

## Plan Docente de la materia “Cálculo”

### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Cálculo (3302102)			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas			
<i>Área</i>	Matemática Aplicada			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo</i>	Troncal (6T+3P ctos. LRU)			
<i>Coficientes</i>	Practicidad: 2 (medio-bajo)		Agrupamiento: 2 (medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		7.7 ECTS (192.5 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:27 %	Seminario-Lab.:13 %	Tutoría ECTS:5 %	No presenciales:55 %
	51 horas	26 horas	9.5 horas	106 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Análisis Matemático. Métodos Numéricos.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	(1) Diego Francisco Yáñez Murillo, (2) Rodrigo Martínez Quintana			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Despacho 27	Ext. teléf. 2547	dyanez@unex.es	
<i>Tutorías complementarias (2)</i>	Despacho 26	Ext teléf. 2546	rmartinez@unex.es	

### *Contextualización profesional*

*Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación.*

Un Ingeniero en Informática con perfil Sistemas es un profesional capacitado para analizar, diseñar, construir, implementar, verificar, integrar, configurar, mantener y evaluar sistemas basados en computadoras, que soporten aplicaciones técnicas, comerciales, industriales, no convencionales y de negocios en general, utilizando técnicas y métodos que aseguren eficiencia. Además, está también capacitado para desarrollar aplicaciones informáticas específicas del campo industrial basadas en hardware empotrado, analizando e interpretando las necesidades de los clientes y proponiendo soluciones eficientes y detalladas.

El Ingeniero en Informática con perfil Sistemas debe administrar centros de cómputo o de sistemas de información de datos, utilizar y orientar el empleo de software de aplicación e investigar en materias de tecnologías de información. Este profesional es capaz de analizar la problemática inherente a un sistema distribuido, proponiendo en cada momento la mejor tecnología de red posible, con objeto de posibilitar un ágil, seguro y fiable intercambio de información entre los sistemas. También es capaz de diseñar e implementar políticas de seguridad tanto en la red como en los sistemas que interconecta, proponiendo de antemano soluciones ante problemas que puedan surgir. Más aún, en un centro de proceso de datos corporativo, un Ingeniero en Informática con perfil Sistemas es responsable de que todo funcione correctamente, disponiendo los sistemas basados en computador de una infraestructura de comunicaciones fiable, robusta y eficiente. Por ello, debe ser también responsable del servicio de supervisión y mantenimiento de los computadores y de la red con todos sus componentes, de instalar versiones mejoradas y asegurar la disponibilidad en el día a día de cualquier tipo de aplicaciones de usuario, o sistemas informáticos y telemáticos. Debe dirigir el equipo que se ocupe del funcionamiento del servicio según los niveles acordados. Será responsable de formar a esas personas y posiblemente, también de dirigir el programa de formación para el personal de operaciones.

### *Contextualización curricular*

*Conexión con las competencias genéricas y específicas del título.*

Los actuales planes de estudios de la Titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas entraron en vigor en la Universidad de Extremadura en el curso 1998-1999 (B.O.E. del 11 de enero de 1999) con un total de 210 créditos: 108 troncales (60 en 1º, 18 en 2º y 30 en 3º), 60 obligatorios (36 en 2º y 24 en 3º), 21 optativos (12 en 2º y 9 en 3º) y 21 de libre elección (6 en 1º, 6 en 2º y 9 en 3º). Ya se ha elaborado y aprobado el Libro Blanco para su adecuación curricular al nuevo Catálogo de Titulaciones y al EEES.

Los descriptores, según B.O.E., de la asignatura troncal de Cálculo son los siguientes: análisis matemático y métodos numéricos. Se pretende pues, con esta asignatura, proporcionar al alumno un conocimiento global de las técnicas y herramientas básicas y fundamentales del cálculo de una variable real, además de fomentar el razonamiento lógico-matemático, la algorítmica matemática y la utilización de un lenguaje formal (el matemático), absolutamente imprescindibles a la hora de la programación.

Las competencias específicas del Título con las que se vincula primordialmente la asignatura son las siguientes:

CET1: Ser capaz de asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo.

CET2: Ser capaz de contribuir en la gestión de la información y en la gestión del conocimiento.

CET3: Ser capaz de dirigir proyectos, de conducir y trabajar en equipos multidisciplinares.

CET4: Ser capaz de especificar, diseñar, construir, implantar, verificar, auditar, evaluar y mantener sistemas informáticos que respondan a las necesidades de sus usuarios.

CET5: Ser capaz de aprender y utilizar de forma efectiva, técnicas y herramientas que surjan en el futuro.

CET6: Ser capaz de comunicarse de forma clara y efectiva.

*Interrelaciones con otras materias.*

La asignatura de Cálculo está directamente relacionada con otras asignaturas de la titulación en el sentido de que los conocimientos que en unas y otras se imparten se complementan. Tales asignaturas son: Álgebra y Fundamentos Físicos de la Informática, también de primer curso; Cálculo Numérico y Matemática Discreta, de segundo curso.

## II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
1. Conocer, comprender y manejar ciertas herramientas fundamentales del cálculo en una variable real; tales como: números complejos, sucesiones de números reales y sus límites, funciones reales de una variable real, continuidad y límites de las mismas, cálculo diferencial y sus aplicaciones, cálculo integral y sus aplicaciones, series de números reales, de potencias de funciones y de Fourier.	1,2,4

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
2. Resolver problemas prácticos aplicando dichas herramientas.	1,4
3. Ser capaz de encontrar el mejor método a la hora de resolver un problema.	1,4,5
4. Interpretar y obtener conclusiones de los resultados.	1,4,5
5. Fomentar la capacidad de abstracción.	1,4,5
6. Incentivar la capacidad de reducción.	1,4,5
7. Motivar la capacidad de deducción.	1,4,5
8. Desarrollar la capacidad de simplificación.	1,4,5
9. Reforzar la capacidad de síntesis.	1,4,5
10. Introducir al razonamiento lógico e inductivo.	1,4,5
11. Introducir al uso de un lenguaje formal.	1,4,5
12. Expresar ideas verbalmente con rigor y precisión.	6
13. Fomentar la iniciativa y la creatividad.	1,4
14. Trabajar con constancia.	3

### III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>
<b>Bloque 1</b>
<b>1. El cuerpo de los números reales</b>
1.1.- Números naturales, enteros y racionales. 1.2.- Axiomática de los números reales: propiedades aritméticas, propiedades de ordenación, propiedad arquimediana, densidad del cuerpo de los números racionales. 1.3.- Valor absoluto. 1.4.- Conjuntos acotados. 1.5.- Intervalos.
<b>2. El cuerpo de los números complejos</b>
2.1.- El cuerpo de los números complejos. Definiciones. 2.2.- Representación gráfica, módulo, argumento y conjugado de un número complejo. 2.3.- Formas de expresar un número complejo. 2.4.- Operaciones con números complejos.
<b>3. Breves nociones de topología en los de los números reales y complejos</b>
3.1.- Espacios métricos, bola abierta, bola cerrada, entorno. 3.2.- Clasificación de los puntos de un conjunto: punto interior, punto exterior, punto frontera, punto adherente, punto de acumulación, punto aislado. 3.3.- Conjuntos abiertos, conjuntos cerrados, conjuntos acotados y conjuntos compactos. 3.4.- La recta real ampliada: operaciones y topología.
<b>Bloque 2</b>
<b>4. Sucesiones de números reales</b>
4.1.- Sucesiones de números reales. Límite de una sucesión. 4.2.- Sucesiones convergentes, divergentes, oscilantes, acotadas y de Cauchy. 4.3.- Definición de límite superior e inferior de una sucesión. 4.4.- Propiedades de las sucesiones convergentes. 4.5.- Completitud del cuerpo de los números reales. 4.6.- Criterio general de convergencia. 4.7.- Límites infinitos de las sucesiones de números reales. 4.8.- Infinitésimos. 4.9.- Cálculo práctico de límites.
<b>5. Límites y continuidad en un punto de las funciones de una variable real</b>
5.1.- Límite de una función en un punto. Límites laterales. 5.2.- Continuidad de una función en un punto. Tipos de discontinuidades. 5.3.- Cálculo de límites. Álgebra de las funciones continuas. 5.4.- Límites infinitos y límites en el infinito. 5.5.- Funciones equivalentes en un punto. 5.6.- Funciones continuas en un intervalo. Funciones continuas en un intervalo compacto. Propiedad de los valores intermedios.
<b>Bloque 3</b>
<b>6. Derivada y diferencial de una función real de variable real</b>
6.1.- Concepto de derivada de una función en un punto. Derivadas laterales. Interpretación geométrica. 6.2.- Relación entre derivabilidad y continuidad. 6.3.- Álgebra de derivadas. 6.4.- Cálculo de derivadas: derivada de algunas funciones particulares, regla de la cadena, derivación de las funciones recíprocas, derivadas de las funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas. 6.5.- Derivadas de orden superior. Fórmula de Leibnitz.

<b>7. Propiedades y aplicaciones de las funciones derivables. Estudio local de una función</b>
<p>7.1-. Teoremas de Valor Medio. Teorema de Rolle. Teorema de los incrementos finitos. Fórmula de Lagrange.                  7.2-. Regla de L'Hôpital.                  7.3-. Localización, separación y aproximación de raíces de una ecuación.                  7.4-. Desarrollos de Taylor y McLaurin.                  7.4-. Comportamiento local de las funciones derivables.                  7.6-. Crecimiento y decrecimiento de las funciones derivables.                  7.7-. Extremos relativos.                  7.8-. Concavidad, Convexidad y puntos de inflexión.                  7.10-. Representación gráfica de funciones elementales.</p>
<b>Bloque 4</b>
<b>8. La integral indefinida</b>
<p>8.1-. Integrales de funciones escalonadas. Sumas de Riemman.                  8.1-. Definición de primitiva de una función.                  8.2-. Cálculo elemental de primitivas.                  8.3-. Integrales inmediatas.                  8.4-. Integración por partes.                  8.5-. Integración por cambio de variables.                  8.6-. Descomposición en sumandos.                  8.7-. Primitivas de las funciones racionales.                  8.9-. Primitivas reducibles a racionales.                  8.10-. Primitivas de funciones irracionales.                  8.11-. Integrales de algunas funciones trigonométricas.</p>
<b>9. La integral definida. Aplicaciones</b>
<p>9.1-. Integral definida. Propiedades.                  9.2-. Teorema del Valor Medio para el cálculo integral. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow.                  9.3-. Integrales impropias; estudio de los distintos tipos.                  9.4-. Aplicaciones geométricas: cálculo de áreas de figuras planas, longitud de arco de curva, volumen de un cuerpo de revolución, área de una superficie de revolución.</p>
<b>Bloque 5</b>
<b>10. Series Numéricas.</b>
<p>10.1- Concepto de serie numérica.                  10.2- Sucesión de sumas parciales de una serie.                  10.3-. Suma de una serie, series geométricas, telescópicas e hipergeométricas.                  10.4-. Propiedades de las series, sucesión de restos.                  10.5-. Criterio de convergencia en función de la sucesión de restos. Criterio de Cauchy.                  10.6-. Series hiperarmónicas.                  10.7-. Convergencia absoluta.                  10.8-. Condición necesaria de convergencia en función del término general de la serie.                  10.9-. Criterios de convergencia de series de términos positivos.                  10.10-. Criterios de comparación, del cociente, de la raíz, de Raabe, del logaritmo, de la integral.                  10.11-. Series de términos cualesquiera.                  10.12-. Condición necesaria para la convergencia de una serie de términos cualesquiera.                  10.13-. Condición necesaria y suficiente para la convergencia absoluta.                  10.14-. Series condicionales e incondicionalmente convergentes. Caracterización.</p>
<b>11. Series de Funciones.</b>
<p>11.1-.Series de funciones.                  11.2-. Condiciones generales de convergencia.                  11.3-. Convergencia absoluta.                  11.4-. Series de funciones uniformemente convergentes.                  11.5-. Campo de convergencia. Conjunto de convergencia uniforme.                  11.6-. Criterio de Cauchy para la convergencia uniforme. Criterio de Weiertrass.                  11.7-. Convergencia uniforme y continuidad, derivación e integración.</p>
<b>12. Series de Potencias</b>
<p>12.1-. Concepto de series de potencias.                  12.2-. Caracterización y determinación del radio de convergencia.                  12.3-. Continuidad de la función suma.                  12.4-. Derivación e integración de una serie entera.                  12.5-. Operaciones con series de potencias.</p>

12.6-. Series de Taylor. Convergencia de la serie de Taylor.
<b>13. Series de Forier.</b>
13.1-. Funciones periódicas, pares e impares.
13.2- Desarrollo de una función periódica y no periódica en serie de Fourier.
13.3-.Teoremas relativos a series de Fourier.
13.4-.Integral de Fourier, transformada y transformada inversa de Fourier.

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Radicales, polinomios, división de polinomios, ecuaciones con polinomios, fracciones algebraicas e irracionales, inecuaciones, reglas básicas de la función exponencial y logaritmo, reglas básicas de derivación e integración.	Rq	1-9	E.S.O. y Bachillerato

#### IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del Plan docente de la asignatura	GG	C-E (I)	0.5	1-13	Todos
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E (I)	0.5	1-13	1
3. Explicación Tema 1	G-G	T(II)	1	1	1, 6-12
4. Resolución de problemas Tema 1	S	P (IV)	1	1	2-12
* Estudio del Tema 1	NP	T-P	1.5	1	1-12
* Tutorización para el Tema 1	Tut	T-P (II,IV)	0.33	1	1-12
5. Explicación Tema 2	G-G	T(II)	4	2	1
6. Resolución de problemas Tema 2	S	P (IV)	2	2	2-12
* Estudio del Tema 2	NP	T-P	2	2	1-12
* Tutorización para el Tema 2	Tut	T-P (II,IV)	0.33	2	1-12
7. Explicación Tema 3	G-G	T(II)	1	3	1
8. Resolución de problemas Tema 3	S	P (IV)	0	3	2-12
* Estudio del Tema 3	NP	T-P	0.5	3	1-12
* Tutorización para el Tema 3	Tut	T-P (II,IV)	0.33	3	1-12
9. Preparación del trabajo sobre el bloque 1	NP	T-P (II,IV)	5	1-3	1-15
* Tutorización del trabajo	Tut	T-P (II,IV)	0.5	1-3	1-14
10. Explicación Tema 4	G-G	T(II)	4	4	1
11. Resolución de problemas Tema 4	S	P (IV)	3	4	2-12
* Estudio del Tema 4	NP	T-P	5.5	4	1-12
* Tutorización para el Tema 4	Tut	T-P (II,IV)	0.5	4	1-12
12. Explicación Tema 5	G-G	T(II)	2	5	1
13. Resolución de problemas Tema 5	S	P (IV)	2	5	2-12
* Estudio del Tema 5	NP	T-P	2.5	5	1-12
* Tutorización para el Tema 5	Tut	T-P (II,IV)	0.5	5	1-12
14. Preparación del trabajo sobre el bloque 2	NP	T-P (II,IV)	5	4-5	1-15
* Tutorización del trabajo	Tut	T-P (II,IV)	0.5	4-5	1-14
15. Explicación Tema 6	G-G	T(II)	2	6	1
16. Resolución de problemas Tema 6	S	P (IV)	1	6	2-12
* Estudio del Tema 6	NP	T-P	2	6	1-12
* Tutorización para el Tema 6	Tut	T-P (II,IV)	0.5	6	1-12
17. Explicación Tema 7	G-G	T(II)	10	7	1
18. Resolución de problemas Tema 7	S	P (IV)	5	7	2-12

* Estudio del Tema 7	NP	T-P	7	7	1-12
* Tutorización para el Tema 7	Tut	T-P (II,IV)	0.5	7	1-12
19. Preparación del trabajo sobre el bloque 3	NP	T-P (II,IV)	6	6-7	1-15
* Tutorización del trabajo	Tut	T-P (II,IV)	0.5	6-7	1-14
20. Explicación Tema 8	G-G	T(II)	6	8	1
21. Resolución de problemas Tema 8	S	P (IV)	3	8	2-12
* Estudio del Tema 8	NP	T-P	5	8	1-12
* Tutorización para el Tema 8	Tut	T-P (II,IV)	0.5	8	1-12
22. Explicación Tema 9	G-G	T(II)	3	9	1
23. Resolución de problemas Tema 9	S	P (IV)	2	9	2-12
* Estudio del Tema 9	NP	T-P	3	9	1-12
* Tutorización para el Tema 9	Tut	T-P (II,IV)	0.5	9	1-12
24. Preparación del trabajo sobre el bloque 4	NP	T-P (II,IV)	6	8-9	1-15
* Tutorización del trabajo	Tut	T-P (II,IV)	0.5	8-9	1-14
25. Explicación Tema 10	G-G	T(II)	5	10	1
26. Resolución de problemas Tema 10	S	P (IV)	2	10	2-12
* Estudio del Tema 10	NP	T-P	5	10	1-12
* Tutorización para el Tema 10	Tut	T-P (II,IV)	0.5	10	1-12
27. Explicación Tema 11	G-G	T(II)	1	11	1
28. Resolución de problemas Tema 11	S	P (IV)	1	11	2-12
* Estudio del Tema 11	NP	T-P	2	11	1-12
* Tutorización para el Tema 11	Tut	T-P (II,IV)	0.5	11	1-12
29. Explicación Tema 12	G-G	T(II)	3	12	1
30. Resolución de problemas Tema 12	S	P (IV)	2	12	2-12
* Estudio del Tema 12	NP	T-P	3	12	1-12
* Tutorización para el Tema 12	Tut	T-P (II,IV)	0.5	12	1-12
31. Explicación Tema 13	G-G	T(II)	4	13	1
32. Resolución de problemas Tema 13	S	P (IV)	2	13	2-12
* Estudio del Tema 13	NP	T-P	4	13	1-12
* Tutorización para el Tema 13	Tut	T-P (II,IV)	0.5	13	1-12
33. Preparación del trabajo sobre el bloque 5	NP	T-P (II,IV)	6	10-13	1-15
* Tutorización del trabajo	Tut	T-P (II,IV)	0.5	10-13	1-14
* Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	35	1-13	1-14
* Tutorización para el examen	Tut	T-P (II,IV)	1	1-13	1-14
34. Examen final	GG	C-E	4	1-13	1-14

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	60	5	0	5	2+30+6+15+4
	Teóricas	60	46	23	46	23
	Prácticas	60	0	0	0	0
	Subtotal	60	51	23	51	80
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	30	0	0	0	0
	Teóricas	30	0	0	0	0
	Prácticas	30	26	36	52	20
	Subtotal	30	26	36	52	20
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	0	0	0	0
	Teóricas	5	2.5	2	30	0
	Prácticas	5	6	10	72	0
	Subtotal	5	8.5	12	102	0
Tutoría comp. y preparación de ex.		1	1	35	20+10	0
Totales			86.5 (3.46 ECTS)	106 (4.24 ECTS)	235	100

### *Otras consideraciones metodológicas\**

#### **Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales**

Virtualización de la asignatura Cálculo en la plataforma Avuex: <http://sntrv-moodle.unex.es/avuex/course/view.php?id=63>. En esta dirección, están disponibles tanto las notas teóricas como las relaciones de problemas de cada tema elaborados por los profesores.

#### **Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales**

Los trabajos se realizarán y defenderán en grupos de, como máximo, cinco personas. Para cada trabajo, habrá como mínimo dos sesiones de tutorías. En la primera sesión se resolverán dudas sobre la ejecución del trabajo y en la segunda sesión los alumnos defenderán el trabajo ante el profesor.

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
1. Conocer, comprender y manejar los principales conceptos de la asignatura.	1, 2	
2. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y atendiendo a: a) la capacidad para discernir qué tipo de problema es el planteado b) la capacidad para discernir qué herramientas matemáticas y conceptos teóricos son necesarios aplicar para su resolución c) la aplicación correcta y adecuada de tales herramientas y conocimientos d) la obtención del resultado e) la capacidad para obtener conclusiones de tal resultado	1-12	60%
3. Realizar y expresar con claridad, precisión y rigor los trabajos de cada bloque temático.	1 al 15	30% (N.R.)
4. Participar activamente en clase	1 al 15	10% (N.R.)

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de los trabajos de cada bloque temático.</li> <li>• Defensa de dichos trabajos ante el profesor</li> </ul>	20% 10%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo escrito, con 4 problemas a resolver dirigida a valorar la comprensión y manejo de los conceptos y herramientas que se han proporcionado a lo largo de la asignatura</li> </ul>	60%
Clases Presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa en clase: colaborar y dar alternativas en la resolución de problemas, responder a preguntas del profesor y de los compañeros, ...</li> </ul>	10%

## VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
COQUILLAT, F.: Cálculo Integral: Metodología y problemas. Ed. Tebar Flores.
GARCÍA, A.; GARCÍA, F.; Gutiérrez, A. y otros: Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Ed: Distribuidora A.G.L.I. y Librería I.C.A.I.
<i>Bibliografía complementaria</i>
AMILLO, J.M. y ARRAIGA, F.: Análisis matemático con aplicaciones a la computación. Ed. Mc Graw-Hill.
APOSTOL, T. M.: Calculus vol. I y II. Ed. Reverté.
De BURGOS, J.: Cálculo Infinitesimal de una variable. Ed. McGraw-Hill.
DELGADO, M.; GARZO, F. y TABUENCA, J.: Matemáticas. Ed. Serie Schaum. Mc Graw-Hill.
DEMODOCVICH, B.P.: 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo.
FERNÁNDEZ VIÑA, J. A.: Lecciones Análisis Matemático I. Ed. Tecnos.
FERNÁNDEZ VIÑA, J. A.: Ejercicios y complementos de Análisis Matemático I. Ed. Tecnos.
FUERTES, J. y MARTÍNEZ, J.: Problemas de Cálculo Infinitesimal. Ed. Mc Graw-Hill.
PISKUNOV, N.: Cálculo Diferencial e Integral. Ed. Montaner y Simón, S.A.
SPIVAK, M.: Calculus. Ed. Reverté

### **Códigos.-**

<sup>i</sup> *CET*: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

<sup>ii</sup> *Tipos de actividades*: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E (Coordinación o evaluación); T (Teórica de carácter expositivo, de aprendizaje a partir de documentos o de discusión); P (Prácticas de laboratorio o campo; de solución de problemas; basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas; de estudio de casos; prácticas con proyectos o trabajos dirigidos...); T-P (Otras teórico-prácticas).

<sup>iii</sup> *D*: Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

<sup>iv</sup> *CC*: Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final)