

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	1138	SEMESTER	7
COURSE TITLE	STEEL STRUCTURES II		
COURSE UNITS <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		HOURS	ECTS CREDITS
		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
COURSE TYPE: <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	MANDATORY OF STRUCTURAL ENGINEERING DIRECTION – ELECTED MANDATORY		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:			
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	GREEK		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	Yes, but attendance is difficult without at least some knowledge of the Greek language. The course is taught in Greek and the material on the course website is in Greek. Relevant English-language literature is recommended for Erasmus students. Examinations for Erasmus students are conducted in English, if requested.		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1585		

2. LEARNING OBJECTIVES

Learning Objectives <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης - Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β - Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
After successfully attending the course, students: - Will have acquired appropriate knowledge so that they: - o Describe the advantages and disadvantages of alternative ways of connecting steel structures. - o Describe the advantages and disadvantages of alternative static systems of steel structures against seismic actions. - o Understand the basic principles of special issues of steel structures in relation to their protection against fire and the use of crane bridges. - They will have acquired appropriate skills: - o To understand the behavior of steel structures against all types of actions, including earthquakes. - o To apply the above for the integrated design of steel structures. - They will have acquired appropriate competences so that they can: - o Produce the necessary material (calculation documents, drawings) for the realization of steel constructions. - o Supervise the process of industrialization and construction of steel structures.

General abilities

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.

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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Search, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technologies
- Adaptation to new situations
- Decision making
- Autonomous work
- Teamwork
- Work in an international environment
- Work in an interdisciplinary environment
- Project planning and management
- Respect for the natural environment
- Demonstrating social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
- Exercise criticism and self-criticism
- Promotion of free, creative and inductive thinking

3. COURSE DESCRIPTION

Verification of connections

Prestressed bolts, shear force transmission mechanism, slip resistance, surface classes, types of holes, bolts resisting slip at the limit states of serviceability or failure, prestressed bolts under shear and tension, loosening mechanism, pins (geometry, failure mechanisms, verifications), connections of hollow sections (geometric configuration, failure mechanisms, verifications), EC3 provisions. Application examples.

Frame connections

Beam-to-column joints, column supports, dual-pitched frame top connection, importance of joint behavior in overall frame behavior, joint simulation for static analysis, iterative design process of members and connections in a frame structure, component s method, components of welded joints and end plate joints, T-stub concept and failure mechanisms. Application examples.

Lay-out and implementation of standard connections

Lay-out of standard connections, beam-column connection, head-beam to column connection, vertical bracing connection, horizontal bracing connection, column bearing. Shop drawings: general lay-out, assembly, parts, manufacturing process in the factory (cutting, shaping, drilling holes, manufacturing transportable assemblies through welding), erection process on the construction site using bolted connections to the maximum extent possible.

Earthquake-resistant design

Brief introduction to capacity design philosophy, advantages of steel as a structural material with good seismic behavior, ductile and brittle failure mechanisms of steel members and connections. Main structural systems for resisting seismic actions: moment frames, braced frames without/with eccentricity, behavior factors, capacity design rules, ductile members, overstrength factors of non-ductile elements, benefits of capacity design. Application examples.

Standard steel structural systems

Basic principles of forming of typical standard structural systems of single-story and multi-story steel buildings, analysis of the behavior and operation of the main and secondary elements of the load-bearing system, importance of structural lay-out in safety, economy, manufacturability. Practical examples.

Overhead crane beams

Types of gantry cranes, categories, actions, combinations, checks in ultimate and serviceability limit states, EC3 provisions. Application examples.

Design against corrosion and fire

Corrosion protection of steel structures, types of damage due to fire, fire protection measures, fire resistance index, effect of temperature on mechanical properties of steel, standard temperature-time (ISO) curve, temperature variation of steel (uninsulated and insulated members), insulating materials, loads and action effects due to fire, verifications according to EK3. Application examples.

Execution of metal constructions

EN1090 standard, industrialization and erection concepts, execution categories, quality control during the execution of metal constructions .

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	The course is delivered face-to-face, with a continuous flow of theory and applications, using projected PowerPoint presentations as well as using a traditional chalkboard.	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	PowerPoint presentations are used. All course material is posted on the course website. Included are PowerPoint presentations, course teaching notes, articles from international literature and past exam papers. Teachers communicate with students via e-mail sent to all registered students via the course website. Communication with individual students for guidance and resolution of questions regarding the course or their individual term projects is also done via e-mail.	
COURSE ARRANGEMENT: <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	ACTIVITY	IMPORTANCE
<i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i>	Lectures	2 x 13 = 26
	Exercises and applications	2 x 13 = 26
	Term-project in small groups	40
	Voluntary laboratory exercises	0
	Home study	33
	OVERALL:	125

STUDENT ASSESSMENT: <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	The evaluation language is Greek. Examinations for Erasmus students are conducted in English, if requested. Examination procedures include the elaboration of a term project and a final examination. The project concerns the structural design of a simple steel structure. The final exam includes problem solving and short qualitative questions of a synthetic nature. The project is graded with A/B/C/D which are equivalent to 3/2/1/0 points, respectively, of the final grade. The final grade of the course, with a maximum of 10, is calculated as follows: a) If the grade of the final exam is below 4.0, this is also the overall grade b) If the grade of the final exam is 4.0 or above, then the total grade is the 70% of the final exam grade plus the project grade. These criteria are listed on the course website.
--	---

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

- Suggested Bibliography:

I. Vagias, "Steel structures: Analysis and verifications", 2003.

I. Vagias, X. Gantes, I. Ermopoulos, G. Ioannidis, "Examples of application in special issues of metal constructions", 2013.

- Related scientific journals:

Journal of Constructional Steel Research, International Journal of Steel Structures, Engineering Structures, Structures, Thin-Walled Structures, A.S.C.E. Journal of Structural Engineering, A.S.C.E. Journal of Engineering Mechanics, Structural Engineering and Mechanics, Structure and Infrastructure Engineering, Structural Engineering International, International Journal of Space Structures, Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures, Computers & Structures, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Earthquake Engineering and Structural Dynamics.