



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 Ingenieria Del Software

### 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>             | 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>                     | 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.<br>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.<br>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.<br>El horario de tutorías se publicará en la web y en el moodle de la asignatura |
| Rafael Miñano Rubio<br>(Coordinador/a) | 2009 | rafael.minano@upm.es       | Sin horario.<br>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.<br>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.
- 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

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

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

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.

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

RA36 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA28 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración

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

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).

## 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><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>Presentación e indicaciones para el repaso de los conceptos básicos</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 2   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |
| 3   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>CM1: Cuestionario Moodle Tema 1 (RA27, RA28)</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30  |
| 4   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA22, RA23, RA27, RA28)</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 00:20  |
| 5   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |
| 6   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA23, RA27, RA28, RA32)</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30  |
| 7   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |
| 8   |                              | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA22, RA23, RA27, RA28, RA32, RA36)</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 00:20 |



|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 9  |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 10 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>EP1: Examen Parcial 1 (Temas 1, 2 y parte del 3) (RA22, RA23, RA27, RA28, RA32)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00   |
| 11 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 12 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA36)</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 00:20<br><br><b>CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA23, RA28, RA31, RA32)</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |
| 13 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 14 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA28, RA31)</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30<br><br><b>PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA22, RA23, RA28, RA31, RA36)</b><br>OT: Otras técnicas evaluativas<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 00:20                              |
| 15 |  | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 16 |  |   | <b>Clases de teoría y problemas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA23, RA31)</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30  |
| 17 |  |   |  | <b>EP2: Examen Parcial 2 (Temas 3, 4 y 5: RA22, RA23, RA28, RA31, RA32) o Prueba Global (todos los temas y todos los RA)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00   |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <b>Examen final (todos los RA)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>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        | CB1                    |
| 4    | PC1: Prueba conceptos y técnicas de cálculo diferencial e integral (RA22, RA23, RA27, RA28)  | OT: Otras técnicas evaluativas         | Presencial    | 00:20    | 5%              | / 10        | CB1<br>CT1             |
| 6    | CM2: Cuestionario Moodle Tema 2 (RA23, RA27, RA28, RA32)   | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 1%              | / 10        | CB1                    |
| 8    | PC2: Prueba conceptos, técnicas y aplicaciones del cálculo integral (EDO) y conceptos básicos de sucesiones (RA22, RA23, RA27, RA28, RA32, RA36) | OT: Otras técnicas evaluativas         | Presencial    | 00:20    | 5%              | / 10        | CB1<br>CT1             |
| 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        | CB1<br>CT1             |
| 12   | PC3: Prueba de conceptos, técnicas y aplicaciones de sucesiones (RA22, RA23, RA28, RA31, RA32, RA36)   | OT: Otras técnicas evaluativas         | Presencial    | 00:20    | 5%              | / 10        | CB1<br>CB3<br>CT1      |
| 12   | CM3: Cuestionario Moodle Tema 3 (RA23, RA28, RA31, RA32)   | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 1%              | / 10        | CB1<br>CB3             |
| 14   | CM4: Cuestionario Moodle Tema 4 (RA28, RA31)   | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 1%              | / 10        | CB1<br>CB3             |

|    |   |  |               |       |     |        |                   |
|----|---|--|---------------|-------|-----|--------|-------------------|
| 14 | PC4: Prueba conceptos y técnicas de series numéricas (RA22, RA23, RA28, RA31, RA36)                                   | OT: Otras técnicas evaluativas         | Presencial    | 00:20 | 5%  | / 10   | CB1<br>CB3<br>CT1 |
| 16 | CM5: Cuestionario Moodle Tema 5 (RA23, RA31)  | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30 | 1%  | / 10   | CB1               |
| 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 | CB1<br>CB3<br>CT1 |

### 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      | CB1<br>CB3<br>CT1      |

### 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      | CB1<br>CB3<br>CT1      |

## 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  |
|---|--------------|--|
| <p>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></p> | 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. |
| <p>Guía Docente de Análisis Matemático Curso 2019/20. Servicio de Publicaciones de la ETSI de Sistemas Informáticos.</p>  | 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.  |
| <p>García, A.; García, F. y otros: "Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable". Tercera edición. Ed. Clagsa, 2007.</p>   | Bibliografía | Texto básico, con resúmenes teóricos y problemas resueltos   |
| <p>Rogawski, J.: "Cálculo. Una y varias variables. Volúmenes 1 y 2". Ed. Reverté, 2012.</p>   | Bibliografía | Texto básico, que presenta bastantes aplicaciones  |

|   |              |  |
|---|--------------|--|
| Salas, S.L.; Hille, E.; Etgen, G.J.:<br>"Calculus. Una y varias variables.<br>Volúmenes 1 y 2". Ed. Reverté,<br>2002. | Bibliografía | Texto complementario   |
| Zill, D.G. Cálculo de una variable.<br>McGraw-Hill, 2011  | Bibliografía | Texto complementario   |
| Apóstol, T. : "Cálculus". Reverté,<br>1972.   | Bibliografía | Texto complementario   |
| Instrumentación laboratorio   | Equipamiento | Ordenadores personales en las aulas  |
| WolframAlpha<br>(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.