



Guía docente

ÁLGEBRA

Curso 2020-21



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	1/15	



1. Descripción general

Nombre	ÁLGEBRA
Código	511101001
Carácter	Básica
ECTS	7.5
Unidad temporal	Cuatrimestral
Despliegue temporal	Curso 1º - Primer cuatrimestre
Menciones / especialidades	
Idioma en la que se imparte	Castellano
Modalidad de impartición	Presencial

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	2/15	



2. Datos del profesorado

Nombre y apellidos	Fernández Martínez, Manuel
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa
Departamento	Ciencias e Informática (CUD)
Teléfono	968189913
Correo electrónico	manuel.fernandez-martinez@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	De lunes a viernes, mediante cita previa. Como criterio general, el alumno que desee realizar una tutoría deberá previamente (al menos con un día de antelación) enviar un e-mail al profesor solicitando una antelación) enviar un e-mail al profesor solicitando una cita atención de todo el alumnado.
Titulación	Doctor internacional en Matemáticas por University of California at Los Angeles (UCLA)
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	1
Nº de sexenios	0
Currículum vitae	
Responsable de los grupos	G1, G2

CSV:	0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	3/15	



3. Competencias y resultados del aprendizaje

3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CB5]. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

3.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CG2]. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE1]. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmicos, estadísticos y de optimización.

Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)

3.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CT3]. Aprender de forma autónoma.

3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura de Álgebra, el alumnado deberá ser capaz de: 1. Asimilar los principios de la lógica matemática. Conocer los elementos básicos de la teoría de conjuntos. Conocer el concepto de aplicación entre conjuntos, sus elementos notables y saber clasificar los tipos de aplicaciones entre conjuntos. 2. Manejar apropiadamente los conceptos de límite y continuidad de funciones de una variable real. Conocer y aplicar adecuadamente los teoremas sobre valores extremos de funciones continuas. 3. Entender el concepto de función derivable en un punto, conocer sus propiedades y saber calcular derivadas de funciones reales. Conocer los teoremas sobre valores medios de funciones derivables. 4. Calcular el polinomio de Taylor de una función continua y acotar el error cometido al aproximar dicha función por medio de su polinomio de Taylor hasta cierto orden prefijado. Aproximar números reales aplicando la fórmula de Taylor. 5. Calcular límites utilizando tanto la regla de L_zHôpital como desarrollos limitados. Identificar situaciones en las que es preferible aplicar dicha técnica en lugar de la regla de L_zHôpital. 6. Describir y saber interpretar el concepto de integral de Riemann. Conocer el Teorema Fundamental de Cálculo y aplicar correctamente la regla de Barrow. 7. Calcular integrales racionales, irracionales algebraicas, de funciones trascendentes y trigonométricas. Aplicar el cálculo integral para el cálculo de áreas y volúmenes de sólidos de revolución, así como para la resolución de ciertos problemas de física. 8. Dominar el cálculo de matrices y

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	4/15	



determinantes, así como la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. 9. Definir el concepto de espacio y subespacio vectorial, conocer sus propiedades y saber caracterizarlos. Describir un espacio vectorial a partir del cálculo de una base y de su dimensión. Obtener la matriz de cambio de base para dos bases prefijadas. 10. Conocer la relación entre los conceptos siguientes: producto escalar, norma y distancia. Comprender la noción de ortogonalidad entre vectores, y entre vectores y subespacios vectoriales. 11. Saber definir una aplicación lineal entre dos espacios vectoriales, calcular su matriz asociada respecto de bases. 12. Comprender la utilidad de matrices equivalentes y semejantes en álgebra lineal. 13. Saber calcular los valores propios y saber determinar los subespacios de vectores propios de una matriz. Comprender la utilidad del cálculo del polinomio característico asociado. Conocer el teorema de Cayley-Hamilton. 14. Conocer y saber aplicar criterios para identificar matrices diagonalizables. Aplicar el proceso de diagonalización al cálculo de potencias de matrices diagonalizables.

CSV:	0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	5/15	

4. Contenidos

4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Descriptores: Cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable. Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Cálculo matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Diagonalización. Espacio vectorial euclideo. Los contenidos de la asignatura se agrupan en los siguientes bloques: BLOQUE 1. CÁLCULO DE UNA VARIABLE Se repasan los conceptos analíticos básicos relativos a continuidad, derivabilidad e integración de funciones de una variable. Asimismo, se introducirán algunos resultados clásicos sobre valores extremos de funciones continuas y valores medios de funciones derivables. También se incluirán nuevos métodos para el cálculo de primitivas de funciones continuas. BLOQUE 2. ÁLGEBRA LINEAL Se introduce el concepto fundamental de espacio vectorial en un contexto algebraico. Dicha noción permite el modelado e interpretación de gran variedad de fenómenos físicos. Para su adecuado estudio, se transmite la idea de base de un subespacio vectorial y su dimensión. Asimismo, se hace especial hincapié en la versatilidad ofrecida por las herramientas del álgebra matricial para el estudio de subespacios vectoriales. Otro apartado esencial es el estudio de aplicaciones lineales entre espacios vectoriales. También se explicará cómo calcular la matriz de cambio de base entre dos bases dadas. Por otra parte, se realizará un estudio detallado sobre el problema de diagonalización de matrices, se tratará el cálculo de valores y vectores propios asociados a un subespacio y se explicará el Teorema de Cayley-Hamilton. Finalmente, se introducirán algunos aspectos relativos a la topología de los espacios vectoriales euclideos.

4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas y temas

Cálculo diferencial de funciones de una variable.

- 1.-Definición y operaciones de funciones reales de variable real.
- 2.-Definición y cálculo de límites de funciones reales de variable real.
- 3.-Continuidad de funciones reales de variable real.
- 4.-Teoremas sobre valores intermedios y extremos de funciones continuas.
- 5.-Derivada de un función. Propiedades.
- 6.-Teoremas sobre valores medios de funciones derivables.
- 7.-Reglas de Bernoulli-L'Hôpital.
- 8.-Aproximación polinómica de funciones mediante desarrollos de Taylor.

La integral de Riemann. Cálculo de primitivas.

- 1.-Concepto de primitiva de una función.
- 2.-Cálculo de primitivas: integración de funciones racionales, irracionales algebraicas, trascendentes y trigonométricas.
- 3.-Integral de Riemann.
- 4.-Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Regla de Barrow.
- 5.-Aplicaciones del cálculo integral al cálculo de longitudes, áreas y volúmenes.
- 6.-Aplicaciones físicas de la integral.

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	6/15	



4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas y temas

Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

- 1.-Matrices. Matrices equivalentes y semejantes.
- 2.-Determinantes.
- 3.-Sistemas de ecuaciones lineales.

Espacios vectoriales.

- 1.-Espacios vectoriales.
- 2.-Subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios.
- 3.-Sistemas de generadores. Independencia lineal. Bases, coordenadas de un vector respecto de una base, cambio de base y dimensión.
- 4.-Producto escalar, norma y distancia asociadas. Ortogonalidad.
- 5.-Producto vectorial.

Aplicaciones lineales y diagonalización matricial.

- 1.-Definición y primeras propiedades. Teorema de existencia y unicidad de aplicación lineal. Tipos de aplicaciones lineales.
- 2.-Matriz asociada a una aplicación lineal respecto de ciertas bases. Matrices de cambio de base.
- 3.-Valores propios, vectores propios y polinomio característico asociados a una matriz. Teorema de Cayley-Hamilton.
- 4.-Definición y caracterización de matrices diagonalizables.
- 5.-Diagonalización ortogonal.
- 6.-Cálculo de potencias de matrices diagonalizables.
- 7.-Endomorfismos con significado geométrico: isometrías.

4.3. Programa de prácticas

Nombre y descripción

Resolución computacional de problemas de cálculo diferencial y álgebra lineal.

Tendrán lugar sesiones de prácticas con una duración de 6.5 horas, con el objetivo de que el alumnado se familiarice con el trabajo en un entorno de programación simbólico de alto nivel (CoCalc, Python). Estas prácticas informáticas serán de utilidad para afrontar la asignatura Cálculo, que tendrá lugar durante el 2º cuatrimestre del curso.

A lo largo de dichas sesiones prácticas, se realizará especial énfasis en la resolución computacional de diversos problemas de cálculo diferencial y álgebra lineal.

Observaciones

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	7/15	



Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria. Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente. En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas y temas

ONE VARIABLE CALCULUS

- 1.-One variable differential calculus.
- 2.-One variable Riemann integral.

ELEMENTS OF LINEAR ALGEBRA

- 1.-Matrices, determinants, and systems of linear equations.
- 2.-Linear spaces, maps, and bases. Euclidean vector spaces.
- 3.-Linear mappings and diagonalization of matrices.

4.5. Observaciones

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	8/15	

5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Clases teóricas en el aula	Clase magistral y planteamiento de cuestiones y actividades puntuables.	41	100
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Se realizarán controles periódicos sobre los contenidos teórico-prácticos estudiados.	8	100
Realización de exámenes oficiales	Realización de un examen final al término del cuatrimestre.	4	100
Clases de problemas en el aula	Resolución de ejercicios y problemas y planteamiento de cuestiones y problemas para su resolución por parte del alumnado.	32	100
Sesiones Prácticas en Aula de Informática	Introducción a un software de cálculo simbólico como apoyo a la resolución de problemas de cálculo diferencial e integral y álgebra lineal. Resolución de problemas sobre aspectos teóricos y prácticos de la asignatura utilizando dicho programa.	6.5	80
Tutorías	Las tutorías serán individuales con la finalidad de realizar un seguimiento individualizado del aprendizaje del alumnado. También se dedicarán a la resolución de dudas y cuestiones que hayan surgido durante el estudio del alumnado.	7.5	50
Asistencia a Seminarios	Se programarán seminarios orientados al planteamiento de dudas y resolución de problemas puntuables.	5	50
Trabajo/Estudio Individual	Estudio de los contenidos de la materia. Resolución de ejercicios y cuestiones propuestos por el profesor. Resolución de ejercicios y problemas	83.5	0



Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
	propuestos en las sesiones de prácticas.		

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	10/15	



6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Actividades de evaluación: dos pruebas escritas parciales individuales e independientes para evaluar los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.</p> <p>En concreto,</p> <p>-Actividad de evaluación 1: prueba escrita sobre los contenidos del Bloque I de la asignatura.</p> <p>Prueba escrita parcial individual sobre los contenidos teórico-prácticos del Bloque I de la asignatura (Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable).</p> <p>Características:</p> <p>-Peso: $0.6 \cdot 0.65 = 39\%$ nota final. -Nota mínima exigida: 4 puntos*. -Recuperable en SEF.</p> <p>*En caso de superar dicha nota mínima, el alumno podrá volver a repetirla en SEF si así lo indica explícitamente.</p> <p>-Actividad de evaluación 2 prueba escrita sobre los contenidos del Bloque II de la asignatura.</p> <p>Prueba escrita parcial individual sobre los contenidos teórico-prácticos del Bloque II de la asignatura (Álgebra lineal).</p> <p>Características:</p> <p>-Peso: $0.4 \cdot 0.65 = 26\%$ nota final. -Nota mínima exigida: 3 puntos*. -Recuperable en SEF.</p> <p>*En caso de superar dicha nota mínima, el alumno podrá volver a repetirla en SEF si así lo indica explícitamente.</p>	65 %
Actividades de	Actividades de evaluación sumativa:	35 %

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	11/15		



6.1. Sistema de evaluación continua

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
<p>evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. - Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. - Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. - Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc. 	<p>entrega de ejercicios propuestos por el profesor a lo largo del curso (15% de la calificación) y de un informe de prácticas de ordenador (20% de la calificación).</p> <p>En concreto,</p> <p>Actividad de evaluación sumativa 1: ejecución de tareas prácticas (ejercicios propuestos). Consiste en la entrega de ejercicios propuestos por el profesor a lo largo del curso.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peso: 15% nota final. -Obligatoria. -No recuperable en SEF (la calificación obtenida se guarda para el SEF, no siendo recuperable). <p>Actividad de evaluación sumativa 2: informe de prácticas (de ordenador). Consiste en la entrega de ejercicios propuestos en sesiones de prácticas de ordenador, que serán efectuadas con la ayuda de un software de cálculo simbólico.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peso: 20% nota final -Obligatoria. -No recuperable en SEF (la calificación obtenida se almacena para el SEF, no siendo recuperable). 	

6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Dos actividades de evaluación individuales e independientes con la finalidad de cuantificar el grado de asimilación de los contenidos impartidos y la adquisición de las competencias correspondientes.</p> <p>En concreto,</p>	65 %

CSV:	0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lv8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	12/15	



6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
	<p>Actividad de evaluación 1: prueba escrita individual sobre los contenidos teórico-prácticos del Bloque I de la asignatura (Cálculo diferencial e integral de una variable real).</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peso: 39% nota final. -Nota mínima exigida: 4 puntos. -Recuperable en SEF. <p>Actividad de evaluación 2: prueba escrita individual sobre los contenidos teórico-prácticos del Bloque II de la asignatura (Álgebra lineal).</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peso: 26% nota final. -Nota mínima exigida: 3 puntos. -Recuperable en SEF. 	
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:	<p>Actividades de evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entrega de ejercicios propuestos por el profesor a lo largo del curso (15% de la calificación). -Entrega de un informe de prácticas (20% de la calificación). <p>Ambas actividades son de carácter obligatorio, no siendo recuperables en SEF.</p>	35 %
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. - Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. - Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. 		

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	13/15		



6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
--------------	---------------------------------------	---------------

- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.

6.3. Evaluación formativa

Descripción

Información

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

Observaciones

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	14/15	



7. Bibliografía y recursos

7.1. Bibliografía básica

Michael Spivak Calculus (3 ed., 4ª ed. original). Reverté. 2012. 978-8429151824

F. Coquillat Cálculo Integral (metodología y problemas). Tébar-Flores. 1997. 978-8473601689

L. Merino, E. Santos Álgebra lineal con métodos elementales. Paraninfo. 2006. 978-8497324816

Manuel Fernández Martínez y Francisco Torralbo Torralbo Cálculo y Álgebra Lineal a través de problemas resueltos. Centro Universitario de la Defensa de San Javier. 2016. 978-84-939010-2-8

7.2. Bibliografía complementaria

S. Salas, E. Hille, G. Etgen Calculus (Volúmenes I y II). Reverté. 2002. 978-8429151572

Pablo Martín Ordóñez, Amelia García Garrosa, Juan Getino Fernández y Ana Belén González Martínez Cálculo para ingenieros. Delta Publicaciones. 2005. 978-84-92453-78-8

V. Tomeo Perucha, I. Uña Juárez, J. San Martín Moreno Problemas resueltos de cálculo en una variable. Thomson. 2005. 978-8497322898

R. Paniagua, R. Darío Rodríguez, J.M. Casteleiro Villalba Manual para la matemática universitaria. Análisis Matemático I. ESIC Editorial. 9788473561198

J. Cánovas, A. Murillo Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. DM. 1999.

J. Burgos Curso de álgebra y geometría. Alhambra Longman. 1977. 9788420503813

7.3. Recursos en red y otros recursos

-The MacTutor History of Mathematics archive -COCALC (antes SageMathCloud) -Wolfram Alpha

CSV:	0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Fecha:	16/09/2020 13:12:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0Lvb8ap1eX0v1CvgvcM3KEMca	Página:	15/15	