

30803 - Matemáticas

Información del Plan Docente

Año académico	2016/17
Centro académico	105 - Facultad de Veterinaria
Titulación	568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Créditos	6.0
Curso	1
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Formación básica
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Aunque se trata de una materia de formación básica, es recomendable haber cursado la asignatura de Matemáticas en los cursos anteriores de ingreso a la universidad.

1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

2. Inicio

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Es capaz de entender el significado de la derivada y de la integral de funciones reales de variable real, así como su cálculo y aplicaciones

Es capaz de identificar problemas donde no es posible alcanzar una solución numérica de forma exacta y proponer la mejor aproximación a la misma

Es capaz de reconocer problemas cuyo planteamiento involucra sistemas de ecuaciones lineales y obtener su solución

Es capaz de comprender el significado de las ecuaciones diferenciales, así como plantear y resolver problemas donde aparezcan de forma sencilla

Es capaz de resolver problemas de optimización en diferentes contextos dentro de la titulación

Es capaz de realizar sencillos análisis estadísticos

30803 - Matemáticas

Es capaz de utilizar diferentes herramientas informáticas para resolver los problemas que surjan en los apartados anteriores cuando las dimensiones así lo precisan (tanto si los programas se expresan en castellano como en inglés)

2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Matemáticas es de carácter obligatorio y una de las materias de Formación Básica del título de Graduado/a en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Tiene una carga docente de 6 ECTS y se imparte en el primer semestre del primer curso del Grado.

3.Contexto y competencias

3.1.Objetivos

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

El objetivo general de esta asignatura es conseguir que los alumnos adquieran una formación matemática básica, que le facilite la comprensión y construcción de su propio conocimiento en las disciplinas propias de la titulación.

Además, se intenta potenciar en los alumnos la participación activa en su proceso de aprendizaje, involucrándolos en el mismo y alejándolos del mero papel de observados pasivos.

3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Debido al carácter básico de esta asignatura, la superación de esta disciplina debe capacitar a los alumnos para el seguimiento del resto de asignaturas específicas de la titulación.

3.3.Competencias

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

Gestionar la información, búsqueda de fuentes, recogida y análisis de informaciones, etc.

Utilizar las TICs

Trabajar en equipo

Pensar y razonar de forma crítica

Trabajar de forma autónoma y realizar una autoevaluación

Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones

Transmitir información, oralmente y por escrito tanto en castellano como en inglés

Negociar tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia

30803 - Matemáticas

Adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Contribuyen, junto con el resto de competencias adquiridas en las materias de Formación Básica, a la capacitación de los alumnos para afrontar en mejores condiciones el resto de materias que de carácter más específico de la titulación, les llevarán al desempeño de su perfil profesional.

Por otra parte, el fortalecimiento de las competencias genéricas o transversales de tipo instrumental, de relación interpersonal y sistémicas contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

4.Evaluación

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

Evaluación de los conocimientos teóricos y de la capacidad para la resolución de problemas mediante prueba escrita que se realizará al final del semestre en las fechas destinadas a tal efecto por el Centro, con una duración de 3 horas. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1, 3, 4, 5 y 6.

Evaluación de las prácticas en aula de informática. El alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas en las clases prácticas. Se realizará al final del semestre en las fechas destinadas a tal efecto por el Centro, con una duración de 3 horas. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura. Alguna de las herramientas informáticas utilizadas supondrá el manejo de programas en inglés. La superación de estas pruebas contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Evaluación de las habilidades y destrezas adquiridas en las clases prácticas realizadas en aula de informática mediante la observación continuada del trabajo del alumno y la corrección de los documentos generados en cada práctica. Alternativamente, para aquellos alumnos que no hayan asistido a todas las prácticas, esta evaluación se realizará en la

30803 - Matemáticas

misma convocatoria de la evaluación indicada en la prueba anterior y tendrá una duración de 2 horas. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura. Alguna de las herramientas informáticas utilizadas supondrá el manejo de programas en inglés. La superación de estas pruebas contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Si bien las tres pruebas tendrán lugar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes elaborado por el centro, las pruebas 2 y 3 serán convocadas adicionalmente durante el transcurso del periodo lectivo, concretamente durante el transcurso de las clases prácticas.

La obtención en cada una de estas pruebas de una calificación de 5 sobre 10 (con el requisito de haber superado cada bloque) supondrá la superación de dicha prueba. La calificación alcanzada en estas pruebas se mantendrá en sucesivas convocatorias.

Crterios de valoración y niveles de exigencia

Se tendrá en cuenta la actitud del alumno en las sesiones presenciales, así como la capacidad de razonamiento crítico y de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones, resolución de problemas y toma de decisiones en contextos reales. Asimismo, se valorará el dominio de las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Para superar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar, al menos, el 50% de calificación en cada una de las tres actividades de evaluación señaladas anteriormente (con el requisito de haber superado cada bloque).

Sistema de calificaciones:

De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

5.Actividades y recursos

5.1.Presentación metodológica general

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

La asignatura está estructurada en 30 clases magistrales participativas de una hora de duración, y otras 30 horas de prácticas en aula informática.

En relación a las clases magistrales participativas, se dedican 5 horas para cada uno de los seis bloques en que se distribuye la asignatura. La documentación de cada tema está alojada con antelación en un curso virtual al que tendrán acceso los estudiantes durante todo el curso. De este modo, el alumno puede revisarla con detalle antes y después de la correspondiente clase. El material que se deja a disposición de los alumnos incluye tanto las presentaciones de los conceptos más teóricos, como colecciones de problemas resueltos y propuestos para cada uno de ellos. Gracias a las herramientas usadas en la configuración del curso virtual, los materiales están perfectamente organizados en cada uno de los seis bloques en que se divide la asignatura. En general, se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Las prácticas se llevarán a cabo en aula de informática en sesiones de una o de dos horas. Para cada bloque, serán dos las prácticas de dos horas las que se realizarán para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas. Además, cada bloque finalizará con una práctica de una hora de duración también en aula de informática, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas. Al igual que en la parte teórica, el curso virtual albergará los guiones y ayudas para la realización de estas prácticas y será allí donde los estudiantes deberán alojar los documentos generados en cada práctica para su posterior evaluación.

Tanto para la parte teórica como para la práctica, además de las tutorías presenciales, se utiliza el sistema de mensajería y de noticias que ofrece el curso virtual para mantener un contacto permanente con los alumnos.

5.2.Actividades de aprendizaje

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

Bloque I . Función real de variable real

Descriptor: Límites y continuidad. Cálculo diferencial en R. Aplicaciones del Cálculo Diferencial. Representación gráfica de funciones. Integración de funciones en R y técnicas de integración. Aplicaciones del Cálculo Integral.

Competencias :

Saber interpretar los conceptos básicos relacionados con las funciones reales de variable real, qué significa una derivada, cómo aparece en problemas reales, qué importancia tiene el concepto de continuidad en situaciones reales.

Saber hacer la gráfica de una función real de variable real y saber interpretar la misma dentro de cada contexto real para obtener conclusiones sobre la evolución del proceso que representa, de modo que se puedan tomar decisiones al respecto.

30803 - Matemáticas

Saber interpretar el significado del concepto de integral más allá de su definición teórica. Saber las técnicas más sencillas de resolución del Cálculo Integral. Conocer las variadas situaciones reales en que aparecen las integrales en la modelización de un problema.

En todas estas competencias aparecen implícitas las competencias genéricas instrumentales indicadas anteriormente.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptores). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 14 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

Bloque II . Aproximación numérica

Descriptores: Resolución aproximada de ecuaciones, métodos de bisección y de Newton-Raphson. Interpolación y aproximación, polinomio de Taylor, método de Lagrange, método de Newton, mínimos cuadrados. Cálculo numérico de derivadas e integración numérica, métodos de diferencias, regla del rectángulo, del punto medio, del trapecio y de Simpson.

Competencias :

Saber reconocer cuándo no puede conocerse la solución exacta de una ecuación y, en ese caso, saber elegir y aplicar el mejor método para localizar una solución aproximada. Saber interpretar la aproximación encontrada en el contexto del problema, por medio de la discusión y análisis de los resultados.

Saber encontrar la mejor función que se aproxime a un conjunto de datos tomados experimentalmente según el contexto del problema real, tomando la decisión adecuada por medio del razonamiento crítico.

Saber reconocer las situaciones en que una derivada o integral debe ser resuelta de forma aproximada. Saber aplicar los métodos adecuados para localizar la mejor aproximación en cada caso, interpretando la solución.

Saber cuándo deben terminar los métodos de aproximación utilizados en este bloque según sea el contexto real del problema a resolver, para lo que se utilizará una correcta aplicación de la capacidad de análisis.

30803 - Matemáticas

Saber dominar las diferentes aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptores). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 14 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

Bloque III . Sistemas de ecuaciones lineales

Descriptores: Fundamentos de matrices. Método de eliminación de Gauss-Jordan.

Competencias :

Saber modelizar problemas reales en términos de matrices. Saber representar los sistemas de ecuaciones lineales en términos de matrices y viceversa.

Saber resolver un sistema de ecuaciones lineales en forma matricial por medio de métodos iterativos.

Saber analizar qué método es el más apropiado para resolver cada situación concreta, por medio de un razonamiento crítico.

Saber dominar las diferentes aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptores). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

30803 - Matemáticas

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 14 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

Bloque IV . Ecuaciones diferenciales de primer orden

Descriptor: Clasificación y resolución exacta de ecuaciones diferenciales de primer orden.

Competencias :

Saber reconocer los diferentes contextos en que aparecen las ecuaciones diferenciales de primer orden en la modelización del problema.

Saber aplicar los conocimientos teóricos para analizar la situación, clasificar las ecuaciones diferenciales y elegir el método de resolución exacta (en caso de existir).

Saber dominar las diferentes aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptor). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 15 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá

30803 - Matemáticas

resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

Bloque V . Optimización Lineal

Descriptor: Planteamiento del problema de Programación Lineal. Resolución gráfica.

Competencias :

Saber interpretar el significado del concepto de optimización en su expresión más general, así como la multitud de problemas en que aparece.

Saber reconocer las situaciones en que se presenta el modelo de Programación Lineal en diferentes contextos reales. Distinguir los casos más significativos.

Saber resolver de forma intuitiva y de manera exacta los problemas de optimización lineal en donde aparecen solamente dos variables.

Saber dominar las diferentes aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptor). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 15 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

Bloque VI . Estadística

Descriptor: Estadística descriptiva. Análisis de datos. Variable aleatoria y modelos de Distribuciones de Probabilidad

30803 - Matemáticas

importantes.

Competencias :

Saber los fundamentos básicos de la Estadística Descriptiva. Saber hacer un análisis cuantitativo de datos extraídos en una muestra de forma experimental. Saber interpretar los resultados obtenidos de dicho análisis de forma cualitativa y su posterior contextualización en el problema real concreto.

Saber entender el significado del concepto de variable aleatoria, desde un punto de vista eminentemente práctico. Saber cuáles son las Distribuciones de Probabilidad más importantes, así como saber identificarlas con situaciones reales extraídas de la recolecta de datos experimentales.

Saber dominar las diferentes aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.

Actividades enseñanza-aprendizaje : 1 ECTS

- Clases magistrales: 5 h (se trabajarán los contenidos de los descriptores). Se tratará de fomentar la participación en clase por medio de un aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- Prácticas en aula de informática: 2 prácticas de 2 h cada una para el planteamiento y resolución de modelos, utilizando hoja de cálculo, manipuladores algebraicos y aplicaciones informáticas específicas.

- Estudio por parte del estudiante: 15 h de trabajo autónomo por parte del alumno. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas.

Evaluación :

Se realizará una práctica en aula de informática al final del bloque de 1 hora de duración, donde el alumno deberá resolver de forma individual situaciones análogas a las trabajadas tanto en las clases magistrales como en las de prácticas.

5.3.Programa

Bloque I . Función real de variable real

Descriptores: Límites y continuidad. Cálculo diferencial en \mathbb{R} . Aplicaciones del Cálculo Diferencial. Representación gráfica de funciones. Integración de funciones en \mathbb{R} y técnicas de integración. Aplicaciones del Cálculo Integral.

Bloque II . Aproximación numérica

Descriptores: Resolución aproximada de ecuaciones, métodos de bisección y de Newton-Raphson. Interpolación y aproximación, polinomio de Taylor, método de Lagrange, método de Newton, mínimos cuadrados. Cálculo numérico de derivadas e integración numérica, métodos de diferencias, regla del rectángulo, del punto medio, del trapecio y de

30803 - Matemáticas

Simpson.

Bloque III . Sistemas de ecuaciones lineales

Descriptor: Fundamentos de matrices. Método de eliminación de Gauss-Jordan.

Bloque IV . Ecuaciones diferenciales de primer orden

Descriptor: Clasificación y resolución exacta de ecuaciones diferenciales de primer orden.

Bloque V . Optimización Lineal

Descriptor: Planteamiento del problema de Programación Lineal. Resolución gráfica.

Bloque VI . Estadística

Descriptor: Estadística descriptiva. Análisis de datos. Variable aleatoria y modelos de Distribuciones de Probabilidad importantes.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Cada bloque se realizaría en un espacio temporal de 2 semanas y media, hasta completar las 15 semanas lectivas del semestre. La distribución de las actividades formativas dependerá del horario asignado a la asignatura, siendo una posible distribución:

- 1ª semana del bloque: 2 h de clases magistrales y una práctica de 2 h en aula de informática por grupo (todos los grupos la realizarán en esta semana).

- 2ª semana del bloque: 2 h de clases magistrales y una práctica de 2 h en aula de informática por grupo (todos los grupos la realizarán en esta semana).

- Media semana del bloque: 1 h de clase magistral y la evaluación práctica individual de 1 h en aula de informática por grupo (todos los grupos la realizarán en esta media semana).

Lógicamente, todas las semanas dedicadas a cada bloque no pueden coincidir con las semanas naturales, debido a la aparición de las medias semanas.

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Recursos

30803 - Matemáticas

Toda la información y materiales sobre la asignatura estarán disponibles de forma actualizada en un curso virtual al que tendrán acceso los estudiantes durante todo el curso

Además, la mayoría de los materiales tanto teóricos como prácticos están también totalmente disponibles (tanto para su uso como para su descarga) completamente en abierto en el portal OCW de la Universidad de Zaragoza desde la siguiente dirección: <http://ocw.unizar.es/ocw/course/view.php?id=15>

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica) , V (Optimización real)] - Alejandro Marco, José Luis. Problemas de matemáticas para ingeniería técnica agrícola y veterinaria / [José Luis Alejandro Marco, Ana Allueva Pinilla, José Miguel González Santos]. Zaragoza: Copy Center, 2000
2. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Larson, Ron. Cálculo y geometría analítica / Roland E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards; Con la colaboración de David E. Heyd. 6a ed. en español Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1999
3. [Bloque III (Sistemas de ecuaciones)] - Torregrosa, Juan Ramón. Álgebra lineal y sus aplicaciones / Juan Ramón Torregrosa, Cristina Jordán. Madrid : McGraw-Hill, D.L.1993
4. [Bloque IV (Ecuaciones diferenciales de primer orden)] - Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones / Dennis G. Zill; traductores [de la 3a. ed. inglesa], Eduardo M. Ojeda Peña, Álvaro Cofré Matta ; revisores técnicos, Francisco Paniagua Bacanegra ... [et al.] . [2a ed.] México: Grupo Editorial Iberoamérica, cop. 1988
5. [Bloque V (Optimización lineal)] - Alejandro Marco, José Luis. Programación lineal para la Ingeniería Técnica / J.L. Alejandro Marco, A. Allueva Pinilla, J.M. González Santos. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 1999
6. [Bloque VI (Estadística)] - Quesada Paloma, Vicente. Curso y ejercicios de Estadística: aplicación a las Ciencias Biológicas, Médicas y Sociales / V. Quesada Paloma, A. Isidoro Martín, L.A. López Martín. [Últ. reimp.] Madrid: Alhambra, 2005 (reimpr.)
7. [Bloque VI (Estadística)] - Spiegel, Murray R. Estadística / Murray R. Spiegel, Larry J. Stephens; traducción, Leticia Esther Pineda Ayala; revisión técnica, M.C. Abel Valdés Ramírez, Mtra. Cecilia Balbás Diez Barroso. 3a. ed, reimpr. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2005

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Alejandro Marco, José Luis. Introducción al cálculo integral / José Luis Alejandro Marco, Ana I. Allueva Pinilla, José Miguel González Santos. 1a. ed. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 1998
2. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Ayres, Frank. Cálculo diferencial e integral / Frank Ayres, Elliot Mendelson; traductor, Lorenzo Abellanas. 3a ed., [reimp.] Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, cop. 1991 (imp. 2000)
3. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Bronte Abaurrea, Rosendo. Problemas de cálculo infinitesimal e integral / Rosendo Bronte Abaurrea. 5a ed. corr. y amp. Madrid: [s.n.], 1977
4. [Bloque I (Función real de variable real), II (Aproximación numérica)] - Burgos Román, Juan de. Cálculo infinitesimal: 202 problemas útiles / Juan de Burgos Román. Ed. Estudiante Madrid [etc.]: García-Maroto, D.L. 2007
5. [Bloque I (Función real de variable real), II (Aproximación numérica)] - Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral / por N. Piskunov; [colaborador en la traducción, Departamento Técnico de Montaner y Simón; revisión Carlos Vázquez, Fernández- Victorio]. [1a. ed., reimpr.] México [etc.]: Limusa, cop. 2007
6. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Problemas y ejercicios de análisis matemático / revisado por B.Demidovich. 11a.ed. Madri: Paraninfo, 1993
7. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Salas, Saturnino L. Calculus: una y varias

30803 - Matemáticas

- variables / Salas, Hille, Etgen . 4ª ed. española, reimp. / actualización de la 4ª ed. española correspondiente a la 8ª ed. en inglés y revisión de la obra, Carles Casacuberta Vergés Barcelona: Reverté, D.L. 2008
8. [Bloque I (Función real de variable real) , II (Aproximación numérica)] - Thomas Ara, Luis. Problemas de cálculo: escuelas de ingenieros técnicos / L. Thomas Ara, J.L. Rembado, Ma. C. Thomas Ríos. Santander: Los autores, 1972
 9. [Bloque I (Función real de variable real), II (Aproximación numérica), III (Sistemas de ecuaciones), IV (Ecuaciones diferenciales de primer orden) - Smith, W. Allen. Análisis numérico / W. Allen Smith; traducción, Francisco Javier Sánchez Bernabe; revisión técnica José Luis Turriza Pinto. México [etc.]: Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1988
 10. [Bloque III (Sistemas de ecuaciones)] - Grossman, Stanley I. Álgebra lineal / Stanley I. Grossman S., José Job Flores Godoy; revisión técnica, Elsa Fabiola Valencia... [et al.] . 7ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, D.L. 2012
 11. [Bloque III (Sistemas de ecuaciones)] - Rojo, Jesús. Ejercicios y problemas de algebra lineal / Jesús Rojo, Isabel Martín. 2ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, D.L. 2004
 12. [Bloque III (Sistemas de ecuaciones)] - Strang, Gilbert. Algebra lineal y sus aplicaciones / Gilbert Strang ; revisión técnica, Edmundo Palacios Pastrana . 4ª ed. México D. F.: International Thomson, cop. 2007
 13. [Bloque IV (Ecuaciones diferenciales de primer orden)] - Nagle, R. Kent. Fundamentos de ecuaciones diferenciales / R. Kent Nagle, Edward B. Saff ; versión en español [de la 2a ed. en inglés] de Eduardo Manuel Ojeda Peña, con la colaboración de Iván Castro Chadid y Carlos Bastero de Eleizalde. [2ª ed. en español], 1a reimpr. México : Addison-Wesley Longman, cop.1998
 14. [Bloque IV (Ecuaciones diferenciales de primer orden)] - Simmons, George F. Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas / George F. Simmons; con un capítulo sobre métodos numéricos de John S. Robertson; traducción Lorenzo Abellanas Rapun. 2a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, D.L. 2000
 15. [Bloque VI (Estadística)] - Martín Andrés, Antonio. Bioestadística para las ciencias de la salud / Antonio Martín Andrés, Juan de Dios Luna del Castillo. 5ª ed. Madrid: Norma-Capitel, 2004
 16. [Bloque VI (Estadística)] - Milton, Janet Susan. Estadística para biología y ciencias de la salud / J. Susan Milton; métodos estadísticos con Statgraphics y SPSS, Agustín Turrero y Pilar Zuluaga. 3ª ed. amp. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2007
 17. [Bloque VI (Estadística)] - Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Estadística: modelos y métodos. Vol. 1, Fundamentos / Daniel Peña Sánchez de Rivera. [2ª ed. rev., 12ª reimp.] Madrid: Alianza, 2000
 18. [Bloque VI (Estadística)] - Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Estadística: modelos y métodos. Vol. 2, Modelos lineales y series temporales / Daniel Peña Sánchez de Rivera. [2a. ed. rev., 8a. reimp.] Madrid: Alianza, 2000
 19. [Bloque VI (Estadística)] - Ríos, Sixto. Iniciación estadística / Sixto Ríos. 10ª ed. Madrid: Paraninfo, D.L. 1999

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30803&Identificador=C70413>

Recursos:

Toda la información y materiales sobre la asignatura estarán disponibles de forma actualizada en un curso virtual al que tendrán acceso los estudiantes durante todo el curso

Además, la mayoría de los materiales tanto teóricos como prácticos están también totalmente disponibles (tanto para su uso como para su descarga) completamente en abierto en el portal OCW de la Universidad de Zaragoza desde la siguiente dirección: <http://ocw.unizar.es/ocw/course/view.php?id=15>