



Guia docent

220030 - SI - Sistemes i Instruments

Última modificació: 02/04/2024

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: GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: - José Luis Romeral Martínez

Altres: - José Luis Romeral Martínez
- Joan Montaña Puig

CAPACITATS PRÈVIES

- Capacitat per la compressió i el càlcul d'instal·lacions elèctriques i electròniques amb equips i sistemes.
- Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, creativitat, raonament crític, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de la electricitat i la electrònica
- Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes que han de complir els equips i les instal·lacions elèctriques i electròniques a l'avió.
- Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- Capacitat per aplicar els principis i mètodes de la qualitat.
- Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- CE24. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els sistemes de les aeronaus i els sistemes automàtics de control de vol dels vehicles aeroespacials. (Mòdul de tecnologia específica: Aeronaus)
- CE21. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els fonaments de sostenibilitat, mantenibilitat i operativitat dels vehicles espacials. (Mòdul de tecnologia específica: Aeronaus)

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia de treball combina tres activitats complementaries:

1. Les classes teòriques presentades pels professors,
2. Les pràctiques fetes al laboratori.
3. Els exercicis addicionals o problemes proposats per desenvolupar individualment o en equip de treball.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Aplicar els coneixements que l'alumne hagi adquirit sobre electricitat i electrònica bàsica als sistemes elèctrics i equipaments del avió
- Capacitar al estudiant per al disseny i selecció dels circuits elèctrics i electrònics a les aeronaus
- Introduir els principis, operació i manteniment dels sistemes elèctrics i electrònics de l'avió.



HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	31,0	27.56
Hores grup mitjà	14,0	12.44
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

Mòdul 1. Introducció al sistema elèctric de l'avió

Descripció:

Objectius específics:

- 1.1 Definicions
- 1.2 Funcions del sistema elèctric
- 1.3 Normatives
- 1.4 Exemples de les característiques generals del sistema elèctric en avions comercials
- 1.5 Tendències actuals: 'More electric aircraft' i el 'all electric aircraft'

Activitats vinculades:

Classes teòriques.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Mòdul 2. Generació elèctrica a l'avió

Descripció:

Objectius específics:

- 2.1 Fonaments de les màquines elèctriques com a generadors
- 2.2 Generació en corrent continua
- 2.3 Generació en corrent altern
- 2.4 Exemples

Activitats vinculades:

Classes teòriques, problemes i pràctiques.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 12h



Mòdul.3 Altres elements del sistema elèctric de l'avió

Descripció:

Objectius específics:

- 3.1 El transformador
- 3.2 El rectificador (TRU)
- 3.3 Inversors estàtics (STAT INV)
- 3.4 Bateries

Activitats vinculades:

Classes teòriques i problemes

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

Mòdul 4. Distribució d'energia elèctrica a l'avió

Descripció:

Objectius específics:

- 4.1 Esquemes de distribució
- 4.2 Conductors característiques i dimensionat
- 4.2 Proteccions característiques i dimensionat

Activitats vinculades:

Classes teòriques i problemes

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

Mòdul 5. Operació i control de sistema elèctric

Descripció:

- 5.1 Subsistemes
- 5.2 Operació del sistema elèctric.

Objectius específics:

Activitats vinculades:

Classes teòriques.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 3h



Mòdul 6. Propulsió elèctrica

Descripció:

- 6.1 Propulsió elèctrica en avions
- 6.2 Propulsió iònica en vehicles espacials

Activitats vinculades:

Classes teòriques

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Mòdul 7. Sensors i Sistemes d'Instrumentació

Descripció:

Revisió dels conceptes de sensors, caracterització i preprocesament del senyal de planta.

Objectius específics:

- 7.1 Definicions
- 7.2 Classificació de Sensors i característiques generals
- 7.3 Fonts d'error en sistemes de mesura
- 7.4 Amplificadors d'instrumentació i pre processament analògic de la informació

Activitats vinculades:

Classes teòriques, problemes i pràctiques

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

Mòdul 8. Sistemes d'adquisició de dades i Conversió A/D

Descripció:

Descripció i funcionament dels convertidors analògic - digitals. Revisió i característiques dels sistemes comercials d'adquisició de dades.

Objectius específics:

- 8.1 Conversió D/A i A/D. Generalitats
- 8.2 Conversió A/D: tipus de convertidors
- 8.3 Caracterització dels convertidors A/D. Errors d'operació
- 8.4 Sistemes comercials d'adquisició de dades

Activitats vinculades:

Classes teòriques i problemes

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h



Mòdul 9 Computadors digitals. Unitats centrals i targetes perifèriques

Descripció:

Blocs constitutius i operació dels ordinadors digitals, Descripció dels ordinadors de bord, aplicació, interconnexió i estructura del programari.

Objectius específics:

- 9.1 Estructura d'un computador digital: CPU, memòries, busos i perifèrics
- 9.2 Tipus de memòries i perifèrics
- 9.3 Software per avions. Classificació i Seguretat
- 9.4 Ordinadors a bord i aviònica. Evolució

Activitats vinculades:

Classes teòriques i pràctiques

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

Mòdul 10. Comunicacions digitals. Modulacions i interfícies físiques

Descripció:

Modelos y buses estándar para las comunicaciones digitales, y descripción de los buses en el avión.

Objectius específics:

- 10.1 Model OSI. Definicions
- 10.2 Interfícies físiques elèctriques i òptiques
- 10.3 Interfícies RS 232/485, CAN, Ethernet,..
- 10.4 Protocols i Busos al avió: ARINC, CSDB, FDDI, TCP/IP

Activitats vinculades:

Classes teòriques

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

Mòdul 11. Ordinadors a bord i instruments de vol

Descripció:

Presentació i descripció dels sistemes digitals a l'avió, incloent sistemes d'aviònica i de control del vol.

Objectius específics:

- 11.1 Sistemes d'aviònica
- 11.2 Aviònica modular integrada, IMA
- 11.3 Instruments i controls de vol

Activitats vinculades:

Classes teòriques

Dedicació: 9h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h 30m



ACTIVITATS

CLASSES DE TEORIA, ELECTRICITAT

Descripció:

L'activitat consisteix en la realització de les classes presencials on s'impartirà la teoria de l'assignatura.

Objectius específics:

Presentar la teoria bàsica de l'assignatura, fomentant la participació i discussió amb els alumnes.

Material:

Apunts de classe i bibliografia recomanada

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 21h

CLASSES DE TEORIA, ELECTRÒNICA

Descripció:

L'activitat consisteix en la realització de les classes presencials on s'impartirà la teoria de l'assignatura.

Objectius específics:

Presentar la teoria bàsica de l'assignatura, fomentant la participació i discussió amb els alumnes.

Material:

Apunts de classe i bibliografia recomanada

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 21h

PROBLEMES ELÈCTRICS

Descripció:

En aquesta activitat es faran classes de resolució de problemes, o presentació i discussió de circuits reals.

Objectius específics:

Desenvolupar les capacitats d'anàlisi i disseny de circuits elèctrics.

Material:

Apunts de classe i bibliografia recomanada.

Dedicació: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 4h



PROBLEMES ELECTRÒNICA

Descripció:

En aquesta activitat es faran classes de resolució de problemes, o presentació i discussió de circuits reals.

Objectius específics:

Desenvolupar les capacitats d'anàlisi i disseny de circuits electrònics.

Material:

Apunts de classe i presentació de circuits reals

Dedicació:

5h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 3h

PRÀCTIQUES ELECTRICITAT

Descripció:

Demostracions pràctiques de laboratori.

Objectius específics:

Fomentar el treball en grup i l'habilitat pràctica sobre circuits reals.

Material:

Equips de Laboratori

Dedicació:

4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTIQUES ELECTRÒNICA

Descripció:

Demostracions pràctiques de laboratori. Es realitzaran dues pràctiques, que es descriuen a continuació:

- Pràctica 1: Lectura i processat de senyals analògiques amb sistemes d'instrumentació

L'objectiu d'aquesta pràctica és que l'alumne utilitzi i programi una aplicació Lab View, per lectura de senyals analògiques de polsos quadrats modulats PWM, el Duty respon a l'orientació d'una brúixola de navegació electrònica.

- Pràctica 2: Enllaç sèrie RS-232 entre un microcontrolador 80C167 i el PC - HyperTerminal

L'objectiu d'aquesta pràctica és conèixer el funcionament de la USART d'un microcontrolador. Es pretén establir un enllaç sèrie entre el micro i altre equip, que podrà ser un PC, o un altre microprocessador. Per a això serà necessari configurar i controlar el port sèrie del microcontrolador, i crear un programa que envii les dades via RS-232 cap a un altre equip programable. L'aplicació pot estar programada en Assembler, en "C", o en una combinació d'ambdós

Objectius específics:

Fomentar el treball en grup i l'habilitat pràctica sobre circuits reals.

Material:

Equips de Laboratori

Dedicació:

7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 3h



PROVA PART 1, ELÈCTRICS

Descripció:

Avaluació del mòdul 1, part elèctrica

Dedicació: 8h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 7h

PROVA PART 2, ELECTRÒNICA

Descripció:

Avaluació del mòdul 2, part electrònica.

Dedicació: 8h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 7h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$N_f = 0,35 \text{ NT Part 1} + 0,15 \text{ NP Part 1} + 0,35 \text{ NT Part 2} + 0,15 \text{ NP Part 2}$

Nf : Nota final

NT Part 1: Nota Teoria i Problemes, continguts electricitat

NP Part 1: Nota Laboratori, continguts electricitat

NT Part 2: Nota Teoria i Problemes, continguts electrònica

NP Part 2: Nota Laboratori, continguts electrònica

La qualificació de l'examen parcial (0,35 NT Part 1 + 0,15 NP Part 1) es pot recuperar en l'examen final. En tot cas, per al càlcul de la nota final prevaldrà la qualificació més alta assolida per l'estudiant per a aquesta Part 1.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

BIBLIOGRAFIA

Complementària:

- Tooley, Michael H. Aircraft digital electronic and computer systems: principles, operation and maintenance. 2007. Burlington: Elsevier, 2007. ISBN 0750681381.

- Martínez Rueda, J. Sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves. Madrid: Paraninfo, 2007. ISBN 9788428329286.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Apunts de classe. Presentacions powerpoint i altres apunts presentats a classe

Altres recursos:

Apunts de classe