Last update: 23-04-2019

# 220025 - Aerospace Structures

Coordinating unit: 205 - ESEIAAT - Terrassa School of Industrial, Aerospace and Audiovisual Engineering

Teaching unit: 748 - FIS - Department of Physics
737 - RMEE - Department of Strength of Materials and Structural Engineering

Academic year: 2019

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN AEROSPACE TECHNOLOGY ENGINEERING (Syllabus 2010). (Teaching unit Compulsory)
BACHELOR'S DEGREE IN AEROSPACE VEHICLE ENGINEERING (Syllabus 2010). (Teaching unit Compulsory)

ECTS credits: 7,5 Teaching languages: Catalan, Spanish

## Teaching staff

Coordinator: JUAN CARLOS CANTE TERAN
LLUIS GIL ESPERT

Others: LLUIS GIL ESPERT

## Degree competences to which the subject contributes

Specific:

1. GrETA/GrEVA - An understanding of the behaviour of structures under stress in ordinary and extreme conditions.

## Teaching methodology

The methodology is divided into three parts:
· Attendance lessons of exposition of the contents.
· Attendance lessons of practical work, including exercises and problems.
· Attendance evaluable sessions of practical work
During the exposition sessions, the teacher will introduce the theoretical basis of the subject, concepts, methods and results, along with practical examples in order to easy its comprehension.
In the practical work lessons, the teacher will guide the student into the application of the theoretical concepts to solve problems. Exercises will be proposed to solve at and outside the class, to stimulate the contact and use of the basic tools that are necessary to solve the problems
In the evaluable sessions, the student will solve a problem, using the teaching sinews. The students will have to work autonomously, following the contents explained during the curs.

## Learning objectives of the subject

.

Last update: 23-04-2019

# 220025 - Aerospace Structures

## Study load

| | | | |
|---|---|---|---|
| Total learning time: 187h 30m | Hours large group: | 61h | 32.53% |
| | Hours medium group: | 14h | 7.47% |
| | Hours small group: | 0h | 0.00% |
| | Self study: | 112h 30m | 60.00% |

Last update: 23-04-2019

# 220025 - Aerospace Structures

## Content

### 1. Overview of previous concepts of rational mechanics and material resistance.

Learning time: 20h

Theory classes: 8h
Practical classes: 2h
Self study : 10h

Description:
(ENG) · Repaso de conceptos elementales de cinemática y dinámica de punto y sólido rígido. Cinemática relativa y cargas inerciales.
· Fundamentos de elasticidad. Tensores de tensión y deformación. Direcciones y valores principales. Material elástico lineal isótropo.
· Fundamentos de resistencia de materiales. Diagramas de acciones internas.

Related activities:
(ENG) · Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos previos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)

### 2. Thin-wall sections.

Learning time: 73h 45m

Theory classes: 22h 30m
Practical classes: 5h
Self study : 46h 15m

Description:
(ENG) · Introducción a la morfología de las estructuras aeronáuticas. Estructuras semimonocasco. Cargas típicas en una estructura aeronáutica.
· Simplificaciones admisibles en el análisis de estructuras de pared delgada. Idealización de la estructura en paneles de cortadura y cordones de tracción.
· Secciones de pared delgada sometidas cargas axiales, de cortadura, flexión y torsión.
· Introducción al dimensionado a carga última de paneles reforzados. Crippling.

Related activities:
(ENG) · Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen parcial (Ac. 5)

# 220025 - Aerospace Structures

## 3. Elastic instability of structures

Learning time: 49h

Theory classes: 15h
Practical classes: 4h
Self study : 30h

Description:
(ENG) · Introducción. Pandeo de columnas. Carga crítica de Euler. Efecto de las condiciones de contorno.
· Análisis lineal de bifurcación. Análisis matricial.
· Inestabilidad de placas y láminas.
· Otros tipos de inestabilidad.

Related activities:
(ENG) · Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen final (Ac.6)

## 4. Plastic calculus

Learning time: 27h

Theory classes: 10h
Practical classes: 2h
Self study : 15h

Description:
(ENG) · Introducción. Comportamiento uniaxial. Flexión y rótulas plásticas.
· Análisis de vigas y pórticos.
· Análisis de placas.

Related activities:
(ENG) · Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen final (Ac.6)

# 220025 - Aerospace Structures

| 5. Fracture mechanics. | Learning time: 17h 45m<br>Theory classes: 5h 30m<br>Practical classes: 1h<br>Self study : 11h 15m |
|---|---|

Description:
(ENG) · Introducción. Rotura frágil y dúctil.
· Fatiga.

Related activities:
(ENG) · Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Examen final (Ac.6)

Last update: 23-04-2019

# 220025 - Aerospace Structures

## Planning of activities

| | |
|---|---|
| ACTIVITY 1: THEORY SESSIONS | Hours: 162h<br>Theory classes: 56h<br>Self study: 106h |
| ACTIVITY 2: ASSESSED EXERCISES | Hours: 4h<br>Practical classes: 4h |
| ACTIVITY 3: NOT ASSESSED PRACTICAL EXERCISES | Hours: 7h<br>Practical classes: 7h |
| ACTIVITY 4 - LABORATORY PRACTICE | Hours: 9h 30m<br>Practical classes: 3h<br>Self study: 6h 30m |
| ACTIVITY 5: MIDTERM EXAM | Hours: 2h<br>Theory classes: 2h |
| ACTIVITY 6: FINAL EXAM AND MODULE 2 RECOVERY | Hours: 3h<br>Theory classes: 3h |

## Qualification system

Mid-term exam (30%)
Final exam (30%)
Evaluable practical exercises, first part (20%)
Evaluable practical exercises and laboratory, scond part (10%)

All those students who fail, want to improve their mark or cannot attend the partial exam, they will have the opportunity to be examined the same day of the final exam. If due to the circumstances it is not viable to do it the same day of the final exam, the teacher responsible for the subject will propose, via the platform Atenea, that the mentioned recovery exam will be carried out another day, in class schedule.

The new mark of the recovery exam will substitute the previous one, unless it is lower.

## Regulations for carrying out activities

All the evaluable exams are individual

Last update: 23-04-2019

# 220025 - Aerospace Structures

## Bibliography

### Basic:

Bruhn, E.F. Analysis and design of flight vehicle structures. Carmel: Jacobs, 1973.

Niu, M.C.Y. Airframe structural design: practical design information and data on aircraft structures. 2nd ed. Hong Kong: Hong Kong Conmilit Press, 2000. ISBN 9627128090.

Timoshenko, S.P.; Gere, J.M. Theory of elastic stability. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1961. ISBN 0070647496.

Broek, D. The practical use of fracture mechanics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989. ISBN 0792302230.

Kachanov, L.M. Fundamentals of the theory of plasticity. New York: Dover, 2004. ISBN 0486435830.

### Complementary:

Niu, M.C.Y. Airframe: stress analysis and sizing. 2nd ed. Dragon Terrance: Hong Kong Conmilt Press, 1999. ISBN 9627128082.

Niu, M.C.Y. Composite airframe structures: practical design information and data. Hong Kong: Conmilit Press, 1993. ISBN 9627128066.

### Others resources: