

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	502190	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estadística e Investigación Operativa		
Denominación (inglés)	Statistics and Operational Research		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil-Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre		Carácter	Optativo
Módulo	Optatividad		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Lucía Aguilar Zuil	E.P. nº 20	luciaaz@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=luciaaz
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES			
1. CB1. 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.			
2. CB2. 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.			
3. CB3. 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.			
4. CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

público tanto especializado como no especializado.
5. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
7. CG5. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
8. CG7. Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras en su ámbito.
COMPETENCIAS DISCIPLINARES
9. CDB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferencias y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES
10. CT1. Capacidad de planificación y organización de trabajo personal.
11. CT6. Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
12. CT7. Capacidad de relación interpersonal.
13. CT14. Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Estadística descriptiva. Probabilidad. Distribuciones de variables aleatorias. Inferencia estadística. Introducción a la Investigación Operativa: Optimización. Programación lineal.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Análisis descriptivo de datos con R Contenidos del tema 1: Introducción. Distribuciones de frecuencia. Representaciones gráficas. Medidas de centralización, dispersión, forma y apuntamiento. Introducción al R.
Denominación del tema 2: Probabilidad Contenidos del tema 2: Fenómenos determinísticos y aleatorios. Espacio muestral y sucesos. Definición de probabilidad. Propiedades. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Teorema de probabilidad total. Teorema de Bayes.
Denominación del tema 3: Variables aleatorias discretas Contenidos del tema 3: Definición del concepto de variable aleatoria. Función de distribución. Clasificación de variables aleatorias (continuas y discretas). Variables aleatorias discretas: distribución de probabilidad, función de distribución, valor esperado, varianza y desviación típica. Algunos modelos de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas: Bernouilli, binomial y Poisson.
Denominación del tema 4: Variables aleatorias continuas Contenidos del tema 4: Distribución de probabilidad: función de densidad y función de distribución. Valor esperado, varianza y desviación típica. Algunos modelos de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas: exponencial y normal. Teorema central del límite. Aplicaciones del teorema central del límite.
Denominación del tema 5: Inferencia estadística Contenidos del tema 5: Muestreo aleatorio. Parámetros poblaciones y estadísticos. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis.
Denominación del tema 6: Investigación Operativa Contenidos del tema 6: Programación lineal: resolución gráfica; método simplex; resolución computacional. Problema de transporte. Problema del viajante.

Actividades formativas*					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	7	0	3	1	3
2	13	2	2	1	8
3	20	2	9	1	8
4	21	2	10	1	8
5	25,5	2	10	1	12,5
6	44,5	5	10	2,5	27
Evaluación del conjunto	19	2	1	0	16
Total	150	15	45	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*
<p>Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos. Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Uso del software estadístico R.</p>

Resultados de aprendizaje*
<p>Estadística descriptiva. Fundamentos de la teoría de probabilidad. Distribuciones de variables aleatorias. Inferencia estadística. Introducción a la Investigación Operativa. Optimización. Programación lineal.</p> <p>OBJETIVOS GENERALES</p> <p>OG1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre inferencia estadística y optimización.</p> <p>OC1. Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística como herramienta en el ejercicio profesional de un ingeniero civil.</p> <p>OC2. Establecer los conceptos básicos en Estadística Descriptiva como pilar a la inferencia estadística</p> <p>OC3. Conocer la base probabilística de la inferencia estadística.</p> <p>OC4. Saber distinguir entre una población y una muestra de la misma.</p> <p>OC5. Saber estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.</p> <p>OC6. Conocer técnicas de optimización de procesos para saber la utilidad de dichas técnicas en la planificación y ejecución de obras civiles.</p> <p>OC7. Adquirir el manejo de herramientas informáticas que faciliten la aplicación de dichas técnicas, concretamente el software R.</p>

Sistemas de evaluación*

El procedimiento de evaluación continua consistirá en la realización a lo largo del curso de dos exámenes parciales sobre el contenido de la asignatura. Ambos exámenes constarán de una parte teórica y de resolución de ejercicios, y de otra parte con el ordenador usando el software R.

El primer examen parcial corresponderá a los temas 1, 2, 3 y 4, y el segundo a los temas 5 y 6. Los exámenes de la evaluación continua son eliminatorios para la prueba final, es decir, si se aprueban, la materia correspondiente está superada y no es necesario volverse a examinar de ella en el examen final de la asignatura. Para superar cada examen parcial es necesario obtener, al menos, una calificación de 5 en una escala de 0 a 10. La calificación global en la evaluación continua se determinará en función de la calificación de los exámenes parciales, calculando su nota media. Los exámenes de la evaluación continua no son eliminatorios para las convocatorias extraordinarias. La participación de un estudiante en el proceso de evaluación continua no es obligatoria, aunque si recomendable.

Independientemente a la realización de exámenes parciales, se realizará una prueba final para todos aquellos alumnos que, o bien no han conseguido superar alguno de los exámenes parciales, o bien no se han presentado a ellos. Este examen final constará de una parte teórica y de resolución de ejercicios, y de otra parte con el ordenador usando el software R. Para superar esta prueba final es necesario obtener, al menos, una calificación de 5 en una escala de 0 a 10.

En las convocatorias extraordinarias de junio y julio la evaluación se llevará a cabo mediante un examen sobre los contenidos de la asignatura, que constará de una parte teórica y de resolución de ejercicios, y de otra parte con el ordenador usando el software R.

Bibliografía (básica y complementaria)

Estadística y Probabilidad

Ang, A.H.S., Tang, W.H. (2007) *Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications in Civil & Environmental Engineering*. Wiley & Sons, USA.

Devore, J.L. (2008) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Cengage Learning.

Kottegoda, N.T., Rosso, R. (2008) *Applied Statistics for Civil and Environmental Engineer*. Blackwell Publishing, Oxford.

Montgomery, D.C., Runger, G.C. (2004) *Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería*. Limusa- Wiley, Mexico.

Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2012) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Pearson. México.

Investigación Operativa

Hillier, F. Y, Lieberman, G. (1997) *Introducción a la Investigación de Operaciones*. McGraw Hill. México.

Maroto-Alvárez, C., Alcaraz-Soria, J., Ruiz-García, R. *Investigación Operativa. Modelos y Técnicas de Optimización*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

Mateos Perera, J. (1990) *La Programación en la Construcción*. Bellisco. Madrid.

Rios Insua, S. (1996) *Investigación Operativa*. Edit. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://www.r-project.org/>. Página principal del software R.

Horario de tutorías

Tutorías programadas:

A definir con los alumnos en el primer semestre.

Tutorías de libre acceso:

A publicar con anterioridad al primer semestre.

Recomendaciones

- Realizar una lectura comprensiva de cada tema previo a su exposición en clase. Realizar también otra lectura comprensiva de cada tema con posterioridad a su exposición en clase.
- Intentar resolver los ejercicios propuestos antes y después de que éstos sean tratados en clase.
- Intentar resolver cada práctica con ordenador antes y después de la clase dedicada a ésta.
- La asistencia a las clases no es obligatoria, pero es recomendable para seguir adecuadamente el desarrollo de la asignatura.
- Asistir a las tutorías para resolver dudas.
- Dedicar a la asignatura al menos las horas de estudio no presencial.

Como requisito previo, el alumno debería saber derivar funciones de una o más variables, así como el cálculo integral de funciones. Por tanto es recomendable que tenga previamente cursadas las asignaturas de matemáticas del primer semestre y que curse simultáneamente la asignatura de Ampliación de Matemáticas.