



Course guide

240763 - 240763 - Strength of Materials

Last modified: 16/05/2023

Unit in charge: Barcelona School of Industrial Engineering
Teaching unit: 737 - RMEE - Department of Strength of Materials and Structural Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES AND ECONOMIC ANALYSIS (Syllabus 2018).
(Compulsory subject).

Academic year: 2023 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** English

LECTURER

Coordinating lecturer: Casafont Ribera, Miguel

Others: Lopez Almansa, Francisco
Casafont Ribera, Miguel

PRIOR SKILLS

Basic concepts of Theory of Elasticity, Continuum Mechanics and Classical Mechanics

REQUIREMENTS

Mechanics (Mecànica), Continuum Mechanics (Mecànica dels Medis Continus).

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

CEGTI12. (ENG) Coneixement d'elasticitat i resistència de materials, mecànica de medis continus, estructures i construccions industrials.

Generical:

CGGTI 1. (ENG) Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de la Ingeniera Industrial que tinguin per objecte, d'acord amb els coneixements adquirits segons la formació rebuda en tecnologies específiques, la construcció, reforma, reparació conservació, demolició, fabricació, instal.lació, muntatge o explotació de: estructures, equips mecànics, instal.lacions energètiques, instal.lacions elèctriques i electròniques, instal.lacions i plantes industrials i/o processos de fabricació i automatització.

CGGTI 4. (ENG) Capacitat pe resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Industrial.

CGGTI19. (ENG) Tenir una actitud proactiva en el desig de conèixer allò ignorat, imprescindible en qualsevol procés formatiu i activitat professional amb projecció.

CGGTI28. (ENG) Demostrar una actitud proactiva, d'investigació i de millora contínua.

Transversal:

CT3. (ENG) COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT4. (ENG) TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

CT6. (ENG) APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.



TEACHING METHODOLOGY

Lessons combining theory and problems: a subject is explained, and then problems related to the subject are presented and solved. Several exercises are proposed to be solved by each student at home. 4 laboratory sessions are scheduled. A course project is proposed to design, analyse, build, and test a structural element.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

Specific:

1. Knowledge and capacities to apply fundamentals of materials' elasticity and resistance to the behaviour of real solids.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours small group	10,0	6.67
Self study	90,0	60.00
Hours large group	50,0	33.33

Total learning time: 150 h

CONTENTS

Prismatic Beam

Description:

The prismatic beam. Supports and actions. Method of sections. Diagrams of internal forces.

Full-or-part-time: 25h

Theory classes: 10h

Self study : 15h

Axial and shear forces

Description:

Axial force. Axial force indeterminate systems. Shear, Design of rivets, bolts and pins.

Full-or-part-time: 15h

Theory classes: 6h

Self study : 9h

Bending moment

Description:

Pure bending. Bi-axial bending. Combined axial force and bending.

Full-or-part-time: 28h

Theory classes: 17h

Self study : 11h



Shear force

Description:

General theory of the shear stresses. Compact sections: Collignon theory. Thin walled sections. Bending moment and shear force: generalized Navier theory. Built-up sections.

Full-or-part-time: 19h

Theory classes: 8h

Self study : 11h

Torsion

Description:

Circular sections: Coulomb theory. Saint-Venant theory: application to rectangular sections. Thin walled sections: Bredt formulae. Combined shear force, bending and torsion.

Full-or-part-time: 15h

Theory classes: 6h

Self study : 9h

Deflections in beams

Description:

Energy theorems and methods. Double integration method. Moment area method

Full-or-part-time: 14h

Theory classes: 6h

Self study : 8h

Statically indeterminate systems

Description:

Straight beams of one and several spans. Systems with several beams.

Full-or-part-time: 15h

Theory classes: 6h

Self study : 9h

Buckling of columns

Description:

Buckling of straight columns. Euler's formula. Design of columns subjected to buckling.

Full-or-part-time: 5h

Theory classes: 2h

Self study : 3h



GRADING SYSTEM

TM Midterm exam mark (Test mark)

LM Laboratory mark

PM Course project mark (report, presentation and experimental test)

FM Final exam mark (theory and problems)

MM Make up exam (theory and problems)

FINAL MARK = $\{0,2 \text{ TM} + 0,6 \text{ FM} + 0,10 \text{ PM} + 0,10 \text{ LM}\}$ or $\{0,2 \text{ TM} + 0,6 \text{ MM} + 0,10 \text{ PM} + 0,10 \text{ LM}\}$

EXAMINATION RULES.

In the Midterm Test and the part of the final exam theory and the makeup exam, in principle, no material can be used (sometimes it is allowed to use the official crib sheet).

In the part of problems in the Final Exam only the official crib sheet can be used (1 sheet DIN A4)

In the Test, in the Final Exam and in the Reevaluation Exam only a non-programmable calculator can be used

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Benham, P.P. ; R.J. Crawford ; C.G. Armstrong. Mechanics of engineering materials. 2nd ed. Essex: Addison Wesley, 1996. ISBN 0582251648.

- Barber, J.R.. Intermediate mechanics of materials [on line]. 2nd ed. Dordrecht: Springer, 2011 [Consultation: 21/07/2022]. Available on: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-94-007-0295-0>. ISBN 9789400702950.

- Goodno, B.J. ; James M. Gere. Mechanics of materials. 9th ed. Boston: Cengage, 2018. ISBN 9781337093354.

RESOURCES

Other resources:

PRISMATIC 2.0 (<https://www.upc.edu/prismatic/>). Multimedia material to support self learning, accessible through internet. Contents: summary of theory, solved problems and problems to be solved.