

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Investigación Operativa	Investigación Operativa II	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Francisco Javier Esquivel Sánchez			Dpto. Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva, s/n. 18071 – Granada Despacho 25 Correo electrónico: jesquivel@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			https://www.ugr.es/%7Eestadis/Tutor202021.pdf		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber superado la asignatura Investigación Operativa I					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> - Programación dinámica - Modelos de colas - Modelos de inventarios 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

Competencias generales:

G01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.

G02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

Competencias específicas:

E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.

E04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.

E05. Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.

E07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

E08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.

E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

E10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



- Utilizar técnicas básicas de optimización y manejar diferentes algoritmos para la resolución de problemas de optimización.
- Encontrar la solución de problemas secuenciales a través de la programación dinámica.
- Formular y resolver problemas mediante modelos clásicos de redes, colas, inventarios,...
- Manejar programas de ordenador para la resolución de problemas de optimización y aplicación en casos prácticos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Programación Dinámica.** Introducción. Formulación y resolución de problemas. Condiciones de Kuhn-Tucker. Programación dinámica con horizonte temporal finito.
- **Tema 2. Teoría de colas.** Introducción. Sistemas de colas. Medidas de efectividad. El proceso de Poisson. La distribución exponencial. Proceso de nacimiento y muerte. Modelos de colas con un servidor. Modelos con múltiples servidores. Modelos de colas con capacidad limitada. Modelos con fuentes finitas. Modelos generales.
- **Tema 3. Modelos de Inventarios.** Introducción y definiciones. Características y componentes de un modelo de inventarios. Principales modelos de inventarios

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1. Optimización de problemas de programación dinámica

Práctica 2. Teoría de colas

BIBLIOGRAFÍA

- Cao Abad, R. (2002) *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. A Coruña: Netbiblo.
- Denardo, E. V. (2003) *Dynamic Programming: Models and App: Models and Applications*. Dover Books on Computer Science.
- Martín Martín, Q. (2003) *Investigación Operativa*. Pearson Prentice Hall.
- Martín Martín, Q.; Santos Martín, M.T. y Paz Santana, Y.R. (2005) *Investigación Operativa: problemas y ejercicios resueltos*. Pearson Prentice Hall.
- Ríos Insúa, S. (1993) *Investigación Operativa: optimización*. Centro de Estudios Ramón Areces.
- Ríos Insúa, S.; Ríos Insúa, D.; Mateos Caballero, A.; Martín Jiménez, J. (2006) *Problemas de Investigación Operativa*. Ra-ma.
- Sniedovich, M. (2010) *Dynamic Programming: Foundations and Principles*, Second Edition. CRC Press
- Tijms, H.C. (2003) *A First Course in Stochastic Models*. John Wiley and Sons, Chichester.



ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas.
- Clases de problemas.
- Prácticas en ordenador.
- Trabajos y Seminarios.
- Tutorías académicas.
- Estudio y trabajo autónomo.

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 40% de docencia presencial/virtual en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación.

Para esta materia, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

- **Clases de teoría**
Competencias generales: G01, G03, G05.
Competencias específicas: E03, E04, E05, E07, E08, E09, E10.
- **Clases de problemas y prácticas en ordenador**
Competencias generales: G01, G02.
Competencias específicas: E04, E07, E08, E09, E10.
- **Seminarios y exposición de trabajos**
Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.
Competencias específicas: E04, E07, E08, E09, E10.
- **Tutorías**
Competencias generales: G01, G03, G04, G05.
Competencias específicas: E03, E04, E05, E07, E08, E09, E10.
- **Trabajo personal del alumno**
Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.
Competencias específicas: E03, E04, E07, E08, E09, E10.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Convocatoria ordinaria de Junio:

De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación se valorarán:

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios (50%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (10%)

Si el estudiante decide no realizar el examen de pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, en el acta figurará con la anotación de "No presentado" (art. 22.4)

Convocatoria extraordinaria:

Examen teórico-práctico de los contenidos del programa de la asignatura.

Seguendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua, se garantizará, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por un examen teórico-práctico que permita acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

<https://www.ugr.es/~estadis>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

Se usarán tutorías no presenciales usando Meet y Hangout previa cita con el alumnado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las metodologías a emplear son las que garanticen las condiciones sanitarias para el alumnado y profesorado. En caso que se garanticen la salubridad de las clases, estas se realizarán de forma presencial. En otro caso se arbitrarán medidas (clases virtuales meet y material asíncrono).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Convocatoria Ordinaria

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios (50%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (10%)



Convocatoria Extraordinaria

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas Siguiendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. Se garantizará, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. Esta prueba se realizará utilizando la plataforma PRADO.

Evaluación Única Final

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por un examen teórico-práctico que permita acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. Esta prueba se realizará utilizando la plataforma PRADO

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

<https://www.ugr.es/~estadis>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

Se usarán tutorías no presenciales usando Meet y Hangout previa cita con el alumnado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Clases virtuales meet y material asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Convocatoria Ordinaria

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios entregadas por Prado (50%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo. Entregados por Prado (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (10%)

Convocatoria Extraordinaria

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas Siguiendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. Se garantizará, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. Esta prueba se realizará utilizando la plataforma PRADO.

Evaluación Única Final

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por un examen teórico-práctico que permita acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. Esta prueba se realizará utilizando la plataforma PRADO

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)



