

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1058	SEMESTER	1
COURSE TITLE	Mechanics of the rigid body		
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 presentations - 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:	Elementary knowledge of Vectors, Analysis (Derivatives, Integrals), Elementary Newtonian Mechanics		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	GREEK		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	"YES" when there is interest		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1550		

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 - Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Knowledge: The course represents the student's first encounter with the principles of Mechanics and their application to the resolution of problems regarding the equilibrium of bodies on both planar and spatial levels. The content of the course aims to introduce students to the basic principles of Solid Mechanics and Statics.
Skills: Upon successful completion of the course, the student will be able to: - Understand the principles governing the equilibrium of perfectly rigid (completely undeformable) bodies and fluids at rest (hydrostatics). - Understand the response of relatively simple mechanical systems to externally applied mechanical loads. - Understand the methods of applying the principles of Statics to the case of simple but fundamental technological problems (networks, solid and flexible structures, friction). - Recognize the ways in which the principles of Statics are applied to simple but fundamental technological problems (networks, solid and flexible structures, friction).

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:

Through successful completion of the course, the following skills are cultivated:

- Autonomy in work
- Selection of appropriate parameters/variables that define a Mechanical/Scientific/Technological problem
- Formulation of Scientific/Technological problems in mathematical language
- Selection of the computationally most efficient and reliable method of solution
- Successful understanding and consolidation of the subjects of Engineering II, Strength of Materials, and Statics.

Combination of knowledge and skills: (a) for the analysis of a complex problem, or (b) for the selection of appropriate means, methods, approaches, aiming to synthesize data for the design of a simple or complex Engineering arrangement.

3. COURSE DESCRIPTION

1. General information about the course content, teaching method, and grading method.
Basic concepts and principles of Statics. Unit systems. Mathematical simulation of Statics problems. Vector calculus reminders.
The concept of force. Generalized unit vector in Statics. Composition and resolution in two and three dimensions.
2. Concept of moment of force about a point. Methods of calculating moment of force. Varignon's theorem. Moment about an axis.
3. Equivalence and reduction of force and moment systems. Parallel force systems. Central axis. Degrees of freedom. Constraints, supports, Free Body Diagram. Equilibrium equations for solids.
4. Equilibrium in the plane and in space. Statically determinate and indeterminate equilibrium problems. Distributed loads.
5. Static Moment. Centers of mass and geometric centroids of linear, planar, and solid bodies.
6. Moment of Inertia. Steiner's theorem. Rotation axis.
7. Formation and solution of simple truss structures. Methods for solving truss structures in the plane and in the space. Investigation: Statical equilibrium. Slackness. Triangular truss structures.
8. Method of sections. Complex truss structures.
9. Beams, frames and arches. Differential equilibrium equations in Cartesian form. Beams-internal effects. M, Q, N diagrams.
10. Solid structures. Other applications (frames, Gerber beams, curved structures).
11. Flexible cables. Discrete and distributed loads. Chain-like structures.
12. Friction. Basic principles. Coulomb friction.
13. Application of friction in machines. (Wedge, Screw, Belt)

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> <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>	ACTIVITY	IMPORTANCE Hours
	Lectures	13x3=39
	Home study	85
	Homework	20
	OVERALL:	144
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: English) Homework: 15% Written Final Exam (problem solving): 85%	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

1. Χαράλαμπος Γεωργιάδης, Αθανάσιος Ζήσης, 'Μηχανική του Στερεού Σώματος', 3η Έκδοση/2023, εκδόσεις Τσότρας.
2. Ι. Βαρδουλάκης και Α. Γιαννακόπουλος, 'Τεχνική Μηχανική Ι', εκδόσεις Συμμετρία.
3. J.L. Meriam and L.G. Kraige, 'Τεχνική Μηχανική' ('Engineering Mechanics – Statics'), σε μετάφραση, εκδόσεις Φούντας.
4. R.C. Hibbeler, 'Τεχνική Μηχανική – Στατική' ('Engineering Mechanics – Statics'), σε μετάφραση, εκδόσεις Φούντας.
5. Ε.Γ. Μαρκέτος, 'Τεχνική Μηχανική', τόμος Ι, εκδόσεις Συμμετρία.
6. F.P. Beer and E.R. Johnston, 'Στατική' ('Vector Mechanics for Engineers'), σε μετάφραση, εκδόσεις Τζιόλα.