

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Calculo

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Calculo
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	Formación básica
Materias	Matemáticas
Carácter	Básica
Código UPM	95000002
Nombre en inglés	Calculus

Datos Generales

Créditos	6	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

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

CG1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Resultados de Aprendizaje

RA33 - Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas de las técnicas.

RA38 - Adquirir destreza en el cálculo y manejo de funciones reales de una o varias variables reales.

RA40 - Poseer habilidad en el cálculo diferencial e integral de funciones.

RA39 - Saber trabajar con funciones definidas por series y analizar su convergencia.

RA32 - Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Riaza Rodriguez, Ricardo (Coordinador/a)	A-316	ricardo.riaza@upm.es	
Banerjee Fernandez-Bordas, Robin	A-124	robin.banerjee@upm.es	
Jimenez Burillo, Salvador	A-124	s.jimenez@upm.es	
Otero Garcia, Jaime	A-315	jaime.otero@upm.es	
Lopez Llana, Jose Ramon	A-205	joseramon.lopez@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura de Cálculo del GITST proporciona a los estudiantes los conocimientos básicos y esenciales sobre números reales y complejos, funciones reales de una variable real, cálculo diferencial e integral en una variable y sucesiones y series numéricas y funcionales necesarios para su formación como ingenieros.

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.

Temario

1. Números reales y complejos
 - 1.1. Números reales
 - 1.2. Números complejos
2. Funciones reales de una variable real: continuidad y límites
 - 2.1. Funciones reales elementales
 - 2.2. Continuidad
 - 2.3. Límites
3. Derivación. Extremos
 - 3.1. Derivación
 - 3.2. Polinomio de Taylor
 - 3.3. Extremos
4. Sucesiones y series numéricas
 - 4.1. Sucesiones numéricas
 - 4.2. Series numéricas
5. Sucesiones y series funcionales
 - 5.1. Sucesiones y series funcionales
 - 5.2. Series de potencias
6. Integración
 - 6.1. Integral de Riemann. Aplicaciones
 - 6.2. Integrales indefinidas. Teorema fundamental del Cálculo
 - 6.3. Integrales impropias

Cronograma

Horas totales: 62 horas

Horas presenciales: 62 horas (39.7%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
150%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba 1A (octubre). Evaluación temas 1, 2 y 3 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 11	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 12	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14	Lección magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p>Prueba 2 (enero). Evaluación temas 4, 5 y 6 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Prueba 1B (enero). Evaluación de los temas 1, 2 y 3. Los alumnos que se presenten a esta prueba renunciarán a la nota obtenida en la prueba 1A Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Prueba final (enero). Coincidirá con las pruebas 1B y 2. La nota mínima de 3/10 se entiende referida a cada una de las dos partes, siendo también necesario obtener al menos una media de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura. Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba 1A (octubre). Evaluación temas 1, 2 y 3	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3 / 10	CEB1, CG2, CG5, CG1
17	Prueba 2 (enero). Evaluación temas 4, 5 y 6	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3 / 10	CEB1, CG2, CG5, CG1
17	Prueba 1B (enero). Evaluación de los temas 1, 2 y 3. Los alumnos que se presenten a esta prueba renunciarán a la nota obtenida en la prueba 1A	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3 / 10	CEB1, CG2, CG5, CG1
17	Prueba final (enero). Coincidirá con las pruebas 1B y 2. La nota mínima de 3/10 se entiende referida a cada una de las dos partes, siendo también necesario obtener al menos una media de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	3 / 10	CEB1, CG2, CG5, CG1

Criterios de Evaluación

En convocatoria ordinaria, los alumnos podrán ser evaluados mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrá ser evaluados en convocatoria ordinaria mediante una única prueba final, para lo cual será suficiente con no presentarse 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. Temas 1, 2 y 3 (50%): 31 de octubre de 2016. Esta prueba será común a todos los alumnos de evaluación continua y supondrá el **50% de la calificación final de los alumnos que no se presenten a la prueba 1B**, siempre que se supere el mínimo indicado a continuación. La nota mínima exigida en la prueba 1A será de 3 puntos sobre 10, por lo que los alumnos que no alcancen dicho mínimo deberán necesariamente presentarse a la prueba 1B para tener opción de aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria.

Prueba 2. Temas 4, 5 y 6 (50%): enero de 2017. Esta prueba será común a todos los alumnos de la asignatura y supondrá el **50% de su nota final**, siempre que se superen los mínimos correspondientes. La nota mínima exigida en la prueba 2 será de 3 puntos sobre 10, por lo que los alumnos que no alcancen dicho mínimo suspenderán la asignatura en su convocatoria ordinaria, con independencia de la nota media obtenida en las dos pruebas (1A o 1B, y 2).

Prueba 1B. Temas 1, 2 y 3 (50%): enero de 2017. Esta prueba, de carácter extraordinario, se celebrará inmediatamente después de la prueba 2. Los alumnos de evaluación continua podrá 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 nota mínima exigida en la prueba 1B será de 3 puntos sobre 10, por lo que los alumnos que se presenten a la prueba 1B y no alcancen dicho mínimo suspenderán la asignatura en su convocatoria ordinaria, con independencia de la nota media obtenida en las dos pruebas (1B y 2). **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%),** siempre que se superen los mínimos indicados anteriormente para cada una de las dos pruebas.

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 mediante un examen final constituido por las pruebas 1B y 2 referidas anteriormente. Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 3 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas.

Además de superar los mínimos en cada prueba, en todas las modalidades anteriores es requisito necesario obtener al menos una media de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

A efectos de traslado al acta, la nota de los alumnos que en cualquiera de las modalidades anteriores suspendan la asignatura solo por razón de no haber superado la nota mínima en una de las pruebas, será de 4.0.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (JULIO):

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen final que supondrá el 100% de la calificación en todos los casos.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
S. L. Salas, E. Hille y G. J. Etgen, Calculus, Volumen I, 4ª edición española (traducción de la 8ª edición en inglés), Reverté, 2002.	Bibliografía	Bibliografía básica
M. Spivak, Calculus, Cálculo Infinitesimal, 2ª ed., Reverté, 1996.	Bibliografía	Bibliografía básica. Cualquiera de los dos textos básicos (Salas/Spivak) permite seguir enteramente los contenidos de la asignatura.
S. Abbott, Understanding Analysis, Springer, 2001.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
J. Burgos, Cálculo infinitesimal en una variable, 2ªed., McGraw Hill, 2007.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
F. Galindo, H. Sanz y L. A. Tristán, Guía práctica de Cálculo infinitesimal en una variable real, Thomson Paraninfo, 2003.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
S. R. Ghorpade and B. V. Limaye, A course in Calculus and Real Analysis, Springer-Verlag, 2006.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
R. Larson y B. H. Edwards, Cálculo de una variable, 9ª edición en español, McGraw Hill, 2010.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
D. Pestana et al., Curso práctico de Cálculo y Pecálculo, Ariel, 2000.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
R. Riaza, Problemas de Cálculo en una variable, Servicio de Publicaciones ETSIT, 2012.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
G. Strang, Calculus, Wellesley-Cambridge Press, 1991:	Bibliografía	Bibliografía complementaria. http://ocw.mit.edu/resources/res-18-001-calculus-online-textbook-spring-2005/textbook/
Moodle	Recursos web	http://moodle.upm.es

Otra Información

Los indicadores de logro esenciales de la asignatura son los siguientes.

1. 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.
2. Saber resolver problemas que involucren el manejo de las propiedades fundamentales de los números complejos: operaciones algebraicas elementales, potencias y raíces naturales, formas de representación.
3. 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.
4. Saber 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.

5. Saber 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-infinito; 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.
6. Saber 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.