

## **MC.V Planificación y gestión**

Este módulo se imparte durante el segundo cuatrimestre dentro de la Especialidad I. Gestión Integral de Puertos y Costas, y comprende las siguientes unidades docentes:

UV.1 Fiabilidad y riesgo (2 ECTS)

UV.2 Teoría aplicada de la planificación y gestión (3 ECTS)

que se complementan entre sí, con objetivos, contenidos, métodos docentes y bibliografía específicos.

### **Objetivos del MC.V**

#### **Competencias genéricas**

El alumno mejorará su capacidad de:

- resolución de problemas y toma de decisiones
- análisis e interpretación
- trabajo interdisciplinar
- comunicación oral

#### **Competencias específicas**

El alumno profundizará en el conocimiento y desarrollará habilidades personales para el diseño de obras marítimas, su planificación y gestión en el marco de la incertidumbre.

### **Métodos docentes del MC.V**

Cada unidad docente tiene su propia metodología de enseñanza diseñada según los objetivos específicos.

### **Criterios de evaluación del MC.V**

La evaluación de cada unidad docente se realizará mediante controles informales de seguimiento en clase y un trabajo práctico que podrá realizarse en grupo, para la evaluación de los conocimientos adquiridos. La calificación final responde al siguiente baremo:

- Asistencia a clase y evaluación del aprovechamiento en clase (40%)
- Prácticas de ordenador y trabajo de aplicación (60 %)

La calificación final del módulo se obtendrá haciendo un promedio de las calificaciones de cada unidad docente, ponderadas según los ECTS asignados.

Los profesores propondrán exámenes específicos en aquellos casos en los que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.

## **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS POR UNIDADES DOCENTES**

Los objetivos, contenidos, metodología docente, criterios de evaluación y bibliografía se detallan a continuación por unidades docentes.

### **UD V.1 Fiabilidad y riesgo (2 ECTS)**

## Objetivos de la UD V.1

### Competencias específicas

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Los fundamentos para el estudio de la fiabilidad y riesgo de obras marítimas

En concreto, el alumno será capaz de:

- Verificar un modo de fallo con métodos probabilísticos de nivel II y nivel III
- Diseñar una obras marítima siguiendo la metodología de las Recomendaciones para Obras Marítimas, ROM 0.0

## Contenidos de la UD I.1

### Tema 1. Introducción a la ROM 0.0

- Definiciones: parámetros de proyecto, estado de proyecto, tramo de obra
- Método de los estados límite
- Ecuaciones de verificación
- Métodos de verificación

### Tema 2. Métodos de nivel II

- Índice de fiabilidad
- Planteamiento del problema
- Aplicación al caso de variables aleatorias gaussianas independientes: ecuación de verificación lineal y no lineal
- Aplicación al caso de variables aleatorias no gaussianas
- Aplicación al caso de variables aleatorias no independientes
- Ejemplos. Resolución e implementación en MATLAB

### Tema 3. Métodos de nivel III

- Método de simulación de Monte Carlo
- Aplicación al caso de variables aleatorias independientes
- Aplicación al caso de variables aleatorias con función de distribución conjunta
- Tamaño de la muestra y precisión
- Ejemplo de cálculo de la probabilidad de fallo en la Vida útil

### Tema 4. Metodología de la ROM 0.0 Recomendaciones para obras marítimas

- Criterios generales para el proyecto de infraestructuras portuarias
- Condicionantes de proyecto
- Procedimiento de Verificación

## Métodos docentes de la UD V.1

Al principio del curso se proporcionará al alumno la bibliografía -de carácter básico y de carácter avanzado- recomendada y en los distintos bloques de la asignatura se le indicará cuáles de los libros listados son más indicados para consultar los aspectos que se están tratando.

La materia se presenta al alumno en clases magistrales en las que se intercalan la realización de ejercicios, bien 'en papel' o en el entorno MATLAB. Con el fin de que el ritmo de la clase permita al alumno comprender e interiorizar los conceptos que se le presentan, las

clases magistrales se realizarán principalmente en la pizarra, aunque se hará uso también de medios audiovisuales avanzados cuando sea necesario.

El alumno trabajará de forma individual resolviendo algunos ejercicios relacionados con la materia. En grupos reducidos (3-4 alumnos) deberán resolver un caso práctico de aplicación de la ROM 0.0 que presentarán de forma oral a sus compañeros y profesores.

## **Criterios de evaluación de la UD V.1**

Los descriptos para el módulo de conocimiento.

## **Bibliografía de la UD V.1**

### **Bibliografía básica**

- Benjamin, J.R.; Cornell, C.A. (1970) Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill, New York
- Kottegoda, N.T. and Rosso, R. Probability, statistics and reliability for civil and environmental engineers. Mc Graw Hill, 1997 pp.735
- Losada, M. A. (2002). ROM 0.0. Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Puertos del Estado. Avda. del Partenón 10, Madrid, Spain
- Rubinstein, R.Y. (1981). Simulation and the Monte Carlo Method. JohnWiley & Sons, pp. 278.

### **Bibliografía avanzada**

- Robert C. P. and G. Casella (2002). Monte Carlo Statistical. 2nd edition. Springer, pp. 645
- Fishman, G. (2000). Monte Carlo (Springer Series in Operations Research). Springer, pp 698.

## **UD V.2 Teoría aplicada de la planificación y gestión (3 ECTS)**

### **Objetivos de la UD V.2**

#### **Competencias específicas**

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Identificar un problema de programación lineal y no lineal
- Formular un problema de programación
- Expresar un problema de programación en forma estándar
- Plantear las soluciones básicas
- Evaluar las sensibilidades de cada variable
- El concepto de la dualidad aplicada a la resolución de problemas
- Los métodos de ramificación y acotación y de los cortes de Gomory para resolver problemas de programación lineal entera-mixta
- Identificar las condiciones necesarias de optimalidad y las de suficiencia y convexidad para problemas de programación no lineal

El alumno será capaz de:

- Identificar los elementos de un problema de programación lineal y no lineal
- Identificar los datos, las variables, las restricciones y la función objetivo de un problema de programación lineal y no lineal
- Tomar decisiones con información dada aplicando la teoría Bayesiana

- Realizar un análisis Terminal
- Realizar un análisis pre-posterior con el fin de aplicar los resultados de información adicional
- Plantear y resolver casos prácticos de aplicación

## **Contenidos de la UD V.2**

### Tema 1. Programación Lineal

- Ejemplos de problemas de programación lineal
- Formulación del problema
- Problema de programación lineal en forma estándar
- Soluciones básicas al problema de programación lineal
- Sensibilidad y dualidad

### Tema 2. Programación lineal entera-mixta

- Ejemplos de problemas de programación lineal entera-mixta
- El método de ramificación y acotación
- El método de los cortes de Gomory

### Tema 3. Programación no lineal

- Ejemplos de problemas de programación no lineal
- Condiciones necesarias de optimalidad
- Condiciones de optimalidad: suficiencia y convexidad
- Teoría de la dualidad
- Ilustración práctica de la dualidad y separabilidad

### Tema 4. Introducción a la teoría Bayesianan de la decisión

- Decisiones con información dada
- Análisis Terminal
- Análisis preposterior
- Ejemplos

### Tema 5. Introducción a la herramienta GAMS

- Ejemplo ilustrativo
- Características del lenguaje
- Ejemplos de resolución de PPL, PPLEM y PPNL

### Tema 6. Aplicaciones en ingeniería

- Ejemplo de aplicaciones en ingeniería
- Explicación del Trabajo de aplicación

## **Métodos docentes de la UD I.2**

### Métodos de resolución de problemas de programación

- Se introducirán los temas de programación con ejemplos de problemas tipo.
- Se presentará la teoría necesaria para la resolución sistemática de problemas de programación.
- Se aplicará la teoría a la resolución de problemas sencillos en clase.

Técnicas y herramientas de gestión: técnicas bayesianas

- Se presentarán los fundamentos teóricos elementales de la decisión bayesiana.
- Se realizará el análisis terminal utilizando un ejemplo práctico relacionado con la ingeniería civil.
- Se realizará el análisis preposterior utilizando información adicional
- Se aplicará la teoría bayesiana para tomar decisiones óptimas valorando la conveniencia o no de obtener información adicional a la disponible en el momento del análisis

## **Criterios de evaluación de la UD V.2**

Los descritos para el módulo de conocimiento.

## **Bibliografía de la UD V.2**

### **Bibliografía básica**

- Castillo, E.; Conejo, A.J; Pedregal, P.; García, R.; Alguacil, N. (2002). Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia. E.T.S.I.I, E.T.S.I.C.C.P., Universidad de Castilla-La Mancha.
- Benjamin, J.R.; Cornell, C.A. (1970). Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill, New York