

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Bioestadística y Métodos Numéricos en Ingeniería Biomédica

Descripción: La asignatura proporciona a los alumnos los conocimientos necesarios acerca de las técnicas bioestadísticas, así como de los diferentes métodos numéricos para simulación y modelización con ordenador de dispositivos biomédicos e implantes. Esta asignatura permite que el estudiante se familiarice con las diferentes disciplinas que conforman el campo del conocimiento de la bioestadística, que pueda identificar los procedimientos estadísticos que están indicados para afrontar cada diseño de investigación, y conducirlo hacia el aprendizaje de la interpretación clínica o práctica de los resultados de un programa informático estándar. Por otra parte, los métodos numéricos constituyen técnicas mediante las cuales es posible formular problemas matemáticos, de tal forma que puedan resolverse utilizando operaciones aritméticas. El contenido de la asignatura presenta una selección de ejemplos prácticos recientes que aplican fundamentalmente técnicas numéricas para la simulación, el diseño, desarrollo y construcción de la fabricación de diferentes dispositivos biomédicos.

Carácter: Obligatoria

Créditos ECTS: 6

Contextualización:

La asignatura Bioestadística y Métodos Numéricos en Ingeniería Biomédica forma parte de la materia Estadística e Informática médica del módulo de Formación Técnica y Gerencial, obligatoria dentro del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

Modalidad: Online

Temario:

Capítulo 1. El análisis bioestadístico

- 1.1. Conceptos fundamentales a considerar
 - 1.1.1. Muestreo estadístico
 - 1.1.2. Inferencia estadística
- 1.2. Prueba de significación y contraste de hipótesis
 - 1.2.1. Prueba de hipótesis
 - 1.2.2. Contraste de hipótesis entre dos o más poblaciones de distribuciones normales
 - 1.2.3. Contraste de hipótesis mediante pruebas de significación
 - 1.2.4. Medidas relacionadas con técnicas paramétricas y no-paramétricas
 - 1.2.5. Contraste de bondad de ajuste a una distribución
 - 1.2.6. Comparación de grupos independientes
- 1.3. Modelos de regresión
 - 1.3.1. Regresión lineal simple
 - 1.3.2. Regresión lineal múltiple
 - 1.3.3. Modelo lineal generalizado
 - 1.3.4. Regresión no lineal
 - 1.3.5. Regresión categórica
 - 1.3.6. Regresión logística
- 1.4. Análisis de datos de supervivencia
 - 1.4.1. Método de Kaplan-Meier
 - 1.4.2. Pruebas de hipótesis

Capítulo 2. Métodos numéricos: conceptos básicos

- 2.1. Conceptos básicos
 - 2.1.1. Resolución numérica de ecuaciones
 - 2.1.2. Sistemas lineales
 - 2.1.3. Técnicas de optimización
 - 2.1.4. Soluciones numéricas en derivadas parciales

2.1.5. Consistencia, estabilidad y convergencia

Capítulo 3. Método de elementos finitos

3.1. Discretización, aproximación e interpolación

3.2. Formulación en mecánica del sólido

3.3. Elementos tetraédricos

3.3.1. Funciones de forma. Coordenadas de volumen

3.3.2. Matriz deformación – desplazamiento

3.3.3. Cargas nodales

3.4. Obtención de tensiones

3.5. Pseudo-código para generar la matriz de rigidez

3.6. Software comercial para problemas de ingeniería

Capítulo 4. Otros métodos numéricos

4.1. Diferencias finitas y volúmenes finitos

4.1.1. Discretización del dominio

4.1.2. Aproximaciones en diferencias finitas

4.1.3. Solución en diferencias finitas

4.2. Elementos de contorno

4.2.1. La identidad de Somigliana

4.2.2. Soluciones fundamentales en dos y tres dimensiones

4.3. Métodos lattice Boltzmann

4.3.1. Formulación

4.3.2. Modelo de múltiple relajación en el tiempo

Competencias:

CE-1. Capacidad para interpretar datos biomédicos, describir sus relaciones y hacer inferencia estadística mediante pruebas apropiadas y aplicarlos a estudios clínicos.

CE-2. Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería

biomédica.

CE-3. Capacidad para comprender, analizar y aplicar los principios de la informática biomédica, bioinformática y biología computacional.

Metodologías docentes:

Desde el comienzo de la asignatura, estarán a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura, estando localizables en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”.

Las actividades de aprendizaje se organizarán de la siguiente manera:

- Explicación del contenido temático, presentación de los conceptos fundamentales y desarrollo del contenido teórico.
- Clases prácticas consistentes en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Realización de diferentes pruebas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias.
- Sesiones periódicas entre el profesorado y el alumnado para la resolución de dudas, orientación, supervisión, etc.
- Lectura crítica de la bibliografía, estudio sistemático de los temas, reflexión sobre problemas planteados, resolución de actividades propuestas, búsqueda, análisis y elaboración de información, investigación e indagación, elaboración de memorias, informes, y trabajos etc.
- Defensa de los trabajos, individual: Grado de adecuación del trabajo a las indicaciones dadas por el tutor. Capacidad de argumentar.
- Dominio de la terminología propia de la disciplina. Claridad expositiva, tanto escrita como verbal

Sistema de Evaluación:

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios (Tareas)	70%*
Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba Final Asignatura (Examen)	30%*
El examen es una prueba de evaluación tipo test, que puede contener hasta 40 preguntas. También puede incluir algunas preguntas de desarrollo muy corto.	
*Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portfolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura.	

Bibliografía:

Chapra S. y Canale R. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. México DF: McGraw-Hill.

Cobo, E., González, J. y Muñoz, P. (2007). Bioestadística para no estadísticos. Bases para interpretar artículos científicos. Barcelona, España: Elsevier Masson.

Cerrolaza M. (2007). El método de elementos finitos para ingeniería y ciencias aplicadas. Caracas, Venezuela, Ed. CDCH, Universidad Central de Venezuela.

Esper, R. y Machado, R. (2008). La investigación en medicina: bases teóricas y prácticas. Elementos de bioestadística. Buenos Aires: La Prensa Médica Argentina.

Armitage, P. y Berry, G. (1997). Estadística para la investigación biomédica [versión Adobe Digital Editions]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=374500>.

Cerrolaza M., Doblaré, M., Martínez, G. y Calvo, B. (2004). Computational Bioengineering. Current Trends and Applications. Londres: Imperial College Press.

Dorado, J., Pazos, A., Arcay Varela, B. y Santos del Riego, A. (2001). Avances en informática biomédica [versión Adobe Digital Editions]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=8974>.

Guerrero, J. (2004). Ingeniería Biomédica [versión Adobe Digital Editions]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=253910>.



ANEXO Guía Didáctica - Ciencia y Tecnología

Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Materia: Bioestadística y Métodos Numéricos en Ingeniería Biomédica

Créditos: 6 ECTS

Código: 07MIBI

Curso: Abril 2020_2021

Índice

1. **Introducción**3
2. **Evaluación en tres periodos.**3
3. **Relación portafolio-examen en referencia a los tres periodos.**4

1. Introducción

Se establece este anexo a la Guía de la asignatura para recoger los ajustes motivados por la situación excepcional de estado de alarma provocada por el COVID-19 en base al *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19* y la *Resolución de 13 de marzo de 2020, de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital*.

Con el objetivo de garantizar el menor impacto posible en el desarrollo de la programación de las enseñanzas, la Comisión Académica del Título en el desarrollo de sus funciones, ha establecido las siguientes soluciones para dar continuidad a la evaluación de la asignatura.

2. Evaluación en tres periodos.

Dadas las circunstancias especiales en las que nos encontramos, y como medida excepcional y temporal, **se añade un nuevo periodo de evaluación** a los que ya vienen fijados en el calendario de cada título, de modo que cada estudiante podrá decidir seguir el ritmo habitual que estaba planificado en el calendario de cada titulación, o alargar el proceso de aprendizaje y evaluación.

Por lo tanto, se amplían a tres los periodos de evaluación, de entre los que el estudiante podrá elegir dos, que corresponderán con su 1ª y su 2ª convocatoria. La evaluación en tres periodos afectará a las asignaturas teóricas de Grado (con evaluación presencial u online) y Máster que estén ubicadas en el segundo semestre de la edición de octubre 19 y las asignaturas teóricas de Grado con evaluación online y Máster ubicadas en el primer semestre de la edición de abril 20.

En el anexo al calendario de la titulación, el alumno dispone de las asignaturas que se ven afectadas por este plan de adaptación.

3. Relación portafolio-examen en referencia a los tres periodos.

El alumno dispone de tres periodos de evaluación de entre los cuales deberá elegir dos para sus convocatorias. En los periodos elegidos por el alumno para presentarse al examen, deberá entregar las actividades que componen el portafolio para su evaluación antes de la fecha límite establecida.

Si el alumno no se presenta al examen en los dos primeros periodos disponibles, en su expediente constará un “No presentado”, agotando una de las dos convocatorias disponibles. En este caso, tendrá a su disposición la convocatoria restante en el tercer periodo disponible.