

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                           |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>                                     | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                           |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>                                     | ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                           |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>                           | ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                           |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                         | ΓΚ1105                                                                                                                                                                                                                               | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>               | 7 <sup>ο</sup>            |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                          | ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ II                                                                                                                                                                                                             |                                      |                           |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>      |                                                                                                                                                                                                                                      | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                    | 5                         |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>                           | Ειδικού υποβάθρου και ανάπτυξης δεξιοτήτων                                                                                                                                                                                           |                                      |                           |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>                  | Τεχνική Μηχανική, Στατική, Μεταλλικές Κατασκευές I                                                                                                                                                                                   |                                      |                           |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>         | Ελληνική, εκτός αν υπάρχουν φοιτητές Erasmus, οπότε το μάθημα διδάσκεται στην Αγγλική (με παράλληλες επεξηγήσεις στην Ελληνική), οι δε εξετάσεις γίνονται για τους Έλληνες στην Ελληνική και για τους φοιτητές Erasmus στην Αγγλική. |                                      |                           |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b> | Ναι                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                           |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>        |                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                           |

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Όπως αναλυτικά και λεπτομερώς αναφέρονται στο Περιεχόμενο του μαθήματος (που ακολουθεί), οι γνώσεις που θα αποκτηθούν μέσω αυτού θα οδηγήσουν στα παρακάτω Μαθησιακά αποτελέσματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Απόκτηση όλων των απαραίτητων δεξιοτήτων για τη μόρφωση, σχεδιασμό και ανάλυση συνήθων κατασκευών από χάλυβα (συμπεριλαμβανόμενης και της αντισεισμικής μελέτης), εφόσον ο φοιτητής δεν ακολουθήσει εν τέλει τον δομοστατικό κύκλο σπουδών.</li> <li>Απόκτηση δεξιοτήτων υπολογισμού φορτίων λόγω ανέμου και χιονιού ιδιὰ σε μεταλλικές κατασκευές με βάση τους ισχύοντες κανονισμούς.</li> <li>Προσέγγιση των υφισταμένων γνώσεων διεθνώς και απόκτηση δεξιοτήτων διαδραστικής εκπαίδευσης και συνεχούς ενημέρωσης.</li> <li>Απόκτηση δεξιοτήτων παραγωγής ακριβών και λεπτομερών σχεδίων κατασκευών από χάλυβα, τόσο στο επίπεδο της μελέτης όσο και στο επίπεδο της κοπής – παραγωγής.</li> <li>Εξοικείωση με την αναζήτηση και τα κριτήρια επιλογής λογισμικού για μελλοντική τόσο επαγγελματική όσο και ερευνητική χρήση.</li> <li>Περαιτέρω ανάπτυξη και εμβάθυνση αναφορικά με την έννοια της κρίσης του Μηχανικού.</li> </ol> |
| <b>Γενικές Ικανότητες</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Οι γενικές ικανότητες, που το μάθημα αποσκοπεί να αποκτηθούν έχουν ως εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.</li> <li>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.</li> <li>Λήψη αποφάσεων.</li> <li>Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.</li> <li>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.</li> <li>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας.</li> <li>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

8. Ανάπτυξη σε επίπεδο προσωπικό της κρίσης του Μηχανικού (engineering judgment) και χρήση της στη λήψη αποφάσεων και στην αποτελεσματική ομαδική εργασία.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Εβδομάδα 1<sup>η</sup>

Φορτία στις κατασκευές οφειλόμενα σε δράσεις ανέμου. Προσομοίωση της δράσης του ανέμου, ταχύτητα και πίεση ανέμου, δράσεις ανέμου (εσωτερική και εξωτερική πίεση), Δομικός παράγων, Συντελεστές πίεσης και δύναμης, συντελεστές πίεσης για κτίρια (κατακόρυφοι τοίχοι, κατανομή καθ' ύψος, κεκλιμένες στέγες, κυλινδρικοί θόλοι και θολωτές κατασκευές), ανεμοπίεση σε μεμονωμένα δομικά στοιχεία. Παραδείγματα και εφαρμογές βάσει του Ευρωκώδικα 1.

#### Εβδομάδα 2<sup>η</sup>

Φορτία στις κατασκευές οφειλόμενα σε χιόνι. Συνθήκες σχεδιασμού (συνήθεις, ειδικές), Φορτίο χιονιού στο έδαφος (χαρακτηριστικές τιμές), Φορτίο χιονιού σε στέγες (παράμετροι που επηρεάζουν το φορτίο, συντελεστής έκθεσης και θερμότητας, συντελεστές σχήματος στέγης για μονόρριχτες και δίρριχτες στέγες, στέγες πολλών ανοιγμάτων, κυλινδρικές στέγες, στέγες που συγκοινωνούν με άλλες ψηλότερες κατασκευές). Τοπικά φαινόμενα. Χιόνι στην επιφάνεια της θάλασσας – διαφοροποίηση καθ' ύψος. Παραδείγματα και εφαρμογές βάσει του Ευρωκώδικα 1.

#### Εβδομάδα 3<sup>η</sup>

Στρέψη – Στρέβλωση. Αίτια στρέψης, Στρέψη λόγω αμέσων ή εμμέσων δράσεων, επιρροή της θέσης του κέντρου διάτμησης, αντιμετώπιση της στρέψης, ράβδος με συμπαγή κυκλική διατομή υπό στρέψη, σταθερά στρέψης κλειστών μονοκυψελικών διατομών (2<sup>ος</sup> τύπος του Bredt), σταθερά στρέψης ΟΚΔ, μέγιστες διατμητικές τάσεις κλειστών μονοκυψελικών διατομών (1<sup>ος</sup> τύπος του Bredt), καθαρή στρέψη (St. Venant), ανομοιομορφή στρέψη, στρέβλωση, μηχανισμός παραλαβής στρέψης, τάσεις και ένταση λόγω καθαρής στρέψης και στρέβλωσης, διατάξεις ΕΚ3 σε συνδυασμό με τέμνουσα. Παραδείγματα και ασκήσεις.

#### Εβδομάδα 4<sup>η</sup>

Πλευρικός και στρεπτοκαμπτικός λυγισμός. Φαινόμενο πλευρικού λυγισμού, ποιοτική ερμηνεία. Στρεπτοκαμπτικός λυγισμός (ευπαθείς και μη ευπαθείς διατομές, διαφορική εξίσωση ισορροπίας και συνοριακές συνθήκες). Ελαστική κρίσιμη ροπή πλευρικού λυγισμού και παράγοντες που την επηρεάζουν, τύποι και πίνακες κατά περίπτωση. Ροπή αντοχής σε λυγισμό, μειωτικός συντελεστής, καμπύλες πλευρικού λυγισμού, εναλλακτικός τρόπος υπολογισμού, επιρροή της κατανομής της ροπής, μέλη με διακριτή πλευρική στήριξη στο θλιβόμενο πέλμα. Μέλη υπό κάμψη και αξονική δύναμη, πιθανοί τρόποι λυγισμού, έλεγχοι κατά ΕΚ3, Μέθοδος 1 και Μέθοδος 2.

#### Εβδομάδα 5<sup>η</sup>

Ασκήσεις και εφαρμογές επί της ύλης που διδάχτηκε την 3<sup>η</sup> και την 4<sup>η</sup> εβδομάδα.

#### Εβδομάδα 6<sup>η</sup>

Κοχλιωτές συνδέσεις με προεντεταμένους κοχλίες. Εφελκόμενοι κοχλίες, κοχλίες υπό διάτμηση και εφελκυσμό, προεντεταμένες διατεμνόμενες κοχλιώσεις – μηχανισμός λειτουργίας, αντοχή σε ολίσθηση, συντελεστής σχήματος οπής, συντελεστής τριβής, ανοχές οπών, Κατηγορίες Β και C, οριακές καταστάσεις λειτουργικότητας και αστοχίας, προεντεταμένες κοχλιώσεις υπό εφελκυσμό και διάτμηση, εφελκόμενα ελάσματα συνδεόμενα με προεντεταμένες κοχλιώσεις, Ασκήσεις και εφαρμογές.

#### Εβδομάδα 7<sup>η</sup>

Μόρφωση συνδέσεων βιομηχανικού υποστέγου – Γενική άποψη και λεπτομέρεια υποστέγου με

πλασιωτούς κύριους φορείς, λεπτομέρεια σύνδεσης δοκού – υποστυλώματος – κεφαλοδοκού – οριζόντιου ή/και κατακόρυφου συνδέσμου, λεπτομέρεια μεσαίας σύνδεσης κατακόρυφου συνδέσμου, λεπτομέρεια έδρασης υποστυλώματος και κατακόρυφου συνδέσμου, λεπτομέρεια σύνδεσης ζυγώματος – οριζόντιου συνδέσμου, λεπτομέρεια μεσαίας σύνδεσης οριζόντιου συνδέσμου, σχέδια κοπής κεφαλοδοκού, κατακόρυφου συνδέσμου, ζυγώματος. Γενική άποψη, κάτοψη και όψεις υποστέγου με δικτυωτούς κύριους φορείς, λεπτομέρειες συνδέσεων (υποστυλώματος – κεφαλοδοκού - κατακόρυφου συνδέσμου, κατακόρυφου συνδέσμου, κεφαλοδοκού – κατακόρυφου συνδέσμου, έδρασης υποστυλώματος, δικτυωτού κύριου φορέα).

#### Εβδομάδα 8<sup>η</sup>

Αντισεισμικός Σχεδιασμός Χαλύβδινων Κατασκευών. Βασικές έννοιες Αντισεισμικής Μηχανικής, Επιτελεστικότητα, Φάσματα Σχεδιασμού και Απόκρισης. Επιπρόσθετοι έλεγχοι κατά ΕΑΚ 2000, χρήση συνδέσμων δυσκαμψίας (Οριζόντιοι σύνδεσμοι (κύριες λειτουργίες, εναλλακτικές διατάξεις, συμμετοχή των τεγίδων, γενική διάταξη και κατανομή της έντασης, διαφραγματική λειτουργία της επικάλυψης), Κατακόρυφοι σύνδεσμοι (Γενική διάταξη, αξιολόγηση μορφών, χρησιμοποιούμενες διατομές ικανοτικοί περιορισμοί). Υπολογισμός και διαστασιολόγηση σύμφωνα με τον ΕΚ3. Ασκήσεις – εφαρμογές).

#### Εβδομάδα 9<sup>η</sup>

Θλιβόμενα μέλη πολυμελούς σταθερής διατομής. Γενικές Έννοιες – Προσομοιώματα, Δικτυωτά θλιβόμενα μέλη (αντοχή των τμημάτων τους – διατμητική δυσκαμψία – ενεργός ροπή αδρανείας , κατασκευαστικές λεπτομέρειες), Θλιβόμενα μέλη με λεπίδες σύνδεσης (αντοχή των στοιχείων τους, διατμητική δυσκαμψία, συντελεστής αποτελεσματικότητας, ενεργές ροπές αδρανείας και λεπτομέρειες σχεδιασμού), Πολυμελείς διατομές με μικρή απόσταση μεταξύ των κυρίων μελών. Διατάξεις ΕΚ3. Εφαρμογές και ασκήσεις.

#### Εβδομάδα 10<sup>η</sup>

Προς την κατεύθυνση επιτυχούς σχεδιασμού κατασκευών από δομικό χάλυβα. Εισαγωγή, η έννοια του επιτυχούς σχεδιασμού, καταλήγοντας σε επιτυχή σχεδιασμό (ενέργειες μετά την ανάθεση, αντίληψη και κατανόηση της μεγάλης εικόνας του έργου, προσοχή στην κατασκευασσιμότητα, ομαδική εργασία), Βήματα Σχεδιασμού, Ο ρόλος της ορθής επιστημονικής κρίσης, Ο ρόλος των Η/Υ, Ο ρόλος της μείωσης των σφαλμάτων, Συστάσεις και Οδηγίες, Παροχή βοήθειας στους Μελλοντικούς Μηχανικούς. Συμπεράσματα και συζήτηση.

#### Εβδομάδα 11<sup>η</sup>

Εισαγωγή στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Επιμόρφωσης για Έργα από Χάλυβα (ESDEP). Προϊστορία, Ο ρόλος των Επιτροπών, Περιεχόμενα Διαλέξεων, Συνεχιζόμενη Εκπαίδευση, Ηλεκτρονικά Μέσα που διατίθενται στο διαδίκτυο, Χρήσιμες Πηγές, Κανονισμοί των ΗΠΑ για τις Κατασκευές από Χάλυβα, Παραδείγματα και Συζήτηση.

#### Εβδομάδα 12<sup>η</sup>

Εισαγωγή στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Επιμόρφωσης για Έργα από Χάλυβα (ESDEP). Προϊστορία, Ο ρόλος των Επιτροπών, Περιεχόμενα Διαλέξεων, Συνεχιζόμενη Εκπαίδευση, Ηλεκτρονικά Μέσα που διατίθενται στο διαδίκτυο, Χρήσιμες Πηγές, Κανονισμοί των ΗΠΑ για τις Κατασκευές από Χάλυβα, Παραδείγματα και Συζήτηση.

#### Εβδομάδα 13<sup>η</sup>

Επαναληπτικές Ασκήσεις και Εφαρμογές.

#### Εβδομάδα 14<sup>η</sup>

Παρουσίαση των πλέον διαδεδομένων προγραμμάτων Η/Υ για τον υπολογισμό, ανάλυση και διαστασιολόγηση Χαλύβδινων Κατασκευών. Αξιολόγηση – Συζήτηση.

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

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ</b><br><b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> | Πρόσωπο με πρόσωπο                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |
|                                                                                            | Χρήση προβολών PowerPoint στην αίθουσα διδασκαλίας, επίσκεψη σε εργαστήριο για απ' ευθείας οπτική επαφή των σπουδαστών με κοχλίες, συγκολλήσεις, πλαίσια και άλλες διατάξεις πειραμάτων και διαδικασιών.                                                                                                               |                                 |
|                                                                                            | <b>Δραστηριότητα</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b> |
|                                                                                            | Παραδόσεις - Διαλέξεις                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 56                              |
|                                                                                            | Μελέτη εκτός ωρών διδασκαλίας                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 79                              |
| <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>                                                                | Προετοιμασία για τις εξετάσεις                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15                              |
|                                                                                            | Σύνολο Μαθήματος                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 150                             |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>                                                                 | Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με βάση την παρουσία και την ενεργό συμμετοχή σε ποσοστό 10%, τις εξετάσεις εξαμήνου (80%) και προφορικές απαντήσεις σε ασκήσεις κρίσεως (10%). Η διαδικασία αξιολόγησης γνωστοποιείται στους φοιτητές κατά τη διάρκεια της 1 <sup>ης</sup> και 2 <sup>ης</sup> εβδομάδας των μαθημάτων. |                                 |

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

##### - Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Α.Ν. Κουνάδης, «Σιδηρές Κατασκευές, Συμπεριφορά και Ανάλυση», Τόμοι Ι και ΙΙ, Εκδόσεις Συμείων 2007.
2. Ι. Βάγιας, Ι. Ερμόπουλος, Γ. Ιωαννίδης, Σχεδιασμός Δομικών Έργων από Χάλυβα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.
3. Ι. Βάγιας, Ι. Ερμόπουλος, Γ. Ιωαννίδης, Σιδηρές Κατασκευές, Τόμος Ι, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2005.
4. Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός Κατασκευών από Χάλυβα, Μέρος 1-1: Γενικοί Κανόνες και Κανόνες για κτίρια, EN 1993-1-1, 2005.
5. Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός Κατασκευών από Χάλυβα, Μέρος 1.8: Σχεδιασμός Κόμβων, EN 1993-1-8, 2005.
6. Ευρωκώδικας 3, Σχεδιασμός Κατασκευών από Χάλυβα, Μέρος 1.5: Μέλη από επίπεδα ελάσματα, EN 1993-1-8, 2005.
7. M. Bruneau, C. – M. Uang, A. Whittaker, Ductile Design of Steel Structures, McGraw-Hill, 1998.
8. Ευρωκώδικας 1, Δράσεις επί των Κατασκευών, Μέρος 1-4: Γενικές Δράσεις – Δράσεις ανέμου, EN 1991-1-4, 2006.
9. Ευρωκώδικας 1, Δράσεις επί των Κατασκευών, Μέρος 1-3: Γενικές Δράσεις – Φορτία χιονιού, EN 1991-1-3, 2006.
10. ΕΑΚ 2000, εκδόσεις ΟΑΣΠ.

##### - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of Constructional Steel Research, Engineering Structures, Steel and Composite Structures, International Journal of Steel Structures, Journal of Structural Engineering (ASCE), Engineering Journal (AISC), Canadian Journal of Civil Engineering, Stahlbau, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Computers and Structures, Earthquake Spectra, Structural Engineering and Mechanics, Earthquakes and Structures.

