



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Simulación” (1160042) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico en Diseño Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	1/7



00000119782978417974N

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería del Diseño

Simulación

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA****Titulación:** INGENIERO TÉCNICO EN DISEÑO INDUSTRIAL (Plan 2001) (2001)**Nombre:** Simulación**Código:** 1160042**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Optativa**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 3,00**Créditos LRU prácticos:** 3,00**Créditos totales (ECTS):** 5,00**Créditos ECTS teóricos:** 2,50**Créditos ECTS prácticos:** 2,50**Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS:****Curso:** 3**Cuatrimestre:** 2<sup>o</sup>**Ciclo:** 1**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
JUAN RAMON LAMA RUIZ	Ingeniería del Diseño	B-2	jrlama@us.es
FRANCISCO AGUAYO GONZALEZ	Ingeniería del Diseño	B-2	faguayo@us.es

**DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA****1. Descriptores:**

Conceptos básicos: Simulador. Tipos de simulación. Teoría de Sistemas, escenarios de uso y modelos. Implementación. Simulación en tiempo real. Simulación gráfica. Aplicación al diseño.

**2. Situación:****2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

Es deseable que el alumno haya aprobado todas las asignaturas de primer y segundo curso, antes de matricularse en esta asignatura, muy especialmente:

- Metodología del diseño.
- Diseño y producto.
- Expresión Gráfica.
- Fundamentos matemáticos de la ingeniería.
- Fundamentos físicos de la ingeniería.
- Fundamentos de química.

Así mismo, es conveniente que también haya cursado y aprobado la asignatura de intensificación del primer cuatrimestre: Generación de Prototipos.

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	2/7

## 2.2. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura pertenece a la intensificación de Maquetas y Prototipos, junto a las asignaturas de Generación de prototipos y Taller de Prototipos.

## 3. Competencias:

### 3.1. Competencias transversales/genéricas:

- 1: Se entrena débilmente.
- 2: Se entrena de forma moderada.
- 3: Se entrena de forma intensa.
- 4: Entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Competencias	Valoración			
	1	2	3	4
Referencia				
Capacidad de análisis y síntesis			✓	
Capacidad de organizar y planificar			✓	
Conocimientos generales básicos		✓		
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión			✓	
Comunicación oral en la lengua nativa			✓	
Comunicación escrita en la lengua nativa			✓	
Conocimiento de una segunda lengua	✓			
Habilidades elementales en informática			✓	
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes		✓		
Resolución de problemas		✓		
Toma de decisiones			✓	
Capacidad de crítica y autocrítica			✓	
Trabajo en equipo			✓	
Habilidades en las relaciones interpersonales		✓		
Habilidades para trabajar en grupo			✓	
Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario		✓		
Habilidad para comunicar con expertos en otros campos	✓			
Habilidad para trabajar en un contexto internacional		✓		
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	✓			
Compromiso ético		✓		
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica			✓	
Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental	✓			
Habilidades de investigación		✓		
Capacidad de aprender			✓	
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones			✓	
Capacidad de generar nuevas ideas		✓		
Liderazgo		✓		
Habilidad para trabajar de forma autónoma		✓		
Planificar y dirigir		✓		
Iniciativa y espíritu emprendedor		✓		
Inquietud por la calidad			✓	
Inquietud por el éxito			✓	

### 3.2. Competencias específicas:

- Ser capaz de conceptualizar un producto y su proceso de desarrollo bajo la teoría de sistemas.
- Ser capaz de formular modelos simbólicos en la primera fase de diseño del producto o sistemas industriales, experimentar con los mismos para predecir su comportamiento y su concordancia con los requerimientos funcionales, ante determinadas condiciones de uso.

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	3/7

- Ser capaz de efectuar análisis numérico-gráfico en la fase de diseño de detalle del producto, para predecir y validar el comportamiento del mismo ante un conjunto de requerimientos funcionales de uso, u obtener realimentación informacional para modificar el diseño original.
- Ser capaz de identificar modelos de comportamiento o funciones de productos no documentados, en los trabajos de ingeniería inversa, para el rediseño del producto.
- Ser capaz de efectuar modelos analógicos de alguna de las dimensiones funcionales de un producto industrial y de simularlos en un simulador analógico o híbrido.
- Ser capaz de modelar un producto y sus atributos sensoriales, así como simularlo en escenarios de uso bajo restricciones temporales.

#### 4. Objetivos:

Capacitar al alumno para efectuar distintos tipos de modelos no físicos, de algunas de las funciones de un producto industrial o de sus subsistemas, en las distintas fases del proceso de diseño. Así como, para experimentar y/o analizar con dicho modelo y evaluar el grado de cumplimiento de una solución propuesta con respecto a los requerimientos funcionales.

#### 5. Metodología:

La metodología seguida en el desarrollo de la asignatura será:

- Temas Teóricos. Metodología expositiva.
- Temas Prácticos. Se alternará el método del caso con metodología expositiva.

#### 6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [X]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: [ ]

Controles de lecturas obligatorias: [ ]

#### DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

- Sesiones académicas de teoría y prácticas.
- Realización de trabajos personales por parte del alumno, individual y grupal.

#### 7. Bloques Temáticos:

- Bloque I. El diseño y desarrollo del producto bajo la Teoría de Sistemas.
- Bloque II. Simulación y análisis en el diseño conceptual y preliminar de productos.
- Bloque III. Simulación y análisis gráfico en diseño de detalle de productos industriales.
- Bloque IV. Simulación y análisis con modelos físicos en ingeniería inversa y reingeniería.

#### 8. Bibliografía

##### 8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- Aguayo González, Francisco. *Metodología del diseño industrial :un enfoque desde la ingeniería concurrente* /Francisco Aguayo González, Victor M. Soltero Sánchez. (cop. 2003.) ISBN 84-7897-532-2

##### 8.2. Específica :

- Zeigler, B.P. #Theory of Modeling and Simulation#. Robert E. Krieger. New York, 1985.
- Mitrani, I. #Simulation techniques for discrete event systems#. Cambridge University Press.
- Wolfson, M.; Pert, G.J. #An introduction to Computer Simulation#. Oxford University Press. New York, 1999.
- Langhaar, H.L. #Dimensional Analysis and Theory of Models#. Krieger. Huntington, NY.
- Kobayashi, H. #Modelling and analysis:an Introduction to system performance evaluation methodology#. Addison-Wesley.
- Gordon, G. #Systems Simulation#. Prentice Hall.

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC.			
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	4/7

## 9. Técnicas de evaluación:

La evaluación se llevara a cabo mediante examen que constará de dos partes:

- a) Examen. Que podrá contener:
  - Parte teórica.
  - Problemas referidos a la aplicación de los conocimientos teóricos.
  - Supuestos prácticos.
- b) Trabajos realizados en base a las prácticas propuestas.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

Para aprobar la asignatura se ha de superar ambas partes: examen y trabajo.

## 11. Temario desarrollado

Bloque I. El diseño y desarrollo del producto bajo la Teoría de Sistemas.

TEMA 1. El producto industrial y el proceso de diseño en el marco de la Teoría de Sistemas.

- Marco de la Teoría de Sistemas.
- Tipos de sistemas. El producto como sistema.
- Representación del sistema producto y del proceso de diseño.
- Descripción del sistema producto y del proceso de diseño.
- Diseño y desarrollo de sistemas bajo el enfoque de ingeniería concurrente.

TEMA 2. Elementos de Simulación de Sistemas.

- El sistema real.
- Modelo Base.
- Modelo Lumpe.
- El computador.
- Los elementos de simulación de sistemas en el ciclo de diseño y desarrollo de productos industriales por ingeniería concurrente.

TEMA 3. Modelado en Teoría de Sistemas.

- Concepto y características de modelo y modelado.
- Modelado de Sistemas Continuos.
- Modelado de Sistemas Discretos.
- Modelado Analógico.
- Los modelos en el ciclo de vida de un productos y en el proceso de su diseño y desarrollo.

TEMA 4. Simuladores y Tipos de Simuladores.

- Concepto de Simulador: Elementos para el modelado.
- Simulación: tiempo fijo y variable, generadores aleatorios, edición de escenarios y materiales, animación, puntos de vista, elementos de representación.
- Entrada y Salida de datos e información.
- Tipos de Simuladores, su empleo en el ciclo de diseño y desarrollo de productos por ingeniería concurrente.

PRÁCTICA 1. Identificar las características de simuladores discretos, continuos, analógico y gráficos.

Bloque II. Simulación y análisis en el diseño conceptual y preliminar de productos.

TEMA 5. Análisis, Modelado y Simulación de Sistemas Discretos.

- Análisis de campo y toma de datos de modos de uso de productos y sistemas industriales multiusuario.
- Formalización de los modos de uso y/o demanda de productos con modelos discretos: tipos de distribuciones, disciplinas de colas.
- Diseño y dimensionamiento del producto o sistema.
- Simulación del modelo dimensionado y validación o mejora.
- Modelado y simulación de fallos.

PRÁCTICA 2. Realizar un trabajo de campo para identificar modos de uso de productos multiusuario y formular un modelo del mismo y su simulación con un simulador discreto.

TEMA 6. Modelado, Simulación y Análisis de Sistemas Continuos.

- Modelo de algunas de las funciones de un diseño conceptual de un producto industrial como sistema continuo.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	5/7

- Modelos de señales de prueba.
  - Análisis temporal y frecuencial del diseño propuesto.
  - Rediseño y mejora del diseño original y formulación del nuevo modelo de diseño conceptual.
- PRÁCTICA 3. Para un diseño conceptual de un producto industrial, proceder a modelar y simular algunos de los requerimientos funcionales de un diseño como sistema continuo, en un simulador continuo y validar el diseño original o determinar la modificaciones que se han de llevar a cabo.
- Bloque III. Simulación y análisis gráfico en diseño de detalle de productos industriales.
- TEMA 7. Modelado, Análisis y Simulación Numérica.
- Integración Numérica.
  - Método de diferencias finitas.
  - Método de elementos finitos.
  - Simulación gráfico-numérica aplicada a casos uni y bidimensionales.
- PRÁCTICA 4. Simulación de condiciones de trabajo tensionales de un elemento bidimensional de un producto industrial, bajo un entorno integrado de modelado gráfico y análisis numérico.
- TEMA 8. Modelado y Simulación Gráfica aplicada al diseño.
- Modelado y Simulación Gráfica Cinemática y Dinámica, aplicadas a modelos de ergonomía.
  - Modelado y Simulación Gráfica de impactos, aplicada a la evaluación de integridad de productos, y/o embalajes al choque.
  - Modelado y simulación gráfica aplicada a proceso simple de fabricación.
  - Modelado y simulación de interferencia de piezas: ensamblado, desensamblado y tolerancias.
- PRÁCTICA 5. Simulación gráfica y validación de un diseño ergonómico con modelos 3D.
- PRÁCTICA 6. Simulación cinemática o dinámica de la cadena cinemática de un diseño industrial simple, mediante software gráfico interactivo..
- PRÁCTICA 7. Simulación gráfica de integridad ante impactos de un producto o Embalaje, mediante software gráfico interactivo..
- Bloque IV. Simulación y análisis con modelos físicos en ingeniería inversa y reingeniería.
- TEMA 9. Simulación Híbrida y Mixta.
- Simulación Analógica. Aplicación al diseño y mejora del producto.
  - Simulación Híbrida: Analógico-Digital. Aplicación al diseño y mejora del producto.
  - Simulación Mixta: Físico-Formal. Aplicación al diseño y mejora del producto.
- PRÁCTICA 8. Simulación de un modelo Físico-Formal de un producto industrial para validar el modelo formal, con información proveniente de otros modelos físicos del resto de subsistema, desde la perspectiva de la compatibilidad de subsistema y funcionalidad global de producto.
- TEMA 10. Identificación de sistema en Ingeniería Inversa.
- Métodos y técnicas de identificación del comportamiento de sistemas no documentados.
  - Estímulos físicos., Respuestas físicas.
  - Tipos de modelos.
  - Validación del modelo identificado.
  - Estrategias de rediseño del producto en base a las especificaciones funcionales y modelo identificado.
- PRÁCTICA 9. Identificación de un sistema o producto. Procediendo a su simulación mediante un modelo analógico, y rediseñarlo conforme a unos requerimientos funcionales dados.
- TEMA 11. Simulación de un producto y de los requerimientos funcionales sensoriales en escenarios de uso.
- Simulación en tiempo real.
  - Usabilidad y escenarios de uso.
  - Simulación del producto en escenarios de uso bajo restricciones temporales. Escenarios de inmersión y validación del producto.
- PRÁCTICA 10. Simulación bajo restricciones temporales de los atributos sensoriales de un producto en distintos escenarios de uso e inmersión.&#8194;

## 12. Mecanismo de control y seguimiento

Encuestas al alumnado sobre la plataforma WEBCT para conocer el grado de dedicación real y el ajuste de la planificación inicial.

## 13. Horarios de clases y fechas de exámenes

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	6/7

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

Código:PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	05/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM837GFVBBVip8AbU+ajl42qsxC	PÁGINA	7/7