

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1241	SEMESTER	3
COURSE TITLE	Strength of Materials		
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
Class presentation. Solution of example problems in the class		3	4
<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		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Mechanics of the rigid body, Mechanics of Deformable Bodies, Calculus, Vector Algebra		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	GREEK		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	YES (in English as reading course)		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1624		

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. 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
Knowledge: In this course, students deepen the knowledge they have acquired in the course of Mechanics of Deformable Bodies. The problems of skew bending, axial bending, shear bending, and shear of thin-walled cross-sections are formulated and solved. Also, energy methods are introduced and formulated: the principle of virtual works, the Castigliano theorems, and the reciprocity theorems of Betti and Maxwell. Finally, the problem of buckling of bars is developed and the material failure criteria are presented. The course aims to provide students with the basic methodology of analysis and design of Civil Engineering structures.
Skills: Upon successful completion of the course, students will be able to: - Calculate the distribution of normal and shear stresses within arbitrary –non-symmetric cross sections of structural members (e.g., beams, columns, etc.) under pure or skew bending. - Calculate neutral axis, as well as the core of the cross section - Estimate the shear flow of an arbitrary open or closed thin-walled cross-section - Determine the elastic strain energy of a structural member due to combined axial-bending-torsional loading. - Determine displacements of linear elastic structural member using energy methods. - Calculate the buckling load of structural members for various boundary conditions. - Estimate/guess potential points of failure in simple structural members using failure criteria.

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

Abilities:

By successfully attending the course, the ability to:

- Perform tasks autonomously
- Select of appropriate physical parameters/variables that define a physical/scientific/technological problem
- Formulate a physical/scientific/technological problem in mathematical language
- Combine knowledge and skills: (a) for the analysis of a complex problem, or (b) for the selection of appropriate means, methods, approaches, approximations, in order to synthesize data for the design of a simple or complex structure.

3. COURSE DESCRIPTION

#Week	Description	Hours
1	Pure Bending in Built-up Beams (built-up cross sections)	3
2	Doubly symmetric beams with skew loads. Generalized Theory of Pure Bending	3
3	Eccentric Axial Loading. Neutral Axis, Core of a cross Section.	3
4	Eccentric Axial Loading. Neutral Axis, Core of a cross Section.	3
5	Shear Stresses in Beams (Shear Stresses due to Bending). Shear Flow.	3
6	Shear Stresses in beams of Thin-walled Cross Sections (open and closed cross sections). Shear Center of Thin-walled Open Sections	3
7	Beams under Combined Axial, Bending, Torsional Loading	3
8	Introduction to Energy Methods in Structural Mechanics. Strain Energy and Complementary Energy.	3
9	Energy Methods (Castiglianos' Theorems, Reciprocal Theorems)	3
10	Energy Methods (Principle of Virtual Work, Introduction to the Force Method)	3
11	Buckling	3
12	Failure Criterial of Materials (Tresca, Misses, Mohr – Coulomb.)	3
13	Failure Criterial of Materials (Tresca, Misses, Mohr – Coulomb.)	3

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Physical Presence	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Use Helios platform to Communicate with Students Course schedule, Notes, Assignments (assignment of HWs by the teacher through helios and submission of through helios by students)	
COURSE ARRANGEMENT: <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	ACTIVITY	IMPORTANCE Hours
<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>	Lecture	13x5=39
	Study at (home)	65
	Homework	66
	OVERALL:	170
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>	Evaluation Language: Greek (for Erasmus students in English, as reading course) Homework: 10% Written Final Exam (problem solving): 90%	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

<i>--Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i> 1. Τεχνική Μηχανική, ΤΟΜΟΣ 2 , Ι. Βαρδουλάκης, 1999 2. Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων ΙΙ, Γ. Τσαμασφύρος, 2022 3. Μηχανική υλικών, Philpot Timothy A., Thomas Jeffery S. (Συγγρ.) - Σαββαΐδης Γιώργος, Χαμηλοθώρης Γιώργος, Ζήσης Αθανάσιος (Επιμ.), 2022
--