



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Simulación” (1160042) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico en Diseño Industrial (Plan 2001)”.

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

Gestora de Centro

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2.  
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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	1/10

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T. en Diseño Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>Simulación</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Simulation</i>		
CÓDIGO:	<i>1160042</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Optativa</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6.0	3.0	3.0
E.C.T.S.			
CURSO:	<i>3º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>Juan R. Lama Ruiz</i>
------------------------------------------------------------------------

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>JUAN R. LAMA RUIZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Ingeniería del Diseño</i>		
ÁREA:	<i>Expresión Gráfica en la Ingeniería</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>B-2</i>	TELÉFONO:	<i>954552827</i>
E-MAIL:	<i>jrlama@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptores según BOE</b>	
Conceptos básicos: Simulador. Tipos de simulación. Teoría de Sistemas, escenarios de uso y modelos. Implementación. Simulación en tiempo real. Simulación gráfica. Aplicación al diseño.	

<b>2. Situación</b>
<b>2.1. Conocimientos y destrezas previos</b>
Es deseable que el alumno haya aprobado todas las asignaturas de primer y segundo curso, antes de matricularse en esta asignatura, muy especialmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodología del diseño.</li> <li>- Diseño y producto.</li> <li>- Expresión Gráfica.</li> <li>- Fundamentos matemáticos de la ingeniería.</li> <li>- Fundamentos físicos de la ingeniería.</li> <li>- Fundamentos de química.</li> </ul> <p>Así mismo, es conveniente que también haya cursado y aprobado la asignatura de intensificación del primer cuatrimestre: Generación de Prototipos.</p>
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación</b>
<b>2.3. Recomendaciones</b>
<b>2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):</b>

<b>3. Competencias que se desarrollan</b>
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 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). •
<b>3.2. Específicas</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 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).
<b>Cognitivas (saber):</b>
•
<b>Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):</b>
•
<b>Actitudinales (ser):</b>
•

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2. 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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	3/10

4. Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• a) Objetivos generales.</li> <li>•</li> <li>• 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.</li> <li>•</li> <li>• b) Objetivos específicos.</li> <li>• - Ser capaz de conceptualizar un producto y su proceso de desarrollo bajo la teoría de sistemas.</li> <li>• - 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.</li> <li>• - 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.</li> <li>• - Ser capaz de identificar modelos de comportamiento o funciones de productos no documentados, en los trabajos de ingeniería inversa, para el rediseño del producto.</li> <li>• - 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.</li> <li>• - Ser capaz de modelar un producto y sus atributos sensoriales, así como simularlo en escenarios de uso bajo restricciones temporales.</li> </ul>

5. Metodología	
La metodología seguida en el desarrollo de la asignatura será:	
a) Temas Teóricos. Metodología expositiva.	
b) Temas Prácticos. Se alternará el método del caso con metodología expositiva.	
Número de horas de trabajo del alumno	
5.1. Primer Semestre	Nº de horas
Clases teóricas	
Clases prácticas	
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas
	B) Individuales
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	
B) Preparación de Trabajo Personal:	
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	
Trabajo total del estudiante	

<b>5.2. Segundo Semestre</b>		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>6. Técnicas docentes</b>		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: <input type="checkbox"/>	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: <input type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
<b>6.1. Desarrollo y justificación</b>		

<b>7. Bloques temáticos</b>
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.) En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque I. El diseño y desarrollo del producto bajo la Teoría de Sistemas.</li> <li>• Bloque II. Simulación y análisis en el diseño conceptual y preliminar de productos.</li> <li>• Bloque III. Simulación y análisis grafico en diseño de detalle de productos industriales.</li> <li>• Bloque IV. Simulación y análisis con modelos físicos en ingeniería inversa y reingeniería.</li> </ul>

<b>8. Bibliografía y otras fuentes documentales</b>
<b>8.1. General</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguayo, F., Soltero V. "Metodología del Diseño Industrial. Un enfoque desde la ingeniería concurrente". Ed. Ra-Ma. Madrid, 2003.</li> </ul>

## 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.
- Woolfson, 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.

## 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

- La evaluación se llevara a cabo mediante examen que constara 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.

### 9.1. Criterios de evaluación y calificación

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

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2.

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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	6/10

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2.  
 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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	8/10



## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

- 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.
  - - 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 grafico en diseño de detalle de productos industriales.

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2.

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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	9/10

- 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.

## 12. Mecanismos de control y seguimiento

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- 

Código:PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2.

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	PFIRM787K1WCU8xdh3uVViu3+X/yR2	PÁGINA	10/10