



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

**615000701 - Analisis Matematico**

### PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologias Para La Sociedad De La Informacion

### 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.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000701 - Analisis Matematico
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Informacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
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 Tecnologías para la Sociedad de la Información 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.
- Entender un razonamiento matemático sencillo. Operar con expresiones algebraicas de números reales.
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado, y sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer los conceptos de límites y derivada, y cómo calcularlos.
- Reconocer progresiones aritméticas y geométricas.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CBAS01 - 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.

CBAS03 - 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.

CT01 - 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

RA26 - Comprende y extrae información de textos científicos. Analiza y sintetiza la información

RA35 - 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

RA31 - Utiliza los conocimientos de cálculo diferencial e integral para la adecuada formulación de la física y la estadística.

RA32 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración.

RA40 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA36 - Construye modelos matemáticos para la resolución de problemas (modelos con grafos, digrafos, potencias de matrices, ecuaciones diofánticas, ecuaciones diferenciales, ecuaciones en diferencias, funciones recursivas)

RA27 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones.

## 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		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Presentación e indicaciones para el repaso de los conceptos básicos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CM1: Cuestionario Moodle Tema 1 (RA31, RA32)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
4		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA26, RA27, RA31, RA32)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
5		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA27, RA31, RA32, RA36)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
7		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA26, RA27, RA31, RA32, RA36, RA40)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20

9		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>EP1: Examen Parcial 1 (Temas 1, 2 y parte del 3) (RA26, RA27, RA31, RA32, RA36)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA26, RA27, RA32, RA35, RA36, RA40)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
12		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA27, RA32, RA35, RA36)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
13		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA26, RA27, RA32, RA35, RA40)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
14		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA32, RA35)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
15		<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16			<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA27, RA35)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
17				<b>EP2: Examen Parcial 2 (Temas 3, 4 y 5: RA26, RA27, RA32, RA35, RA36) o Prueba Global (todos los temas y todos los RA)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final (todos los RA)</b> 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 (RA31, RA32)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CBAS01
4	PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA26, RA27, RA31, RA32)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CT01 CBAS01
6	CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA27, RA31, RA32, RA36)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CBAS01
8	PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA26, RA27, RA31, RA32, RA36, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CT01 CBAS01
10	EP1: Examen Parcial 1 (Temas 1, 2 y parte del 3) (RA26, RA27, RA31, RA32, RA36)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	/ 10	CT01 CBAS01
11	PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA26, RA27, RA32, RA35, RA36, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CBAS03 CT01 CBAS01
12	CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA27, RA32, RA35, RA36)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CBAS03 CBAS01
13	PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA26, RA27, RA32, RA35, RA40)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	5%	/ 10	CBAS03 CT01 CBAS01

14	CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA32, RA35)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CBAS03 CBAS01
16	CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA27, RA35)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CBAS01
17	EP2: Examen Parcial 2 (Temas 3, 4 y 5: RA26, RA27, RA32, RA35, RA36) o Prueba Global (todos los temas y todos los RA)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CBAS03 CT01 CBAS01

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (todos los RA)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CBAS03 CT01 CBAS01

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen, convocatoria extraordinaria (todos los RA)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CBAS03 CT01 CBAS01

## 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.

La fecha de realización de estas pruebas se confirmará en cada grupo, pudiendo darse alguna variación respecto a lo reflejado en el cronograma.

- **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: <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5797">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5797</a>	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.