



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000213 - Analisis Matematico

PLAN DE ESTUDIOS

61CI - Grado En Ingenieria De Computadores

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000213 - Analisis Matematico
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61CI - Grado en Ingeniería de Computadores
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Angeles Martinez Sanchez	2010	mariaangeles.martinezs@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web y en el Moodle de la asignatura

Gregoria Blanco Viejo	2103	gregoria.blanco@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web y en el Moodle de la asignatura
Luis Miguel Carrasco Moreno	2008	luismiguel.carrasco@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web y en el moodle de la asignatura
Rafael Miñano Rubio (Coordinador/a)	2009	rafael.minano@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web y en el Moodle de la asignatura
Juan Jose Martin Sotoca	2106	juan.martin.sotoca@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web y en el Moodle de la asignatura

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Computadores no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Manejar el concepto de función y utilizar las propiedades de las funciones reales elementales.
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado, y sistemas de ecuaciones lineales.
- Entender un razonamiento matemático sencillo. Operar con expresiones algebraicas de números reales.
- Conocer los conceptos de límites y derivada, y cómo calcularlos.
- Reconocer progresiones aritméticas y geométricas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización

CG03 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CT1 - Análisis y síntesis: Descomponer la información en unidades más pequeñas separando los componentes fundamentales de los no relevantes e identificando las relaciones existentes entre ellos. Síntesis: Combinar información para construir un todo a partir de las entidades previamente analizadas

4.2. Resultados del aprendizaje

RA27 - Utiliza los conocimientos de cálculo diferencial e integral para la adecuada formulación de la física y la estadística

RA37 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA32 - Construye modelos matemáticos para la resolución de problemas (modelos con grafos, digrafos, potencias de matrices, ecuaciones diofánticas, ecuaciones diferenciales, ecuaciones en diferencias, funciones recursivas).

RA23 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones

RA22 - Comprende y extrae información de textos científicos. Analiza y sintetiza la información

RA28 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración

RA31 - Maneja y aplica correctamente los conceptos principales de la convergencia de sucesiones, series de números reales y series de potencias. Determina el orden de magnitud de sucesiones divergentes, compara órdenes de magnitud y aplica los resultados en el análisis de la complejidad de algoritmos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se pretende dar los fundamentos básicos del Cálculo y del Análisis Matemático necesarios para los estudios de Ingeniería, con un enfoque dirigido a las aplicaciones Informáticas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Cálculo diferencial de funciones reales
 - 1.1. Conceptos generales de funciones reales de una variable real
 - 1.2. Límites y continuidad
 - 1.3. Derivación y aplicaciones
 - 1.4. Introducción al cálculo diferencial de funciones de varias variables
2. Tema 2: Integración
 - 2.1. Concepto de Integral de Riemann
 - 2.2. Cálculo de Primitivas
 - 2.3. Funciones definidas por integrales. Teorema Fundamental del Cálculo.
 - 2.4. Integrales impropias. Función Gamma.
 - 2.5. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
3. Tema 3: Sucesiones
 - 3.1. Definiciones y resultados generales
 - 3.2. Límites de sucesiones
 - 3.3. Órdenes de magnitud
 - 3.4. Introducción a las ecuaciones en diferencias
4. Tema 4: Series numéricas
 - 4.1. Definiciones y resultados generales
 - 4.2. Criterios de convergencia de series
 - 4.3. Orden de magnitud de la sucesión de sumas parciales de una serie
5. Tema 5: Series de potencias
 - 5.1. Definiciones y resultados generales
 - 5.2. Intervalo de convergencia y función suma
 - 5.3. Desarrollo en serie de potencias de una función. Series de Taylor

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Presentación e indicaciones para el repaso de los conceptos básicos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clases de teoría y problemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CM1: Cuestionario Moodle Tema 1 (RA27, RA28) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
4		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA22, RA23, RA27, RA28) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
5		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA23, RA27, RA28, RA32) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
7		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA37) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20

9		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	EP1: Examen Parcial 1 (Temas 1, 2 y parte del 3) (RA22, RA23, RA27, RA28, RA32) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA37) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
12		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA23, RA28, RA31, RA32) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
13		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA22, RA23, RA28, RA31, RA37) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
14		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA28, RA31) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
15		Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16			Clases de teoría y problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA23, RA31) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
17				EP2: Examen Parcial 2 (Temas 3, 4 y 5: RA22, RA23, RA28, RA31, RA32) o Prueba Global (todos los temas y todos los RA) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen final (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA37) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	CM1: Cuestionario Moodle Tema 1 (RA27, RA28)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG01
4	PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA22, RA23, RA27, RA28)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CG01 CT1
6	CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA23, RA27, RA28, RA32)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG01
8	PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA37)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CT1 CG01
10	EP1: Examen Parcial 1 (Temas 1, 2 y parte del 3) (RA22, RA23, RA27, RA28, RA32)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	/ 10	CT1 CG01
11	PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA37)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CT1 CG03 CG01
12	CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA23, RA28, RA31, RA32)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG03 CG01
13	PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA22, RA23, RA28, RA31, RA37)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CG01 CT1 CG03

14	CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA28, RA31)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG03 CG01
16	CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA23, RA31)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG03 CG01
17	EP2: Examen Parcial 2 (Temas 3, 4 y 5: RA22, RA23, RA28, RA31, RA32) o Prueba Global (todos los temas y todos los RA)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CT1 CG03 CG01

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA37)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG01 CT1 CG03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen, convocatoria extraordinaria (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA37)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT1 CG03 CG01

7.2. Criterios de evaluación

Opción evaluación continua.

Se considera que se opta por evaluación continua cuando se cumplen las dos siguientes condiciones:

- Se realizan los dos exámenes parciales
- Se realizan al menos 7 de las pruebas de evaluación continua.

La nota de evaluación continua se obtiene teniendo en cuenta los resultados de las pruebas de evaluación mencionadas anteriormente con los siguientes criterios y ponderaciones:

- **Pruebas de Evaluación Continua (PEC) (25%):**

A lo largo del curso está prevista la realización de diversas pruebas de evaluación:

- Cuestionarios en Moodle (CM) (5%): Realización telemática de 5 cuestionarios Moodle, uno por cada tema del curso. Se permiten dos intentos y se considerará la mejor nota.
- Pruebas en clase (PC) (20%): Habrá cuatro pruebas sobre conceptos y técnicas de los temas del curso (5% cada una). La duración será de 20-30 minutos y se realizarán en horas de clase.

Para optar por evaluación continua es condición necesaria haber realizado al menos 7 de estas pruebas.

- **Exámenes parciales (EP) (75%):**

Para aprobar por evaluación continua es condición necesaria haber realizado los dos exámenes parciales. Estos exámenes constarán de preguntas tipo test, cuestiones teóricas, ejercicios y problemas. Cada prueba se calificará sobre un máximo de 10 puntos.

El primer examen parcial (EP1) será sobre contenidos de los temas 1, 2 y parte del 3, y tendrá un peso de 35%.

En el segundo examen parcial (EP2) se podrá elegir entre:

- Realizar un examen sobre contenidos de los temas 3, 4 y 5 (peso 40%)
- Realizar un examen sobre contenidos de todos los temas del curso (peso 75%).

En ambas modalidades del examen EP2 es imprescindible obtener una nota mínima de un 3 sobre 10.

Cálculo de la calificación final por evaluación continua:

En el cálculo de la calificación final se da la posibilidad de que el último examen permita mejorar la calificación de las pruebas anteriores:

- Si en EP2 se ha realizado el examen sobre contenidos de los temas 3, 4 y 5:
MÁXIMO $(0.25*PEC + 0.35*EP1 + 0.40*EP2; 4/3*(0.35*EP1 + 0.40*EP2))$

- Si en EP2 se ha realizado el examen sobre contenidos de todos los temas del curso:
MÁXIMO (0.25*PEC + 0.75*EP2(Todo); EP2(Todo))

Opción de solo examen final:

Los estudiantes que no cumplan los requisitos de la opción de evaluación continua tendrán que presentarse a un examen global, con preguntas tipo test, cuestiones teóricas, ejercicios y problemas sobre todos los temas del curso (alguno de ellos podría hacerse con ordenador). Se incluirá una pregunta para evaluar la competencia CT1 (análisis y síntesis). La asignatura se aprueba obteniendo una calificación en dicha prueba mayor o igual a 5.

Elección de la opción: Se considera que han elegido esta opción quienes no cumplan los requisitos de evaluación continua (no se han presentado a un mínimo de PEC o no se han presentado al primer parcial). Quienes vayan a presentarse al examen final deberán comunicarlo desde la plataforma Moodle antes del 8 de enero.

Convocatoria extraordinaria:

Se realizará una prueba global, con preguntas tipo test, cuestiones teóricas, ejercicios y problemas sobre todos los temas del curso (alguno de ellos podría hacerse con ordenador). Se incluirá una pregunta para evaluar la competencia CT1 (análisis y síntesis). La asignatura se aprueba obteniendo una calificación mayor o igual a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio Moodle de Análisis Matemático: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5797	Recursos web	En dicho espacio, el alumnado encontrará documentación de cada tema del curso, las actividades de aprendizaje, grabaciones de las clases telemáticas y otros recursos
Documentos de Teoría y Problemas	Bibliografía	Documentos en formato PDF donde se presentan los resultados teóricos de los temas de la asignatura, ejemplos, problemas y ejercicios. Disponibles en el espacio Moodle de la asignatura.

Recursos audiovisuales	Otros	Referencias a recursos audiovisuales relacionados con los temas de la asignatura, entre los que se incluyen grabaciones de clases del curso pasado y el actual. Disponibles en el espacio Moodle de la asignatura.
Guía Docente de Análisis Matemático Curso 2019/20. Servicio de Publicaciones de la ETSI de Sistemas Informáticos.	Bibliografía	Texto para seguir la asignatura en cursos anteriores. Puede servir de referencia en las cuestiones teóricas y ejemplos, pero en este curso habrá modificaciones relevantes.
García, A.; García, F. y otros: "Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable". Tercera edición. Ed. Clagsa, 2007.	Bibliografía	Texto básico, con resúmenes teóricos y problemas resueltos
Rogawski, J.: "Cálculo. Una y varias variables. Volúmenes 1 y 2". Ed. Reverté, 2012.	Bibliografía	Texto básico, que presenta bastantes aplicaciones
Salas, S.L.; Hille, E.; Etgen, G.J.: "Calculus. Una y varias variables. Volúmenes 1 y 2". Ed. Reverté, 2002.	Bibliografía	Texto complementario
Zill, D.G. Cálculo de una variable. McGraw-Hill, 2011	Bibliografía	Texto complementario
Apóstol, T. : "Cálculus". Reverté, 1972.	Bibliografía	Texto complementario
Instrumentación laboratorio	Equipamiento	Ordenadores personales en las aulas
WolframAlpha (www.wolframalpha.com)	Recursos web	Es un servicio en línea que puede servir de apoyo para cálculos simbólicos y numéricos relacionados con los contenidos de la asignatura.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para las actividades no presenciales y la comunicación con el alumnado de forma telemática, se utilizará distintas herramientas integradas en el espacio Moodle de la asignatura, principalmente los foros y Zoom-UPM.