



POLITÉCNICA



Cálculo

Guía de Aprendizaje - Información al estudiante

1. Datos descriptivos

Asignatura	Cálculo
Materia	M1. Matemáticas
Departamento responsable	Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información
Créditos ECTS	6
Carácter	Básica
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	1º
Especialidad	N/A

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Primer semestre
Idioma en que se imparte	Español, Inglés (para bibliografía)
Horas/crédito	27



POLITÉCNICA



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDOS	DESPACHO	Correo electrónico
Ricardo Rianza Rodríguez (coordinador)	A-316	ricardo.riaza@upm.es
Robin Banerjee Fernández-Bordas	A-124	robin.banerjee@upm.es
Salvador Jiménez Burillo	A-124	s.jimenez@upm.es
Ángela Castillo López	A-121	angela.castillo@upm.es
Jaime Otero García	A-315	jaime.otero@upm.es
Valentín de la Rubia Hernández	A-313	valentin.delarubia@upm.es
José Ramón López Llana	A-205	joseramon.lopez@upm.es



3. Requisitos y conocimientos previos recomendados

Asignaturas superadas	N/A
Conocimientos previos recomendados	<ul style="list-style-type: none"> Se asumirá que los alumnos han asimilado los conocimientos de pre-cálculo impartidos en bachillerato. Se supondrá, en particular, que habrán adquirido previamente un conocimiento básico sobre las propiedades elementales de las funciones reales de una variable real en lo relativo a su representación gráfica, derivación y cálculo de primitivas.

4. Competencias

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1-13	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	
CEB1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado



5. Resultados de aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas científico-técnicos relacionados con el Cálculo.	CG1-13, CEB1	3
RA2	Capacidad de emplear con rigor el lenguaje matemático.	CG1-13, CEB1	2
RA3	Conocimiento de las propiedades fundamentales de los números reales y complejos y de las funciones reales elementales.	CG1-13, CEB1	3
RA4	Conocimiento de las propiedades fundamentales de las funciones reales de una variable real, en lo referente a su continuidad, cálculo de límites, derivación y extremos.	CG1-13, CEB1	3
RA5	Conocimiento de los resultados fundamentales del cálculo integral real en una variable.	CG1-13, CEB1	3
RA6	Conocimiento de las propiedades fundamentales de las sucesiones y series reales, tanto numéricas como funcionales.	CG1-13, CEB1	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
Nivel de adquisición 2: Medio
Nivel de adquisición 3: Avanzado



6. Indicadores de logro

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
11	Conocer el concepto y saber identificar los números naturales, enteros, racionales e irracionales. Manejar algunos de los conceptos fundamentales de los números reales, incluyendo las nociones de intervalo, conjunto acotado, supremo, ínfimo, máximo y mínimo, conjunto abierto, conjunto cerrado. Saber razonar empleando desigualdades y valores absolutos.	RA1, RA2, RA3
12	Resolver problemas que involucren el manejo de las propiedades fundamentales de los números complejos: operaciones algebraicas elementales, potencias y raíces naturales, formas de representación.	RA1, RA2, RA3
13	Conocer las funciones reales elementales (polinómicas, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas -y sus inversas-, hiperbólicas). Resolver problemas que involucren el uso de las propiedades fundamentales de las mismas.	RA1, RA2, RA3
14	Analizar la continuidad de las funciones reales de una variable real, directamente y en relación con el concepto de límite; cálculo de límites (incluyendo límites infinitos y en el infinito); teoremas de los ceros o de Bolzano, de los valores intermedios y del punto fijo.	RA1, RA2, RA4
15	Analizar y manejar las funciones reales de una variable real en lo tocante al Cálculo Diferencial: concepto de derivada y de diferencial; derivadas de orden superior; funciones C^k y C^∞ ; derivación de funciones compuestas; teorema de la función inversa en una variable; teoremas de Rolle y del valor medio, regla de L'Hôpital; concepto de extremo, máximo y mínimo; monotonía; convexidad y puntos de inflexión; polinomio de Taylor.	RA1, RA2, RA4



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
16	Comprender y manejar las propiedades esenciales del cálculo integral en una variable: integral de Riemann (construcción y propiedades), interpretación geométrica. Aplicaciones; longitudes y áreas. Integrales indefinidas. Teorema fundamental del Cálculo. Integrales impropias en intervalos no acotados.	RA1, RA2, RA5
17	Razonar acerca de las propiedades fundamentales de las sucesiones numéricas reales (convergencia, monotonía, acotación, subsucesiones, etc.). Límites superior e inferior. Criterios de convergencia más importantes, incluyendo los de Stolz, media aritmética, media geométrica y cociente-raíz. Cálculo de límites. Sucesiones recurrentes.	RA1, RA2, RA6
18	Analizar y manejar las series numéricas reales, en cuanto a su sumabilidad. Conocer las series más relevantes, incluyendo las series geométrica y armónica generalizada. Criterios de convergencia. Series de términos positivos: criterios de comparación, del cociente, de la raíz y de la integral. Series alternadas; convergencia absoluta y condicional; criterio de Leibniz.	RA1, RA2, RA6
19	Comprender y manejar las propiedades fundamentales de las sucesiones y series funcionales reales: límites puntual y uniforme; criterios de convergencia. Series de potencias; radio e intervalo de convergencia. Fórmula de Cauchy-Hadamard. Series de Taylor y MacLaurin; funciones analíticas.	RA1, RA2, RA6



7. Contenidos específicos (temario)

Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
1. Números reales y complejos	1.1 Números reales	I1
	1.2 Números complejos	I2
2. Funciones reales de una variable real: continuidad y límites	2.1 Funciones reales elementales	I3
	2.2 Continuidad	I4
	2.3 Límites	I4
3. Derivación. Extremos	3.1 Derivación	I5
	3.2 Extremos	I5
	3.3 Polinomio de Taylor	I5
4. Integración	4.1 Integral de Riemann. Aplicaciones	I6
	4.2 Integrales indefinidas. Teorema fundamental del Cálculo	I6
	4.3 Integrales impropias	I6
5. Sucesiones y series numéricas	5.1 Sucesiones numéricas	I7
	5.2 Series numéricas	I8
6. Sucesiones y series funcionales	6.1 Sucesiones y series funcionales	I9
	6.2 Series de potencias	I9



8. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

CLASES TEÓRICAS	Se empleará la lección magistral para la exposición de los contenidos, enfatizando los aspectos conceptuales. Se utilizarán recursos audiovisuales de apoyo.
TUTORÍAS	Tutorías individuales: Los alumnos podrán, individualmente o en grupos pequeños, acudir al despacho del profesor para la resolución de dudas. Por otra parte, se realizarán en el aula tutorías colectivas para la resolución de dudas, la corrección de las pruebas de evaluación y la autoevaluación de los alumnos.
ESTUDIO Y TRABAJO EN GRUPO	Los alumnos resolverán en grupo y entregarán diversos problemas previamente preparados por el profesor.
ESTUDIO Y TRABAJO AUTÓNOMO	Los alumnos deberán estudiar los contenidos de la asignatura y resolver diversos ejercicios y problemas individualmente.
CLASES DE PROBLEMAS	Se resolverán en clase ejercicios y problemas de cada uno de los temas. Parte de ellos serán resueltos por el profesor. En algunas de las clases de problemas los alumnos trabajarán en el aula y expondrán sus resultados al profesor y a sus compañeros.



9. Cronograma

9.1 Actividades evaluables

ACTIVIDADES EVALUABLES			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Prueba 1A. Evaluación temas 1, 2 y 3*	Lunes 27 de octubre de 2014	A determinar por Jefatura de Estudios	50%*
Prueba 2. Evaluación temas 4, 5 y 6	Final del Semestre	A determinar por Jefatura de Estudios	50%
Prueba 1B. Evaluación temas 1, 2 y 3*	Final del Semestre	A determinar por Jefatura de Estudios	50%*
		Total:	100%

* La calificación de la prueba 1B (de carácter opcional) reemplazará a la obtenida en la prueba 1A, como se detalla en la sección 10.



9.2 Actividades de enseñanza-aprendizaje

En el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje se combinarán las modalidades organizativas y métodos de enseñanza recogidos anteriormente. Este desarrollo se ajustará al cronograma siguiente.

Apartado	Momento
1.1 Números reales	Semanas 1 y 2
1.2 Números complejos	Semanas 2 y 3
2.1 Funciones reales elementales	Semana 4
2.2 Continuidad	Semanas 4 y 5
2.3 Límites	Semanas 5 y 6
3.1 Derivación	Semana 7
3.2 Extremos	Semanas 7 y 8
3.3 Polinomio de Taylor	Semana 8
4.1 Integral de Riemann. Aplicaciones	Semanas 9 y 10
4.2 Integrales indefinidas. Teorema fundamental del Cálculo	Semanas 10 y 11
4.3 Integrales impropias	Semana 11
5.1 Sucesiones numéricas	Semana 12
5.2 Series numéricas	Semana 13
6.1 Sucesiones y series funcionales	Semanas 14 y 15
6.2 Series de potencias	Semana 16



10. Criterios de calificación de la asignatura

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En **convocatoria ordinaria**, los alumnos podrán ser evaluados mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados en convocatoria ordinaria mediante una **única prueba final, para lo cual será suficiente con no acudir a la prueba 1A referida más adelante.**

CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación de la asignatura mediante **evaluación continua** se determinará de la forma siguiente:

Prueba 1A. Evaluación de conocimientos: temas 1, 2 y 3 (50%) – OCTUBRE/NOV

El lunes 27 de octubre de 2014 se realizará una prueba que versará sobre los temas 1, 2 y 3 del programa. Esta prueba será común a todos los alumnos de la asignatura en la modalidad de evaluación continua y supondrá el **50% de la calificación final de los alumnos que no se presenten a la prueba 1B referida más adelante.**

Prueba 2. Evaluación de conocimientos: temas 4, 5 y 6 (50%) - ENERO

Al término del semestre se realizará una prueba que versará sobre los temas 4, 5 y 6 del programa. Será común a todos los alumnos de la asignatura y supondrá el **50% de la nota final** de todos ellos.

Prueba 1B. Prueba extraordinaria: temas 1, 2 y 3 (50%) - ENERO

Al término del semestre se realizará, inmediatamente después de la prueba 2, una prueba de carácter extraordinario que versará sobre los temas 1, 2 y 3 del programa.

Todos los alumnos de evaluación continua podrán presentarse a la prueba 1B si así lo desean, con independencia de la calificación obtenida en la prueba 1A. **El hecho de presentarse a la prueba 1B supondrá la renuncia automática a la calificación obtenida en la prueba 1A.**

La calificación final de los alumnos que se presenten a la prueba 1B se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en la prueba 1B (50%) y la prueba 2 (50%).



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ÚNICA PRUEBA FINAL (ENERO)

La calificación de los alumnos que no se presenten a la prueba 1A se otorgará en función de un examen final constituido por las pruebas 1B y 2 referidas anteriormente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (JULIO)

La evaluación de la asignatura en su **convocatoria extraordinaria** se realizará mediante un examen a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios y que supondrá el 100% de la calificación del alumno en todos los casos.



11. Recursos didácticos

BIBLIOGRAFÍA	<p>Bibliografía básica:</p> <ul style="list-style-type: none">• S. L. Salas, E. Hille y G. J. Etgen, Calculus, Volumen I, 4ª edición española (traducción de la 8ª edición en inglés), Reverté, 2002.• M. Spivak, Calculus, Cálculo Infinitesimal, 2ª ed., Reverté, 1996. <p>Cualquiera de los dos textos básicos (Salas/Spivak) permite seguir enteramente los contenidos de la asignatura.</p>
	<p>Bibliografía complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none">• S. Abbott, Understanding Analysis, Springer, 2001.• J. Burgos, Cálculo infinitesimal en una variable, 2ªed., McGraw Hill, 2007• F. Galindo, H. Sanz y L. A. Tristán, Guía práctica de Cálculo infinitesimal en una variable real, Thomson Paraninfo, 2003.• S. R. Ghorpade and B. V. Limaye, A course in Calculus and Real Analysis, Springer-Verlag, 2006.• R. Larson y B. H. Edwards, Cálculo de una variable, 9ª edición en español, McGraw Hill, 2010.• D. Pestana et al., Curso práctico de Cálculo y Pecálculo, Ariel, 2000.• R. Riaza, Problemas de Cálculo en una variable, Servicio de Publicaciones ETSIT, 2012.• G. Strang, Calculus, Wellesley-Cambridge Press, 1991: http://ocw.mit.edu/resources/res-18-001-calculus-online-textbook-spring-2005/textbook/
RECURSOS WEB	<p>http://moodle.upm.es</p>