

## 28800 - Matemáticas I

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Formación básica
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral.

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo integral y diferencial. Asimismo es altamente valorable que este familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico. Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de datos mediante el uso permanente de herramientas de tipo informático.

Se realizarán tres pruebas escritas sobre las materias de cálculo diferencial y cálculo integral a lo largo del curso. Además, se realizará un trabajo de tipo individual y dos en grupo sobre cálculo numérico. El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistente en la resolución de ejercicios de tipo práctico.

La impartición de las clases se realizará a lo largo de las 15 semanas docentes. Se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de resultados mediante el uso permanente de herramientas de tipo informático.

Se realizarán dos pruebas escritas sobre la materia de la asignatura a lo largo del curso. El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistentes en la resolución de ejercicios de tipo práctico.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán (en la plataforma Moodle) con suficiente antelación las fechas concretas de las actividades de la asignatura.

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Sabe aplicar los resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una y varias variables. Es además capaz de describir los conceptos básicos como el de límite, continuidad, derivabilidad e integración, así como sus aplicaciones e interpretaciones geométricas más importantes.

## 28800 - Matemáticas I

2. Desarrolla y experimenta estrategias de resolución de problemas y distingue el método más adecuado en cada situación.
3. Es capaz de razonar la dificultad de resolver un problema de forma exacta y la necesidad de recurrir a la aplicación de métodos de aproximación numérica para su resolución, determinando el grado de precisión y el error cometido.
4. Sabe utilizar algún software matemático en sus aplicaciones al Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una y varias variables.
5. Es capaz de plantear y resolver con rigor problemas de las áreas citadas aplicados a la Ingeniería Mecatrónica, seleccionando de forma crítica los métodos y resultados teóricos más adecuados, y ante la complejidad de la resolución de estos problemas reales de modo analítico es capaz de resolverlos con el software matemático propuesto en el apartado 4.
6. Es capaz de resolver, trabajando en equipo, los problemas del apartado 5, ampliando la información y los métodos propuestos en el aula. Es además capaz de realizar presentaciones orales de los resultados obtenidos, usando el lenguaje matemático adecuado y los programas informáticos convenientes.
7. Es capaz de expresar tanto de forma oral como escrita y utilizando el lenguaje científico, los conceptos básicos de la asignatura así como el proceso de resolución de problemas.

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura está diseñada como una introducción al cálculo diferencial e integral y cálculo numérico. Se engloba dentro de los créditos de formación básica de un ingeniero. En esta asignatura se trabajan los principios básicos del Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y su uso desde un punto de vista práctico mediante herramientas de cálculo contemporáneas y eficaces.

Se pretende así cubrir un área de conocimiento estándar en Matemáticas, que sirve como punto de partida en el resto de las asignaturas básicas, y se emplea en prácticamente la totalidad de las asignaturas técnicas. El énfasis se pone en los conceptos más concretos, ilustrándolos siempre con ejemplos tomados de la Física y la Ingeniería, y se complementan con técnicas de cálculo que hacen uso de software especializado, moderno y de libre distribución.

En todo momento se fomenta la participación del alumno y su interacción con el profesor, bien a través de clases y/o tutorías presenciales, bien a través del correo electrónico y la plataforma Moodle, que se usa como referencia virtual para la distribución de material, comunicación con los alumnos y publicación de resultados.

La asignatura está diseñada como una introducción al cálculo diferencial e integral y al cálculo numérico. Se engloba dentro de los créditos de formación básica de un ingeniero. En esta asignatura se trabajan los principios básicos del cálculo diferencial, cálculo integral y su uso desde un punto de vista práctico mediante herramientas de cálculo contemporáneas y eficaces.

Se pretende así cubrir un área de conocimiento estándar en Matemáticas, que sirve como punto de partida en el resto de las asignaturas básicas, y se emplea en prácticamente la totalidad de las asignaturas técnicas. El énfasis se pone en los conceptos más concretos, ilustrándolos siempre con ejemplos tomados de la Física y la Ingeniería, y se complementan con técnicas de cálculo que hacen uso de software especializado, moderno y de libre distribución.

En todo momento se fomenta la participación del alumno y su interacción con el profesor, bien a través de clases y/o tutorías presenciales, bien a través del correo electrónico y la plataforma Moodle, que se usa como referencia virtual para la distribución de material, comunicación con los alumnos y publicación de resultados.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los métodos matemáticos básicos forman parte de las numerosas herramientas con las que todos los profesionales de la Ingeniería deben contar para resolver los problemas que aparecen en su trabajo. Entre los resultados de aprendizaje figuran precisamente el dominio de técnicas no sólo teóricas, sino también prácticas, que permiten la aplicación directa

## 28800 - Matemáticas I

de los métodos considerados en la asignatura a problemas reales, con métodos de cálculo realistas que se incorporan en paquetes de software eficaces y contrastados. Es por tanto fundamental en la correcta formación de un ingeniero obtener los resultados de aprendizaje que abarca esta asignatura. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de aspectos relacionados con la ingeniería mecatrónica, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas que le permitan su desarrollo profesional.

### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Se imparte en el primer semestre del primer curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecatrónica, lo que supone que el estudiante va a adquirir unos resultados de aprendizaje que le proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores. El énfasis se pone en los conceptos que tienen aplicación directa en Física, Mecánica, Electrónica, Estadística, Economía, etc. En muchas ocasiones el enfoque unificador de las Matemáticas simplifica los problemas que se tratan en otras materias, y hace evidentes las semejanzas en problemas aparentemente distintos que pueden ayudar en la solución.

### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

- resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecatrónica;
- interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones;
- la abstracción y el razonamiento lógico;
- aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma;
- evaluar alternativas;
- liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo;
- localizar información técnica, así como su comprensión y valoración;
- redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas;
- comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados;
- 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.

Los conocimientos en materias básicas y tecnológicas, capacita al estudiante para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dota de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecatrónica

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura se plasman en la resolución de problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería mecatrónica, en el conocimiento del uso reflexivo de herramientas de cálculo simbólico y numérico, en la utilización de métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos. Proporcionan a los estudiantes los conocimientos matemáticos y procedimentales que se encuentran en la base de otras asignaturas de carácter científico-tecnológico del Grado, como, por ejemplo, las asignaturas de Física, Mecánica, Estadística, Economía o Electrónica. La capacidad para aplicar técnicas matemáticas a la resolución de problemas concretos de los distintos campos relacionados con la ingeniería, resulta una competencia fundamental de un ingeniero, así como la utilización de recursos ya existentes y la interpretación de los resultados obtenidos.

#### **4.Evaluación**

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

##### **Pruebas escritas:**

A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Están relacionadas con los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 7. Su peso en la nota final sera de un 80%.

En las pruebas escritas se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

##### **Controles participativos:**

Para evaluar la participación de los alumnos en clase se llevarán a cabo controles periódicos en clase. Como mínimo se realizarán 4 controles que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico. Su peso total en la nota final será del 20%.

Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

En los controles participativos se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

##### **Prueba global:**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 100%.

Los criterios de evaluación serán los expuestos en los apartados anteriores.

Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, controles, etc.

#### **5.Actividades y recursos**

## 28800 - Matemáticas I

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del cálculo diferencial e integral.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático será de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador.

Asimismo a la largo de la semana se realizarán tutorías que también tendrán lugar en el aula de informática, con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán 6 horas de seminarios a lo largo del curso.

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del cálculo diferencial e integral. Con el fin de conseguir este objetivo se fomentará el uso de herramientas de tipo informático. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. Asimismo se realizarán tutorías con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán seminarios a lo largo del curso.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

**Clases teóricas** , en las que se exponen los conceptos fundamentales que constituyen el cuerpo de conocimientos básicos que deben aprenderse para conseguir los resultados de aprendizaje. Los conceptos teóricos se complementan con ejemplos detallados que ilustran su funcionamiento dentro de un contexto concreto.

**Clases prácticas** , en las que se proponen problemas que deberán resolverse empleando los métodos y conceptos considerados con anterioridad. En estas clases se fomenta la discusión, la participación, la cooperación y la reflexión. El uso del paquete informático adecuado a cada situación es permanente (Maxima para cálculo simbólico, Octave para cálculo numérico), de manera que las clases de problemas son a su vez clases de prácticas con el ordenador. Así, el uso del ordenador se enfoca de forma natural como el método de cálculo más conveniente, y quedan integradas las técnicas informáticas con las técnicas abstractas.

**Controles de participación** , que son clases de problemas y sesiones de evaluación a la vez. Mientras los alumnos resuelven un problema propuesto, se puede evaluar su implicación y colaboración además del resultado que obtienen. Esto sirve como motivación para que trabajen el problema de forma colectiva y con el profesor, facilitando la asimilación de conceptos que se persigue.

**Trabajo personal** , en el que los alumnos dedican tiempo fuera de clase para estudiar los conceptos impartidos en clase, resolver problemas análogos y/o complementarios a los considerados en clase.

Un calendario detallado de actividades esta a disposición del alumno a través de la página Moodle de la asignatura ( <http://moodle.unizar.es> )

### 5.3. Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas de cálculo simbólico y/o numérico, según el siguiente programa:

1.- Números complejos.

## 28800 - Matemáticas I

- 2.- Función real de variable real. Límites, indeterminaciones y equivalencias.
- 3.- Continuidad, discontinuidades. Teoremas clásicos. Método de la bisección.
- 4.- Derivada y recta tangente. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa, implícita y paramétrica.
- 5.- Teoremas clásicos: Rolle, valor medio, L'Hôpital, ... Desarrollos limitados de Taylor.
- 6.- Aplicaciones: Monotonía, extremos, concavidad y convexidad.
- 7.- Métodos de la tangente y la secante. Interpolación.
- 8.- Integral de Riemann. Propiedades básicas de la integral de Riemann.
- 9.- Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias.
- 10.- Aplicaciones de la integral. Métodos de cuadratura numérica.
- 11.- Funciones de varias variables: límites y continuidad.
- 12.- Derivadas direccionales y parciales.
- 13.- La regla de la cadena.
- 14.- Diferenciabilidad y plano tangente.
- 15.- Extremos y extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.

Trabajo personal: 90 horas

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución aproximada por semanas de los contenidos tiene el siguiente esquema:

- 1.- Números complejos.
  - 2.- Función real de variable real. Límites, indeterminaciones y equivalencias.
  - 3.- Continuidad, discontinuidades. Teoremas clásicos. Método de la bisección.
  - 4.- Derivada y recta tangente. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa, implícita y paramétrica.
  - 5.- Teoremas clásicos: Rolle, valor medio, L'Hôpital, ... Desarrollos limitados de Taylor.
  - 6.- Aplicaciones: Monotonía, extremos, concavidad y convexidad.
  - 7.- Métodos de la tangente y la secante. Interpolación.
  - 8.- Integral de Riemann. Propiedades básicas de la integral de Riemann.
  - 9.- Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias.
  - 10.- Aplicaciones de la integral. Métodos de cuadratura numérica.
  - 11.- Funciones de varias variables: límites y continuidad.
  - 12.- Derivadas direccionales y parciales.
  - 13.- La regla de la cadena.
  - 14.- Diferenciabilidad y plano tangente.
  - 15.- Extremos y extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.
- Durante el curso se concretarán (en función del calendario real) y publicarán en la plataforma Moodle las fechas concretas de las pruebas escritas, entrega de trabajos, etc.

Contenidos  
Teóricos

Los contenidos teóricos son los clásicos de un primer curso de Cálculo diferencial e integral en una y varias variables.

Prácticos

Utilización del programa **wxMaxima** para cálculos simbólicos.

Recursos  
Materiales

- Transparencias del curso: La exposición de los conceptos teóricos se realizará por medio de presentaciones que estarán a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.

## 28800 - Matemáticas I

- Colecciones de problemas: Los ejercicios prácticos propuestos en las clases de problemas se recopilarán en una colección que estará a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Larson, Ron. Precálculo / Ron Larson, Robert Hostetler ; [traducción del inglés por, Javier León Cárdenas] . - 7ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2008
- Burgos Román, Juan de. Cálculo infinitesimal de una variable / Juan de Burgos Román Madrid[etc.] : McGraw-Hill, D.L.1997
- Apostol, Tom M.. Calculus. Vol.1, Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal / Tom M. Apostol. - 2ª ed. reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2002
- Apostol, Tom M.. Calculus. Vol.2, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades / Tom M. Apostol. - 2ª ed., 7ª reimp. Barcelona, [etc.] : Reverté, D.L. 2002
- Coquillat Blasco, Fernando. Cálculo integral : metodología y problemas / Fernando Coquillat . - Nueva ed. amp. Madrid : Tebar Flores, D.L. 1997
- Demidovich, B.P.. 5.000 problemas de análisis matemático / B.P. Demidóvich ; traducido del ruso por Emiliano Aparicio Bernardo Madrid : Paraninfo, 1976
- Galindo Soto, Félix. Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real / Félix Galindo Soto, Javier Sanz Gil, Luis A. Tristán Vega . - 1ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D. L. 2003
- Fuertes García, Jesús. Problemas de cálculo infinitesimal / Jesús Fuertes García , Jesús Martínez Hernando . - [1a. ed. en español] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.1997
- Larson, Ron. Cálculo 1 : De una variable / Ron Larson, Bruce H. Edwards ; revisión técnica, Marlene Aguilar Abalo ... [et al.] ; [traducción: Joel Ibarra Escutia ... (et al.)]. - 9ª ed. México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2010
- Larson, Ron. Cálculo 2 : De varias variables / Ron Larson, Bruce H. Edwards ; revisión técnica, Marlene Aguilar Abalo ... [et al.] ; [traducción: Joel Ibarra Escutia ... (et al.)]. - 9ª ed. México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2010