



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF  
LEARNING ACTIVITIES  
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## LEARNING GUIDE

### SUBJECT

**53001554 - Electronic Design For Reliability**

### DEGREE PROGRAMME

05BG - Master Universitario En Electronica Industrial

### ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2021/22 - Semester 2

## Index

---

### Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes .....	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	3
6. Schedule.....	5
7. Activities and assessment criteria.....	7
8. Teaching resources.....	8
9. Other information.....	9

## 1. Description

---

### 1.1. Subject details

<b>Name of the subject</b>	53001554 - Electronic Design For Reliability
<b>No of credits</b>	3 ECTS
<b>Type</b>	Optional
<b>Academic year of the programme</b>	First year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 2
<b>Tuition period</b>	February-June
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
<b>Centre</b>	05 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Academic year</b>	2021-22

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
Eduardo De La Torre Aranz	Electrónica	eduardo.delatorre@upm.es	Sin horario. Previa petición de hora
Pedro Alou Cervera (Subject coordinator)	Electrónica	pedro.alou@upm.es	Sin horario. Previa petición de hora

\* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

## 3. Prior knowledge recommended to take the subject

---

### 3.1. Recommended (passed) subjects

The subject - recommended (passed), are not defined.

### 3.2. Other recommended learning outcomes

- Digital Electronics
- Analog Electronics
- Basic Knowledge on Power Electronics

## 4. Skills and learning outcomes \*

---

### 4.1. Skills to be learned

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE01 - Comprender, diseñar y analizar sistemas y componentes electrónicos en el ámbito de la electrónica industrial. Modelización y caracterización de sistemas electrónicos complejos.

CE02 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de diseño de un sistema electrónico, identificando sus principales retos, en ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial, la automoción, la ingeniería médica, las energías renovables o las comunicaciones

CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio

CG02 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT05 - Gestión de la información

## 4.2. Learning outcomes

RA53 - Diferenciar y clasificar que afectan a la fiabilidad en función de la aplicación, especialmente en sistemas embarcados en vehículos o aeronaves

RA52 - Identificar los factores más importantes que afectan a la fiabilidad de los sistemas, discriminando aquellos que son críticos

RA54 - Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos dentro de la asignatura para el diseño de sistemas críticos orientados a la alta fiabilidad

\* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

## 5. Brief description of the subject and syllabus

---

### 5.1. Brief description of the subject

Esta asignatura tienen un carácter teórico-práctico, donde se estudian los conceptos relacionados con la fiabilidad de los sistemas electrónicos. El enfoque metodológico se basa en ir de lo más general o abstracto a lo concreto, finalizando en el estudio de pautas y recomendaciones concretas en el diseño de sistemas electrónicos para aplicaciones críticas.

## 5.2. Syllabus

1. Introduction
2. Reliability and Availability
  - 2.1. Probability distribution of Failures
  - 2.2. Combinational modelling
  - 2.3. State Space modelling
3. Analysis techniques
  - 3.1. Part Stress Analysis (PSA)
    - 3.1.1. Derating Techniques
    - 3.1.2. Thermal management
    - 3.1.3. HI-REL components
  - 3.2. Failure rate calculation: MOSFET, capacitor, ...
  - 3.3. Reliability calculation of a system: Space application
  - 3.4. Worst Case Analysis (WCA)
    - 3.4.1. Component Tolerances
    - 3.4.2. Stability of a System
    - 3.4.3. Montecarlo Analysis
  - 3.5. Failure modes and criticality analysis (FMECA)
4. Design techniques for dependability
  - 4.1. Design for Fault tolerance
  - 4.2. Prognostic Health management
  - 4.3. Space Power Distribution System: Design for Fault tolerance

## 6. Schedule

### 6.1. Subject schedule\*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<b>Introduction to safety-critical systems</b> Duration: 03:00			
2	<b>Introduction to safety-critical systems</b> Duration: 03:00			
3	<b>Analysis techniques</b> Duration: 03:00			
4	<b>Analysis techniques</b> Duration: 03:00			
5	<b>Design techniques for dependability</b> Duration: 03:00			
6	<b>Design techniques for dependability</b> Duration: 03:00			<b>Tasks to be done along the semester.</b> <b>Individual wok.</b>  Continuous assessment Not Presential Duration: 08:00
7	<b>Design techniques for dependability</b> Duration: 02:00			
8			<b>Seminar</b> Duration: 02:00	
9	<b>Design techniques for dependability</b> Duration: 02:00			
10	<b>Design techniques for dependability</b> Duration: 01:00  <b>Applications</b> Duration: 01:00			
11			<b>Applications</b> Duration: 02:00	
12				

13				
14				
15				
16				
17				<p><b>Examen escrito</b></p> <p>Final examination Presential Duration: 02:00</p> <p><b>Examen escrito</b></p> <p>Continuous assessment Presential Duration: 02:00</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

\* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.



## 7. Activities and assessment criteria

### 7.1. Assessment activities

#### 7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
6	Tasks to be done along the semester. Individual wok.		No Presential	08:00	30%	5 / 10	CG01 CG02 CE01
17	Examen escrito		Face-to-face	02:00	70%	5 / 10	CE01 CG01 CB08 CB09 CE02 CG02 CT01 CT05

#### 7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Examen escrito		Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CB08 CE01 CG01 CB09 CT01 CE02 CG02 CT05

#### 7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Assessment criteria

The tasks done along the semester will have a 30% weight in the evaluation and the exam will have a 70% weight. In both cases it is necessary to achieve at least 5 over 10.

In the case that the student is doing only the final exam, the exam will be longer, covering the topics of the tasks done along the semester. It is necessary to achieve at least 5 over 10.

## 8. Teaching resources

---

### 8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Software Engineering. Ian Sommerville	Bibliography	9th Edition. Pearson Education Inc.
Military Handbook for Electronic Reliability Design	Bibliography	DoD. MIL-HDBK-338B, 1998
Prognostics and Health Managem. Michael G. Pecht of Electronics	Bibliography	
NASA Hw design Handbook	Bibliography	
Simplis Simetrics	Equipment	CAD tool for simulate electronic circuits. It will be available in the PCs of the Lab and it is used to run Montecarlo analysis

## 9. Other information

---

### 9.1. Other information about the subject

La asignatura se relaciona con el ODS 9 desde el punto de vista del diseño de sistemas electrónicos robustos y fiables para la industria