Universidad de Navarra

Diseño de Prototipos Biomédicos (Ing. Gr.)
Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

El ámbito biosanitario está en una constante evolución y aprovecha los avances tecnológicos para proponer soluciones cada vez más sofisticadas a problemas de salud. En este sentido la generación de prototipos es un aspecto clave en el desarrollo de soluciones innovadoras en el ámbito de la salud. Este dinamismo requiere de profesionales capaces de utilizar las herramientas de diseño y análisis computacional para el desarrollo de nuevos productos, dispositivos personalizados, etc.

Esta asignatura de 4 ECTS brinda la oportunidad a los estudiantes de adentrarse en el ámbito del diseño y la innovación aplicado a dispositivos biomédicos. El programa está diseñado para recorrer diferentes softwares necesarios en cualquier proceso de diseño, así como una visión de las metodologías necesarias. Se trabajará con programas de segmentación y reconstrucción 3D, herramientas de diseño CAD, metodologías basadas en elementos finitos para análisis mecánicos o las herramientas de fabricación aditiva para la generación de prototipos.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería Biomédica (Bioingeniería/Biomecánica y Biorrobótica)

Detalles:

- **ECTS**: 4 ECTS
- **Curso, semestre**: 3.º curso, 1.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- Aldazábal Mensa, Javier / Profesor Catedrático
- Paredes Puente, Jacobo / Profesor Catedrático

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

CG3 - Proporcionar al egresado los conocimientos tecnológicos necesarios que permitan al egresado abordar problemas del campo de la Ingeniería Biomédica.

CE22 - Ser capaz de analizar y estudiar dispositivos biomédicos y proponer soluciones que integren sistemas mecánicos, electrónica y biosensores.

PROGRAMA

Programa teórico

- Tema 0: Presentación de la asignatura: Contextualización y metodología, objetivos de aprendizaje.
- Tema 1: Modelos digitales de representación volumétrica: Discretizados, anaíticos (CAD paramétricos) conversión entre formatos.

- Tema 2: Experimentación sobre modelos digitales: Capacidades de elementos finitos, estrategias de simulación, aplicación a cálculos mecánicos.
- Tema 3: Tecnologías de fabricación de prototipos: Tecnologías de impresión 3D, trabajo con mallas archivos .stl y ciclo de trabajo.

Prácticas de la asignatura

- Segmentación de imágenes DICOM: análisis cuantitativo digital. 3D Slicer y meshmixer.
- Diseño de un dispositivo médico mediante CAD paramétrico. Creo Parametric.
- Análisis del estado tensional mediante simulación por elementos finitos. Ansys.
- Impresión 3D mediante tecnologías de filamento fundido.

PROGRAM - English version

Theoretical program

- Topic 0: Presentation of the subject: Contextualisation and methodology, learning objectives.
- Topic 1: Representation of digital volumetric models: Discretized, analytic (parametric CAD), conversion between formats.
- Topic 2: Experimentation on digital models: finite element capabilities, simulation strategies, application to mechanical calculations.
- Topic 3: Prototype manufacturing technologies: 3D printing technologies, working with mesh .stl files and work cycle.

Practical program

- DICOM image segmentation: digital quantitative analysis. 3D Slicer and meshmixer.
- Design of a medical device using parametric CAD. Creo Parametric.
- Analysis of the stress state by means of finite element simulation. Ansys.
- 3D printing using fused filament technologies (FDM).

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Esta asignatura tiene como objetivo introducir a los estudiantes en los diferentes software para el desarrollo, diseño y análisis de dispositivos biomédicos, incluyendo la formación sobre las herramientas de prototipado rápido. Por ello durante las sesiones se combinarán pequeñas explicaciones teóricas con ejercicios prácticos. En las primeras se aportará el contexto necesario para el uso de las herramientas, así como los tutoriales de funcionamiento de los diferentes programas. Las prácticas estarán diseñadas a facilitar el aprendizaje enfocadas en el desarrollo de diferentes aplicaciones: segmentación, diseño CAD, análisis por FEM o impresión 3D. Se potenciará el trabajo en equipos al mismo tiempo que se asegurará el aprendizaje indivudal a través de los sistemas de evaluación.

A continuación, se muestra una distribución del tiempo orientativa para los estudiantes:

- 40 horas de clases teóricas
- 80 horas de trabajo personal del alumno
- 2 hora de tutoría con el profesor
- 6 horas en tareas de evaluación

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Los criterios de evaluación se han diseñado con el fin de promover la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura.

- 5% Asistencia (2 Faltas no justificadas: 0,50 Puntos; 3 Faltas no justificadas: 0,25 Puntos; 4 Faltas no justificadas: 0,10 Puntos; >4 Faltas: 0 Puntos)
- 5% Entrega individual de diseño programático
- 20% Trabajo en equipo de segmentación con 3D Slicer.
- 40% Evaluación de CREO Parametrics (Examen práctico y entrega).
- 15% Trabajo Elementos Finitos.
- 15% Práctica de laboratorio sobre impresión 3D.

ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La convocatoria extraordinaria se evaluará mediante la realización de un trabajo individual que comprenderá las partes del anterior listado no superadas.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Los profesores estarán disponibles para atender dudas durante las clases o prácticas en ordenadores o tras su finalización. Los alumnos podrán escribir a los profesores para concertar una totoría por correo electrónico para resolver las dudas que hayan podido existir. Se recomienda contactar con los profesores a través de la plataforma de ADI.

BIBLIOGRAFÍA

No existe una bibliografía, manual o libro que recoja de forma única el material soporte para el seguimiento de esta asigantura. Los profesores proporcionarán los materiales necesarios en cada clase con antelación y se recomienda que los alumnos sean activos en la consulta de los tutoriales disponibles de cada uno de los software que se utilizarán durante la asigantura.