

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	ESTADÍSTICA APLICADA A LA GESTIÓN PÚBLICA II	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
D. Antonio Miguel Fuentes Jiménez			Dpto. Estadística e Investigación Social, 2ª planta, Facultad de Ciencias Sociales, Despacho nº 208. Correo electrónico: fuentesj@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes de 11 a 14 Miércoles de 12-14 Jueves 18 a 19		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Gestión y Administración Pública					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber cursado las asignaturas "Introducción a la Estadística" "Estadística aplicada a la gestión pública I" y se recomienda haberla superado.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de Probabilidades: Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Características de las variables aleatorias. Modelos de variables aleatorias. - Inferencia paramétrica: Muestreo y distribuciones muestrales, Estimación puntual, Estimación por intervalos, Contrastes de hipótesis. Aplicaciones a la Administración Pública. - Inferencia no paramétrica: Algunos contrastes no paramétricos. Aplicaciones a la Administración Pública. - Análisis de la varianza. 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Generales:					



- Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas aplicables al ámbito de estudio.
 - Capacidad de trabajo en equipo.
 - Capacidad de análisis y síntesis.
 - Capacidad para la resolución de problemas en el ámbito económico empresarial.
 - Capacidad de organización y planificación.
 - Poder transmitir información, ideas y soluciones sobre problemas planteados.
 - Comunicación oral y escrita en castellano.
 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- Específicas:
- Conocer y aplicar los conceptos teóricos y/o las técnicas instrumentales y herramientas para la resolución de problemas económicos y situaciones reales.
 - Conocer y aplicar los conceptos básicos de Estadística.
 - Utilizar herramientas básicas de naturaleza cuantitativa, de cálculo y para el diagnóstico y análisis.
 - Conocer y aplicar los conceptos básicos de la Inferencia Estadística.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Estimular la capacidad de razonamiento y abstracción.
- Utilización y expresión correcta del lenguaje estadístico.
- Reconocer y distinguir las variables aleatorias continuas.
- Perfeccionar el conocimiento de la distribución Normal.
- Dominar los modelos de distribuciones.
- Utilizar con destreza la inferencia paramétrica.
- Utilizar con destreza la inferencia no paramétrica.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE PROBABILIDADES

1. Introducción.
2. Concepto de Probabilidad.
3. Sucesos. Álgebra de sucesos.
4. Probabilidades sobre espacios finitos.
5. Probabilidad condicionada.
6. Teorema de la Probabilidad Total.
7. Fórmula de Bayes.
8. Independencia de sucesos.
9. Combinatoria.

Tema 2: VARIABLE ALEATORIA Y FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

1. Introducción.
2. Variable aleatoria unidimensional.
3. Tipos de variables aleatorias.
4. Distribución de probabilidad.
 - a. Distribución de probabilidad discreta.
 - b. Distribución de probabilidad continua.
5. Función de distribución y función de densidad.
6. Parámetros de una variable aleatoria.
 - a. Media o esperanza matemática.



- b. Varianza.
- c. Covarianza.
- 7. Modelos de probabilidad
 - a. Variables aleatorias discretas.
 - Distribución de Bernoulli.
 - Distribución Binomial.
 - Distribución de Poisson.
 - b. Variables continuas
 - Distribución Normal
 - Distribución Chi cuadrado
 - Distribución t-Student
 - Distribución F- Snedecor
- 8. Relaciones entre los modelos: aproximaciones entre las distribuciones de variables aleatorias.
 - a. Aproximación de una distribución Binomial por una distribución de Poisson.
 - b. Aproximación de una distribución Binomial por una normal. Corrección por continuidad.

Tema 3: INFERENCIA Y ESTIMACIÓN

1. Introducción.
2. El concepto de estadístico y distribución muestral.
3. Estimación puntual.
 - a. Estimador.
 - b. Propiedades deseables en los estimadores.
 - c. Estimador insesgado.
 - d. Eficiencia de un estimador.
 - e. Estimador suficiente.
 - f. Estimador consistente.
4. Estimación por intervalo de confianza.
 - a. Definición de intervalo de confianza.
 - b. Intervalo de confianza unilateral.
5. Intervalo de confianza para la media.
 - a. Varianza de la población conocida.
 - b. Varianza de la población desconocida.
 - c. Población normal con varianza desconocida y tamaño muestral $n < 30$.
 - d. Intervalo de confianza para una proporción.
 - e. Intervalo de confianza para la varianza.
6. Intervalo de confianza para la diferencia de medias.
 - a. Poblaciones normales, con varianza conocida (muestras independientes).
 - b. Poblaciones con distribuciones desconocidas, con varianzas desconocidas y tamaños muestrales, n y m grandes (muestras independientes).
 - c. Poblaciones con distribuciones normales, con varianzas desconocidas y con tamaños muestrales, n y/o m menor de 30 muestras independientes. Muestras apareadas.
7. Intervalo de confianza para la diferencia de proporciones.
8. Intervalo de confianza para el cociente de varianzas de poblaciones normales.
9. Sobre la precisión en la estimación. Tamaño de la muestra.

Tema 4: CONTRASTE DE HIPÓTESIS

- 1.- Planteamiento de la hipótesis estadística
- 2.- Supuestos
- 3.- Estadístico de contraste
- 4.- Reglas de decisión
- 5.- Calculo del estadístico y toma de decisión



- 6.- Errores en los contrastes de hipótesis
- 7.- Potencia de un contraste
- 8.- Curvas de potencia de un contraste
- 9.- Efecto del tamaño de la muestra en la potencia
- 10.- Nivel de significación y nivel crítico
- 11.- Violación de los supuestos en los contrastes de hipótesis
- 12.- Propiedades deseables en los contrastes de hipótesis
- 13.- El concepto de *p-valor*
- 14.- Contraste de hipótesis para la media en poblaciones normales.
 - a. Con varianza conocida.
 - b. Con varianza desconocida y $n > 30$.
 - c. Con varianza desconocida y $n < 30$.
- 15.- Contraste de hipótesis para la proporción
- 16.- Contraste de hipótesis para la varianza en poblaciones normales.
17. Contraste de hipótesis para la diferencia de medias.
 - a. Poblaciones normales independientes con varianzas conocidas.
 - Poblaciones normales o no, independientes, varianzas desconocidas y con tamaños muestrales mayores de 30.
 - Poblaciones normales, independientes, varianzas desconocidas pero iguales y tamaños muestrales menores de 30.
 - b. Poblaciones normales, independientes, varianzas desconocidas desiguales y tamaños muestrales menores de 30.
 - c. Caso de poblaciones dependientes (muestras apareadas).
18. Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones.
19. Contraste de hipótesis para el cociente de varianzas en poblaciones normales e independientes.

TEMA 5: LA PRUEBA CHI-CUADRADO.

1. Introducción.
2. Tablas de frecuencia y su importancia en el análisis de datos.
3. Principales hipótesis que permite comprobar chi-cuadrado.
4. Estrategia general de solución.
 - a. Frecuencias observadas y esperadas de acuerdo con la hipótesis que se formule.
 - b. Resolución de la prueba de chi-cuadrado.
 - c. Prueba de bondad de ajuste.
 - d. Dependencia e independencia entre caracteres cualitativos.

TEMA 6: INFERENCIA NO PARAMÉTRICA

1. Introducción a la inferencia no paramétrica.
 - a. Ventajas y desventajas de las pruebas no paramétricas.
 - b. Criterios para la selección de pruebas no paramétricas.
2. Pruebas no paramétricas para una muestra
 - a. Prueba de KOLMOGOROV-SMIRNOV.
 - b. Prueba de WILCOXON.
 - c. Comparación entre las pruebas.
3. Pruebas no paramétricas para dos muestras independientes.
 - a. Prueba de MANN-WHITNEY
 - b. Prueba de KOLMOGOROV-SMIRNOV
4. Pruebas no paramétricas para dos muestras relacionadas:
 - a. Prueba de rangos señalados y pares igualados de WILCOXON.
 - b. Prueba de significación de los cambios de McNEMAR.
 - c. Comparación entre las pruebas.



5. Pruebas no paramétricas para tres ó más muestras independientes.
 - a. Prueba de KRUSKAL-WALLIS.

TEMA 7: ANÁLISIS DE LA VARIANZA

1. Bases del análisis de la varianza
2. Algunas propiedades
3. Pruebas para la homocedasticidad
4. Modelos de ANOVA
5. Modelo I o de efectos fijos
6. Modelo II o de efectos aleatorios
7. Pruebas "a posteriori"
8. Análisis de la varianza de dos factores
9. Identidad de la suma de cuadrados
10. Contrastes de hipótesis en el ANOVA de 2 vías
 - a. Modelo I
 - b. Modelo II
 - c. Modelo mixto
11. Tamaños muestrales desiguales en un ANOVA de 2 vías
12. Casos particulares: ANOVA sin repetición y Bloques completos aleatorios
13. Análisis de la varianza de más de dos factores

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Seminario: Software estadístico para el Cálculo de Probabilidades.

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Inferencia paramétrica.
Práctica 2. Inferencia no paramétrica.
Práctica 3. Análisis de la varianza.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Abad, F. y Vargas M.: *Estadística vol. 2*, Ed. Graf. Jufer, Granada, (1992).
- Gutiérrez, R. y otros: *Curso básico de probabilidad*. Pirámide, 1993.
- Gutiérrez, R. y otros. *Inferencia estadística*. Pirámide, 1993.
- Herrerías, R. y Palacios, F. (2007) *Curso de inferencia estadística y del modelo lineal simple*. Ed. Delta. Publicaciones Universitarias. Madrid.
- Herrerías Pleguezuelo, R., Palacios González, F., Pérez Rodríguez, E., Chica Olmo, J., Callejón Céspedes, J., Cano Guervós, R. Herrerías Velasco, J. M. (2004) *Ejercicios resueltos de inferencia estadística y del modelo lineal simple*. Ed. Delta. Publicaciones Universitarias. Madrid.
- Abad, F., Huete D. y Vargas M.: *Estadística Para Las Ciencias Sociales y Laborales*. Ed. J. L. Urbano, 2001.
- Martín Andrés y Luna del Castillo: *Bioestadística para las ciencias de la salud*. Ed. Norma-Capitel. 2004.
- Peña Sánchez de Rivera, D.: *Estadística. Modelos y métodos. Fundamentos*. Alianza Universidad, 1986.
- Walpole R.E., Myers R.H. y Myers S.L.: "Probabilidad y Estadística para Ingenieros", Ed. Prentice Hall, 1998, 6ª edición.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Abad, F. y Vargas M.: *Estadística*, vol. 1 Ed: Jufer, Granada (1994).
- Alonso, F.J. y otros: *Estadística para ingenieros*. Colegio de I.C.C.P, 1996.
- Amor Pulido, R., Aguilar Peña, C., Morales Luque, A. (2005) *Estadística Aplicada*. Grupo Editorial Universitario.
- Arnaiz. (1978) *Introducción a la Estadística Teórica*. Ed. Lex Nova.
- Blalock, H: *Estadística Social*. F.C.E., Madrid, 1982.
- Canavos, G.: *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*. Mac Graw Hill, 1987.
- Caridad J.M.: *Análisis de Datos*. Ed.: Universidad de Córdoba (1999).
- Cramer, H. G.: *Elementos de la teoría de la probabilidad y algunas de sus aplicaciones*. Aguilar, 1972.
- De Groot, M.: *Probabilidad y Estadística*. Addison Wesley, 1988.
- Etxebarria, J. y Tejedor, F.J.: *Análisis descriptivo de datos en la educación*. Ed.: La Muralla. (2005).
- Hermoso, J. A., Hernández, A. *Curso básico de Estadística descriptiva y Probabilidad*. Némesis, 1997.
- Lobe Urquía y Casa Aruta.: *Estadística Descriptiva*. Ed. Vicens Vives.
- López Manzanara, J.: *Problemas De Estadística*, Ed. Pirámide, Madrid, 1990.
- Nortes, A.: *Estadística Teórica Y Aplicada*, Ed. PPU, Barcelona, 1990.
- Newbold, P. (1997) *Estadística para los negocios y la economía*. Prentice Hall.
- Palacios González, F. y Callejón Céspedes, J. (2002) *Mapas conceptuales, formulario y tablas de Técnicas cuantitativas II*. Ed. Plácido Cuadros, S.L. Granada.
- Peña Sánchez de Rivera, D.: *Estadística. Modelos y métodos. Fundamentos*. Alianza Universidad, 1986.
- Quesada, V., Isidoro, A., López, L. A.: *Curso y ejercicios de Estadística*. Ed: Alambra, 1989.
- Rodríguez Aví, J. y Alba Fernández, M. V.: *Problemas de Cálculo de Probabilidades*. Universidad de Jaén, 1996.

ENLACES RECOMENDADOS

Facultad de Ciencias Sociales: <http://eues.ugr.es>

Departamento de Estadística e Investigación Operativa: www.aga-system.com/estadística

Sección departamental del Departamento de Estadística e I.O. en Melilla: eues.ugr.es/estadisticamelilla

Portal de Grados (Administración y Dirección de Empresas): http://grados.ugr.es/empresas_melilla

METODOLOGÍA DOCENTE

La Metodología docente de los conocimientos adquiridos por los alumnos se realizará atendiendo a los siguientes criterios:

- Asistencia a clase.
- Presentación de trabajos.
- Adquisición de conocimientos.
- Esfuerzo y superación personal.
- Actitud reflexiva.

Para ello los instrumentos que se seguirán son:

- Registro de asistencia a clase.
- Evaluación de los trabajos realizados durante el curso.
- Ficha personal del alumno.
- Exposición pública de conocimientos.
- Participación aditiva del alumno en las actividades.
- Pruebas y exámenes.

Se consignarán las horas de trabajo del alumnado en cada uno de los grandes apartados.

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información,



resolución de problemas y casos prácticos y realización de trabajos y exposiciones (90 h.).

- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15 h.).

La docencia presencial teórica consistirá en la presentación en el aula de los conceptos y contenidos fundamentales propuestos en el programa. Las actividades prácticas en clase podrían consistir en la resolución de problemas y casos prácticos, así como en la realización de lecturas, exposiciones y debates.

En los trabajos dirigidos, a través de tutorías individualizadas y/o en grupo, el profesor hará un seguimiento del alumno para que asimile correctamente los contenidos y adquiera las competencias de la materia.

Para un aprovechamiento de la asignatura es necesario un seguimiento regular de la asignatura, ajustarse a un plan sistemático de estudio personal, realizar las actividades propuestas y plantear al profesor todas las dudas que surjan al resolver las actividades propuestas. Es conveniente la asistencia a las clases presenciales para una adecuada comprensión de la materia y para facilitar el seguimiento regular de la asignatura, por eso, se exige la asistencia obligatoria a un número de horas de clases teóricas ni de clases prácticas que suponen el 80% del total de las mismas.

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

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. Entre las técnicas evaluativas a utilizar estarían las siguientes:

- Prueba escrita: exámenes de ensayo, pruebas objetivas, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve, informes y diarios de clase.
- Prueba oral: exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- Observación: escalas de observación, en donde se registran conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios y tutorías: trabajos en grupos reducidos sobre supuestos prácticos propuestos, realización de "role-playing" o escenificación.

Para la **evaluación continua** del alumno se exigirá, como requisito previo, la asistencia obligatoria a un número mínimo del 80% de horas de clases teóricas y clases prácticas. **El alumno que no quiera acogerse a la evaluación continua deberá comunicarlo en la primera quincena del semestre.**

El alumno que no escoja evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, será evaluado como se indica en el apartado CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS.

Para la **CONVOCATORIA ORDINARIA**, el sistema de evaluación se fundamenta en los siguientes elementos:

1. Comprobación del nivel de seguimiento de la materia mediante realización de pruebas presenciales teóricas y/o prácticas durante el curso, en horario de clase. Las pruebas versarán sobre los contenidos explicados hasta el momento de su realización.
2. Realización de un examen final al término del semestre. El examen final constará de dos partes, una teórica y otra práctica. Cada una de las partes tendrá una puntuación máxima de 10 puntos, que se distribuirán entre las diferentes cuestiones o preguntas que la componen. La calificación del examen se obtendrá ponderando las puntuaciones obtenidas en las dos partes del examen (**30% teórica y 70% práctica**). En cualquier caso, será requisito imprescindible para calcular la media obtener una nota



mínima de 3 puntos en cada una de las partes. Cuando no ocurra así, la calificación global del examen final será la nota menor de las obtenidas (teoría o práctica), calificación que al mismo tiempo será la que aparezca en el acta correspondiente de la convocatoria ordinaria.

3. Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria la calificación global del alumno deberá ser como mínimo de 5 puntos. La calificación otorgada se determinará considerando el mejor de los casos siguientes para el estudiante:

- CASO A: Suma procedente de las calificaciones obtenidas en las pruebas realizadas durante el curso, así como asistencia a clase (valoradas como máximo con 2 puntos sobre 10) y la calificación del examen final (valorado como máximo con 8 puntos sobre 10).

- CASO B: Calificación del examen final valorado sobre 10 puntos.

Para las **CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS** (SEPTIEMBRE U OTRAS), todos los alumnos serán evaluados atendiendo al sistema de evaluación única, que consistirá en la realización de un examen final único que se valorará sobre 10 puntos y que tendrá la estructura y características indicadas para el examen final de semestre. Para aprobar la asignatura la calificación global del alumno deberá ser como mínimo de 5 puntos.

En cualquiera de las convocatorias oficiales, ordinarias o extraordinarias, la calificación final del estudiante será **NO PRESENTADO** cuando no concurra al EXAMEN FINAL

De otra parte, para superar la asignatura, el temario será objeto de evaluación en su totalidad. La falta de explicación en clase de parte del mismo no exime de su conocimiento final, debiendo, en su caso, ser preparado por el alumno sobre la base del material didáctico proporcionado o la bibliografía recomendada.

En cualquier convocatoria de examen, una vez publicadas las calificaciones, se señalará el día y el horario para aquellos alumnos que deseen revisar su examen.

A efectos de evitar suplantaciones de personalidad, se advierte que para la realización de cualquier tipo de prueba o examen el alumno deberá estar provisto necesariamente del respectivo D.N.I., carnet de conducir o pasaporte oficial.

Queda terminantemente prohibido asistir a los exámenes con móvil o cualquier tipo de receptor MP3, MP4 o similar. De acceder al examen vulnerando esta prohibición el alumno será expulsado del mismo, obteniendo una calificación de cero y se pondrá en conocimiento de los servicios jurídicos de la Universidad de Granada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Mecanismos de seguimiento.

- Registro de asistencia a clase.
- Revisión durante el proceso de elaboración de los trabajos.
- Asistencia tutorial.
- Contactos mediante email.
- Fichas de los alumnos.
- Evaluación continua sobre la actitud, implicación y responsabilidad del alumno con la asignatura.

