



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

**615000225 - Analisis Matematico**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000225 - 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>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 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

\* 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 del Software 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

CB1 - 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

CB3 - 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

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.

RA28 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración

RA36 - 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

## 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>Cuestionario Moodle T1 (RA27)</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>Prueba conceptos y técnicas básicos de cálculo diferencial e integral (RA23, RA27)</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	<b>Cuestionario Moodle T2 (RA27)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
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>Prueba de validación de la AA1 (RA23, RA27, RA28, RA36)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
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>Prueba conceptos y técnicas básicos de sucesiones (RA22, RA27, RA28, RA31)</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>Cuestionario Moodle T3 (RA31)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
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>Prueba de validación de la AA2 (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA36)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
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>Cuestionario Moodle T4 (RA31)</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>Prueba conceptos y técnicas básicos de series numéricas (RA22, RA28, RA31)</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	
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	<b>Cuestionario Moodle T5 (RA31)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
16				
17				<b>Prueba de validación de la AA3 (RA22, RA23, RA28, RA31, RA36) / Prueba global (todos los RA)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30  <b>Examen final (RA22, RA23, RA27, RA28, RA31, RA32, RA36)</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	Cuestionario Moodle T1 (RA27)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CB1
4	Prueba conceptos y técnicas básicos de cálculo diferencial e integral (RA23, RA27)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	6%	/ 10	CT1 CB1
5	Cuestionario Moodle T2 (RA27)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CB1
6	Prueba de validación de la AA1 (RA23, RA27, RA28, RA36)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	/ 10	CT1 CB1
8	Prueba conceptos y técnicas básicos de sucesiones (RA22, RA27, RA28, RA31)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	6%	/ 10	CT1 CB1
10	Cuestionario Moodle T3 (RA31)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CB1 CB3
11	Prueba de validación de la AA2 (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA36)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	22%	/ 10	CB3 CT1 CB1
12	Cuestionario Moodle T4 (RA31)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CB1 CB3
13	Prueba conceptos y técnicas básicos de series numéricas (RA22, RA28, RA31)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	6%	/ 10	CT1 CB1 CB3

15	Cuestionario Moodle T5 (RA31)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CB1 CB3
17	Prueba de validación de la AA3 (RA22, RA23, RA28, RA31, RA36) / Prueba global (todos los RA)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	/ 10	CB3 CT1 CB1

### 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, RA36)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB1 CB3 CT1

### 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, RA36)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT1 CB1 CB3

## 7.2. Criterios de evaluación

**Opción evaluación continua.** El 95% de la nota de evaluación continua se obtiene de actividades comunes a todos los alumnos matriculados y que se han recogido en el cronograma anterior. El 5% restante corresponde a la evaluación por parte de cada profesor del trabajo continuo del estudiante. El mecanismo concreto que se seguirá podrá variar entre profesores, pero en todo caso será anunciado y explicitado al principio del cuatrimestre.

A continuación se describen todas las actividades:

**72%: Actividades de aprendizaje (AA1, AA2, AA3).** A lo largo de todo el curso, los estudiantes realizarán de modo autónomo tres actividades de aprendizaje (AA), que consistirá en la realización de un conjunto de ejercicios, preguntas de alternativas, cuestiones teóricas y problemas relacionados con los objetivos del curso. Dicho trabajo se validará con tres pruebas escritas, una por cada AA. **Es condición necesaria haber realizado las tres pruebas para poder aprobar por evaluación continua.** Cada prueba se calificará sobre un máximo de 10

puntos. En la fecha de la tercera prueba de validación, se dará la posibilidad de realizar en su lugar una prueba global que permita mejorar la calificación de las pruebas anteriores.

**28%: Trabajo a lo largo del curso (TC):** A lo largo del curso está prevista la realización de diversas actividades de evaluación (señaladas en el cronograma) además de otras actividades que propondrá cada profesor/a en su grupo con el fin de hacer un seguimiento del trabajo de las Actividades de Aprendizaje. **Es condición necesaria haber hecho al menos 12 de estas tareas para poder aprobar por evaluación continua.** El peso y tipo de las distintas tareas se desglosa del siguiente modo.

- 18% (PB) Habrá tres pruebas sobre conceptos y técnicas básicas de los temas del curso (6% cada una). La duración estimada de será de 20 minutos y, siempre que sea posible, se realizarán de forma presencial.

- 5% (CM) Realización telemática de 5 cuestionarios Moodle (uno por tema). Se sumará un 1% de la nota total por cada cuestionario en el que se acierten al menos el 80% de las preguntas. Habrá dos intentos y se considerará la mejor nota.

- 5% restante: Entrega de actividades propuestas por cada profesor/a en su grupo.

**Opción de solo prueba final:** Los alumnos que elijan esta opción tendrán que presentarse a una prueba global, con preguntas tipo test, cuestiones teóricas y prácticas, y problemas para hacer con y sin 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. **Elección de la opción:** Los estudiantes que quieran elegir esta opción deberán comunicarlo a través de Moodle **antes del día 22 de diciembre.**

**Convocatoria extraordinaria:** Se realizará una prueba global, con preguntas tipo test, cuestiones teóricas y prácticas, y problemas para hacer con y sin 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
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
wxMaxima	Equipamiento	Software matemático de libre distribución
APLICA_MATES	Recursos web	Comunidad virtual de aprendizaje, basada en Google+

Alaminos J., Aparicio C., Extremera J., Muñoz P., Villena A.: "Prácticas de ordenador con wx Maxima"	Bibliografía	Notas de un curso de la Universidad de Granada. Disponible con licencia Creative Commons en <a href="https://www.ugr.es/~dpto_am/docencia/Apuntes/Practicas_con_Maxima.pdf">https://www.ugr.es/~dpto_am/docencia/Apuntes/Practicas_con_Maxima.pdf</a>
--	--------------	---

## 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 el Aula Collaborate.

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario pasarán a desarrollarse a través de plataformas online.