Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Optimización
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Optimización	Código: 139261023

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Informática**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-03-21)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa
- Área/s de conocimiento:
  Estadística e Investigación Operativa
- Curso: **1**
- Carácter: **Formación Básica**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SERGIO FERNANDO ALONSO RODRIGUEZ

- Grupo: **PE101, PE102, PE103, PE104, PE105, PE201, PE202, PE203, PE204, PE205**

General
- Nombre: **SERGIO FERNANDO**
- Apellido: **ALONSO RODRIGUEZ**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Estadística e Investigación Operativa**

Contacto
- Teléfono 1: **922845037**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **salonso@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
10-02-2022	26-03-2022	Miércoles	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
05-04-2022	31-07-2022	Martes	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
05-04-2022	31-07-2022	Miércoles	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
05-04-2022	31-07-2022	Miércoles	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

10-02-2022	26-03-2022	Martes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Observaciones:						

Profesor/a: **ANTONIO ALBERTO SEDEÑO NODA**

- Grupo: **1, 2, PA101, PA102, PA201, PA202, PE101, PE102, PE103, PE104, PE105, PE201, PE202, PE203, PE204, PE205**

General
- Nombre: **ANTONIO ALBERTO**
- Apellido: **SEDEÑO NODA**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Estadística e Investigación Operativa**

Contacto
- Teléfono 1: **922845054**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **asedeno@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Observaciones:						

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	10:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:30	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
Perfil profesional: **Ingeniero Técnico en Informática**

5. Competencias

Competencias Específicas

C1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
C3 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Competencias Generales

CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Transversales

T1 - Capacidad de actuar autónomamente.
T2 - Tener iniciativa y ser resolutivo.
T3 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.
T9 - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
T10 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinares y de colaborar en un entorno multidisciplinar.
T13 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
T15 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
T16 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
T20 - Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
T21 - Capacidad para el razonamiento crítico, lógico y matemático.
T22 - Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio.
T23 - Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.
T24 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos y analizar e interpretar sus resultados.
T25 - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Módulo Fundamentos Matemáticos

EFM3 - Resolver problemas de recuento y de análisis combinatorio. Formalizar y resolver problemas sobre grafos y redes. Formalizar y resolver problemas de programación lineal. Aplicar computacionalmente las distintas técnicas estudiadas a problemas relacionados con la Ingeniería Informática.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Bloque I: Programación Lineal

Módulo I
Profesor Antonio Sedeño Noda
Tema 1: Antecedentes y fundamentos. Aspectos históricos. Relación de problemas. Metodología. Contextualización y estructura de la asignatura.

Módulo II Problemas de recuento
Profesora Antonio Sedeño Noda
Tema 2: Recuento. Fundamentos de combinatoria. Principios. Permutaciones, variaciones y combinaciones. Coeficientes binomiales. Combinatoria generalizada. Principio de inclusión exclusión.
Prácticas 1, 2. Aplicaciones. WolframAlpha como herramienta de cálculo para la resolución de problemas de recuento.

Módulo III: Programación Lineal
Profesor Antonio Sedeño Noda
Tema 3: Problemas de Programación Lineal. Formalización de modelos. Terminología básica. Resolución gráfica.
Tema 4: El Método del Simplex. Soluciones básicas. Operaciones algebraicas Algoritmo del Simplex. Tablas. Métodos para determinar soluciones básicas iniciales. Aplicaciones
Tema 5: Dualidad y Método Simplex Dual. Dualidad. Resultados básicos. Método Simplex Dual. Aplicaciones.
Tema 6: Análisis de Sensitividad. Cambios en costos y recursos. Adición de variables. Adición de restricciones. Modificación de coeficientes tecnológicos. Aplicaciones.
Prácticas 3 y 4. Modelización y resolución de problemas de programación Lineal/ Programación en lenguaje C++ del Método del Simplex.

Bloque II: Optimización en grafos

Módulo IV: Grafos y Redes
Profesor Sergio Alonso Rodríguez
Tema 7: Grafos y Redes. Formalización de modelos. Terminología básica. Tipos de grafos y redes. Grafos planares. Problemas de coloración. Aplicaciones.
Tema 8: Problemas básicos sobre grafos. Recorridos sobre grafos. Conectividad.
Tema 9: Árboles. Árboles generadores. Árbol generador de mínimo coste.
Tema 10: Caminos. Caminos Mínimos.
Tema 11: Flujos en redes. Algoritmos sobre flujos. Aplicaciones.
Prácticas 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Programación en lenguaje C++ de algoritmos para la optimización de problemas sobre grafos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Las actividades a desarrollar en *inglés* son:

1) Parte de la bibliografía es presentada en el citado idioma.
2) Muchos de las definiciones y nomenclatura de los contenidos de la asignatura son expresados en castellano y en inglés, simultáneamente.
3) Algunos enunciados de los problemas y de las guías de las practicas aparecen en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La docencia presencial de la asignatura comprende 25 horas de teoría, 15 de problemas y 11 de laboratorio. El trabajo autónomo a desarrollar por parte del alumno o alumna para cada uno de estos elementos aparece reflejado en la siguiente tabla.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias

Clases teóricas	25,00	0,00	25,0	[EFM3], [T25], [T24], [T23], [T22], [T21], [T20], [T16], [T15], [T13], [T10], [T9], [T3], [T2], [T1], [CG8], [C3], [C1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	25,00	0,00	25,0	[EFM3], [T25], [T24], [T23], [T22], [T21], [T20], [T16], [T15], [T13], [T10], [T9], [T3], [T2], [T1], [CG8], [C3], [C1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	30,00	30,0	[EFM3], [T9], [CG8], [C3], [C1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[EFM3], [CG8], [C3], [C1]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[T1], [CG8], [C3], [C1]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[EFM3], [T25], [T24], [T23], [T22], [T21], [T20], [T16], [T15], [T13], [T10], [T9], [T3], [T2], [T1], [CG8], [C3], [C1]
Estudio autónomo individual o en grupo	0,00	50,00	50,0	[EFM3], [T1], [CG8], [C3], [C1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Rosen, K. H. (2004). “Matemática Discreta”. McGraw- Hill (Módulo I y III)

González Martín, C., Sedeño Noda, A. (2003). “Programación Lineal. Introducción a la Programación Entera y a la Programación Combinatoria”. Fotocopias Campus. (Módulo II)

Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (2009). “Introduction to Algorithms” (third edition). The MIT Press. (Módulo IV)

Ahuja, R.K., Magnanti, T.L., Orlin, J.B. (1993). "Network Flows". Prentice-Hall, Inc.

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

Material docente desarrollado por el profesorado que se encuentra accesible en la el aula virtual de la asignatura (http://www.campusvirtual.ull.es).

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Las actividades obligatorias que conforman la evaluación continua de la asignatura, son:
- las prácticas de laboratorio para la valoración del trabajo autónomo de los alumnos y alumnas en la implementación de soluciones a problemas de la asignatura y que incluye la elaboración de informes sobre las actividades desarrolladas durante las mismas.
- el examen final de la asignatura como prueba objetiva de sus niveles de conocimientos teóricos y destreza en el planteamiento y resolución de problemas.

Un alumno o alumna se le considerará como presentado o presentada a las prácticas de laboratorio si realiza al menos un 75% de las pruebas propuestas. La calificación de las prácticas de laboratorio será la media de las calificaciones obtenidas en cada una de las prácticas. La valoración de cada práctica cae en el rango de 0 y 10 puntos, y se valora tanto el trabajo práctico de laboratorio desarrollado como el informe presentado sobre la misma. Será necesaria una calificación media mínima de 4.0 en las prácticas de laboratorio en la evaluación continua para tenerlas superadas.

La calificación del examen final tendrá una valoración entre 0 y 10 puntos. Esta prueba evalúa dos bloques de los contenidos de la asignatura. A cada bloque (I y II) le corresponde un peso del 37,5% en la nota final de la asignatura.

La calificación final en todas las convocatorias será la ponderación al 75% de la nota del examen final, un 15% de la calificación de las prácticas de laboratorio y un 10% en los informes elaborados durante las mismas. Se requiere una calificación mínima de 5.0 en la calificación final (la media ponderada) para superar la asignatura.

Los alumnos y alumnas que no hayan alcanzado un nota de 4.0 en las prácticas de laboratorio (evaluación continua) deberán presentarse a una prueba específica y única donde serán calificados (evaluación alternativa). Esta prueba tiene dos partes: una evalúa los contenidos teóricos y de problemas de la asignatura, 75% de la nota final, y la otra, las prácticas de laboratorio, que contribuyen con un 15% en la resolución de la prueba práctica de laboratorio y 10% en el informe presentado sobre el trabajo realizado en la misma a la nota final. Para superar la asignatura en la evaluación alternativa se requiere una calificación mínima de 5.0 en la prueba de laboratorio y una calificación mínima de 5.0 en la media ponderada de la prueba.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[EFM3], [T25], [T24], [T23], [T22], [T21], [T20], [T16], [T15], [T13], [T10], [T9], [T3], [T2], [T1], [CG8], [C3], [C1]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos. - Nivel de aplicabilidad.	75,00 %
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[EFM3], [T25], [T24], [T23], [T22], [T21], [T20], [T16], [T15], [T13], [T10], [T9], [T3], [T2], [T1], [CG8], [C3], [C1]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos. - Nivel de aplicabilidad.	25,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El alumno/a será capaz de resolver problemas de recuento y de análisis combinatorio básico.

El alumno/a será capaz de formalizar y resolver problemas de optimización sobre grafos y redes, aplicando los algoritmos adecuados a cada situación.

El alumno/a será capaz de formalizar y resolver problemas de programación lineal. En este caso, aplicará las distintas técnicas computacionales a problemas relacionados con la ingeniería Informática.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

El cronograma posterior tiende a planificar la temporalización de las clases de teoría, problemas y de laboratorio atendiendo a los temas relacionados en la sección 6.0. También se cuantifica la carga en horas del trabajo autónomo a realizar por el alumno.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1 y 3	Módulo I: Explicar Tema 1 - Introducción a los contenidos de la asignatura. Módulo III: Explicar Tema 3 - Introducción a la programación Lineal.	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	Tema 3	Módulo III: Explicar Tema 3- Introducción a la programación Lineal.	3.00	4.50	7.50

Semana 3:	Tema 3 y 4	Módulo III: Explicar Tema 3 - Introducción a la programación Lineal y Tema 4 Método del Simplex	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	Temas 2, 4 y 5	Módulo III: Explicar Tema 4 - Método del Simplex y Tema 5- Dualidad. Práctica Laboratorio 1. Módulo II. Tema 2. Combinatoria (Tema 2 se da en Laboratorio)	4.00	5.50	9.50
Semana 5:	Temas 2 y 5	Módulo III: Explicar Tema 5 - Dualidad. Práctica Laboratorio 1. Módulo II. Tema 2. Combinatoria (Tema 2 se da en Laboratorio)	4.00	7.00	11.00
Semana 6:	Tema 6	Módulo III: Explicar Tema 6 - Ánalisis de sensitividad. Práctica Laboratorio 3. Módulo III.	4.00	5.50	9.50
Semana 7:	Tema 6	Módulo III: Explicar Tema 6 - Ánalisis de sensitividad. Práctica Laboratorio 4. Módulo III.	4.00	7.00	11.00
Semana 8:	Tema 7	Módulo IV. Explicar Tema 7 - Grafos y Redes . Práctica Laboratorio 5. Módulo IV.	4.00	7.00	11.00
Semana 9:	Temas 7 y 8	Módulo IV. Explicar Tema 7 - Grafos y Redes y Tema 8 - Recorridos y conectividad. Práctica Laboratorio 6. Módulo IV.	4.00	5.50	9.50
Semana 10:	Temas 8	Módulo IV. Tema 8 - Recorridos y conectividad. Práctica Laboratorio 7. Módulo IV.	4.00	5.50	9.50
Semana 11:	Tema 9	Módulo IV. Explicar Tema 9 - Árbol generador de mínimo Peso . Práctica Laboratorio 8. Módulo IV.	4.00	7.00	11.00
Semana 12:	Tema 10	Módulo IV. Explicar Tema 10 - Caminos. Práctica Laboratorio 9. Módulo IV.	4.00	5.50	9.50
Semana 13:	Tema 10 y 11	Módulo IV. Explicar Tema 10 - Caminos y Tema 11 - Flujos en Redes. Práctica Laboratorio 10. Módulo IV.	4.00	7.00	11.00
Semana 14:	Tema 11	Módulo IV. Explicar Tema 11 - Flujos en Redes. Práctica Laboratorio 11. Módulo IV.	4.00	5.50	9.50
Semana 15:	Tema 12	Módulo IV. Explicar Tema 12 - Flujos en Redes.	3.00	4.50	7.50
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	4.00	4.00	8.00
		Total	60.00	90.00	150.00