

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2017-2018**

Identificación y características de la asignatura																																																																																																																	
Código	401917	Créditos ECTS	6																																																																																																														
Denominación (español)	Herramientas de Cálculo Avanzado																																																																																																																
Denominación (inglés)	Tools for Advanced Calculus																																																																																																																
Titulaciones	Máster Universitario en Simulación en Ciencias e Ingeniería																																																																																																																
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales																																																																																																																
Semestre	1	Carácter	Optativa																																																																																																														
Módulo	Optativas																																																																																																																
Materia	Herramientas para la simulación																																																																																																																
Profesor/es																																																																																																																	
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web																																																																																																														
Fernando Javier Álvarez Franco	B108 (Edificio Física. Fac. Ciencias)	fafranco@unex.es	<a href="http://nernet.unex.es/~fernando/">http://nernet.unex.es/~fernando/</a>																																																																																																														
Santos Bravo Yuste	B203 (Dpto Física. Fac. Ciencias)	santos@unex.es	<a href="https://www.eweb.unex.es/eweb/fisteor/santos/">https://www.eweb.unex.es/eweb/fisteor/santos/</a>																																																																																																														
Área de conocimiento	Electrónica / Física Teórica																																																																																																																
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática / Física																																																																																																																
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fernando Javier Álvarez Franco																																																																																																																
<b>Competencias</b> (ver tabla en <a href="https://goo.gl/BJxjVH">https://goo.gl/BJxjVH</a> )																																																																																																																	
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Competencias Básicas</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Marcar con una "X"</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Competencias Generales</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Marcar con una "X"</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Competencias Transversales</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Marcar con una "X"</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Competencias Específicas</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Marcar con una "X"</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Competencias Específicas Optativas</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Marcar con una "X"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CB6</td><td>X</td><td>CG1</td><td>X</td><td>CT1</td><td>X</td><td>CE1</td><td></td><td>CE01</td><td></td></tr> <tr><td>CB7</td><td>X</td><td>CG2</td><td>X</td><td>CT2</td><td>X</td><td>CE2</td><td></td><td>CE02</td><td></td></tr> <tr><td>CB8</td><td>X</td><td>CG3</td><td>X</td><td>CT3</td><td>X</td><td>CE3</td><td></td><td>CE03</td><td></td></tr> <tr><td>CB9</td><td>X</td><td>CG4</td><td>X</td><td>CT4</td><td>X</td><td>CE4</td><td></td><td>CE04</td><td>X</td></tr> <tr><td>CB10</td><td>X</td><td>CG5</td><td>X</td><td>CT5</td><td>X</td><td>CE5</td><td></td><td>CE05</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CG6</td><td>X</td><td>CT6</td><td>X</td><td>CE6</td><td></td><td>CE06</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>CG7</td><td>X</td><td>CT7</td><td>X</td><td>CE7</td><td></td><td>CE07</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>CT8</td><td>X</td><td>CE8</td><td></td><td>CE08</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>CT9</td><td></td><td></td><td></td><td>CE09</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>CT10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas	Marcar con una "X"	Competencias Específicas Optativas	Marcar con una "X"	CB6	X	CG1	X	CT1	X	CE1		CE01		CB7	X	CG2	X	CT2	X	CE2		CE02		CB8	X	CG3	X	CT3	X	CE3		CE03		CB9	X	CG4	X	CT4	X	CE4		CE04	X	CB10	X	CG5	X	CT5	X	CE5		CE05				CG6	X	CT6	X	CE6		CE06				CG7	X	CT7	X	CE7		CE07						CT8	X	CE8		CE08						CT9				CE09						CT10					
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas	Marcar con una "X"	Competencias Específicas Optativas	Marcar con una "X"																																																																																																								
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CE1		CE01																																																																																																									
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CE2		CE02																																																																																																									
CB8	X	CG3	X	CT3	X	CE3		CE03																																																																																																									
CB9	X	CG4	X	CT4	X	CE4		CE04	X																																																																																																								
CB10	X	CG5	X	CT5	X	CE5		CE05																																																																																																									
		CG6	X	CT6	X	CE6		CE06																																																																																																									
		CG7	X	CT7	X	CE7		CE07																																																																																																									
				CT8	X	CE8		CE08																																																																																																									
				CT9				CE09																																																																																																									
				CT10																																																																																																													
<b>Contenidos</b>																																																																																																																	

<b>Breve descripción del contenido</b>							
Introducción al cálculo simbólico científico y tecnológico. Herramientas integradas de cálculo numérico. Representación gráfica de datos. Entrada/salida. Programación de funciones. Programación de tarjetas Gráficas. Aplicaciones en Ciencias e Ingeniería. .							
<b>Temario de la asignatura</b>							
Denominación del tema 1: <b>Herramientas integradas de cálculo simbólico y numérico</b>							
Contenidos del tema 1:							
Teoría (14 horas):							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas integrados de cálculo simbólico y numérico. <i>Mathematica</i></li> <li>• Introducción</li> <li>• Cálculo numérico</li> <li>• Cálculo simbólico</li> <li>• Representación gráfica</li> <li>• Programación y entrada/salida</li> </ul>							
Prácticas de ordenador (15 horas):							
Resolución de ejercicios propuestos de cálculo numérico, simbólico y programación con <i>Mathematica</i>							
Denominación del tema 2: <b>Herramientas para la implementación hardware de algoritmos de cálculo avanzado</b>							
Contenidos del tema 2:							
Teoría (14 horas):							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: objetivos, tecnologías, dispositivos y herramientas software</li> <li>• Metodologías de diseño e implementación</li> <li>• Diseño hardware de algoritmos de cálculo</li> <li>• Arquitecturas hardware para aplicaciones específicas</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul>							
Prácticas de ordenador (15 horas):							
Programación de algoritmos de cálculo sobre procesadores y lógica reconfigurable							
<b>Actividades formativas</b>							
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1		14		15			30
2		14		15			30
<b>Evaluación del conjunto</b>		2					30
<b>Total</b>	150	30		30			90
GG: Grupo Grande (100 estudiantes).							
S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).							
O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).							
L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).							
TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).							
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.							
<b>Metodologías docentes</b>							
De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:							
<b>Metodologías docentes</b>						<b>Se indican con una</b>	

	"X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	

En las clases de grupo grande se explican las herramientas de cómputo y diseño objeto de la asignatura.

En las prácticas de ordenador se aplicarán las técnicas aprendidas a la resolución de ejercicios relacionados con problemas matemáticos propios de la ciencia y la ingeniería. En los proyectos tutorizados los estudiantes habrán de llevar a cabo de forma relativamente autónoma una tarea similar a las que se plantean en las prácticas de ordenador pero con un grado de complejidad superior.

### Resultados de aprendizaje

Conocer y ser capaz de utilizar programas de cálculo avanzado en los ámbitos de las Ciencias y la Ingeniería.

Conocer y ser capaz de utilizar el cálculo simbólico en los ámbitos de las Ciencias y la Ingeniería.

Conocer y se capaz de utilizar los procesadores gráficos en los ámbitos de las Ciencias y de la Ingeniería.

### Sistemas de evaluación

#### Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB6, CB7, CB8, CB10, CG1, CG4, CG5, CT1, CT4, CT7, CEO1.

CE2. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas reales.

Relacionado con las competencias CB6, CB7, CB8, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CEO1, CEO4.

CE3. Dominio de las herramientas informáticas relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CG2, CG3, CG6, CG7, CT5, CT6, CEO4.

CE4. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la inteligencia artificial.

Relacionado con las competencias CB8, CB9, CG4, CG5, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8.

### **Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

	<b>Rango establecido en la memoria verificada</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*)</b>
1. Exámenes (Examen final y/o Exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–40%	20 %	20 %	40 %
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	40%–80%	60 %	60	60 %
3. Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%	20 %	20 %	---
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0%			

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atendrá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

Las actividades 1,2 y 4 son de carácter Recuperable. La actividad 3 es No Recuperable.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

Se realizará un examen teórico-práctico al final de la asignatura que representará un 20% de la nota de la asignatura.

El alumno desarrollará uno o varios programas, dependiendo de su extensión y dificultad, donde se resolverán uno o varios casos prácticos mediante las técnicas estudiadas en la asignatura. Se presentará una memoria con los resultados obtenidos. Su evaluación

representará el 60% de la nota de la asignatura.

El alumno desarrollará programas en las clases prácticas cuyos resultados se presentarán en una memoria. La evaluación de esta memoria supondrá un 20% de la nota de la asignatura.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Un examen teórico-práctico de la asignatura. Representará el 40% de la nota.
- El alumno deberá presentar una memoria con los resultados obtenidos en la resolución de uno o varios, dependiendo de su dificultad y extensión, casos prácticos mediante las técnicas estudiadas en la asignatura. Estos casos prácticos serán similares a los propuestos al resto de los alumnos a lo largo del curso. Representará el 60% de la nota.

Estos programas le serán encargados al alumno por el profesor cuando aquél manifieste su deseo de optar por la evaluación global.

## Bibliografía

### **Bibliografía básica**

N. Boccara. Essentials of *Mathematica* with Applications to Mathematics and Physics. Springer, Nueva York, 2007.

Jean-Pierre Deschamps, Gery J. A. Bioul, Gery, Gustavo D. Sutter: " Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems". John Wiley & Sons, 2006.

Behrooz Parhami, "Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs ". Oxford University Press, 2009.

### **Bibliografía complementaria**

Maya B. Gokhale, Paul S. Graham, " Reconfigurable Computing: Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays". Springer 2005.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

J. J. Kelly, Essential Mathematica for Students of Science,  
<http://www.physics.umd.edu/courses/CourseWare/EssentialMathematica/>  
S. Wolfram, An elementary Introduction to the Wolfram Language,  
<https://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/2nd-ed/>

En la página oficial de *The Mathworks* se puede encontrar abundante información sobre la programación hardware de alto nivel con Matlab:  
<https://es.mathworks.com/products/hdl-coder.html>

<b>Horario de tutorías</b>
<u>Tutorías Programadas:</u> El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.
<u>Tutorías de libre acceso:</u> El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.
<b>Recomendaciones</b>
Se recomienda tener conocimientos previos sobre el software de computación numérica Matlab.