικών διαφορικών εξισώσεων. Μέθοδοι των πεπερασμένων διαφορών. Μέθοδοι των πεπερασμένων στοιχείων. Εκτιμήσεις σφάλματος και ευστάθεια. Εφαρμογές : Προβλήματα Ελαστικότητας, Ροή Ρευστών, Διάδοση θερμότητας, Προβλήματα διήθησης, Κυματικά προβλήματα.

Στατική II

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Διαφορά ισοστατικών και υπερστατικών φορέων. Συμβιβαστό των παραμορφώσεων. Διατύπωση της μεθόδου των δυνάμεων. Υπολογισμός συντελεστών ευκαμψίας. Θερμοκρασιακές μεταβολές. Υποχωρήσεις στηρίξεων. Ελαστικές στηρίξεις. Εφαρμογές. Υπολογισμός παραμορφώσεων υπερστατικών φορέων. Έλεγχος επιλύσεων. Απλοί φορείς στο χώρο. Συμμετρικοί φορείς. Συμμετρικές και αντισυμμετρικές φορτίσεις. Βαθμός κινηματικής αοριστίας φορέων, επικόμβιες μετακινήσεις, εξέταση κινηματικής αοριστίας. Διατύπωση της μεθόδου των επικόμβιων μετακινήσεων. Αντιστοιχία με μέθοδο Δυνάμεων. Θεμελιώδεις επιλύσεις αμφίπακτης, μονόπακτης δοκού. Συντελεστές ακαμψίας. Εφαρμογές. Συμμετρικοί φορείς. Φορείς με λοξά μέλη. Εφαρμογές. Μέθοδος Cross, αμετάθετοι κόμβοι, μεταθετοί κόμβοι. Γραμμές επιρροής υπερστατικών φορέων. Αρχή Muller-Brosiau. Εφαρμογές σε συνεχείς δοκούς και πλαίσια.

Εφαρμογές Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή για την επίλυση προβλημάτων Πολιτικού Μηχανικού. Γλώσσες Προγραμματισμού. Γλώσσα FORTRAN 90. Γενικά παραδείγματα. Προγράμματα με ειδικές μορφές εκτύπωσης. Προβλήματα γεωμετρικά

και αλγεβρικά. Ολοκλήρωση, ελάχιστα τετράγωνα, σειρές Fourier. Πίνακες: αντιστροφή, ιδιοτιμές, γραμμικά συστήματα. Εφαρμογές στην οδοποιία. Εφαρμογές στην υδραυλική. Εφαρμογές στη στατική: διαγράμματα εντατικών μεγεθών, υπολογισμός παραμορφώσεων, γραμμές επιρροής, συνεχής δοκός, τοιχώματα. Παραδείγματα. Γραφικές απεικονίσεις.

Τεχνική Υδρολογία

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγικές έννοιες (ορισμοί, ιστορικό, υδρολογικός κύκλος, υδρολογική πληροφορία, λεκάνη απορροής). Περιγραφή, ανάλυση και μέτρηση υδρολογικών διεργασιών (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, υδρολογικά ελλείμματα, επιφανειακή απορροή, υπόγεια νερά, εκμετάλλευση υδροφορέων). Πιθανοθεωρητικές και στατιστικές μέθοδοι στην τεχνική υδρολογία (πιθανοθεωρητική περιγραφή υδρολογικών διεργασιών, διακινδύνευση, τυπική στατιστική ανάλυση και πρόγνωση υδρολογικών μεταβλητών, στατιστική διερεύνηση συσχετισμού υδρολογικών μεταβλητών, βελτίωση της υδρολογικής πληροφορίας). Υπολογιστικές μέθοδοι στην τεχνική υδρολογία (υδρογράφημα πλημμύρας, γραμμικές λεκάνες, μοναδιαίο υδρογράφημα, διόδευση πλημμύρας, εισαγωγή στα μοντέλα προσομοίωσης λεκανών απορροής).

Εφαρμοσμένη Υδραυλική

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

1. Εισαγωγή. Γενικά. Είδη ροής. Βασικές εξισώσεις και χαρακτηριστικά της ροής. Οριακό στρώμα. Μέθοδοι ανάλυσης της ροής. 2. Κατανομές ταχύτητας ροής κοντά σε στερεό όριο. 3. Θεωρητική ανάλυση της ροής σε σωλήνες υπό πίεση. Είσοδος σε σωλήνα, μήκος εισόδου και ομοιόμορφη ροή. Εξίσωση Darcy-Weisbach. Συντελεστής τριβών. Κατανομές διατμητικών τάσεων και ταχυτήτων ροής σε στρωτή και τυρβώδη ροή. Επίδραση της τραχύτητας των τοιχωμάτων. Το διάγραμμα Moody. Εμπειρικές εξισώσεις. Τοπικές απώλειες ενέργειας και σημασία τους. 4. Πρακτικά προβλήματα ροής σε σωλήνες υπό πίεση. Τύποι απλών προβλημάτων ροής. Προβλήματα ροής με μηχανολογικό εξοπλισμό. Συστήματα πολλαπλών σωλήνων. Σύνθετα προβλήματα ροής. 5. Ροή υπό πίεση σε αγωγούς μη κυκλικής διατομής. Εξίσωση υπολογισμού γραμμικών απωλειών ενέργειας. Ροή μεταξύ δυο παράλληλων πλακών. 6. Εισαγωγή στη ροή με ελεύθερη επιφάνεια. Χαρακτηριστικά και βασικές εξισώσεις μόνιμης ροής. 7. Κρίσιμη ροή. Ειδική ενέργεια και δύναμη. Υδραυλικό άλμα. Υπολογισμός κρίσιμου βάθους. 8. Ομοιόμορφη ροή. Εξίσωση Manning. Υπολογισμός ομοιόμορφου βάθους. 9. Σχεδιασμός βέλτιστων διωρύγων. 10. Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Βασική εξίσωση, κατηγορίες λύσεων και μορφές της ελεύθερης επιφάνειας.

Περιβαλλοντική Τεχνολογία

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Φαινόμενα μεταφοράς στο υδάτινο περιβάλλον (μεταγωγή, μοριακή και τυρβώδης διάχυση, εξισώσεις μεταφοράς). Φυσικές, χημικές και βιοχημικές διεργασίες σε φυσικά συστήματα και σε αντιδραστήρες επεξεργασίας. Λειτουργικά χαρακτηριστικά αντιδραστήρων (διακοπτόμενης λειτουργίας, συνεχούς ροής με πλήρη μίξη ή εμβολοειδή ροή). Μέθοδοι διάθεσης υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες (θάλασσα, ποτάμια), μελέτη της αφομοιωτικής ικανότητας των αποδεκτών και ποσοτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (αποξυγόνωση, ευτροφισμός, τοξικότητα, μικροβιακή μόλυνση). Βασικές αρχές σχεδιασμού και κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού και λυμάτων. Επαναχρησιμοποίηση λυμάτων και ιλύος με έμφαση στη γεωργική αξιοποίηση. Διαχείριση στερεών αποβλήτων: ποσότητες και χαρακτηριστικά, αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά, ανακύκλωση και αξιοποίηση στερεών αποβλήτων, μέθοδοι επεξεργασίας-αξιοποίησης και τελικής διάθεσης (υγειονομική ταφή, κομποστοποίηση, θερμική επεξεργασία με ανάκτηση ενέργειας). Εισαγωγή στην ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση. Εξάσκηση σε εργαστηριακές μεθόδους.

Οδοποιία Ι

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή. Μελέτη και πραγματοποίηση του οδικού έργου. Ισοκλινής και πολυγωνική της χάραξης. Ταχύτητα μελέτης, λειτουργική ταχύτητα V85, επιτρεπόμενη ταχύτητα. Στοιχεία μελέτης για την οριζοντιογραφία. Η ευθυγραμμία, το κυκλικό τόξο, το τόξο συναρμογής. Μορφές κλωθοειδούς. Στοιχεία μελέτης για τη μηκοτομή. Κατά μήκος κλίσεις. Κυρτές και κοίλες καμπύλες στη μηκοτομή. Η μηδενική γραμμή της χάραξης. Στοιχεία μελέτης για τις διατομές. Επικλίσεις. Μέθοδοι περιστροφής της διατομής. Κλίσεις οριογραμμών. Διαγράμματα οριογραμμών / επικλίσεων. Βασικά στοιχεία της διατομής των οδών. Διαμόρφωση διατομών. Κατάταξη των οδών. Τυπικές διατομές οδών. Διαπλατύνσεις. Ορατότητα για στάση. Ορατότητα για προσπέραση. Τα μήκη ορατότητας στον σχεδιασμό των οδών. Ορατότητα στην οριζοντιογραφία και τη μηκοτομή. Διαγράμματα ορατότητας.

Εδαφομηχανική Ι

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Εισαγωγή, παραδείγματα εφαρμογών Εδαφομηχανικής. Η φύση του εδάφους, κατηγορίες εδαφικού υλικού, πυκνότητα, σχετική υγρασία, όρια συνεκτικότητας, διερεύνηση του υπεδάφους. Τάσεις και παραμορφώσεις εδαφικού στοιχείου, περιγραφή εντατικής κατάστασης σημείου (κύκλος Mohr), ολικές και ενεργές τάσεις, αρχή της "ενεργού τάσης", γεωστατικές τάσεις, τάσεις λόγω επιβολής εξωτερικών φορτίων (συνθήκες επίπεδης παραμόρφωσης & αξονικώς συμμετρικής παραμόρφωσης). Φαινομενολογικός και μικροσκοπικός μηχανισμός παραμορφώσεων εδαφικού υλικού. - ο τρίπτυχος ρόλος της υδατικής φάσης. Σχέση τάσεων παραμορφώσεων υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις: μονοδιάσταση συμπίεση, κυλινδρική (τριαξονική) συμπίεση, απλή διάτμηση, στρέψη. Διατμητική αντοχή εδαφικού στοιχείου, κριτήριο αστοχίας Mohr-Coulomb. Αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης: υπερπίεση πόρων, σχέση τάσεων παραμορφώσεων υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις και αστράγγιστη διατμητική αντοχή εδαφικού στοιχείου. Εργαστήριο : Επίδειξη των βασικών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής.

Εισαγωγή στη Βελτιστοποίηση Συστημάτων

Εξάμηνο : 5

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Βασικές γνώσεις της επιχειρησιακής έρευνας. Επιλεγμένες μέθοδοι βελτιστοποίησης συστημάτων και εφαρμογές, τόσο σε επίπεδο λήψης αποφάσεων όσο και σχεδιασμού, σε έργα πολιτικού μηχανικού.

Μαθήματα 6ου εξαμήνου

Εισαγωγή στο Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

• Σκυρόδεμα (Εισαγωγή, Σύνθεση, παραγωγή, έλεγχοι ποιότητας και εφαρμογή. Συμπεριφορά σκυροδέματος: ρηγμάτωση, (μονο-, δι-,) τριαξονική συμπεριφορά. Το διάγραμμα σ-ε του υλικού. Στατιστική διασπορά. Ερπυσμός, συστολή ξηράνσεως, κλπ.), Χάλυβας (Μηχανικά χαρακτηριστικά και τεχνικά στοιχεία χάλυβα), Αλληλεπίδραση σκυροδέματος-χάλυβα (συνάφεια) Εργαστήριο : Σκυροδέτηση, έλεγχος εργασιμότητας, δοκιμές θλίψης και έμμεσου εφελκυσμού. Μηχανικές ιδιότητες χάλυβα. Δοκιμές συνάφειας. • Οπλισμένο σκυρόδεμα Γραμμικά στοιχεία: Γραμμικά ελαστική δοκός. Δοκός από Ο.Σ. Οριακές καταστάσεις (Λειτουργικότητα και κατάσταση αστοχίας). Καμπτοδιατμητική επιπόνηση και επίδραση αξονικού φορτίου Εργαστήριο : Δοκοί με και χωρίς συνδετήρες, δοκιμές σε καμπτοδιατμητική επιπόνηση με και χωρίς την επίδραση αξονικού φορτίου. • Εισαγωγή στο προεντεταμένο σκυρόδεμα

Στατική ΙΙΙ

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Η μέθοδος στιβαρότητας και η εφαρμογή της στην ανάλυση ραβδωτών φορέων. Διανύσματα ακραίων δράσεων και ακραίων μετατοπίσεων. Μητρώα μετασχηματισμού. Μητρώο στιβαρότητας στοιχείου δικτύωματος (σε δύο και τρεις διαστάσεις), στοιχείου πλαισίου (σε δύο και τρεις διαστάσεις) και στοιχείου εσχάρας σε τοπικό και καθολικό σύστημα αξόνων. Ισοδύναμες επικόμβιες δράσεις. Μόρφωση των μητρώων επικόμβιων φορτίων, επικόμβιων μετατοπίσεων και ολικού μητρώου στιβαρότητας του φορέα. Στήριξη του φορέα. Κεκλιμένες στηρίξεις. Εσωτερικές ελευθερώσεις. Υπολογισμός επικόμβιων μετατοπίσεων του φορέα και ακραίων δράσεων των στοιχείων. Στοιχεία με μεταβλητή διατομή. Προσομοίωση πεπερασμένων στερεών κόμβων. Στατική συμπίκνωση. Μέθοδος υποφορέων. Προγραμματισμός της μεθόδου στιβαρότητας σε H/Y.

Αστικά Υδραυλικά Έργα

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή στις υδρεύσεις. Ποιότητα νερού ύδρευσης. Ανάγκες σε νερό. Έργα σύλληψης και υδροληψίας. Ειδική αναφορά: έργα ύδρευσης μείζονος περιοχής Αθηνών. Εξωτερικό υδραγωγείο: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, έργα μεταφοράς, αγωγοί και τεχνικά έργα, καταθλιπτικοί αγωγοί και αντλιοστάσια, δεξαμενές. Εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, πιεζομετρικές ζώνες, χρήση μειωτών πίεσης, έλεγχος ελάχιστης πίεσης. Μαθηματικό μοντέλο δικτύου ύδρευσης: σχηματική διάταξη, παροχές εξόδου, υπολογισμοί. Τυπικά δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, υδραυλικοί υπολογισμοί, τεχνολογία αγωγών, θέματα ποιότητας λυμάτων.

Οδοποιία II

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Χωματουργικά έργα οδών. Υπολογισμός των χωματισμών. Καθορισμός των επιφανειών. Καθορισμός των όγκων των χωματισμών. Μέθοδοι των εφαρμοστέων μηκών και των μέσων επιφανειών. Πίνακας χωματισμών. Διάγραμμα κίνησης εκχωμάτων. Γραμμές διανομής. Καθορισμός της ευνοϊκότερης γραμμής διανομής. Υπολογισμός μέσης απόστασης και δαπάνης μεταφοράς εκχωμάτων. Αρχές σχεδιασμού οδοστρωμάτων και τύποι οδοστρωμάτων. Κατάταξη εδαφών. Φορτία κυκλοφορίας. Υλικά και κατασκευή των στρώσεων ευκάμπτων οδοστρωμάτων. Στοιχεία Κυκλοφοριακής Τεχνικής. Στοιχεία διαμόρφωσης ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων. Κυριότεροι τύποι κόμβων. Χάραξη της οδού στον χώρο. Βασικές αρχές για τον σχεδιασμό της οριζοντιογραφίας, της μηκοτομής και του συνδυασμού οριζοντιογραφίας και μηκοτομής.

Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή στα Συστήματα Μεταφορών - Δραστηριοτήτων. Χρήσεις γης. Προσιτότητα. Χαρακτηριστικά του συστήματος, η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων. Ανάλυση μεταφορικής ζήτησης: ατομική και συνολική ζήτηση, οικονομική θεώρηση. Ανάλυση της προσφοράς μεταφορικής υποδομής: βασικές έννοιες κόστους, οικονομικός σχεδιασμός. Εξισορρόπηση μεταφορικών δικτύων: εξισορρόπηση προσφοράς-ζήτησης, εύρεση της ισορροπίας του συστήματος. Μεταφορικά μοντέλα και μέθοδοι προσομοίωσης: γραμμική παλινδρόμηση, πιθανοτικά μοντέλα επιλογής, καταμερισμός της ζήτησης στο δίκτυο. Συλλογή, ανάλυση στοιχείων και προσαρμογή μοντέλων.

Τεχνική Γεωλογία

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Γεωτεχνικής

Εισαγωγή. Τεχνική Γεωλογία και Γεωτεχνική Μηχανική. Ιδιότητες του γεωλογικού υλικού. Το πέτρωμα ως ασυνεχές μέσο, Βραχομάζα. Γεωτεχνική ταξινόμηση πετρωμάτων και βραχομάζας. Έρευνα πεδίου. Γεωλογικά θέματα σε βελτιώσεις των ιδιοτήτων του γεωλογικού υλικού. Γεωλογικά θέματα θεμελιώσεων. Γεωλογία σπηραγγών και υπογείων έργων. Γεωλογία φραγμάτων και ταμιευτήρων. Ευστάθεια βραχωδών πρανών. Γεωλογικά θέματα σε χωματουργικά έργα και υλικά κατασκευών. Θέματα Γεωλογίας Ελλάδος σε σχέση με τη μελέτη και κατασκευή Τεχνικών Έργων. Γεωλογικά θέματα στη διάθεση αποβλήτων.

Εδαφομηχανική II

Εξάμηνο : 6

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Γενική ανασκόπηση. Ελαστική συμπεριφορά εδαφικού στοιχείου. Κατανομή τάσεων σε δίστρωτον ελαστικό ημίχωρο. Οριζόντιες εδαφικές ωθήσεις υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις. Οριακές μέθοδοι Rankine και Coulomb. Τοίχοι αντιστηρίξεως βαρύτητας. Αντιστηρίξεις : εμβάθυνση, εφαρμογές. Οι αντιστηρίξεις των σταθμών του Μετρό. Εδαφική παραμόρφωση χωρίς στράγγιση. Μέθοδοι οριακής ισορροπίας στην εδαφομηχανική. Ευστάθεια πρανούς υπό στραγγιζόμενες αστράγγιστες συνθήκες. Υπολογισμός οριακού φορτίου θεμελιώσεως, θραύση του εδάφους. Υδατική ροή διαμέσου του εδάφους. Χρονική εξέλιξη των υδατικών υπερπιέσεων και στερεοποίηση αργλικού στρώματος. Σεισμική Ρευστοποίηση.

Μαθήματα 7ου εξαμήνου

Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Οριακές καταστάσεις σχεδιασμού. Οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας. Σχεδιασμός έναντι ορθής εντάσεως: παραδοχές, συμπεριφορά υλικών. Ορθογωνικές διατομές. Κεντρικός εφελκυσμός. Προέχουσα κάμψη, διαγράμματα και πίνακες CEB. Προέχουσα θλίψη. Υποστυλώματα, διαγράμματα αλληλεπιδράσεως. Διαξονική ένταση. Πλακοδοκός, αναλυτικός υπολογισμός, πίνακες. Υπολογισμός αγκυρώσεων, συνάφεια, είδη αγκυρώσεων, βασικό μήκος αγκυρώσεως. Επιμηκύνσεις ράβδων. Σχεδιασμός έναντι τέμνουσας. Διάτμηση παρουσία σεισμού. Σχεδιασμός έναντι ροπής στρέψεως. Έλεγχος έναντι ρηγματώσεως. Στατικά προσομοιώματα φορέων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Λεπτομέρειες οπλίσεως, ελάχιστες επικαλύψεις, αποστάσεις ράβδων, επιτρεπόμενες καμπυλότητες. Ελάχιστες απαιτήσεις ανά δομικό στοιχείο (διαστάσεις, διαμήκεις και εγκάρσιοι οπλισμοί). Εργαστηριακές ασκήσεις (παραγωγή - όπλιση - διάστρωση σκυροδέματος, αγκυρώσεις).

Σιδηρές Κατασκευές I

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Εφαρμογές σιδηρών κατασκευών, παραγωγή προϊόντων χάλυβα, μηχανικές ιδιότητες χαλύβων, οριακές καταστάσεις, συντελεστές ασφαλείας, συνδυασμοί δράσεων, κατάταξη διατομών, έλεγχοι διατομών (εφελκυσμός, θλίψη, διάτμηση, κάμψη), ελαστική και πλαστική ανάλυση, διάτμηση κοχλίων, καμπτικός λυγισμός, στοιχεία μονωρόφων κτιρίων (χαλυβδόφυλλα, τεγίδες, δοκοί, δικτυώματα, υποστυλώματα), δράσεις σε κτίρια, μόρφωση, ανάλυση και διαστασιολόγηση βιομηχανικών κτιρίων, εργαστηριακό μάθημα. Εργαστηριακές ασκήσεις: 1. Κοχλιώσεις - συναρμολόγηση κόμβων δοκού υποστυλώματος, υπολογισμός προεντάσεων σε κοχλίες και δοκιμές φορτίσεως. 2. Προσδιορισμός κρίσιμου φορτίου πλευρικού λυγισμού σε δοκό. 3. Μέτρα επιφανειακής προστασίας μεταλλικών διατομών.

Κτιριολογία

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Σχεδιασμός χώρων και κτιρίων ειδικών χρήσεων (π.χ. κτίρια γραφείων, σταθμοί μαζικών μέσων μεταφοράς, χώροι έρευνας, βιομηχανικοί χώροι, αποθήκες κ.λπ.). Ανάλυση λειτουργιών, προσδιορισμός εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, ανάλυση και ανάπτυξη κριτηρίων σχεδιασμού χώρων (ανθρωπομετρικά, δομικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά κ.λπ. κριτήρια). Δομή, κατασκευή και ένταξη του χώρου στον περιβάλλοντα χώρο. Χρήση Η/Υ στην ανάλυση των κριτηρίων με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό.

Ειδικά Θέματα Οικοδομικής

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές, τρόποι διαμόρφωσης τους. Αποκατάσταση, συντήρηση και ενίσχυση παραδοσιακών κατασκευών. Εξελιγμένες κατασκευαστικές μέθοδοι (προκατασκευή, χωροδικτύωματα).

Στατική IV

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Δυναμικά φορτία. Ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μονοβαθμίων συστημάτων. Απόσβεση. Γενικευμένα μονοβάθμια συστήματα. Προσομοίωση και ανάλυση κατασκευών πολιτικού μηχανικού με ένα βαθμό ελευθερίας κινήσεως. Ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις πολυβαθμίων συστημάτων. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων για τη δυναμική ανάλυση ραβδωτών φορέων. Ιδιομορφική ανάλυση. Αριθμητική ολοκλήρωση των εξισώσεων κινήσεως και προγραμματισμός της μεθόδου στον Η/Υ. Προσεγγιστική δυναμική ανάλυση (Μέθοδος Rayleigh). Αριθμητικές μέθοδοι υπολογισμού ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών ταλαντώσεως. Απόσβεση πολυβαθμίων συστημάτων. Συμπεριφορά των πολυβαθμίων συστημάτων για κίνηση των στηρίξεων. Εφαρμογές σε κατασκευές πολιτικού μηχανικού. Δυναμική ανάλυση πολυώροφων κτιρίων.

Αντισεισμικές Κατασκευές

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Βασικές έννοιες Τεχνικής Σεισμολογίας: Γέννεση σεισμών - Καταγραφή σεισμών - Σεισμομετρία - Σεισμικά κύματα - Επιταχυνσιογραφήματα - Βασικές αρχές μελέτης σεισμικής επικινδυνότητας. Ελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Εξίσωση κίνησης - Φάσμα απόκρισης - Επιρροή εδαφικών συνθηκών στη σεισμική

συμπεριφορά – Μονώροφος ελαστικός σχηματισμός με στροφή. Ανελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Πλαστιμότητα - Συντελεστής συμπεριφοράς - Φάσμα σχεδιασμού – Αντισεισμικός σχεδιασμός με τη μέθοδο των δυνάμεων. Σεισμική απόκριση πολυβαθμίων συστημάτων: Ανάλυση σε ιδιομορφές - Δυναμική φασματική μέθοδος - Απλοποιημένη φασματική μέθοδος - Σεισμική απόκριση συνεχών συστημάτων. Βασικές αρχές Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού και Ευρωκώδικα 8: Σεισμικά φορτία σχεδιασμού - Ικανοτοκός σχεδιασμός - Αρχές σωστού αντισεισμικού σχεδιασμού. Επίδειξη δυναμικής συμπεριφοράς σε μοντέλα.

Θαλάσσια Υδραυλική και Λιμενικά Έργα

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή στη θαλάσσια υδραυλική. Κυματισμοί : γένεση ανεμογενών κυμάτων, μετρήσεις στη φύση, μαθηματικοί και πραγματικοί κυματισμοί. Θεωρίες κύματος απειροστού και πεπερασμένου ύψους. Ανάλυση καταγραφών κυματισμών: παράμετροι περιγραφής, κατανομές υψών κύματος. Επιδράσεις πυθμένα: παραμορφώσεις διατομής, θραύση, διάθλαση. Επιδράσεις μετώπου: ανάκλαση, περίθλαση. Πιέσεις στάσιμου και θραυομένου κύματος σε κατακόρυφο μέτωπο. Ρόλος και τύποι λιμένων. Μεγέθη σχεδιασμού λιμενικών έργων. Το πλοίο. Γενική διάταξη λιμενικών έργων. Δίαυλοι, είσοδος λιμένος, επιφάνεια ελιγμών. Νηοδόχοι, προβλήτες. Εξωτερικά λιμενικά έργα: τύποι-λειτουργία. Υπολογισμός κυματοθραυστών με πρηνή Έργα κατακόρυφου μετώπου: υπολογισμός σε στάσιμο ή θραυόμενο κυματισμό. Υπολογισμός κρηπιδοτοίχου. Εξοπλισμός κρηπιδωμάτων. Οργάνωση χερσαίου χώρου λιμενικού σταθμού γενικού φορτίου. Υπόστεγα και λοιπές εγκαταστάσεις.

Υδραυλική Ανοικτών Αγωγών και Ποταμών

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Μέθοδοι ανάλυσης. Εξισώσεις συνεχείας, ποσότητας κίνησης, ενέργειας. Επισκόπηση θεωρίας κρίσιμης ροής. Εφαρμογές, παραδείγματα. Ομοιόμορφη ροή. Υδραυλικός σχεδιασμός, επενδεδυμένων και ανεπένδυτων αγωγών για ομοιόμορφη ροή. Υδραυλικά βέλτιστη διατομή. Ανομοιόμορφη βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Ταξινόμηση καμπυλών. Ποιοτική ανάλυση, διατομές ελέγχου. Ποσοτική ανάλυση. Υπολογισμός μηκοτομής ελεύθερης επιφάνειας σε τεχνητούς και φυσικούς αγωγούς. Εκροή από δεξαμενή. Σύνθετα προβλήματα. Υδραυλικό άλμα. Είδη και χαρακτηριστικά άλματος. Τοποθέτηση και έλεγχος άλματος. Καταστροφή ενέργειας. Λεκάνες ηρεμίσσεως. Ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. Υπερχειλιστές λεπτής και ευρείας στέψης. Πλευρικοί υπερχειλιστές. Εκχειλιστές φραγμάτων. Θυροφράγματα. Αναβαθμοί ελεύθερης πτώσης κλπ. Σχεδιασμός συναρμογών σε υποκρίσιμη ροή.

Καμπύλες και συναρμογές σε υπερκρίσιμη ροή, λοξά υδραυλικά άλματα. Βάθρα γεφυρών. Οχετοί. Συμβολές και διακλαδώσεις αγωγών. Χωρικά μεταβαλλόμενη ροή. Μη Μόνιμη Ροή. Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Εξισώσεις St. Venant. Σχέση στάθμης-παροχής στη μη μόνιμη ροή. Διόδευση πλημμύρας, υδρολογικές μέθοδοι (Muskingum, κ.α.). Στοιχεία μεταφοράς φερτών υλών.

Κυκλοφοριακή Ροή

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Θεωρία κυκλοφοριακής ροής. Χαρακτηριστικά μεγέθη της κυκλοφορίας. Χρήση στατιστικών κατανομών στην περιγραφή των παραμέτρων της κυκλοφορίας. Σχέσεις μεταξύ κυκλοφοριακού φόρτου, ταχύτητας και πυκνότητας κυκλοφορίας. Κυκλοφοριακή ικανότητα και στάθμη εξυπηρέτησης. Αρχές. Παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα. Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας και στάθμη εξυπηρέτησης σε υπεραστικές οδούς δύο και τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση καθώς και σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων συνολικά. Γενικές αρχές κυκλοφοριακών ερευνών και μετρήσεων. Στοιχεία δειγματοληψίας. Μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων, καθυστερήσεων και ταχυτήτων. Μέθοδος του κινούμενου παρατηρητή.

Θεμελιώσεις

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Γεωτεχνικής

Γενικές αρχές σχεδιασμού των θεμελιώσεων. Αβαθείς θεμελιώσεις: Φέρουσα ικανότητα υπό κεντρική κατακόρυφη και υπό έκκεντρη κεκλιμένη φόρτιση. Αρχές υπολογισμού των καθιζήσεων. Πιέσεις επαφής, καθιζήσεις συνεκτικών και μη συνεκτικών εδαφών, επιτρεπόμενες καθιζήσεις έργων. Εφαρμογές των επί τόπου δοκιμών στον σχεδιασμό αβαθών θεμελιώσεων. Υπολογισμός επιφανειακών θεμελιώσεων: μεμονωμένα πέδιλα, συνθεμελιώσεις, πεδילוδοκοί - εσχάρες πεδילוδοκών - γενικές κοιτοστρώσεις. Βαθείς θεμελιώσεις δια πασσάλων: Κατασκευαστικά θέματα, υπολογισμός οριακών φορτίων σε συνεκτικά και μη συνεκτικά εδάφη, εκτίμηση των καθιζήσεων. Συντελεστές ασφαλείας - αρχές σχεδιασμού κατά τον Ευρωκώδικα EC-7. Παρασιτικές φορτίσεις, οριζόντιες φορτίσεις, ομάδες πασσάλων. Επιλογή του τύπου θεμελιώσεως.

Πειραματική Εδαφομηχανική

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Αντικείμενο του μαθήματος είναι ο εργαστηριακός προσδιορισμός των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την εδαφική συμπεριφορά. Η εκτέλεση των κυριότερων δοκιμών της εδαφομηχανικής στο εργαστήριο γίνεται από τους σπουδαστές. Στις δοκιμές περιλαμβάνονται : Χαρακτηρισμός και ταξινόμηση τυπικών εδαφικών υλικών, μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών τους και των ορίων Atterberg (e , $w(\%)$, γ_s , γ_d , LL , PL). Προσδιορισμός της κοκκομετρικής διαβάθμισης άμμου και αργίλου. Μέτρηση της διαπερατότητας άμμου και προσομοίωση του φαινομένου της υδραυλικής υποσκαφής. Υπολογισμός των χαρακτηριστικών στερεοποίησης και συμπίεστότητας αργίλου (E_s , c_c , c_s , c_v) με τη συσκευή του συμπίεσομέτρου. Υπολογισμός των χαρακτηριστικών αντοχής πυκνής και χαλαρής άμμου με τη συσκευή απευθείας διάτμησης. Χρήση τριαξονικής συσκευής για τον προσδιορισμό των παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας αργίλου (δοκιμές τριαξονικής θλίψης υπό συνθήκες ελεύθερης και εμποδιζόμενης στράγγισης). Σύγκριση εργαστηριακών με επί τόπου δοκιμές και μετρήσεις. Διατμητική αντοχή άμμων/αργίλων-θεωρία κρίσιμης κατάστασης. Χρήση εργαστηριακών εδαφικών παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας σε πρακτικές εφαρμογές.

Διαχείριση Τεχνικών Έργων

Εξάμηνο : 7

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Νομοθετικό & κανονιστικό πλαίσιο διαχείρισης τεχνικών έργων. Σχετικά «βιβλία γνώσης» και πρότυπα. Οργάνωση για την υλοποίηση έργων. Μέθοδοι χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού για το σχεδιασμό, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των έργων. Προγραμματισμός μέσων παραγωγής. Μέθοδοι επιτάχυνσης έργων. Κόστος έργων και οικονομικός προγραμματισμός (πραγματικό – συμβατικό κόστος). Ανάλυση έργου σε επίπεδα ελέγχου (WBS, PBS, OBS). Αναλυτικά τιμολόγια, σύνταξη πιστοποιήσεων, λογαριασμών, ΑΠΕ, ΠΚΝΤΜ και αναθεωρήσεων. Μέθοδοι ελέγχου της πορείας υλοποίησης των έργων. Παρακολούθηση της προόδου υλοποίησης του φυσικού αντικειμένου. Δείκτες χρονικής και οικονομικής παρακολούθησης. Διασφάλιση & διαχείριση της ποιότητας στα τεχνικά έργα. Προγράμματα ποιότητας (ΠΠΕ), ISO 9000. Διαχείριση της υγείας και της ασφάλειας στα τεχνικά έργα.

Μαθήματα 8ου εξαμήνου

Περιβάλλον και Ανάπτυξη

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας :

Ενότητα I Θεωρητικό Υπόβαθρο & Εργαλεία: Ανάπτυξη και Περιβάλλον, Βιώσιμη Ανάπτυξη και Κριτικές Θεωρήσεις, Περιβαλλοντικές & Αναπτυξιακές Πολιτικές, Διαχειριστικά και Τεχνολογικά Εργαλεία. Ενότητα II Θεματικές Υποπεριοχές-(Cases): Παγκόσμια κλιματική αλλαγή, Διαχείριση αποβλήτων-εξοικονόμηση-ανακύκλωση-αξιοποίηση, Φιλικά για το περιβάλλον μέσα ψύξης-κλιματισμού, Λιγνίτης, φυσικό αέριο και εναλλακτικές μορφές ενέργειας-Τεχνολογική και περιβαλλοντική προσέγγιση, Υδατικοί πόροι και περιβάλλον, Το περιβάλλον ως οικονομική δραστηριότητα: Μία δεύτερη ζωή για πρώην βιομηχανικούς χώρους (Λαύριο), Ο ρόλος της Δικαιοσύνης στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης. Ενότητα III: Ο ρόλος του Μηχανικού στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης.

Στοιχεία Δικαίου & Τεχνικής Νομοθεσίας

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 2

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Στοιχεία Δικαίου. Εισαγωγή στο Δίκαιο. Βασικές νομικές έννοιες και κυριότερες νομικές σχέσεις οι οποίες δημιουργούνται και περιλαμβάνονται στους ακόλουθους κλάδους του Δικαίου. Δημόσιο Δίκαιο, (Συνταγματικό, Διοικητικό Δίκαιο, Προστασία του περιβάλλοντος, Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων). Αστικό Δίκαιο, (Γενικές Αρχές. Ενοχικό, Εμπράγματο Δίκαιο, Προστασία Πνευματικής Ιδιοκτησίας) - Εμπορικό Δίκαιο, (Δίκαιο των εμπόρων, των εμπορικών πράξεων, των εταιρειών, των αξιογράφων, της βιομηχανικής ιδιοκτησίας. Ασφαλιστικό, Ναυτικό, Πτωχευτικό). Εργατικό Δίκαιο (Ατομικό και Συλλογικό, Ασφάλεια και Υγεία των εργαζομένων, Εργατικά ατυχήματα, Ευθύνη των μηχανικών) Ευρωπαϊκό Δίκαιο (Πηγές, θεσμοί, πράξεις, εσωτερική αγορά. Νομοθετικό πλαίσιο αναπτυξιακού προγραμματισμού Δημοσίων έργων). Τεχνική Νομοθεσία. Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία των Δημοσίων έργων, (Τρόποι αναθέσεως, Αναθέτουσες αρχές, Εργοληπτικές εταιρείες, σύναψη συμβάσεως, ανώμαλη εξέλιξη της συμβάσεως, κ.λπ.). Πολεοδομικό Δίκαιο (Αντικείμενο και σκοπός του Χωροταξικού και Πολεοδομικού δικαίου, σχέσεις χωροταξίας, πολεοδομίας, προστασίας του περιβάλλοντος, και της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, βιώσιμη ανάπτυξη). Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός.

Προχωρημένη Μηχανική Υλικών

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μάθημα τομέα εκτός Πολιτικών Μηχανικών

Προβλήματα στο επίπεδο, σε καρτεσιανές και πολικές συντεταγμένες. Τασική συνάρτηση Airy. Προβλήματα συγκέντρωσης τάσεων. Το πρόβλημα Kirsch. Προβλήματα Kelvin και Flamant-Boussinesq. Προβλήματα επαφών. Μηχανική θραύσεων για το σκυρόδεμα και τους βράχους. Οιονεί ψαθυρά υλικά. Εισαγωγή στη Γραμμικά Ελαστική Μηχανική των Θραύσεων. Συγκέντρωση τάσεων κοντά σε ατέλειες. Το ισοζύγιο ενέργειας κατά Griffith. Ο ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας.

Σιδηρές Κατασκευές II

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Μηχανικά μέσα σύνδεσης, κοχλίες επαφής, κοχλίες τριβής, πείροι, κοχλιωτές συνδέσεις και κόμβοι, τεχνολογία συγκολλήσεων και υπολογισμός συγκολλητών συνδέσεων, κόμβοι δοκών-υποστυλωμάτων, στρέψη St Venant και στρέψη με στρέβλωση, έλεγχος δοκών και υποστυλωμάτων έναντι στρεπτοκαμπτικού λυγισμού, αντισεισμικός σχεδιασμός μεταλλικών κτιρίων, έλεγχος μεταλλικών στοιχείων έναντι πυρκαγιάς, κόπωση, εργαστηριακό μάθημα. Εργαστηριακές ασκήσεις: 1. Προσδιορισμός συγκολλησιμότητας χάλυβα, επιλογή μεθόδων και ρυθμίσεις των παραμέτρων ηλεκτροσυγκολλήσεως. 2. Ποιοτικός έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων με καταστροφικές μεθόδους. 3. Ποιοτικός έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων με μη καταστροφικές μεθόδους.

Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Πλάκες. Πλάκες ειδικής μορφής και φόρτισης. Μυκητοειδείς πλάκες. Κόμβοι. Θεμέλια. Πλαίσια. Υψίκορμες δοκοί. Βραχύς πρόβολος. Τοιχώματα. Λυγισμός. Σεισμική συμπεριφορά οπλισμένου σκυροδέματος. Βλάβες και επισκευές στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Επίβλεψη έργων οπλισμένου σκυροδέματος. Εργαστηριακές ασκήσεις. Θέμα.

Εισαγωγή στη Γεφυροποιΐα

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Πεδίο γνώσεων. Προετοιμασία μελέτης, απαιτούμενες πληροφορίες και στοιχεία. Γενικά χαρακτηριστικά γεφυρών. Ονοματολογία. Λεπτομέρειες ανωδομής. Στατικά συστήματα γεφυρών. Γενική διάταξη. Μόρφωση βάθρων και πτερυγοτοίχων. Καθορισμός ανοίγματος. Υδραυλικοί υπολογισμοί. Κανονισμοί φορτίσεων, βάσεις υπολογισμού. Φορείς γεφυρών. Μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού, φορέων γεφυρών. Γέφυρες μορφής πλάκας, εσχάρες πλακοδοκών, κιβωτοειδείς φορείς. Τρόποι εδράσεως, υπολογισμός εφεδράνων. Μόρφωση και υπολογισμός μεσοβάθρων και ακροβάθρων. Θεμελιώσεις γεφυρών. Αντισεισμικός υπολογισμός. Ανθεκτικότητα γεφυρών. Μέθοδοι κατασκευής γεφυρών. Ειδικά θέματα μελέτης σχετιζόμενα με τη μέθοδο κατασκευής.

Ξύλινες Κατασκευές

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή, περιοχές εφαρμογής, σύγκριση κατασκευών από διάφορα υλικά. Δομή, ιδιότητες, υγρασία του ξύλου. Βασικά μηχανικά χαρακτηριστικά. Η δομική ξυλεία. Βάσεις του υπολογισμού, αντοχές, δράσεις, συνδυασμοί δράσεων. Υπολογισμός ξύλινων κατασκευών. Συνδέσεις, διαμόρφωση και σχεδιασμός συνδέσεων, ηλώσεις, κοχλιώσεις, συγκολλήσεις. Στέγες. Υπολογισμός πλαισίων. Ικρίωματα, ξυλότυποι. Γέφυρες. Θεμελιώσεις. Ανθεκτικότητα. Αντισεισμικός σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών. Το ξύλο σε πυρκαγιά. Αποτίμηση σεισμικών βλαβών. Αποκατάσταση βλαβών.

Στατική V

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Τεχνική θεωρία πλαστικής κάμψης. Πλήρως πλαστική ροπή, ελαστοπλαστικό σύνορο, επιρροή διατμητικών και αξονικών δυνάμεων. Φόρτιση - αποφόρτιση, παραμένουσες τάσεις. Κλασικές μέθοδοι πλαστικής ανάλυσης. Θεωρήματα πλαστικής θεωρίας. Μέθοδοι επαλληλίας των μηχανικών μηχανισμών καταρρεύσεως. Γεωμετρική μέθοδος πλαστικού σχεδιασμού με το ελάχιστο βάρος. Σύγχρονες μητρικές μέθοδοι πλαστικής ανάλυσης με γραμμικό προγραμματισμό. Διατύπωση του προβλήματος της πλαστικής επίλυσης και σχεδιασμού σύμφωνα με τα θεωρήματα της πλαστικής θεωρίας. Μητρική διατύπωση των μηχανισμών καταρρεύσεως από τη γεωμετρία και κινηματικές παραμέτρους του φορέα. Η μητρική μέθοδος βήμα προς βήμα υπολογισμού του φορτίου καταρρεύσεως και των μετατοπίσεων του φορέα. Μετατροπή προγράμματος H/Y για ελαστική επίλυση. Ελαστοπλαστικό μητρώο στιβαρότητας δοκού με στρωσιγενή θεώρηση

κατανεμημένης πλαστικότητας. Υπερωθητική ανάλυση φορέων. Διαδραστική επίλυση και σχεδιασμός σύμφωνα με τις απαιτήσεις των νέων κανονισμών.

Σύνθετα Υλικά

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Ανάπτυξη και ιστορική εξέλιξη των Σύνθετων Υλικών. Διαδικασίες παραγωγής. Μηχανική συμπεριφορά των Σύνθετων Υλικών. Νόμος ελαστικότητας για ορθότροπα και ανισότροπα υλικά. Νόμος της Σύνθεσης. Μηχανικές ιδιότητες υπό μικροσκοπική και μακροσκοπική έννοια. Μεμβρανική, καμπτική και σύνθετη καταπόνηση διαστρωματώσεων. Κριτήρια αστοχίας στρώσεων και διαστρωματώσεων. Πειραματικός προσδιορισμός ιδιοτήτων επιμέρους υλικών, στρώσεων και διαστρωματώσεων. Θραύση Σύνθετων Υλικών. Ισοελαστική συμπεριφορά. Ανάλυση απόσβεσης για δυναμικά φορτία. Γήρανση. Κόπωση. Διεπιφανειακές τάσεις. Κριτήρια αποκόλλησης στρώσεων. Υγροθερμική συμπεριφορά. Ανάλυση φορέων από Σύνθετα Υλικά με αριθμητικές μεθόδους. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων για διαστρωματώσεις με ορθότροπη και ανισότροπη συμπεριφορά.

Σιδηρές Κατασκευές III

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Ιστορικό. Μεταλλουργία σιδήρου. Ο χάλυβας στις κατασκευές. Πλεονεκτήματα. Μειονεκτήματα. Ταξινόμηση κατασκευών. Μορφές φορέων. Κριτήρια σχεδιασμού. Βέλτιστος σχεδιασμός. Τα μέλη των κατασκευών (επιστεγάσματα, πατώματα, διαδοκίδες, κύριες δοκοί, υποστυλώματα, σύνδεσμοι, πέδιλα). Δράσεις επί των κατασκευών (άνεμος, χιόνι κ.λπ.). Μοντέλα ανάλυσης. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Σύνδεσμοι δυσκαμψίας. Κατασκευή, ανέγερση, συντήρηση. Ειδικές κατασκευές (κοίλες διατομές, χωροδικτυώματα, γερανογέφυρες, καλωδιωτές οροφές, δεξαμενές υγρών καυσίμων, κλπ.). Περιγραφή σύγχρονων χαλύβδινων κατασκευών.

Αντισεισμική Τεχνολογία 1

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Ελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Εξίσωση κίνησης - Ελεύθερες ταλαντώσεις - Απόσβεση - Σεισμική απόκριση - Φάσμα απόκρισης - Μορφές απαικόνισης φασμάτων - Επιρροή εδαφικών συνθηκών στη σεισμική

συμπεριφορά. Ανελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Πλαστιμότητα - Συντελεστής συμπεριφοράς – Υπεραντοχή – Σχέσεις $q_d-\mu$ – Ανελαστικό φάσμα απόκρισης - Φάσμα σχεδιασμού – Αντισεισμικός σχεδιασμός με τη μέθοδο των δυνάμεων. Σεισμική απόκριση πολυβαθμίων συστημάτων: Ανάλυση σε ιδιομορφές - Δυναμική φασματική μέθοδος - Απλοποιημένη φασματική μέθοδος - Σεισμική απόκριση συνεχών συστημάτων. Βασικές αρχές Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού και Ευρωκώδικα 8: Σεισμικά φορτία σχεδιασμού - Ικανοτοκός σχεδιασμός. Επίδειξη δυναμικής συμπεριφοράς σε μοντέλα.

Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Ενεργειακά θεωρήματα. Αρχή Δυνατών Έργων. Αρχή Στάσιμης Ολικής Δυναμικής Ενέργειας. Μέθοδοι Rayleigh - Ritz, Galerkin. Γενική διατύπωση του μητρώου στιβαρότητας πεπερασμένου στοιχείου. Συναρτήσεις σχήματος ραβδωτού στοιχείου στο επίπεδο και στον χώρο. Μόρφωση μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδης έντασης και επίπεδης παραμόρφωσης. Τριγωνικά και ορθογωνικά πεπερασμένα στοιχεία. Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Συναρτήσεις σχήματος, μετασχηματισμοί συστημάτων συντεταγμένων, αριθμητική ολοκλήρωση. Τετραπλευρικά στοιχεία επίπεδης έντασης και επίπεδης παραμόρφωσης, αξονοσυμμετρικά στοιχεία. Χωρικά εξαεδρικά και τετραεδρικά ισοπαραμετρικά στοιχεία. Κριτήρια επιλογής των συναρτήσεων σχήματος, έλεγχος συρραφής. Κανόνες ορθής διακριτοποίησης. Έλεγχος ακρίβειας αποτελεσμάτων, προϋποθέσεις σύγκλισης, έλεγχος σφαλμάτων. Προγραμματισμός της μεθόδου σε H/Y. Εφαρμογές στην ανάλυση τοιχίων, φραγμάτων και κτηρίων σύμφωνα με τον αντισεισμικό κανονισμό.

Πεπερασμένα Στοιχεία

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Γενική περιγραφή της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Μέθοδος των Μετατοπίσεων. Επίπεδοι Φορείς. Τρισδιάστατη Εντατική Κατάσταση και Συμμετρικά Σώματα εκ Περιστροφής. Γενικές Οικογένειες Στοιχείων και Ισοπαραμετρικά Στοιχεία. Γενίκευση της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Μέθοδος των Σταθμικών υπολοίπων (Μέθοδοι των Μεταβολών, Μέθοδος Rayleigh-Ritz). Θερμοκρασιακά και Ρευστομηχανικά Προβλήματα Πεδίων. Ελαστοδυναμικά Προβλήματα Πεδίων (στατική και δυναμική συμπεριφορά). Ασυμπίεστα και Μη-Νευτωνικά Υλικά (Εφαρμογή στην προσομοίωση κατασκευαστικών προβλημάτων). Μέθοδοι για την Επίλυση Μεγάλων Συστημάτων με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Προ-επεξεργασία και Μετα-επεξεργασία των Δεδομένων και άλλες τεχνικές. Τα Σφάλματα στη Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων.

Ακτομηχανική

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή στην Ακτομηχανική. Η Ακτομηχανική και το πεδίο της. Παράκτιοι κυματογενείς μηχανισμοί. Θραύση κυμάτων. Θεωρία τάσεως ακτινοβολίας. Κυματογενή ρεύματα. Θαλάσσια ιζήματα, δειγματοληψία, στατιστικές παράμετροι. Κίνηση ιζήματος. Διατμητική τάση στον πυθμένα. Τραχύτητα πυθμένα. Συντελεστής τριβής κύματος. Έναρξη κινήσεως. Θέση σε αιώρηση ιζήματος. Μεταφορά ιζημάτων στην παράκτια ζώνη. Ουδέτερη γραμμή. Τεχνικές παρακολουθήσεως κινήσεως ιζήματος. Στερεομεταφορά κάθετα και κατά μήκος της ακτής. Υπολογισμός παροχής στερεομεταφοράς. Μέθοδοι CERC, κ.α. Συσσωρεύσεις ιζημάτων στην παράκτια ζώνη. Φυσικές συσσωρεύσεις. Επίδραση παράκτιων εμποδίων και έργων. Μαθηματική μελέτη εξελίξεως ακτογραμμής. Εισαγωγή στα έργα προστασίας ακτής. Έργα παράλληλα στην ακτογραμμή. Έργα κάθετα στην ακτογραμμή. Αναπλήρωση ακτής.

Υγειονομική Τεχνολογία

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Μέρος Α. Απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά πόσιμου νερού και σχετική νομοθεσία. Επιφανειακά και υπόγεια νερά που προορίζονται για πόση (κατηγοριοποίηση, προστασία). Διαστασιολόγηση επί μέρους μονάδων εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού: προαπολύμανση, προετοιμασία και προσθήκη κροκιδωτικών, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, απολύμανση. Ειδικές μέθοδοι προχωρημένης επεξεργασίας: ενεργός άνθρακας, ιοντοανταλλαγή, αποσκήρυνση, μεμβράνες. Εκπόνηση θέματος σχεδιασμού. Μέρος Β. Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά λυμάτων. Απαιτήσεις επεξεργασίας και σχετική νομοθεσία. Διαστασιολόγηση επί μέρους μονάδων εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων: προκαταρκτική και πρωτοβάθμια επεξεργασία, βιολογική επεξεργασία με αερόβια αιωρούμενη και προσκολλημένη βιομάζα. Μαθηματική προσομοίωση συστήματος ενεργού ιλύος για απομάκρυνση άνθρακα και αζώτου. Επεξεργασία ιλύος: πάχυνση, χώνευση, αφυδάτωση. Τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων με διύλιση και πρόσθετη επεξεργασία της ιλύος με στόχο την επαναχρησιμοποίησή της (υγειονοποίηση ιλύος). Εκπόνηση θέματος σχεδιασμού.

Υπόγεια Νερά

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή, βασικές έννοιες, παραδοχή του συνεχούς μέσου και εφαρμογή στη ροή σε πορώδες μέσο. Υδροφορείς και ταξινόμηση υδροφορέων, υδατικό ισοζύγιο. Γενικευμένη έκφραση νόμου Darcy, υδραυλική αγωγιμότητα, ανισοτροπία, εξίσωση συνέχειας. Μαθηματική διατύπωση προβλημάτων ροής σε πορώδη μέσα, οριακές συνθήκες, επιφάνεια διήθησης, μέθοδοι επίλυσης, δίκτυα ροής. Υδραυλική θεωρία Dupuit, εφαρμογή για φρεατίους υδροφορείς. Αναλυτικές λύσεις για μονοδιάστατους υδροφορείς. Υδροφορείς με διαρροή, περιορισμένοι ή φρεάτιοι. Ροή μέσα από χωμάτινα φράγματα. Χρήση μιγαδικών συναρτήσεων στα προβλήματα υπόγειων νερών, εισαγωγή στη σύμμορφη απεικόνιση. Ροή κάτω από αδιαπέρατες κατασκευές, μέθοδος τεμαχίων. Υδραυλική επίλυση φρεάτων, συστήματα φρεάτων, μεθοδολογίες εικόνων, φρέατα κοντά σε όρια. Αποθηκευτικότητα, προβλήματα μημονίμης ροής. Υφαλμύρωση υπογείων υδάτων, παράκτιοι υδροφορείς. Εισαγωγή στην μαθηματική προσομοίωση υπογείων υδροφορέων.

Υδροηλεκτρικά Έργα

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Υδροηλεκτρική ενέργεια και Υδροδυναμικό. Σχεδιασμός ταμιευτήρων. Διατάξεις συμβατικών υδροηλεκτρικών έργων, μικρών υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων και έργων άντλησης - ταμίευσης. Στάδια προμελέτης, μελέτης, κατασκευής και εκμετάλλευσης υδροηλεκτρικών. Περιβαλλοντικός σχεδιασμός υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Βοηθητικές και ερευνητικές εργασίες (τοπογραφικές, γεωλογικές, γεωτεχνικές, υδρολογικές, κλιματολογικές, ηλεκτρικών φορτίων βάσης και αιχμής). Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ενέργειας με τα επιμέρους τεχνικά έργα υδροληψίας, σηράγγων, δεξαμενών ανάπλασης, αγωγών πτώσης, υδροηλεκτρικού σταθμού, διωρύγων και σηράγγων φυγής. Σχεδιασμός αγωγών προσαγωγής, παραδοχές φορτίσεων, επενδύσεις αγωγών. Σχεδιασμός σταθμών παραγωγής. Στρόβιλοι δράσης (Pelton), αντίδρασης (Francis, Kaplan). Αναστρέψιμοι στρόβιλοι. Αντλίες. Ροή σε δρομέα στρόβιλου και στροφείο αντλίας. Φαινόμενα σπηλαίωσης και υδραυλικού πλήγματος. Θυροφράγματα, δικλίδες. Στρόβιλοι μικρών υδροηλεκτρικών έργων (βολβοειδείς, τύπου S). Βασικές αρχές, κριτήρια σχεδιασμού και εκμετάλλευσης μικρών υδροηλεκτρικών έργων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οικονομικά θέματα υδροηλεκτρικών έργων. Προμετρήσεις, προϋπολογισμοί, επενδύσεις, αποσβέσεις κεφαλαίων, διοίκηση κατασκευής, παραγωγή ενέργειας και εκμετάλλευση υδροηλεκτρικών σταθμών. Υδροθερμική συνεργασία.

Υπολογιστική Υδραυλική

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Μέθοδοι επίλυσης γραμμικών και μη συστημάτων, αλγεβρικών εξισώσεων και συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Ταξινόμηση μερικών διαφορικών

εξισώσεων β' τάξεως. Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Βασικά σχήματα διακριτοποίησης και οριακές συνθήκες. Εφαρμογές: Ροή ιδεατών και πραγματικών ρευστών, μη μόνιμη ροή σε κλειστούς αγωγούς (υδραυλικό πλήγμα) και ανοικτούς αγωγούς (εξισώσεις St. Venant, διόδευση πλημμύρας), ροή υπόγειων υδάτων, διάχυση και μετάθεση-διάχυση σε μια και δύο διευθύνσεις. Εισαγωγή στα μοντέλα τύρβης. Μαθηματικά μοντέλα υδροδυναμικής συμπεριφοράς και ρύπανσης σε ποτάμια, παράκτιες περιοχές και λίμνες.

Αστικά Οδικά Δίκτυα

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή στα αστικά συστήματα μεταφορών. Ιεράρχηση, πρότυπα, μορφή και αποστάσεις αστικών οδικών δικτύων. Κυκλοφοριακή ικανότητα κόμβων. Μέθοδος ΗΠΑ και Μ. Βρετανίας. Σηματοδότηση. Προϋποθέσεις σηματοδότησης. Βελτιστοποίηση σηματοδότησης μεμονωμένου κόμβου. Καθυστερήσεις. Ουρές. Συντονισμένη σηματοδότηση αρτηρίας. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση οδών. Στάθμευση. Χαρακτηριστικά. Υπολογισμός αναγκών. Σχεδιασμός, κατασκευή και λειτουργία χώρων στάθμευσης. Έρευνες και μελέτες στάθμευσης. Αξιολόγηση δημιουργίας σταθμών αυτοκινήτων.

Οδοστρώματα

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Γενικές απαιτήσεις. Ορισμοί. Είδη οδοστρωμάτων. Επιπόνηση οδοστρωμάτων. Κυκλοφορία οχημάτων. Κλίμα. Αναλυτικός/θεωρητικός υπολογισμός πάχους οδοστρωμάτων. Εμπειρικές μέθοδοι υπολογισμού οδοστρωμάτων. Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικών. Ασφαλτος/ασφαλτομίγματα. Ασύνδετα υλικά οδοστρώσεως και εδαφικά υλικά. Σταθεροποιημένα / κατεργασμένα υλικά. Ημι-άκαμπτα (ημι-εύκαμπτα) οδοστρώματα. Γενικές αρχές συντήρησης-διαχείρισης οδοστρωμάτων.

Σιδηροδρομική

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή : Σημασία του σιδηροδρόμου. Επιτρεπόμενα φορτία. Κανονισμοί φορτίων. Επιδομή, υλικά επιδομής; σιδηροτροχιές, στρωτήρες, σύνδεσμοι, έρμα. Στατική και δυναμική καταπόνηση της επιδομής, υπολογισμοί. Αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις. Υποδομή: επιχώματα, ορύγματα, αποστράγγιση. Ειδικές κατασκευές. Χάραξη

σιδηροδρομικής γραμμής, γεωμετρικός σχεδιασμός. Σιδηροδρομικά οχήματα. Περιτυπώματα, Έλξη, Σύνθεση συρμών. Επιβατικά και φορτηγά οχήματα. Σιδηροδρομικοί σταθμοί.

Ειδικά Κεφάλαια Πολεοδομίας

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Η σύγχρονη πόλη: Χωρική και κοινωνικοοικονομική αναδιάρθρωση. Κοινωνική συνοχή. Η Ευρωπαϊκή δυναμική. Πόλη – περιφέρεια: νέοι συσχετισμοί, νέες γεωγραφίες. Μέθοδοι και τεχνικές για το χωρικό σχεδιασμό. Σχεδιασμός και βιώσιμη ανάπτυξη. Αναπλάσεις, εξευγενισμός, πολιτισμικές δραστηριότητες. Μεγάλα έργα, δίκτυα υποδομών. Σχεδιασμός μεταφορών στην πόλη, Περιβαλλοντικές συνιστώσες. Οι προκλήσεις για την ελληνική πόλη. Παραδείγματα. Ασκήσεις: Σύνταξη έκθεσης (κείμενο, σχέδια, χάρτες, κλπ.) σε επιλεγμένες περιοχές.

Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Εύκαμπτες αντιστηρίξεις και αγκυρώσεις : Γενική ανασκόπηση. Οριζόντιες εδαφικές ωθήσεις για συνεκτικά και μη-συνεκτά εδάφη, υπό διάφορες συνθήκες στράγγισης και ροής. Αυτοευσταθή πετάσματα (χωρίς αγκύρωση). Εύκαμπτα πετάσματα με αγκύρωση της κεφαλής. Πετάσματα με πολλαπλές αγκυρώσεις. Κατασκευή και διαστασιολόγηση αγκυρίων. Έλεγχοι ολικής ευστάθειας πετάσματος - αγκυρίων - εδάφους. Βελτίωση και ενίσχυση εδαφών : Γενική επισκόπηση και περιγραφή των συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων. Βελτίωση αργλικών εδαφών με προφόρτιση. Υπολογισμός της διατμητικής αντοχής και της συμπίεστότητας του προφορτισμένου εδάφους για διαφορετικές περιπτώσεις φορτίου προφορτίσης. Χρησιμοποίηση στραγγιστηρίων για ταχύτερη εκτόνωση των υδατικών υπερπίεσεων - μεθοδολογία διαστασιολόγησης. Ενίσχυση εδαφών με χρήση χαλικοपाσσάλων (αιχμής ή τριβής). Μεθοδολογίες κατασκευής. Φέρουσα ικανότητα και καθιζήσεις μεμονωμένου χαλικοपाσσάλου. Ισοδύναμη διατμητική αντοχή και καθίζηση ομάδας χαλικοπασσάλων. Ασκήσεις υπαίθρου : Δύο επισκέψεις σε εργοτάξια εντός Αθηνών και μία (3-ήμερη) εκπαιδευτική εκδρομή σε εργοτάξια εκτός Λεκανοπεδίου Αθηνών.

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευής

Εξάμηνο : 8

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Η έννοια της αλληλεπίδρασης εδάφους-θεμελίου-κατασκευής, παραδείγματα εφαρμογών σε θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις, υπόγεια έργα. Το άκαμπτο θεμέλιο σε ελαστικό συνεχές μέσον. Σεισμική αλληλεπίδραση εδάφους--κατασκευής. Δοκός και πλάκα επί εδάφους υπό την επιβολή εξωτερικού φορτίου. Θεμελίωση υποβαλλόμενη σε συγκεντρωμένη εδαφική παραμόρφωση. Πάσσαλος σε εγκάρσια φόρτιση. Πάσσαλος σε κατακόρυφη φόρτιση. Αλληλεπίδραση εδάφους-σήραγγας.

Μαθήματα 9ου εξαμήνου

Προεντεταμένο Σκυρόδεμα

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή - Βασικές έννοιες. Τεχνολογία προεντεταμένου σκυροδέματος. Αγκυρώσεις, Διαστασιολόγηση προεντεταμένου σκυροδέματος στις Οριακές Καταστάσεις Λειτουργικότητας. Οι τέσσερις βασικές απαιτήσεις ελέγχου ορθών τάσεων. Μειώσεις προεντάσεως λόγω τριβών και ολισθήσεως του κώνου αγκυρώσεως. Απώλειες προεντάσεως (ερπυσμός, συστολή ξηράνσεως, χαλάρωση χάλυβα). Έλεγχος λοξού εφελκυσμού. Οριστική Μελέτη προεντεταμένου σκυροδέματος. Οριακές καταστάσεις αστοχίας. Αστοχία από τέμνουσα. Αστοχία από ορθή ένταση. Υπερστατικοί προεντεταμένοι φορείς.

Ειδικά Θέματα Εφαρμοσμένης Στατικής και Δυναμικής

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 5

Τομέας : Δομοστατικής

Ειδικά θέματα στατικής δευτέρας τάξεως. Προσδιορισμός κρίσιμων φορτίων μελών προτύπων ελασμάτων, υποκειμένων σε ελαστικό και ανελαστικό λυγισμό με την μέθοδο της οριακής αντοχής. Δυναμική απόκριση γεφυρών. Απειροβάθμια ελαστικά συστήματα. Ελεύθερη και εξηναγκασμένη καμπτική ταλάντωση δοκών. Επίλυση μέσω σειρών Fourier. Ειδικές περιπτώσεις δυναμικής φορτίσεως. Κρουστικά φορτία γεφυρών και γερανογεφυρών. Η επιρροή της ταχύτητας των κινουμένων φορτίων στην δυναμική συμπεριφορά γεφυρών και γερανογεφυρών. Δυναμικές γραμμές επιρροής. Συναρτήσεις Dirac και Heaviside. Ελεύθερη και εξηναγκασμένη διαμήκης ταλάντωση. Στροφική ταλάντωση. Ισοελαστική δοκός. Δοκός Timoshenko. Απόσβεση ταλαντώσεων. Δυναμικά φορτία ελαστικής αστάθειας. Προβλήματα αεροελαστικότητας. Ενεργητικά και παθητικά συστήματα αποσβέσεως.

Σιδηρές Γέφυρες

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Ιστορικό. Καταστροφές σιδηρών γεφυρών. Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα. Κατηγορίες σιδηρών γεφυρών. Μέλη μόρφωσης οδοφόρων και σιδηροδρομικών γεφυρών (καταστρώματα, δικτυωτές ή ολόσωμες κύριες δοκοί, κύριοι και δευτερεύοντες σύνδεσμοι, εφέδρανα, βάθρα). Βασικές αρχές σχεδιασμού. Υλικά. Δράσεις επί των γεφυρών. Συνδυασμοί δράσεων. Φορτία κυκλοφορίας.

Λοιπές δράσεις. Ανάλυση γεφυρών. Δικτυωτές και ολόσωμες (ανοικτές ή κλειστές) γέφυρες. Μηκίδες, διαδοκίδες, κύριες δοκοί. Αντοχή διατομών. Ευστάθεια μελών (καμπτικός λυγισμός και κύρτωση). Σύμμικτες γέφυρες (διαστασιολόγηση διατομών, διατμητική σύνδεση). Λειτουργικότητα. Κόπωση. Εφέδρανα. Χαλύβδινα βάθρα. Κατασκευή, ανέγερση, συντήρηση. Άλλες μορφές γεφυρών (καλωδιωτές κ.λπ.)

Αντισεισμική Τεχνολογία 2

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Ιδιομορφική ανάλυση σεισμικής συμπεριφοράς - Αριθμητικές μέθοδοι υπολογισμού ιδιομορφών. Επιρροή της στροφής στη σεισμική απόκριση των κατασκευών – Εύστρεπτα συστήματα -Μονώροφος ελαστικός σχηματισμός με στροφή. Αντισεισμικός σχεδιασμός με στάθμες επιτελεστικότητας. Στατική μη-γραμμική ανάλυση (Pushover) – μη-γραμμική ανάλυση χρονοϊστορίας. Σεισμική μόνωση - Βασικές αρχές σχεδιασμού σεισμικά μονωμένων κατασκευών. Βασικές έννοιες Τεχνικής Σεισμολογίας: Γέννεση σεισμών - Καταγραφή σεισμών - Σεισμομετρία - Σεισμικά κύματα - Επιταχυνσιογραφήματα - Βασικές αρχές μελέτης σεισμικής επικινδυνότητας.

Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Θεωρία των ευθυγράμμων ράβδων με ανοικτές λεπτότοιχες διατομές. Ροπές και αντίσταση καμπυλώσεως. Απλή κάμψη. Διπλή κάμψη. Απλή στρέψη. Στρεπτοκαμπτική καταπόνηση. Το δίρροπο και η ερμηνεία του. Θεωρία ευθυγράμμων ράβδων με κλειστές διατομές. Κάμψη, στρέψη, διάτμηση μονοκυψελικών και πολυκυψελικών διατομών. Καμπτικός, στρεπτικός, στρεπτοκαμπτικός λυγισμός. Κύρτωση. Διαφράγματα, διαμήκεις ενισχύσεις. Η καμπύλη δοκός στο επίπεδο. Μόρφωση και υπολογισμός επιπέδων κόμβων. Επιφανειακοί φορείς. Βασική θεωρία δίσκων, πλακών, κελυφών. Ευστάθεια επιφανειακών φορέων. Πτυχωτοί φορείς. Δευτερεύουσα αντίσταση καμπυλώσεως. Παραμόρφωση διατομής στο επίπεδό της. Δοκοί με αρχική καμπυλότητα. Κανονισμοί λεπτοτοίχων διατομών.

Συνοριακά Στοιχεία

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Προκαταρκτικές μαθηματικές γνώσεις. Βασικές έννοιες. Η μέθοδος συνοριακών στοιχείων (BEM) για προβλήματα που διέπονται από την εξίσωση δυναμικού (Laplace και Poisson). Άμεση και έμμεση μέθοδος συνοριακών στοιχείων. Αριθμητική διαδικασία επίλυσης. Προγραμματισμός της μεθόδου σε Η/Υ. Εφαρμογές σε προβλήματα στρέψης πρισματικών ράβδων, κάμψη ελαστικών μεμβρανών κλπ. Προβλήματα ελαστοστατικής. Εφαρμογή σε προβλήματα επίπεδης έντασης (απλά και σύνθετα τοιχώματα). Προβλήματα πλακών και κελυφών. Δυναμικά προβλήματα (ελαστοδυναμικά και ταλαντώσεις πλακών). Η μέθοδος πεδιακών - συνοριακών στοιχείων (D/BEM). Εφαρμογές. Συνδυασμός των μεθόδων συνοριακών και πεπερασμένων στοιχείων.

Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Βασικές έννοιες μη γραμμικής συμπεριφοράς: μη γραμμικότητα υλικού, μη γραμμικότητα γεωμετρίας, αλληλεπίδραση μη γραμμικοτήτων, δρόμοι ισορροπίας (κύριος & δευτερεύων), σημεία διακλάδωσης (ευσταθές, ασταθές, ασύμμετρο), επιρροή αρχικών ατελειών, οριακό σημείο, κρίσιμα φορτία λυγισμού, ιδιομορφές λυγισμού, μεταλυσισμική αντοχή, ακαριαίος λυγισμός, δοκιμή με έλεγχο μετατοπίσεων ή με έλεγχο φορτίων, γραμμική και μη γραμμική θεωρία ευστάθειας, ελαστοπλαστική συμπεριφορά διατομών, μελών και φορέων υπό απλές και σύνθετες καταπονήσεις, κριτήρια αστοχίας, κατασκευές που παρουσιάζουν μη γραμμική συμπεριφορά, παραδείγματα. Μέθοδοι ανάλυσης μη γραμμικών προβλημάτων: μέθοδος ισορροπίας (μέθοδος Euler), ενεργειακή μέθοδος και ενεργειακά κριτήρια, δυναμική μέθοδος, γραμμική και μη γραμμική θεωρία, τέλεια και ατελή συστήματα, μονοβάθμια, πολυβάθμια και συνεχή συστήματα, αλληλεπίδραση ιδιομορφών λυγισμού, προτεινόμενες μέθοδοι ανάλυσης, παραδείγματα. Αριθμητικοί αλγόριθμοι επίλυσης μη γραμμικών προβλημάτων: ιδιαιτερότητες μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων για μη γραμμικά προβλήματα, επιβολή φορτίων κατά βήματα, μέθοδος Newton-Raphson και τροποποιημένη μέθοδος Newton-Raphson, κριτήρια σύγκλισης, κριτήρια επιλογής μεθόδου ανάλυσης, πλήθους βημάτων, πλήθους επαναλήψεων και ορίων σύγκλισης, έλεγχος φορτίου – έλεγχος μετατόπισης, μέθοδοι τύπου arc-length, παραδείγματα με εφαρμογή λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων Σύγκριση αναλυτικών, αριθμητικών και κανονιστικών μεθόδων για προβλήματα μη γραμμικής συμπεριφοράς: ράβδοι υπό απλές και σύνθετες καταπονήσεις, επιρροή συνοριακών συνθηκών και λυγηρότητας, πλαίσια, μέθοδος γωνιών στροφής, προσδιορισμός ισοδύναμου μήκους λυγισμού, πλάκες/δίσκοι, τοπικός λυγισμός, πλευρικός λυγισμός, σύνθετα υποστυλώματα, τόξα, κελύφη, συστήματα δυσκαμψίας (διαγώνιοι σύνδεσμοι, σύνδεσμοι τύπου Λ με/χωρίς εκκεντρότητα), συνδέσεις.

Τεχνική Σεισμολογία

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Εισαγωγή. Γένεση σεισμών. Το σεισμικό ρήγμα. Διάδοση σεισμικών κυμάτων. Σεισμομετρία. Επιταχυνσιογράφοι. Ανάλυση επιταχυνσιο-γραφημάτων. Αλλοίωση ισχυρών σεισμικών κραδασμών από τοπικούς παράγοντες. Σεισμός και γεωλογία. Γεωλογική και γεωφυσική αποτύπωση ενός γεωδυναμικού συστήματος. Μετρήσεις παραμόρφωσης του γήινου φλοιού. Ανάλυση σεισμικής επικινδυνότητας. Κριτήρια και παράμετροι αντισεισμικού σχεδιασμού. Σεισμοτεκτονική του ελληνικού χώρου και σεισμολογική βάση του ΝΕΑΚ. Διαθεματικές μελέτες τεχνικής σεισμολογίας.

Θεωρία Δίσκων και Κελυφών

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Ιστορική αναδρομή. Θεωρία ελαστικότητας και ανάλυση των πραγματικών κατασκευών. Οι γενικές εξισώσεις της ελαστικότητας. Τα θεμελιώδη προβλήματα της ελαστικότητας. Εφαρμογή σε πραγματικές κατασκευές. Συνοριακές συνθήκες. Οι συνθήκες συμβιβαστού των παραμορφώσεων. Εφαρμογές. Υπολογισμός των παραμορφώσεων. Τα επίπεδα προβλήματα έντασης και παραμόρφωσης. Προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης (πεπερασμένες διαφορές, σειρές και ολοκληρώματα Fourier, ενεργειακές μέθοδοι). Το πρόβλημα σε πολικές και πλαγιογώνιες συντεταγμένες. Ορθότροποι και μεταβλητού πάχους δίσκοι. Προβλήματα προεντεταμένων δίσκων. Ορθογωνικά - τριγωνικά στοιχεία υπό σημειακή στήριξη (πεπερασμένα στοιχεία). Εφαρμογές. Επίλυση προβλημάτων επίπεδης ελαστικότητας με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Παραδείγματα εφαρμογής σε πραγματικές κατασκευές. Συγκριτικός σχολιασμός των μεθόδων. Μembranική θεωρία κελυφών. Κελύφη εκ περιστροφής. Εισαγωγή στην καμπτική θεωρία κελυφών. Εφαρμογές.

Θεωρία Πλακών

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Βασικές παραδοχές θεωρίας λεπτών πλακών. Επιφάνεια κάμψεως και γεωμετρικές σχέσεις αυτής. Εντατικά μεγέθη. Διαφορική εξίσωση πλάκας σε καρτεσιανές και πολικές συντεταγμένες. Συνοριακές συνθήκες για ευθύγραμμα και καμπυλόγραμμα σύνορα. Κλασσικές αναλυτικές λύσεις πλακών (Navier, Levy) κυκλικές και δακτυλιοειδείς πλάκες. Πλάκες με άλλα γεωμετρικά σχήματα (λοξές, τριγωνικές, ελλειπτικές). Πρακτικές λύσεις πλακών για τις εφαρμογές του πολιτικού μηχανικού. Προσεγγιστικές και αριθμητικές λύσεις (Galerkin, Ritz, μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων). Πλάκες με συνεπίπεδες δυνάμεις, ευστάθεια. Πλάκες μεταβλητού πάχους. Πλάκες επί ελαστικού εδάφους. Μεγάλες παραμορφώσεις πλακών. Δυναμική Ανάλυση Πλακών.

Ειδικά Κεφάλαια Ανάλυσης Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Μέθοδοι γένεσης δικτύων πεπερασμένων στοιχείων. Ισοπαραμετρικά στοιχεία δοκού Timoshenko στο επίπεδο και στον χώρο. Τριγωνικά στοιχεία φυσικών μορφών παραμόρφωσης επίπεδης και καμπτικής έντασης. Βελτιωμένα ισοπαραμετρικά στοιχεία δισδιάστατης και τρισδιάστατης έντασης. Στοιχεία πλακών, δοκού-πλάκας, κελύφων. Τύποι τετραπλευρικών ισοπαραμετρικών πεπερασμένων στοιχείων πλάκας-κελύφους. Πεπερασμένα στοιχεία μεικτού τύπου μετατοπίσεων - τάσεων και μετατοπίσεων - τάσεων - ανηγμένων παραμορφώσεων. Προσαρμοστικά πεπερασμένα στοιχεία. Εκτίμηση του σφάλματος διακριτοποίησης, μέθοδοι προσαρμογής τύπου h , p και hp . Ιεραρχικές συναρτήσεις σχήματος, ραβδωτών και τετραπλευρικών επίπεδων στοιχείων. Μέθοδοι προσομοίωσης κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία. Προσομοίωση στερεών κόμβων, δεσμευμένων μετατοπίσεων, τοιχίων, πλακών, δοκού-πλάκας, διαφράγματος. Εφαρμογές με ανοικτό κώδικα και με κλειστά εμπορικά προγράμματα πεπερασμένων στοιχείων σε μεγάλα τεχνικά έργα που έχουν κατασκευαστεί στην Ελλάδα.

Σύμμικτες Κατασκευές

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Αρχές λειτουργίας σύμμικτων κατασκευών, ιδιότητες δομικών υλικών, κατάταξη διατομών, μέθοδοι ανάλυσης (ρηγματωμένη - αρηγμάτωτη, γραμμική - μη γραμμική), ανακατανομή ροπών, ελαστική και πλαστική ανάλυση σύμμικτων δοκών, διατμητική σύνδεση, ρηγμάτωση, λειτουργικότητα, σύμμικτες πλάκες, σύμμικτα υποστυλώματα, μόρφωση και ανάλυση σύμμικτων κτιρίων, σχεδιασμός έναντι πυρκαγιάς, αντισεισμικός σχεδιασμός κτιρίων, μόρφωση και ανάλυση συμμίκτων γεφυρών, φάσεις κατασκευής, ερπυσμός, συστολή ξήρανσης

Σύγχρονες Μέθοδοι Σχεδιασμού Έργων Οπλισμένου Σκυροδέματος

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

1. Θεωρητικό υπόβαθρο : Συμπεριφορά σκυροδέματος σε επίπεδο υλικού και επίπεδο κατασκευής. 2. Ανάλυση : Καταστατική προσομοίωση σκυροδέματος. Καταστατική προσομοίωση ρηγμάτωσης. Ενσωμάτωση καταστατικών προσομοιωμάτων σε λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων. Στρατηγική μη γραμμικής στατικής ανάλυσης. Παραδείγματα ανάλυσης δομικών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

3.Σχεδιασμός : Φυσικό προσομοίωμα αμφιέρειστης δοκού. Κριτήρια αστοχίας. Υπολογισμός οπλισμού. Χρησιμοποίηση φυσικού προσομοιώματος δοκού για προσομοίωση συνθετότερων φορέων. Διαδικασία σχεδιασμού. Παραδείγματα.

Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Συμπεριφορά έναντι σεισμού και αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. (Η έννοια της πλαστιμότητας, περίσφιγξη σκυροδέματος, η συμπεριφορά των υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος υπό ανακυκλιζόμενες δράσεις, η λογική του αντισεισμικού σχεδιασμού, προσομοιώματα σχεδιασμού και κατασκευαστικές διατάξεις για δοκούς, υποστυλώματα, κοντά υποστυλώματα, κόμβους, δοκούς συζεύξεως και τοιχώματα). Σχεδιασμός κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος έναντι πυρκαγιάς (το φαινόμενο της πυρκαγιάς, η συμπεριφορά των υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος υπό υψηλές θερμοκρασίες, εντατική κατάσταση λόγω υψηλών θερμοκρασιών, πρακτικός σχεδιασμός έναντι πυρκαγιάς). Έλεγχος, (ανα)σχεδιασμός και ενίσχυση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα σε σεισμό και πυρκαγιά. Φιλοσοφία του ανελαστικού σχεδιασμού. Εφαρμογή σε μια κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα με χρήση κατάλληλων λογισμικών ΗΥ για ανάλυση και διαστασιολόγηση κατασκευών. Σχεδιασμός για ανθεκτικότητα. Κατηγορίες έκθεσης και σχεδιασμός για περιβαλλοντική φόρτιση. Χαρακτηριστικά της περιβαλλοντικής δράσης και συμπεριφορά του οπλισμένου σκυροδέματος σε διαβρωτική έκθεση. Κανονισμοί και Πρότυπα σχεδιασμού.

Μηχανική της Τοιχοποιίας

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Δομοστατικής

Τα υλικά της τοιχοποιίας, τρόποι δομήσεως, η Μηχανική των τόξων, μηχανικά και παραμορφωσιακά χαρακτηριστικά άοπλης τοιχοποιίας, η Μηχανική της άοπλης τοιχοποιίας έναντι θλίψεως, εφελκυσμού, εφελκυσμού από κάμψη. Η τοιχοποιία υπό ετερόσημη διαξονική ένταση, Λυγισμός τοιχοποιίας (υπό έκκεντρη θλίψη). Η συμπεριφορά της άοπλης τοιχοποιίας υπό τέμνουσα. Η Μηχανική της διαζωματικής τοιχοποιίας, η παθολογία των κτιρίων από άοπλη τοιχοποιία, διερευνητικές μέθοδοι, σχεδιασμός τοιχοποιίας έναντι διαφόρων δράσεων.

Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Δομοστατικής

1) Θεωρητική εισαγωγή: Αειφόρος ανάπτυξη και περιβαλλοντική πολιτική. Διαστάσεις περιβαλλοντικής πολιτικής. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων: μελέτη, δημοσιοποίηση, παρακολούθηση, εφαρμογή. Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων: σκοπός, τεχνικό περιεχόμενο. Στρατηγική περιβαλλοντική εκτίμηση. 2) Εκπόνηση θέματος ΜΠΕ για πραγματικό τεχνικό έργο.

Τεχνολογία Συστημάτων Υδατικών Πόρων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Υδρολογικός σχεδιασμός - διαστασιολόγηση ταμιευτήρα. Συμβατική μέθοδος διαστασιολόγησης ταμιευτήρα. Μη συμβατικές στοχαστικές μέθοδοι διαστασιολόγησης ταμιευτήρα. Διαστασιολόγηση ταμιευτήρα σε θέση ποταμού χωρίς μετρήσεις. Υδρολογικός σχεδιασμός κατασκευών ασφαλείας. Πλημμύρα σχεδιασμού υπερχειλιστή. Πλημμύρα σχεδιασμού έργων εκτροπής. Υδρολογικός σχεδιασμός άλλων υδατικών συστημάτων. Σχεδιασμός υδροηλεκτρικής παραγωγής. Ανάλυση διακινδύνευσης παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας. Βελτιστοποίηση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων. Μεθοδολογία ανάλυσης υδατικών συστημάτων. Μέθοδοι ανάλυσης συστημάτων. Εφαρμογή της θεωρίας ανάλυσης συστημάτων στα προβλήματα υδατικών πόρων. Μέθοδοι βελτιστοποίησης. Δυναμικός προγραμματισμός. Εφαρμογές. Θέματα.

Εγχειοβελτιωτικά Έργα

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Εγχειοβελτιωτικά έργα στην Ελλάδα σήμερα. Ανάγκες των φυτών σε νερό: εξατμισοδιαπνοή - εδαφική υγρασία - αλατότητα εδαφών. Συστήματα διανομής αρδευτικού νερού: Αρδευτική μονάδα, μη μόνιμο ατομικό δίκτυο, σχετικοί υδραυλικοί υπολογισμοί και τεχνολογία. Συστήματα μεταφοράς και αποθήκευσης: Πηγές, αντλίες, λιμνοδεξαμενές, δεξαμενές ρύθμισης, διώρυγες, κλειστοί αγωγοί βαρύτητας, καταθλιπτικοί αγωγοί και μετρητές ροής. Συλλογικά μόνιμα δίκτυα άρδευσης : Επιφανειακή άρδευση, καταιονισμός, στάγδην. Γενικές διατάξεις και υδραυλικοί υπολογισμοί. Προέλευση και ποιότητα αρδευτικού νερού. Νομοθεσία αρδευτικού νερού. Βελτιστοποίηση αρδευτικών δικτύων υπό πίεση. Αντιπληγματικός έλεγχος. Εισαγωγή στις στραγγίσεις και στην αντιπλημμυρική προστασία. Εισαγωγή στη διαχείριση εγχειοβελτιωτικών έργων. Επιπτώσεις από τα εγχειοβελτιωτικά έργα και προστασία περιβάλλοντος.

Μη Μόνιμες Ροές

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Μη μόνιμη ροή σε κλειστούς αγωγούς-Υδραυλικό πλήγμα. Θεωρία ασυμπίεστης υγρής στήλης. Ελαστική θεωρία. Εξισώσεις μονοδιάστατης ανάλυσης. Γενική λύση των εξισώσεων του υδραυλικού πλήγματος. Ταχύτητα μετάδοσης κύματος. Οριακές συνθήκες. Υδραυλικό πλήγμα για απότομο και βραδύ κλείσιμο ρυθμιστικής δικλείδας κατάντη. Μη μόνιμη ροή σε ανοικτούς αγωγούς. Βαθμιαίως και ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. Γενικές εξισώσεις (Saint Venant). Κινηματικό κύμα. Κύματα πλημμύρας. Χαρακτηριστικές. Γένεση και μορφές κυμάτων. Κύματα ανύψωσης (θετικά) και κατάπτωσης (αρνητικά). Μέθοδοι επίλυσης των εξισώσεων σε κλειστούς αγωγούς (πεπερασμένες διαφορές, χαρακτηριστικές, αριθμητική ολοκλήρωση, Allievi) και σε ανοικτούς αγωγούς (πεπερασμένες διαφορές, χαρακτηριστικές, ανάλογο διάχυσης, υδρολογικές μέθοδοι διόδευσης πλημμύρας). Κύματα από θραύση φραγμάτων.

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας και Διάθεσης Αστικών Αποβλήτων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Συνοπτική επανάληψη των διαδικασιών επεξεργασίας, διάθεσης και επαναχρησιμοποίησης λυμάτων και ιλύων, με αναφορά στη σχετική νομοθεσία. Ποσοτικός και ποιοτικός χαρακτηρισμός λυμάτων. Λεπτομερής σχεδιασμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (διάταξη επί μέρους μονάδων, υγειονομικοί υπολογισμοί, υδραυλικοί υπολογισμοί, τεχνολογικές επιλογές) : Προκαταρκτική επεξεργασία (αρχική άντληση, εσχάρωση, εξάμμιση-απολίπανση, μέτρηση παροχής, απόσμηση), πρωτοβάθμια επεξεργασία (δεξαμενές κυκλικής και ορθογωνικής κάτοψης), συστήματα ενεργού ιλύος (απομάκρυνση οργανικού άνθρακα, νιτροποίηση, απονιτροποίηση, βιολογική και χημική απομάκρυνση φωσφόρου), συστήματα αερισμού (επιφανειακοί αεριστές και συστήματα διάχυσης) δεξαμενής τελικής καθίζησης, τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων (διύλιση, απολύμανση), επεξεργασία ιλύος και αξιοποίηση βιοαερίου (πάχυνση, σταθεροποίηση, αφυδάτωση, συμπαραγωγή ενέργειας). Αυτοματισμός εγκαταστάσεων. Λειτουργικά προβλήματα με έμφαση στο πρόβλημα της διογκωμένης ιλύος και στα μέτρα αντιμετώπισής της. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Εκπόνηση θέματος σχεδιασμού. Εργαστηριακή εξάσκηση σε αναλύσεις και βιοχημικές διεργασίες.

Στοχαστικές Μέθοδοι στους Υδατικούς Πόρους

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή: γενικές έννοιες, χρησιμότητα, τύποι προβλημάτων. Προσομοίωση: γενικές έννοιες, κατηγορίες προσομοίωσης, χρήσεις της στοχαστικής προσομοίωσης, μοντέλα

προσομοίωσης, τυχαίοι αριθμοί. Τυχαίες μεταβλητές, στατιστικές παράμετροι, στοχαστικές ανελίξεις, στασιμότητα, εργοδικότητα, αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση. Φασματική ανάλυση χρονοσειρών. Στάσιμα στοχαστικά μοντέλα μιας μεταβλητής: μοντέλα Μαρκόφ και φυσική θεμελίωσή τους, Μοντέλα AR(1), AR(2), ARMA(1,1), ARMA(p, q), MA(q) και SMA(q). Μακροπρόθεσμη εμμονή (φαινόμενο Hurst) και ανελίξεις απλής ομοιοθεσίας. Εποχιακά μοντέλα. Μοντέλα πολλών θέσεων. Εισαγωγή στα μοντέλα επιμερισμού. Μοντέλα σημειακών ανελίξεων. Εφαρμογές σε προβλήματα υδατικών πόρων.

Έργα Ανοικτής Θαλάσσης

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή στην υδροδυναμική θαλάσσιων κατασκευών. Διατύπωση του προβλήματος της αλληλεπίδρασης μεταξύ κυμάτων και στερεών σωμάτων. Επίλυση για χαρακτηριστικές περιπτώσεις. Φορτία λόγω κυμάτων σε λεπτά κυλινδρικά στοιχεία. Τύπος του Morison για κατακόρυφα και κεκλιμένα στοιχεία. Συμπαγή σώματα μεγάλου όγκου. Κύλινδρος Mac Cammy and Fychs. Κυλινδρικά στοιχεία με κατακόρυφο άξονα που τέμνουν είτε τη θαλάσσια επιφάνεια είτε τον πυθμένα. Αλυσοειδής καμπύλη. Επίλυση εξισώσεων αλυσοειδούς. Ναύδετα. Πλωτά ναύδετα. Σταθερά ναύδετα. Δράσεις από τα φορτία περιβάλλοντος και λειτουργίας σε διατάξεις ναυδέτων. Σχεδίαση προσκρουστήρων. Υδροστατική ευστάθεια πλωτών κατασκευών. Υποθαλάσσιοι αγωγοί. Εκτίμηση υδροδυναμικών φορτίων. Ευστάθεια υποθαλάσσιου αγωγού. Συστάσεις για τη σχεδίαση και εγκατάσταση υποθαλάσσιων αγωγών.

Περιβαλλοντική Ρευστομηχανική

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Βασικές έννοιες. Ομογενή υγρά και μίγματα. Ρυπαντές. Αλατότητα. Παράμετροι. Γενικές εξισώσεις. Στρωματοποίηση. Διάχυση (μοριακή-τυρβώδης). Διασπορά σε ροές διάτμησης. Ανάμιξη σε ταμειυτήρες, λίμνες. Τυρβώδεις φλέβες. Διαχυτήρες. Γενικές και ειδικές εφαρμογές (πετρελαιοκηλίδες, βυθισμένες και επιφανειακές στρώσεις αποβλήτων, διαχυτήρες επί πυθμένος και μέσω σηράγγων, υδραυλικός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός διαχυτήρων, φλέβες αέρα μέσα στη θάλασσα, διάχυση στη θάλασσα από ρεύματα και κύματα, υπολογισμός συντελεστή διασποράς σε φυσικά ρεύματα, μόλυνση ποταμών από ατυχήματα, ρύπανση εκβολών ποταμών, αλάτινη σφήνα μέσα σε εκβολές ποταμών, το διπλό υδραυλικό άλμα, επιλεκτική παροχέτευση, έξοδος ποταμών στη θάλασσα, κλπ.

Ανάλυση Συστημάτων Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

ΜΕΡΟΣ-I: Εισαγωγή, επένδυση & επιστροφή κεφαλαίου, περιβαλλοντική αειφορία & διαχείριση. Στοιχεία μαθηματικοποίησης υδατικών πόρων & περιβάλλοντος. Αρχές μαθηματικής βελτιστοποίησης συστημάτων: γραμμικός-, δυναμικός-, μη-γραμμικός προγραμματισμός, ιεραρχική ανάλυση, πολυστοχικός-, στοχαστικός-προγραμματισμός, ανάλυση input-output, risk analysis, econometrics, στοιχεία στατιστικής. Βάσεις δεδομένων, εισαγωγή σε web-optimization. ΜΕΡΟΣ-II: Εφαρμογές βελτιστοποίησης: Περιβαλλοντική ποιότητα (ρύποι, ατμόσφαιρα, έδαφος, νερά), οικοσυστήματα, υδατικοί πόροι & παράκτιο περιβάλλον, απορρίμματα & απόβλητα, περιβαλλοντική επίπτωση έργων & αειφορία. Βέλτιστος σχεδιασμός υδραυλικών & περιβαλλοντικών έργων: φράγμα, έργο παραγωγής ενέργειας, ύδρευση, αποχέτευση, βιολογικός καθαρισμός, έργο εκβολής, γεωργικό-, αρδευτικό- & στραγγιστικό-έργο, περιβαλλοντικές δράσεις. Χρονικός προγραμματισμός έργων & βέλτιστη υλοποίηση. Ολοκλήρωση θέματος εφαρμογής.

Πειραματική Υδραυλική

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Εισαγωγή. Γενικά περί μετρήσεων. Οργάνωση πειραματικής έρευνας. Διαστατική ανάλυση. Αρχή ομογένειας. Μέθοδος Rayleigh. Θεώρημα Π. Εκτίμηση πειραματικών σφαλμάτων. Επεξεργασία πειραματικών στοιχείων. Υδραυλική ομοιότητα. Βασικοί νόμοι. Πλήρης και μερική ομοιότητα. Κατασκευή ομοιωμάτων. Επιδράσεις κλίμακος. Εφαρμογές. Επισκόπηση τεχνικών και οργάνων μέτρησης υδραυλικών μεγεθών. Διεξαγωγή πειραμάτων σε προβλήματα ροής σε ανοικτούς και κλειστούς αγωγούς, διάχυσης φλεβών, θαλάσσιας υδραυλικής και ακτομηχανικής.

Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Λειτουργία λιμένος : Περίοδος επαναφοράς. Ηρεμία λιμενολεκάνης : υπολογισμός αναταραχής λόγω ανεμογενών κυματισμών, υπερπήδηση έργων, χρόνος διακοπής λειτουργίας, μακρές ταλαντώσεις. Πιθανοτικός υπολογισμός λιμενικών έργων : στοχαστική ανάλυση κυματισμών, μηχανισμοί αστοχίας, μερικοί συντελεστές ασφαλείας. Κρηπιδώματα από εύκαμπτα διαφράγματα : Τύποι διαφραγμάτων, υπολογισμός πασσαλοκρηπιδών, ανωδομή και αγκυρώσεις. Ράμπες : γεωμετρικά

χαρακτηριστικά. Προστασία από υποσκαφή. Προσκρουστήρες και εξαρτήματα ανωδομής, ναύδετα. Βυθοκορήσεις, τύποι μηχανικού εξοπλισμού, απόδοση. Λιμενικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων : Αρχές σχεδιασμού, χειρισμός φορτίων, χώροι απόθεσης, θέσεις παραβολής, μηχανικός εξοπλισμός, λειτουργία. Σταθμός RoRo.

Υδραυλικές Κατασκευές - Φράγματα

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

Χαρακτηριστικά και υδραυλικός σχεδιασμός ταμιευτήρων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις δημιουργίας ταμιευτήρων. Τύποι φραγμάτων και στοιχεία οικονομοτεχνικής επιλογής τους. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατασκευής φραγμάτων. Προδιαγραφές μελετών φραγμάτων. Σχεδιασμός χωμάτων και λιθόρριπτων διαζωνισμένων γεωφραγμάτων. Χρήση γαιωδών υλικών. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανάπτυξης δανειοθαλάμων και λατομείων. Θέματα κατασκευής γεωφραγμάτων, ανάπτυξης εργοταξίων, απόρριψης και αποθήκευσης υλικών κατασκευής. Σχεδιασμός και θέματα κατασκευής φραγμάτων βαρύτητας. Μελέτη και κατασκευή φραγμάτων από α) συμβατικό σκυρόδεμα, β) κυλινδρούμενο σκυρόδεμα και γ) κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα. Σχεδιασμός και θέματα κατασκευής φραγμάτων τύπου Λ.Α.Π.Σ. (Λιθόρριπτων με Ανάντη Πλάκα Σκυροδέματος). Βασικός σχεδιασμός τοξωτών φραγμάτων. Τύποι υπερχειλιστών / εκχειλιστών, υδραυλικός, τεχνικός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός. Μελέτη και κατασκευή έργων υπερχείλισης, διόδευσης πλημμυρών και αποτόνωσης της ενέργειας. Συστήματα εκτροπής ποταμού με διώρυγες, επιφανειακούς αγωγούς, σήραγγες και προφράγματα. Υδραυλικός, τεχνικός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός συστημάτων εκτροπής ποταμών. Συστήματα ελέγχου ροής σε υπερχειλιστές και υδαταγωγούς με θυροφράγματα και δικλίδες. Όργανα παρακολούθησης συμπεριφοράς γεωφραγμάτων και φραγμάτων βαρύτητας. Αστοχίες και συμβάντα σε φράγματα. Διακινδύνευση και ασφάλεια φραγμάτων.

Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή στα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας. Μέθοδοι τυχαίας δειγματοληψίας. Κίνδυνος παραγωγού - ιδιοκτήτη. Κριτήρια συμμόρφωσης. Καμπύλες Λειτουργίας κριτηρίων συμμόρφωσης. Διαγράμματα ελέγχου ποιότητας, διαγράμματα Shewhart, κινούμενων μέσων όρων. Αθροιστικά διαγράμματα ελέγχου (CUSUM). Κλασικές μέθοδοι έναντι μεθόδου Bayes. Προσαρμοζόμενες πληρωμές. Πλαίσιο οδηγών ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας κατασκευής και υπηρεσιών (ΕΛΟΤ EN 29000). Ενσωμάτωση θεμάτων ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας σε συμβατικά τεύχη.

Σχεδιασμός Αεροδρομίων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Αεροπορική βιομηχανία, ιδιωτικοποίηση, απελευθέρωση/απορύθμιση. Προβλέψεις. Δυναμικός στρατηγικός σχεδιασμός, Master Plan, στρατηγικά σχέδια. Σχεδιασμός πεδίου ελιγμών. Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων και προδιαγραφές σχεδιασμού. Διάταξη και γεωμετρία διαδρόμων, τροχοδρόμων, δαπέδων στάθμευσης. Επιφάνειες προσέγγισης. Χωρητικότητα και καθυστερήσεις πεδίου ελιγμών. Διαχείριση της ζήτησης, χρονοπαράθυρα. Διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας. Διάταξη κτιρίου επιβατών, καθορισμός απαιτήσεων και λεπτομερής σχεδιασμός. Πρόσβαση στο αεροδρόμιο, εγκαταστάσεις χώρων στάθμευσης, εντός του αεροδρομίου κυκλοφορία οχημάτων, διακίνηση αποσκευών. Σήμανση. Εμπορευματικοί αεροσταθμοί και άλλες εγκαταστάσεις. Συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οργάνωση, λειτουργία και χρηματοδότηση αεροδρομίων. Τέλη χρήσης.

Διαχείριση Κυκλοφορίας και Οδική Ασφάλεια

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Σχεδιασμός, προγραμματισμός και μελέτη έργων και μέτρων διαχείρισης της κυκλοφορίας. Βελτίωση κυκλοφοριακής ροής. Μέτρα διαχείρισης στάθμευσης, προνομιακής μεταχείρισης οχημάτων υψηλής πλήρωσης, περιορισμών κυκλοφορίας οχημάτων. Σχεδιασμός αποκλειστικών λωρίδων για λεωφορεία. Ποδήλατα. Πεζοί. Οδική Ασφάλεια. Συλλογή και ανάλυση στοιχείων ατυχημάτων. Βάσεις Δεδομένων. Επισήμανση επικινδύνων θέσεων. Αριθμητικές και στατιστικές μέθοδοι. Καθορισμός βελτιώσεων και αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Τεχνική πιθανών κυκλοφοριακών συγκρούσεων. Συσχέτιση ατυχημάτων με χαρακτηριστικά χρηστών και οχημάτων και με οδό, κυκλοφορία και περιβάλλον.

Ειδικά Κεφάλαια Οδοποιίας

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Χαρακτηριστικές μορφές κόμβων, θεμελιώδεις αρχές διαμόρφωσης κόμβων, τύποι ελιγμών στους κόμβους, στοιχεία διαρρύθμισης ισόπεδων κόμβων. Τύποι και σχεδιασμός νησίδων, διαμόρφωση οριογραμμών. Λωρίδες επιτάχυνσης, επιβράδυνσης. Οριζοντιογραφία, μηκοτομές αξόνων και οριογραμμών, ορατότητα και υψομετρική διαμόρφωση ισόπεδων κόμβων. Μορφές και κριτήρια επιλογής ανισόπεδων κόμβων, θέση ανισόπεδων κόμβων στο οδικό δίκτυο. Λωρίδες εισόδου

και εξόδου. Υπολογισμός στοιχείων των κόμβων. Οριζοντιογραφία και μηκοτομές αξόνων και οριογραμμών. Γενική διαμόρφωση ανακαμπτόνων ελιγμών. Οριζοντιογραφία, μηκοτομή και διάγραμμα οριογραμμών / επικλίσεων ελιγμών. Χαρακτηριστικά και μετρήσεις κυκλοφοριακού θορύβου. Γένεση και διάδοση του θορύβου. Πρόβλεψη στάθμης θορύβου και σχεδιασμός ηχοφραγμάτων.

Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Συνδυασμός Μεταφορικών Συστημάτων. Συστηματική ανάλυση μέσων, εξελικτικών τάσεων, τερματικών εγκαταστάσεων και κόστους λειτουργίας κατά είδος μεταφορικού μέσου, ή/ και μεταφοράς, δηλ. οδικών, αεροπορικών, δημοσίων συγκοινωνιών, συνδυασμένων μεταφορών και μοναδοποιημένων φορτίων. Λειτουργία και Αξιοποίηση. Μέθοδοι ταχείας απόκρισης. Διαχείριση της ζήτησης. Οργάνωση των μεταφορικών συστημάτων και σχεδιασμός εγκαταστάσεων. Λειτουργικό κόστος συγκοινωνιακού έργου. Περιβάλλον και ενέργεια σε σχέση με τις μεταφορές.

Λειτουργία Δικτύων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Χαρακτηριστικά μεταφορικών μέσων και δικτύων (σιδηροδρόμων, τραμ, λεωφορείων, τρόλεϊ). Προσδιορισμός μεταφορικής ικανότητας. Χαρακτηριστικά λειτουργίας δικτύων, πρότυπα σχεδιασμού, χαρακτηριστικά εκμετάλλευσης, πληρότητα οχημάτων και συρμών, συχνότητα δρομολογίων, στάδια και διαδικασίες δρομολόγησης. Έλξη συρμών : υπολογισμοί δυνάμεων έλξης, αντιστάσεων κατά την κίνηση και αντιστάσεων εκ της χάραξης, σύνθεση συρμών, διαγράμματα πορείας συρμών. Εισαγωγή στα σήματα και εγκαταστάσεις ασφάλειας, Σηματοδότηση σιδηροδρομικού σταθμού. Τμήματα αποκλεισμού ανοικτής γραμμής. Πίνακες αποκλεισμού διαδρομών εντός των σταθμών. Διαγράμματα κατάληψης γραμμών εντός των σταθμών. Σύνταξη δρομολογίων. Χωρητικότητα. Υποδειγματικές Ασκήσεις.

Οδοστρώματα οδών & Αεροδρομίων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Τύποι και εφαρμογές καταστρωμάτων αεροδρομίων. Φόρτιση οδοστρωμάτων από φορτία αεροσκαφών. Αρχές σχεδιασμού οδοστρωμάτων αεροδρομίων. Μέθοδος διαστασιολόγησης οδοστρωμάτων αεροδρομίων της FAA. Συστήματα διαχείρισης οδοστρωμάτων (ΣΔΟ) και δομική κατάταξη καταστρωμάτων αεροδρομίων (μέθοδος LCN, μέθοδος ACN-PCN). Γενικά στοιχεία οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα. Ανάλυση, διαστασιολόγηση, και τεχνολογία δύσκαμπτων οδοστρωμάτων. Αρχές δομικής αξιολόγησης οδοστρωμάτων και εφαρμογές. Προσδιορισμός φέρουσας ικανότητας. Δείκτες δομικής αξιολόγησης. Αξιολόγηση λειτουργικής κατάστασης οδοστρωμάτων. Λειτουργικά χαρακτηριστικά και επιφανειακές φθορές οδοστρωμάτων. Οδοστρώματα μεγάλης διάρκειας και PPT, BOT σε Συστήματα Παραχώρησης.

Ειδικά Θέματα Σχεδιασμού Οδών

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή στη θεωρία των ψηφιακών προτύπων εδάφους. Εισαγωγή στα προγράμματα Η/Υ για εφαρμογές οδοποιίας: οριζοντιογραφία, μηκοτομή, επικλίσεις, διατομές, πίνακες χωματισμών, διαγράμματα κίνησης εκχωμάτων, προοπτική απεικόνιση. Σύγχρονες εξελίξεις στην έρευνα και στους κανονισμούς για τον γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών. Στρατηγικός σχεδιασμός για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Έλεγχος οδικής ασφάλειας.

Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Σχεδιασμός και οργάνωση δημοσίων συγκοινωνιών. Σχεδιασμός διαδρομών. Πολιτική ευνόησης των μαζικών μεταφορών. Βελτιστοποιήσεις δικτύων. Μέθοδοι βελτιστοποίησης. Συστήματα διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο και συστήματα τηλεματικής. Κεντρικοί και κατανεμημένοι έλεγχοι και μέθοδοι λήψης αποφάσεων. Ανοικτές διαδικασίες - Συμμετοχική αξιολόγηση και διαχείριση - Η διαδικασία επιλογής. Μέθοδοι βασιζόμενες στη γνώση, στους κανόνες, στη θεωρία ασαφών συνόλων. Ευθύνη και ρόλος Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού. Διοικητική μέριμνα και πληροφοριακά συστήματα σχεδιασμού της διαχείρισης, του ελέγχου και του προγραμματισμού των πόρων στις μεταφορές. Διαχείριση στόλου οχημάτων.

Ειδικά Θέματα Κυκλοφοριακής Τεχνικής

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και τηλεματικής. Πρότυπα ανάλυσης κυκλοφορίας κόμβων, αξόνων και δικτύων. Πρότυπα προσομοίωσης της κυκλοφορίας. Εφαρμογές των προτύπων. Θεωρία ουρών. Υπολογισμός ουρών και καθυστερήσεων. Χαρακτηριστικά μεγέθη ουρών. Είδη ουρών. Συστήματα μιας διόδου και πολλαπλών διόδων. Εφαρμογές στην κυκλοφοριακή τεχνική. Χρήση εξειδικευμένων λογισμικών για τον υπολογισμό ουρών και καθυστερήσεων. Κυκλοφοριακή ικανότητα περιοχών συμβολής. Γενικές αρχές. Παράμετροι που επηρεάζουν. Περιοχές πλέξης : μήκος, διάταξη, τύπος λειτουργίας, παράμετροι και κυκλοφοριακή ικανότητα. Ανάλυση κυκλοφοριακής ροής. Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη κυκλοφοριακών μεγεθών. Ανάλυση μεθοδολογιών.

Αξιολόγηση και Επιπτώσεις Έργων Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Κατηγορίες έργων συγκοινωνιακής υποδομής (π.χ. οδικά, σιδηροδρομικά, αεροδρόμια, λιμενικές τερματικές εγκαταστάσεις, εμπορευματικά κέντρα, κ.τ.λ.) και προσδιορισμός των επιπτώσεων (θετικών, αρνητικών) από την υλοποίησή τους. Καθορισμός των επιπτώσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργία τους. Επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον (τοπία, γειτνιάζουσες λίμνες, ακτές, ποταμοί, υπόγεια νερά, αέρας), στο ανθρωπογενές περιβάλλον (οικισμοί, καλλιέργειες, θόρυβος, οπτική ρύπανση, ατυχήματα και ασφάλεια, αρχαιολογικοί χώροι), στους πόρους (ενέργεια, υλικά, κτλ). Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έργων συγκοινωνιακής υποδομής. Η έννοια της αξιολόγησης στην κατασκευή και λειτουργία έργων συγκοινωνιακής υποδομής. Η διαδικασία αξιολόγησης. Κριτήρια αξιολόγησης : οικονομικά και χρηματικά. Κατηγορίες κόστους και τρόποι υπολογισμού τους. Προσδιορισμός ωφελειών χρηστών. Οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Η χρονική διάσταση των δαπανών και ωφελειών (εσόδων). Μέθοδοι αξιολόγησης και εφαρμογές. Αβεβαιότητα και ανάλυση κινδύνων. Διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παραδείγματα.

Χωρικές Επιδράσεις των Συγκοινωνιακών Συστημάτων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Εισαγωγή: Οι σχέσεις της ανάπτυξης και του συστήματος μεταφορών. Πώς το σύστημα μεταφορών επηρεάζει το προϊόν της οικονομίας και της παραγωγικότητάς της και πώς επηρεάζεται αντίστοιχα από την ανάπτυξη της οικονομίας. Μοντέλα μακροχρόνιας και βραχυχρόνιας ανάπτυξης. Θεωρία και συναρτήσεις παραγωγής. Θεωρία και συναρτήσεις πολλαπλασιαστών. Το διαρθρωτικό / διαχωρικό αποτέλεσμα των μεταφορών στην ανάπτυξη. Απλά μοντέλα χωρικής αλληλεπίδρασης, προσομοίωση και προσαρμογή. Ολοκληρωμένα μοντέλα χωρικής αλληλεπίδρασης,

συγκρότηση, προσομοίωση και προσαρμογή. Το μοντέλο Garin-Lowry. Μεταγενέστερα μοντέλα.

Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Τύποι ασφαλτομιγμάτων (Θερμά, ψυχρά ασφαλτομίγματα). Μελέτη σύνθεσης ασφαλτομίγματος και τεύχη δημοπράτησης. Μονάδες παραγωγής ασφαλτικών. Αντιολισθηροί ασφαλτοτάπητες. Τροποποιημένη άσφαλτος / ασφαλτομίγματα. Άλλες συνθέσεις υλικών οδοστρωμάτων και τεχνολογίες ενίσχυσης οδοστρωμάτων. Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομιγμάτων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αντιθρομβικοί ασφαλτοτάπητες. Είδη ανακύκλωσης οδοστρωμάτων, τεχνολογίες και εφαρμογές. Εργαστηριακές δοκιμές ασφαλτομιγμάτων. Μηχανικά χαρακτηριστικά. Εργαστηριακή άσκηση. Ακρίβεια μετρήσεων, επαναληψιμότητα, αναπαραγωγικότητα.

Ειδικά Θέματα Σιδηροδρομικής

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής

Δυνάμεις μεταξύ τροχού και σιδηροτροχιάς. Συνθήκες αυξημένου κινδύνου εκτροχιασμού. Συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας συρμών. Υψηλές ταχύτητες και υπερταχείς σιδηρόδρομοι - Προοπτικές των μέσων σταθερής τροχιάς. Έλεγχος και συντήρηση σιδηροδρομικής γραμμής - Φθορά σιδηροτροχιών. Εισαγωγή στοιχείων θεωρίας αναμονής για σιδηροδρομικά δίκτυα. Χωρητικότητα ελεύθερης γραμμής. Χωρητικότητα σταθμών. Εμπορευματικές σιδηροδρομικές μεταφορές - Σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις διακίνησης φορτίων.

Βραχομηχανική - Σήραγγες

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Οι ασυνέχειες και η επιρροή τους στην συμπεριφορά της βραχομάζας. Συστήματα ταξινομήσεως (Deere, Bieniawski, NGI, GSI). Κριτήρια αστοχίας (Mohr-Coulomb, Griffith, Hoek and Brown). Επί τόπου εντατική κατάσταση βραχομάζας. Προσομοιώματα μηχανικής συμπεριφοράς. Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά άρρηκτου βράχου και βραχομάζας - εργαστηριακές και επί τόπου μετρήσεις. Αρχές ευσταθείας βραχωδών πρανών. Ανακατανομή των τάσεων σε βαθιές και αβαθείς σήραγγες - εκτίμηση των παραμορφώσεων γραμμικώς ελαστικού βράχου -

Ελαστοπλαστικές κατανομές. Μηχανισμός χαλαρώσεως βραχομάζας, πιέσεις επί των επενδύσεων σηράγγων. Αρχές της μεθόδου N.A.T.M., αρχές υπολογισμού των προσωρινών μέτρων υποστηρίξεως και των μονίμων επενδύσεων, αλληλεπίδραση επενδύσεως - βραχομάζας.

Εδαφοδυναμική

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Εισαγωγή : προβλήματα καί σημασία της εδαφοδυναμικής. Δυναμική των απλών ελαστικών κατασκευών. Φάσμα αποκρίσεως : έννοια καί εφαρμογές. Σεισμική ολίσθηση στερεού σώματος εδραζομένου μέσω επιφανείας τριβής. Ανατροπή στερεού σώματος υπό σεισμική διέγερση. Εδαφική συμπεριφορά σε δυναμική και ανακυκλική επιπόνηση. Ρευστοποίηση κορεσμένων κοκκωδών εδαφών. Διάδοση κυμάτων σε 1 διάσταση, ανάκλαση και διάθλαση, διαδιδόμενα και στάσιμα κύματα. Το ανάλογο του ιξώδους απορροφητήρα. Συντονισμός. Διάδοση σεισμικών κυμάτων διαμέσου του εδάφους (“Εδαφική ενίσχυση” σεισμικού κραδασμού). Ανάλυση ιστορικών περιστατικών για τον σεισμικό ρόλο του εδάφους, (Μεξικό, Καλαμάτα, Κόμπε, Αίγιο, Νικομήδεια, Λευκάδα). Διάδοση κυμάτων σε 2 διαστάσεις, επιφανειακά κύματα. Ταλαντώσεις επιφανειακών και εγκιβωτισμένων θεμελίων. Εφαρμογές σε πρόσφατα έργα στην Ελλάδα.

Περιβαλλοντική Γεωτεχνική

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Ο απώτερος σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξει την περιβαλλοντική σκέψη σχετικά με (1) την αποτίμηση της σοβαρότητας ενός περιστατικού επιβάρυνσης του γεωπεριβάλλοντος, (2) την αναγνώριση των φυσικών-χημικών-βιολογικών μηχανισμών που επηρεάζουν την εξέλιξη της επιβάρυνσης και, (3) την επιλογή κατάλληλων μέτρων ή/και τεχνολογιών αποκατάστασης. Οι στόχοι του μαθήματος έχουν επιτευχθεί όταν στο τέλος του εξαμήνου οι σπουδαστές και σπουδάστριες που το παρακολούθησαν: (α) μπορούν να βρουν αξιόπιστα στοιχεία για τις επιπτώσεις ρύπων στην ανθρώπινη υγεία, (β) έχουν ευχέρεια στην εφαρμογή αρχών μεταφοράς μάζας, υπόγειας ροής και μεταφοράς ρύπων σε προβλήματα ρύπανσης και αποκατάστασης του υπεδάφους, (γ) είναι ικανοί να αντιμετωπίσουν τα γεωπεριβαλλοντικά θέματα σχεδιασμού αργιλικών διαφραγμάτων και χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, (δ) είναι εξοικειωμένοι με ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών εξυγίανσης υπεδάφους, (ε) έχουν την ικανότητα να πάρουν πρωτοβουλίες για τη μοντελοποίηση ενός προβλήματος (δηλ. για το στήσιμο ενός απλοποιημένου προβλήματος που επιδέχεται επίλυση) και, (στ) είναι ενήμεροι κάποιων κοινωνικών διαστάσεων ή διαστάσεων δημόσιας πολιτικής των προβλημάτων ρύπανσης του υπεδάφους.

Υπολογιστική Γεωτεχνική

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 4

Τομέας : Γεωτεχνικής

Η μηχανική του συνεχούς μέσου στην Υπολογιστική Γεωτεχνική (θεωρία ελαστικότητας, κριτήρια αστοχίας). Συνήθη καταστατικά προσομοιώματα για την μή-γραμμική συμπεριφορά εδαφικού στοιχείου. Απλές αριθμητικές μέθοδοι: αριθμητική ανάλυση της ευστάθειας πρανούς με την μέθοδο των λωρίδων. Εισαγωγή στις μεθόδους Πεπερασμένων Στοιχείων και Πεπερασμένων Διαφορών για την ανάλυση προβλημάτων συνοριακών τιμών της Γεωτεχνικής. Εφαρμογή της μεθόδου Πεπερασμένων Στοιχείων στην πράξη: προσομοίωση εργαστηριακών δοκιμών, φέρουσα ικανότητα και καθίζηση θεμελίου, ροής διαμέσου του εδάφους, βαθιές εκσκαφές και αντιστηρίξεις, στατική αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευής. Παραδείγματα από πραγματικά έργα.

Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Γεωτεχνικής

-Γεωτεχνική Φραγμάτων (Γαιωφραγμάτων, Σκυροδέματος): Τεχνικογεωλογικά, υπολογιστικά και κατασκευαστικά θέματα. -Χρήση εκρηκτικών στην κατασκευή τεχνικών έργων. -Σήραγγες: ανάπτυξη και μέγεθος των συγκλίσεων σε ασθενείς βραχώμαζες, αρχές της μεθόδου διανοίξεως NATM, αρχές της μεθόδου συγκλίσεως – αποτονώσεως, βάσεις σχεδιασμού προσωρινών μέτρων υποστηρίξεως και μονίμου επενδύσεως. -Ορύγματα σε βράχο – κατασκευές σε βράχο: Βασικοί μηχανισμοί αστάθειας πρανών, μέθοδοι βελτιώσεως των συνθηκών ευστάθειας, υπολογιστικά και κατασκευαστικά θέματα.

Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Εξάμηνο : 9

Ώρες Μαθήματος : 3

Τομέας : Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Τεχνικές προγραμματισμού γραμμικών έργων – προσδιορισμός της κρίσιμης ακολουθίας. Σύγκριση κρίσιμης ακολουθίας και κρίσιμης διαδρομής. Εφαρμογές της στατιστικής στην παραγωγή τεχνικών Έργων (βασικές έννοιες, κατανομές, υποθέσεις & έλεγχοι). Εφαρμογές ασαφών συνόλων στη διαχείριση τεχνικών έργων. Ο προσανατολισμός κατά έργα ως διαδικασία διοίκησης - το σύστημα διοίκησης-διαχείρισης έργων του IPMA (Μέθοδοι έναρξης, συντονισμού, επίλυσης προβλημάτων, ελέγχου και ολοκλήρωσης έργων) & πρότυπο διαχειριστικής επάρκειας ΕΛΟΤ 1429. Επισκόπηση πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης

τεχνικών έργων (τεχνολογίες διαδικτύου, συστήματα ταξινόμησης, συστήματα ERP, e-construction, διαχείριση εγγράφων & σχεδίων) – επίδειξη συστημάτων. Βασική εκμάθηση εμπορικών πακέτων λογισμικού για τη διαχείριση τεχνικών έργων.