



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000816 - Software Critico**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AK - Master Universitario En Software Y Sistemas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000816 - Software Critico
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AK - Master Universitario en Software y Sistemas
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Tomas San Feliu Gilabert	5106	tomas.sanfeliu@upm.es	M - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Andres Silva Vazquez (Coordinador/a)	5107	andres.silva@upm.es	M - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CEM1 - Identificar, a partir del estado de la cuestión, la presencia de problemas de investigación relacionados con la concepción, la construcción, el uso y la evaluación de sistemas sociotécnicos complejos que hagan un uso intensivo de software

CEM3 - Aplicar métodos de investigación relevantes a problemas abiertos en el área de la Ingeniería del Software, relacionados tanto con las características peculiares del producto software como con la gestión del desarrollo del mismo

CG12 - Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG14 - Conocimiento y comprensión de la informática necesaria para la creación de modelos de información, y de los sistemas y procesos complejos

CG17 - Habilidades de gestión y capacidad de liderar un equipo que puede estar integrado por disciplinas y niveles distintos.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG7 - Especificación y realización de tareas informáticas complejas, poco definidas o no familiares

CG8 - Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas

CG120 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CG123 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA115 - Knowledge of the techniques to elicitate potential hazards related to the development and use of complex Software-based devices and applications

RA114 - Understand Software limits and frontiers at the time of conceiving and developing systems with possible hazardous impacts on its environment.

RA116 - Knowledge of the main techniques used to eliminate, reduce or control Software-related hazards, including techniques for damage reduction

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

The subject provides an introduction to the main concepts and, specially, to the mindset needed for understanding and managing the hazardous behaviours related to complex software systems.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Safeware concepts
  - 1.1. Normal Accidents theory
  - 1.2. Basic Concepts
  - 1.3. Reliability vs. Safety
  - 1.4. Hazard & Risk Analysis
  - 1.5. Common Techniques
2. Design and Safeware
  - 2.1. Hazard elimination
  - 2.2. Hazard reduction
  - 2.3. Hazard control
  - 2.4. Examples
3. Concepts from the IEC61508 Standard
  - 3.1. Introduction to IEC61508

3.2. Concepts: SIL, functional safety, etc.

3.3. Hazard log

3.4. Limits of IEC61508

4. Human and Organizational Factors

4.1. Performance models

4.2. Human error

4.3. Organizational problems

4.4. Solution proposals

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Lecture/workshop on topics 1.1 and 1.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topics 1.1 and 1.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
2	<b>Lecture/workshop on topic 1.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 1.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
3	<b>Lecture/workshop on topic 1.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 1.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4	<b>Lecture/workshop on topic 1.5</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 1.5</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
5	<b>Lecture/workshop on topic 2.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 2.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
6	<b>Lecture/workshop on topic 2.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 2.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
7	<b>Lecture/workshop on topic 2.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 2.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
8	<b>Lecture/workshop on topic 2.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 2.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
9	<b>Lecture/workshop on topic 3.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 3.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

10	<b>Lecture/workshop on topic 3.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 3.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
11	<b>Lecture/workshop on topic 3.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 3.3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
12	<b>Lecture/workshop on topic 3.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 3.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
13	<b>Lecture/workshop on topic 4.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 4.1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14	<b>Lecture/workshop on topic 4.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topic 4.2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Elaboration of the presentation and draft of the expository writing</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
15	<b>Lecture/workshop on topics 4.3 and 4.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Lecture/workshop on topics 4.3 and 4.4</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Final expositions and overall conclusions.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	20%	3 / 10	CG8 CG4 CG9 CG7
4	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	20%	3 / 10	CG12 CG9 CG7 CG8 CG4
6	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG13 CG9 CG7 CG8 CG4
8	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG14 CG9 CG7 CG8 CG4
10	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG17 CG9 CG7 CG8 CG4
12	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CGI20 CGI23 CG9 CG7 CG8 CG4
14	Elaboration of the presentation and draft of the expository writing	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CEM1 CG9 CG7 CG8 CG4 CG12 CGI20

15	Final expositions and overall conclusions.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CEM1 CEM3 CG9 CG7 CG8 CG4 CGI23
----	--	--	---------------	-------	-----	--------	---

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG12 CG13 CG14 CG17 CGI20 CGI23 CEM1 CEM3 CG9 CG7 CG8 CG4

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG12 CG13 CG14 CG17 CGI20 CGI23 CEM1 CEM3 CG9 CG7 CG8 CG4

## 6.2. Criterios de evaluación

The grading criteria for this subject are closely linked to the working methods. This method will be concept-oriented. For each topic and subtopic there will be a lecture/workshop in the classroom, and the teacher will choose a key concept. Later, the students, preferably in groups, will have one week for reading concept-related bibliography and elaborate a presentation and an expository writing (8 pages max.).

Each group of students will present a draft of their work in the classroom, which may be evaluated (anonymously) by the other students. The rhythm of work will be, approximately, as follows: every two weeks, each group of students will submit the expository writing of past week's concept. In parallel, the students will attend the lectures/workshops that will be done in the classroom, and possibly qualify them.

With more detail, the following two-week procedure will be followed for each concept:

1. The teacher will provide an introduction to a concept, relevant bibliography and documentation for the concept at hand. Such documentation will be a starting point for the student, who will explore other relevant sources of information.
2. Each group of students will elaborate a presentation related to the concept. In parallel, they should start elaborating a draft document with the expository writing of the concept.
3. The following week, in the classroom, the concept will be presented, the mistakes and problems detected in the presentation will be discussed and a consensus will be achieved. The rest of the students in the classroom may evaluate the presentations.
4. The final expository writing (8 pages max.) will be uploaded to Moodle.

The concepts of the course are listed below, but they could be dynamically modified, along the course. For some topics the teacher will provide problems for being solved by the group: Hazard. Reliability vs. Safety. Risk. SafeWare and associated techniques. Concepts from the Std. IEC 61508: SIL, ALARP. Automation and Overautomation. Norman's Model. Latent errors and violations. Models: STAMP (Leveson), ChiDeltas (Hall-Silva). Other concepts to be announced.

The mechanics of the course will be as follows:

- The communication among the students and the teacher will be done through Moodle. The steps to be done at each point during the course will be announced always through Moodle.
- Problem resolution and clarification of student's questions will be done also through Moodle.
- The documentation for each concept will be provided on demand, via Moodle.
- The purpose of evaluating the presentations by other students is to get an idea on how clear the concept has been explained. Of course, those qualifications are just informative for the teacher, who will have a final

decision on the overall evaluation.

The final qualification will be an average of the teacher's qualifications for each submitted work, taking into account also the effort and overall attitude of each group of students.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliography	Bibliografía	Bibliography compiled by the teacher, available at: <a href="https://www.mendeley.com/community/critical-sw">https://www.mendeley.com/community/critical sw</a>

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

The schedule follows a theoretical planning of the subject and may undergo modifications during the course derived from the situation created by COVID-19.