



## Guia docent

# 220137 - 220137 - Una Introducció als Sistemes Espacials

Última modificació: 22/04/2021

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 220 - ETSEIAT - Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa.

**Titulació:** **Curs:** 2021 **Crèdits ECTS:** 3.0  
**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Enrique García-Berro Montilla

**Altres:**

### METODOLOGIES DOCENTS

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer els diferents sistemes d'una missió espacial.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran            | 30,0  | 40.00       |
| Hores aprenentatge autònom | 45,0  | 60.00       |

**Dedicació total:** 75 h

### CONTINGUTS

#### Una introducció a l'espai

**Descripció:**

Mòdul introductori a l'assignatura

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

### Una perspectiva històrica.

**Descripció:**

1. Els començaments.
2. Els pioners.
3. Desenvolupaments posteriors.
4. La carrera espacial.
5. Fites principals dels vols no tripulats.
6. Fites principals dels vols tripulats.
7. Els programes europeus.
8. Nous actors.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

### Ambient espacial

**Descripció:**

1. Generalitats
2. Microgravetat
3. Absència d'atmosfera
4. Efectes de les capes superiors de l'atmosfera
5. Efectes del buit
6. Restes espacials y brossa espacial

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 7h

### Activitats, classificació, fases, sistemes d'una missió i grau d'involucració

**Descripció:**

1. Activitats
2. Classificació
3. Fases
4. Sistemes
5. Nivell d'involucració

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

### Mecànica orbital

**Descripció:**

1. Tractament simple
2. Formulació lagrangiana
3. Tipus de trajectòries
4. Lleis de Kepler
5. Elements orbitals
6. Pertorbacions
7. Elements osculants
8. Regressió de la línia de nodes
9. Precessió de la línia de àpsides
10. Punts lagrangians
11. Vol en formació
12. Sistemes de referència
13. Ground track
14. Visibilitat

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 9h

### Maniobres orbitals

**Descripció:**

1. Definició i classificació
2. Maniobres coplanàries d'un i dos impulsos
3. Transferència de Hohman
4. Transferència bi-elíptica
5. Canvis de pla orbital
6. Trajectòries interplanetàries
7. Assistències gravitatòries
8. Encontres espacials
9. Finestres de llançament

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

### Sistema de control d'òrbita i actitud

**Descripció:**

1. Preliminars
2. Requeriments i generalitats
3. El moment angular, eixos principals, parells
4. Equacions del moviment
5. Estabilitat del moviment sense parells
6. Estabilització per rotació
7. Classificació dels satèl·lits
8. Sensors
9. Actuadors

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h

### Sistema de potència

**Descripció:**

1. Missió i tasques
2. Fonts de potència: classificació
3. Definicions i consideracions generals
4. Panels solars
5. Bateries
6. Celles de combustible
7. Energia nuclear: desintegració i fissió

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

### Sistema de control tèrmic

**Descripció:**

1. Generalitats
2. Mecanismes de transport de calor
3. Balanç tèrmic
4. Tecnologies actives i passives

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h

### Sistema de comunicacions

**Descripció:**

1. Terminologia.
2. Estratègia de comunicacions.
3. Enllaços.
4. Disseny de l'arquitectura de comunicacions.
5. Classificació d'estratègies.
6. Funcionalitat.
7. Criteris pel disseny.
8. Comunicacions digitals.
9. Disseny de l'enllaç.
10. Modulació.
11. Accés múltiple.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h

### Sistema de computació.

**Descripció:**

1. Introducció.
2. Generalitats.
3. Definicions.
4. Processat a bord/a terra.
5. Processat per Hardware/Software.
6. Arquitectura.
7. Configuració.
8. Exemples.
9. Compressió de dades.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h

### Sistema de Terra i d'Usuari

**Descripció:**

1. Generalitats.
2. Estructura i organització.
3. El Centre de Control de Missió.
4. El Comitè de Planificació d'Operacions.
5. El sistema de suport a l'usuari.
6. Oficina de la Autoritat de Control.
7. Format de dades.
8. Bases de dades.

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

### Sistema de Suport Vital

**Descripció:**

1. Missió i tasques.
2. Visió general.
3. Un exemple: la ISS.
4. Efectes fisiològics.
5. Efectes psicològics.
6. Solucions.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

### Operacions de missió

**Descripció:**

1. Missió i tasques.
2. Support tècnic.
3. Disseny d'un pla d'operacions de missió.
4. Responsabilitats clau.
5. Cost.
6. Balanç de complexitat operacional.

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 1h

### Logística

**Descripció:**

1. Generalitats.
2. Un exemple: el Space Shuttle.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

## BIBLIOGRAFIA

---

**Bàsica:**

- Wertz, J. R.; Larson, W. J. Space mission analysis and design. 3rd ed. Dordrecht [etc.]: Kluwer Academic, cop. 1999. ISBN 9781881883104.
- Fortescue, P.; Stark, J.; Swinerd, G. Spacecraft systems engineering. 3rd ed. Chichester ; New York: Wiley, cop. 2003. ISBN 9780471619512.

**Complementària:**

- Griffin, M. D.; French, J. R. Space vehicle design. 2nd ed. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc, 2004. ISBN 1563475391.