

Bioestadística y Bioinformática

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Biomatemática y Biofísica	Bioestadística y Bioinformática	Bioestadística y Bioinformática	1	2º	6ECTS	Optativo
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
José Miguel Angulo Ibáñez			Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias, Campus Fuente Nueva s/n, Universidad de Granada. Tel.: 958 240492. E-mail: jmangulo@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Lunes 9-10, 12-14; Miércoles 9-12 (Despacho nº 7)			
María Dolores Ruiz Medina			Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias, Campus Fuente Nueva s/n, Universidad de Granada. Tel.: 958 243270. E-mail: mruiz@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Martes 17-19; Jueves 10-14 (Despacho nº 6)			
Física y Matemáticas - FisyMat			Máster doble MAES-FisyMat Máster en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica Máster en Matemáticas			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
<ul style="list-style-type: none"> MODELOS PROBABILÍSTICOS: Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad más 						



ugr

Universidad
de Granada

frecuentes en bioestadística.

- PROCESOS ESTOCÁSTICOS: Aplicaciones. Análisis de series temporales
- INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estadística paramétrica, no paramétrica y bayesiana.
- DEMOGRAFÍA: Medidas de asociación y de impacto potencial.
- DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLOGICA: Pruebas clínicas, validez y fiabilidad, sesgos. Modelos ROC.
- MODELOS LINEALES Y NO LINEALES: Geometría de la estimación de mínimos cuadrados y máximo-verosímil.
- MODELOS DE ANOVA Y REGRESIÓN: Comparación de medias para varios criterios de clasificación. Regresión lineal y no lineal. Modelos lineales generalizados.
- ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA: Conceptos de distribuciones con censura, Tablas de vida, Kaplan-Meier, regresión de Cox.
- MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA BIOINFORMÁTICA: Contrastes múltiples, reducción de la dimensión, algoritmos de selección. Clusterización.
- INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO R (PRACTICAS)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

COMPETENCIAS GENERALES

- CG1: Saber trabajar en un equipo multidisciplinar y gestionar el tiempo de trabajo.
- CG2: Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas.
- CG3: Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.
- CG4: Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.
- CG5: Adquirir la capacidad de diálogo y cooperación con comunidades científicas y empresariales de otros campos de investigación, incluyendo ciencias sociales y naturales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



ugr

Universidad
de Granada

- CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento.
- CE8: Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1: Fomentar el espíritu innovador, creativo y emprendedor.

CT3: Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica.

CT5: Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo).

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno será capaz de:

- Resumir grandes conjuntos de datos, mediante medidas estadísticas y representaciones gráficas.
- Conocer la teoría de la probabilidad que permita entender las técnicas bioestadísticas habituales.
- Aplicar técnicas de inferencia estadística a partir de una muestra para formular conclusiones válidas para la población, dando medida, asimismo, del nivel de confianza de las conclusiones obtenidas.
- Utilizar técnicas estadísticas para dar intervalos de confianza para un parámetro de la población y el nivel de confianza de este intervalo.
- Aplicar contrastes estadísticos para validar hipótesis sobre un conjunto de datos para una, dos o más poblaciones. El alumno debe ser capaz de informar sobre los resultados de estos contrastes.
- Detectar la relación existente entre variables y calcular los parámetros necesarios para ajustar modelos lineales y no lineales entre estas variables.
- Aplicar técnicas estadísticas mediante el uso de un software, especialmente R.
- Construir los diversos indicadores demográficos de salud.
- Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
- Ser capaz de realizar distintos estudios y análisis de supervivencia.
- Saber expresar mediante una correcta comunicación oral y escrita el planteamiento de un problema, el plan de recogida de datos, el análisis y la interpretación adecuada de los resultados.
- Conocer el correcto uso e interpretación de la bioestadística para valorar críticamente la



ugr

Universidad
de Granada

información científica y sanitaria.

- Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades preventivas y de investigación.
- Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- Conocer los aspectos estadísticos de la bioinformática.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMA 1: MODELOS PROBABILÍSTICOS: Elementos sobre probabilidad. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas más frecuentes en bioestadística.

TEMA 2: PROCESOS ESTOCÁSTICOS: Conceptos básicos, modelos y aplicaciones. Procesos de segundo orden. Análisis de series temporales.

TEMA 3: INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estadística paramétrica. Contrastes de bondad de ajuste, localización, homogeneidad e independencia. Inferencia bayesiana.

TEMA 4: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y DEMOGRAFÍA: Medidas de asociación y de impacto potencial. Validez y fiabilidad.

TEMA 5: MODELOS LINEALES. ANOVA Y REGRESIÓN: Modelo de Gauss-Markov. Comparación de medias para varios criterios de clasificación. Regresión lineal. Modelos lineales generalizados.

TEMA 6: MODELOS NO LINEALES: Regresión paramétrica no lineal y regresión no paramétrica.

TEMA 7: ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA: Función de supervivencia y función de riesgo. Tablas de vida. Análisis de Kaplan-Meier. Regresión de Cox.

TEMA 8: MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA BIOINFORMÁTICA: Contrastes múltiples, reducción de la dimensión, algoritmos de selección. Clusterización.



ugr

Universidad
de Granada

INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO R (PRACTICAS)

BIBLIOGRAFÍA

- Chernick, M.R., Friis, R.H. (2003). *Introductory Biostatistics for the Health Sciences: Modern Applications Including Bootstrap*. Wiley.
- Cryer, J.D., Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis. With Applications in R*. Springer.
- Dalgaard, P. (2008, 2ª ed.). *Introductory Statistics with R*. Springer.
- Durrett, R. (2012, 2ª ed.) *Essential of Stochastic Processes*. Springer.
- Härdle, W., Yuichi, M., Vieu, P. (eds.) (2007). *Statistical Methods for Biostatistics and Related Fields*. Springer.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009, 2ª ed.). *The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
- Kulkarni, V.G. (2011, 2ª ed.). *Introduction to Modeling and Analysis of Stochastic Systems*. Springer.
- Le, C.T., Eberly L.E. (2016, 2ª ed.). *Introductory Biostatistics*. Wiley.
- Norman, G.R., Streiner, D.L. (2008, 3º ed.). *Biostatistics. The Bare Essentials*. B.C. Decker Inc.
- Peña Sánchez de Rivera, D. (2010, 2ª ed.). *Regresión y Diseño de Experimentos*. Alianza Editorial.
- Shahbaba, B. (2012). *Biostatistics with R. An Introduction to Statistics Through Biological Data*. Springer.
- Shumway, R.H., Stoffer, D.S. (2011, 3ª ed.). *Time Series Analysis and its Applications. With R Examples*. Springer.
- Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T. (2015, 2ª ed.). *Probability and Statistics with R*. CRC Press.
- Vittinghoff, E., Glidden, D.V., Shiboski, S.C., McCulloch, C.E. (2012, 2ª ed.). *Regression Methods in Biostatistics Linear, Logistic, Survival, and Repeated Measures Models*. Springer.
- Wassertheil-Smoller, S., Smoller, J. (2015, 4ª ed.). *Biostatistics and Epidemiology A Primer for Health and Biomedical Professionals*. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS



ugr

Universidad
de Granada

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD0: Lección magistral
- MD1: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD2: Prácticas de laboratorio
- MD4: Tutorías académicas
- MD5: Realización de trabajos individuales o en grupos

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

- E1: Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso. Ponderación mínima: 10%. Ponderación máxima: 25%.
- E2: Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo. Ponderación mínima: 10%. Ponderación máxima: 20%.
- E3: Realización de exámenes parciales o finales escritos. Ponderación mínima: 55%. Ponderación máxima: 75%.
- E4: Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas. Ponderación mínima: 5%. Ponderación máxima: 10%.

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada