

ECTS

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

(Α) Λίστα με τα στοιχεία των μαθημάτων στα ελληνικά

Γενικές πληροφορίες μαθήματος:

Τίτλος μαθήματος:	Μεταλλικές Κατασκευές ΙΙ	Κωδικός μαθήματος:	ΓΚ1105
Πιστωτικές μονάδες:	5	Φόρτος εργασίας (ώρες):	138
Επίπεδο μαθήματος:	Προπτυχιακό <input checked="" type="checkbox"/>	Μεταπτυχιακό	<input type="checkbox"/>
Τύπος μαθήματος:	Υποχρεωτικό <input checked="" type="checkbox"/>	Επιλογής	<input type="checkbox"/>
Κατηγορία μαθήματος:	Κορμού <input checked="" type="checkbox"/>	Κατεύθυνσης	<input type="checkbox"/>
Εξάμηνο διδασκαλίας:	7 ^ο	Ώρες διδασκαλίας εβδομαδιαίως:	4
Αντικείμενο του μαθήματος (ικανότητες που αποκτώνται και αποτελέσματα μάθησης):			
Σε συνδυασμό με την ύλη του μαθήματος «Μεταλλικές Κατασκευές Ι», το εν λόγω μάθημα προσφέρει τις απαιτούμενες εκείνες γνώσεις για τον υπολογισμό χαλύβδινων κατασκευών της καθημερινής πράξης, με έμφαση στην συμπεριφορά τους σε λυγισμό υπό συνδυασμό φορτίσεων και την ανάλυση συνδέσεων με προεντεταμένους κοχλίες, με σκοπό την απόκτηση ολοκληρωμένης εικόνας περί τις χαλύβδινες κατασκευές για τους φοιτητές κορμού και την δυνατότητα πλήρους σχεδιασμού απλών κατασκευών από χάλυβα.			
Προαπαιτούμενα:			
Τεχνική Μηχανική Ι, ΙΙ, ΙΙΙ Στατική Ι, ΙΙ, ΙΙΙ Μεταλλικές Κατασκευές Ι			

Πληροφορίες για το διδάσκοντα:

Όνοματεπώνυμο:	Δημήτρης Σοφιανόπουλος
Βαθμίδα:	Αναπληρωτής Καθηγητής
Γραφείο:	114Α
Τηλ. - email:	24210 74145 - dimsos@civ.uth.gr
Άλλοι διδάσκοντες:	-

Ειδικές πληροφορίες μαθήματος:

Α/Α βδομάδας διδασκαλίας	Περιεχόμενα του μαθήματος	Ώρες	
		Παρακολούθησης	Προετοιμασίας εκτός ωρών παρακολούθησης
1	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.	4	4
2	Φορτία στις κατασκευές οφειλόμενα σε χιόνι. Συνθήκες σχεδιασμού (συνήθειες, 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.	4	4
3	Στρέψη - Στρέβλωση. Αίτια στρέψης, Στρέψη λόγω αμέσων ή εμπέσων δράσεων, επιρροή της θέσης του κέντρου διάτμησης, αντιμετώπιση της στρέψης, ράβδος με συμπαγή κυκλική διατομή υπό στρέψη, σταθερά στρέψης κλειστών μονοκυβελικών διατομών (2 ^{ος} τύπος του Bredt), σταθερά στρέψης ΟΚΔ, μέγιστες διατμητικές τάσεις κλειστών μονοκυβελικών διατομών (1 ^{ος} τύπος του Bredt), καθαρή στρέψη (St. Venant), ανομοιόμορφη στρέψη, στρέβλωση, μηχανισμός παραλαβής στρέψης, τάσεις και ένταση λόγω καθαρής στρέψης και στρέβλωσης, διατάξεις ΕΚ3 σε συνδυασμό με τέμνουσα. Παραδείγματα και ασκήσεις.	4	6
4	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.	4	6
5	Ασκήσεις και εφαρμογές επί της ύλης που διδάχτηκε την 4 ^η εβδομάδα.	4	8

Α/Α βδομάδας διδασκαλίας	Περιεχόμενα του μαθήματος	Ώρες	
		Παρακολούθησης	Προετοιμασίας εκτός ωρών παρακολούθησης
6	Κοχλιωτές συνδέσεις με προεντεταμένους κοχλίες. Εφελκούμενοι 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, εφελκούμενα ελάσματα συνδεδεμένα με προεντεταμένες κοχλιώσεις. Ασκήσεις και εφαρμογές.	4	6
7	Μόρφωση συνδέσεων βιομηχανικού υποστέγου - Γενική άποψη και λεπτομέρεια υποστέγου με πλαισιωτούς 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)	4	6
8	Μέλη από επίπεδα ελάσματα - Σχεδιασμός και Ανάλυση σύμφωνα με τον ΕΚ3: Εισαγωγή και Γενικές Έννοιες, Βασικές αρχές σχεδιασμού και προσομοίωσης, Διατμητική υστέρηση στο σχεδιασμό μελών, Επιδράσεις της κύρτωσης λόγω ορθών τάσεων στην οριακή κατάσταση αστοχίας, Αντοχή σε διάτμηση, Αντοχή σε εγκάρσιες δυνάμεις, Αλληλεπίδραση, Κύρτωση πελμάτων, Νευρώσεις και λεπτομέρειες, Μέθοδος Μειωμένης Τάσης. Παραδείγματα και Ασκήσεις - Εφαρμογές.	4	6
9	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.	4	6
10	Σύνδεσμοι 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.	4	6

Α/Α βδομάδας διδασκαλίας	Περιεχόμενα του μαθήματος	Ώρες	
		Παρακολούθησης	Προετοιμασίας εκτός ωρών παρακολούθησης
11	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.	4	6
12	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.	4	6
13	Επαναληπτικές Ασκήσεις και Εφαρμογές	4	12
14	Παρουσίαση των πλέον διαδεδομένων προγραμμάτων Η/Υ για τον υπολογισμό, ανάλυση και διαστασιολόγηση Χαλύβδινων Κατασκευών. Αξιολόγηση – Συζήτηση.	4	6

Επιπρόσθετες ώρες για:			
Θέμα	Εξετάσεις	Προετοιμασία για εξετάσεις	Εκπαιδευτική επίσκεψη
-	3	15	-

Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

1. Α.Ν. Κουνάδης, «Σιδηρές Κατασκευές, Συμπεριφορά και Ανάλυση», Τόμοι Ι και ΙΙ, Εκδόσεις Συμεών 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.

Μέθοδος διδασκαλίας (επιλέξτε και περιγράψτε εφόσον κρίνεται απαραίτητο – βαρύτητα):		
Παραδόσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	40%
Διαλέξεις	<input checked="" type="checkbox"/>	5%
Προβολές	<input checked="" type="checkbox"/>	5%
Εργαστήρια	<input type="checkbox"/>%
Ασκήσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	50%
Επισκέψεις σε εγκαταστάσεις	<input type="checkbox"/>%
Άλλη (περιγράψτε):	<input type="checkbox"/>%
ΣΥΝΟΛΟ		100%

Μέθοδος αξιολόγησης (επιλέξτε)- βαρύτητα:				
	<u>Γραπτά</u>	<u>%</u>	<u>Προφορικά</u>	<u>%</u>
Ασκήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	10
Θέμα εξαμήνου	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ενδιάμεση πρόοδος	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Εξετάσεις εξαμήνου	<input checked="" type="checkbox"/>	80		
Άλλη (περιγράψτε): Παρουσίες και ενεργός συμμετοχή	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	10

(B) Course information in English

General course information:

Course title:	Metal Structures II	Course code:	CE07-S04
Credits:	5	Work load (hours):	138
Course level:	Undergraduate <input checked="" type="checkbox"/>	Graduate <input type="checkbox"/>	
Course type:	Mandatory <input checked="" type="checkbox"/>	Selective <input type="checkbox"/>	
Course category:	Basic <input checked="" type="checkbox"/>	Orientation <input type="checkbox"/>	
Semester:	7 th	Hours per week:	4
Course objectives (capabilities pursued and learning results):			
In conjunction with the course entitled "Metal Structures I", this specific course offers the required knowledge for the design of everyday practice steel structures, focusing on buckling response under combined loading and preloaded bolted connections, in order to achieve the capability of efficient design of simple steel structures within the basic course category.			
Prerequisites:			
Engineering Mechanics I, II, III Statics I, II Metal Structures I			

Instructor's data:

Name:	Dimitrios Sophianopoulos
Level:	Associate Professor
Office:	114A
Tel. - email:	+30 24210 74145 - dimsof@civ.uth.gr
Other tutors:	-

Specific course information:

Week No.	Course contents	Hours	
		Course attendance	Preparation
1	Determination of the natural wind actions for the structural design of buildings and civil engineering works. Modelling of wind actions, wind velocity and velocity pressure, wind actions (external and internal pressure), Structural factor, Pressure and force coefficients, pressure coefficients for buildings (vertical walls and wind velocity profile, pitched roofs, vaults and domes), wind pressure on individual structural members. Exercises and examples.	4	4
2	Loads on structures due to snow. Design situations (normal, exceptional). Snow load on the ground (characteristic values), Snow load on roofs (parameters affecting the load, load arrangements, exposure and thermal coefficients, roof shape coefficient for monopitch and pitched roofs, multi-span roofs, cylindrical roofs, roofs abutting and close to taller structures. Local effects. Snow load at Sea Level, variation with altitude and region. Exercises and examples.	4	4
3	Torsion - Warping. Causes of torsion, Torsion due to direct or indirect actions, effect of the position of the shear center, handling torsion, of bar compact circular cross-section under torsion, Torsional constant of closed mono-cellular cross-sections (2 nd formula of Bredt), Torsional constant of RHS, maximum shear stresses of closed mono-cellular cross-sections (1 st formula of Bredt), pure (St.Venant) torsion, non-uniform torsion, warping, mechanism of torsion, stresses and forces due to torsion and warping, design according to EC3 combined with the presence of shear. Exercises and applications.	4	6
4	Lateral and lateral-torsional buckling. The lateral buckling phenomenon, qualitative interpretation. Lateral-torsional buckling (sensitive and non-sensitive sections, differential equation of equilibrium and boundary conditions). Elastic critical moment for lateral buckling and parameters affecting it, formulae and tables. Resistance moment for lateral buckling, reduction factor, lateral buckling curves, alternative calculation method, effect of moment distribution, members with discrete lateral constraints at the compressed flange. Members under combined bending and compression, probable buckling phenomena, design checks according to EC3, Method 1 and Method 2.	4	6
5	Applications and exercises based on the material taught during the 4 th week.	4	8
6	Bolted connections with pre-loaded bolts. Bolts under tension, bolts under tension and shear, mechanism of operation using preloaded bolted shear connections, slip resistance, slip factor, hole dimension tolerances, friction factor, Categories B and C, serviceability and ultimate limit states, planar plates connected with preloaded bolts. Exercises and examples.	4	6

Week No.	Course contents	Hours	
		Course attendance	Course attendance
7	Design of joints of industrial steel buildings. Presentation of various connection types related to the above type of structures, and details of joints between the corresponding members, for either framed or trussed main load bearing substructures. Assembly and detailing, drawing requirements.	4	6
8	Planar plated structural elements - Analysis and Design according to EC3. Introduction, Basis of design and modeling, Shear lag in member design, Plate buckling effects due to direct stresses at the ultimate limit state, Resistance to shear, Resistance to transverse forces, Interaction, Flange induced buckling, Stiffeners and detailing, Reduced stress method. Applications and exercises.	4	6
9	Uniform built-up compression members. General issues and modeling, Laced compression members (resistance of components, shear stiffness, effective second moment of area, constructional details), Battened compression members (resistance of components, shear stiffness, effective moments of inertia, efficiency factor, design details, closely spaced built-up members). Exercises and examples.	4	6
10	Bracing systems. Horizontal bracings (main features, alternatives, participation of purlins, general layout and load paths, diaphragmatic function of sheet cladding). Vertical braces (general layout, evaluation of different forms, used cross-sections, efficiency restrictions). Calculations and checks according to EC3. Exercises and worked examples.	4	6
11	Towards achieving successful designs in structural steel. Introduction, What is successful design, design steps, looking at the big picture, work as a team, think constructability always, the role of engineering judgment, the role of computer, the role of minimizing errors, Suggestions and guidelines, helping future engineers, Conclusions and discussion.	4	6
12	Introduction to the European Steel Design Education Program (ESPEP). History, Role of Task Committees and Working Groups, Contents of ESDEP Lectures, Continuing Education, Useful Electronic Web Resources, U.S. Steel Design Specifications. Worked Examples and Discussion.	4	6
13	Review Worked Examples	4	10
14	Presentation and evaluation of the most popular software for the design of Steel Structures. Discussion.	4	6

Additional hours for:			
Class project	Examinations	Preparation for examinations	Educational visit
-	3	15	-

Suggested literature:

1. A.N. Kounadis, «Steel Structures, Behavior and Analysis, Vol. I and II, Symeon Publishing, 2007.
2. I. Vayas, I. Ermopoulos, I. Ioannidis, Design of Steel Structures Kleidarithmos Publishing, 2006.
3. I. Vayas, I. Ermopoulos, I. Ioannidis, Steel Structures, Vol. I, Kleidarithmos Publishing, 2005.
4. Eurocode 3, Design of Steel Structures, Part 1-1: General Rules and rules for buildings, EN 1993-1-1, 2005.
5. Eurocode 3, Design of Steel Structures, Part 1.8: Design of Joints, EN 1993-1-8, 2005.
6. M. Bruneau, C. - M. Uang, A. Whittaker, Ductile Design of Steel Structures, McGraw-Hill 1998.
7. Eurocode 3, Design of Steel Structures, Part 1.5: Plated Structural Elements, EN 1993-1-5, 2006.
8. Eurocode 1, Actions on Structures, Part 1-4: General Actions - Wind Actions, EN 1991-1-4, 2006.
9. Eurocode 1, Actions on Structures, Part 1-3: General Actions - Snow Loads, EN 1991-1-3, 2006.

Teaching method (<i>select and describe if necessary - weight</i>):		
Teaching	<input checked="" type="checkbox"/>	40%
Seminars	<input checked="" type="checkbox"/>	5%
Demonstrations	<input checked="" type="checkbox"/>	5%
Laboratory	<input type="checkbox"/>%
Exercises	<input checked="" type="checkbox"/>	50%
Visits at facilities	<input type="checkbox"/>%
Other (<i>describe</i>):	<input type="checkbox"/>%
Total		100%

Evaluation method (<i>select</i>)- weight :				
	<i>written</i>	<i>%</i>	<i>Oral</i>	<i>%</i>
Homework	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	10
Class project	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Interim examination	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Final examinations	<input checked="" type="checkbox"/>	80	<input type="checkbox"/>	
Other (<i>describe</i>): Active class participation	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	10