

TEMES PER A TREBALLS DE FI DE GRAU (TFG)

GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS Curs 2025-2026

DEPARTAMENT ENGINYERIA INDUSTRIAL

1. End of Design Life Challenges in Offshore Wind Farms: How to Make Decommissioning More Sustainable.

This thesis focuses on how offshore wind farms can be designed from the start to enable sustainable and efficient decommissioning at the end of their life cycle. It examines current challenges in dismantling turbines, foundations, and subsea infrastructure, and identifies design strategies that can minimize waste, environmental impact, and cost.

Direcció: Dra. Ibuki Kusano

2. Reliability Analysis of Simple Structures.

This thesis performs a probabilistic failure analysis of simple structures, emphasizing the importance of considering uncertainty in loading and material properties. We will define uncertainties in models and evaluate structural reliability using the First Order Reliability Method and Monte Carlo simulation.

Direcció: Dra. Ibuki Kusano

3. Study of the deployment of a bio-absorbable coil for pelvic veins affected by congestion disorder.

Pelvic Congestion Syndrome (PCS) is a chronic medical condition associated with venous insufficiency or varicose veins in the pelvic area. PCS is caused by the pooling of blood in the pelvic veins due to dysfunctional or dilated veins that fail to circulate blood effectively. The proposed work is a collaboration with the BIOCOIL project, carried out by researchers from IQS, UPC and MIT, whose objective is to design and develop new coils adaptable to pelvic veins affected with PCS that effectively conform to the vein anatomy, embolize and safely degrade over time. The proposed TFG consists of a mechanical simulation of the compressing and uncompressing process of a coil that must be delivered, via a catheter, to its intended location in the vein. Different coil geometries must be studied to avoid mechanical problems (plastic deformation, interference, etc.).

Direcció: Dr. Joaquin Menacho Solà-Morales i Dra. Ibuki Kusano

4. CFD study of blood flow through a bio-absorbable coil for pelvic veins affected by congestion disorder.

Pelvic Congestion Syndrome (PCS) is a chronic medical condition associated with venous insufficiency or varicose veins in the pelvic area. PCS is caused by the pooling of blood in the

pelvic veins due to dysfunctional or dilated veins that fail to circulate blood effectively. The proposed work is a collaboration with the BIOCOIL project, carried out by researchers from IQS, UPC and MIT, whose objective is to design and develop new coils adaptable to pelvic veins affected with PCS that effectively conform to the vein anatomy, embolize and safely degrade over time. The proposed TFG involves simulating blood flow through a vein in which a coil has been applied. The effect of different coil geometries on blood flow must be studied.

Direcció: Dra. Ibuki Kusano i Dr. Joaquin Menacho Solà-Morales

5. Predictive simulations and muscle groups.

In this thesis, you will run computer simulations that predict how muscles work together during movement. You'll test what happens when muscles are grouped in different ways (for example: only quadriceps, quadriceps + hamstrings, or quadriceps + hamstrings + glutes) and see how this changes the movement and muscle effort.

Direcció: Dra. Ana Cardoso de Sousa

6. Forward dynamics and electrical stimulation control.

This thesis is about creating a simple controller for the electrical stimulation of muscles during cycling. You'll test two ways of activating muscles: one with fixed on/off timing and another with smoother, changing signals, to see which one produces more natural and efficient movement in the simulation.

Direcció: Dra. Ana Cardoso de Sousa

7. How the ankles affect movement in cycling simulations.

In this project, you'll analyse what role the ankle muscles play in simulated movements. You'll compare models that include the ankles with those that don't, measuring forces and muscle activity to understand how much the ankles contribute to the overall motion.

Direcció: Dra. Ana Cardoso de Sousa

8. Manufacturing of Industry 5.0 fail prediction prototype.

Design and build a prototype to measure acceleration signals to predict failure using FFT.

Direcció: Dr. Andrés García Granada

9. Manufacturing an optimised part within resonance.

Design and optimise a support to obtain minimum cost with resonance forces.

Direcció: Dr. Andrés García Granada

10. Diseño de un gemelo digital en Matlab/Solid Works para un robot articulado.

El objetivo de este proyecto es diseñar e implementar un gemelo digital para un robot articulado empleando las plataformas MATLAB/Simulink y SolidWorks. El objetivo principal es desarrollar un entorno virtual que replique el comportamiento cinemático y dinámico del robot físico, permitiendo su monitorización, simulación y validación en tiempo real.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Dr. Sauro Yagüe Yagüe

11. Optimización topológica mediante IA para un injerto alveolar.

Este proyecto se centra en la aplicación de inteligencia artificial (IA) a la optimización topológica de un injerto alveolar, con el objetivo de mejorar su rendimiento estructural y su integración biológica. Se propone un enfoque computacional que combina modelado tridimensional, análisis por elementos finitos (FEM) y algoritmos de optimización basados en redes neuronales de grafos, con el fin de obtener geometrías personalizadas y eficientes.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Dr. Josep M. Puigoriol Forcada

12. Gemelo digital sim-to-real de un manipulador robótico controlado por una tarjeta gráfica Jetson.

Diseñar un gemelo digital en MATLAB/Simulink o Isaac Lab de un robot articulado, y validar su comportamiento real ejecutando los algoritmos de control y visión en una Jetson.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Dr. Andrés García Granada

13. Diseño, simulación e impresión 3D de un robot biomimético.

Este proyecto tiene como objetivo el diseño, simulación e impresión 3D de un robot biomimético, inspirado en los principios de locomoción observados en organismos naturales. A partir del estudio de diferentes modelos biológicos como el movimiento de reptiles o insectos se selecciona una morfología que permita replicar de forma eficiente la marcha mediante articulaciones modulares y materiales flexibles.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Dr. Andrés García Granada

14. Desarrollo de un sistema de análisis ocular (eye-tracking) para la detección temprana de síntomas de vértigo.

El proyecto propone el desarrollo de un sistema de análisis ocular basado en eye-tracking para la detección temprana de síntomas de vértigo. Mediante el seguimiento y análisis de los movimientos oculares como sacadas, nistagmos y fijaciones, el sistema busca identificar patrones anómalos asociados a trastornos vestibulares.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Dr. Joaquín Menacho Solà-Morales

15. Determinación experimental de las frecuencias de vibración de una estructura.

La vibración de un elemento estructural contiene una serie teóricamente infinita de modos y frecuencias. Para poder realizar un control activo de dichas vibraciones, es necesario poder analizar el espectro de frecuencias de la estructura. El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un sistema que permita obtener el espectro de frecuencias de estructuras a partir de experimentos. El sistema será validado mediante el estudio de un oscilador simple y luego se aplicará a una estructura continua y a un oscilador no lineal.

Direcció: Dr. Joaquín Menacho Solà-Morales i Dr. Sauro Yagüe Yagüe

16. Análisis de tolerancias asistida por ordenador.

Análisis de tolerancias en el ensamblaje de un conjunto de piezas utilizando el módulo de análisis de tolerancias de Solid Works.

Direcció: Dr. Guillermo Reyes Pozo

17. Desarrollo de una aplicación informática para cálculo de regímenes de corte.

Desarrollo de una aplicación informática que calcule regímenes de corte para mecanizado de piezas metálicas a partir de información del material y de las herramientas de corte.

Direcció: Dr. Guillermo Reyes Pozo

18. Análisis, diseño y simulación de un inversor monofásico en puente H (DC-AC).

Analizar, diseñar y simular en Matlab/Simulink un inversor monofásico. Requerimientos: MATLAB/SIMULINK.

Direcció: Dr. Sauro Yagüe Yagüe i Dr. Horacio Rostro González

19. Análisis, diseño e implementación de filtros digitales.

Analizar, diseñar e implementar un filtro digital en un microcontrolador, y comparar su respuesta con el de un filtro analógico equivalente. Requerimientos: MATLAB/SIMULINK.

Direcció: Dr. Sauro Yagüe Yagüe i Dr. Joaquín Menacho Solà-Morales

20. Diseño y fabricación de estructuras bio-inspiradas mediante técnicas de Inteligencia Artificial y manufactura aditiva.

El trabajo se centra en el desarrollo de un marco metodológico para el diseño y fabricación de estructuras bio-inspiradas, combinando el uso de técnicas de Inteligencia Artificial (IA) con procesos de manufactura aditiva. A partir del estudio de principios estructurales presentes en la naturaleza, se emplean algoritmos de optimización y aprendizaje automático para generar geometrías eficientes y adaptativas, orientadas a maximizar la resistencia mecánica y minimizar el consumo de material.

Direcció: Dr. Horacio Rostro González i Sra. Iris Selgar Agramunt

21. Diseño estructural biomimético inspirado en morfologías de la naturaleza.

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de componentes estructurales ligeros mediante la aplicación de los principios de la biomímesis al diseño ingenieril. Se estudiarán y modelarán morfologías naturales eficientes con el fin de extraer sus patrones de optimización estructural. A partir de estas referencias, se generarán modelos paramétricos utilizando herramientas CAD y softwares de simulación estructural, evaluando su rendimiento mecánico y su potencial de aligeramiento frente a geometrías convencionales.

Direcció: Dr. Giovanni Gómez Gras i Sra. Iris Selgar Agramunt

22. Diseño y optimización de estructuras reticulares tridimensionales para impresión 3D basadas en la biomímesis.

Este trabajo se centra en la generación, análisis y optimización de estructuras reticulares (celosías) tridimensionales orientadas a ser fabricadas mediante impresión 3D. Se emplearán superficies de generación matemáticas de tipo gyroid o diamond, para definir arquitecturas internas con elevada relación rigidez-peso, evaluando su idoneidad para aplicaciones en ingeniería ligera o absorción de energía.

Direcció: Dr. Giovanni Gómez Gras i Sra. Iris Selgar Agramunt

23. Investigación sobre las diferentes configuraciones de líneas de muy alta tensión en HVDC. Ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Cada día es más difícil hacer una línea área de alta tensión en corriente alterna (HVAC) básicamente por temas medioambientales, sociales, políticos, etc. El TFG consistiría en

investigar las diferentes configuraciones y sus ventajas o desventajas así como posibles mejoras de estas.

Direcció: Dr. Pere Palacín Farré

24. Investigación sobre equipos para el control de tensiones en la red de muy alta tensión.

El pasado 28 de abril de 2025 se produjo un apagón eléctrico en el sistema español, al parecer ocasionado por fuertes oscilaciones de la tensión en la red de alta. El TFG consistiría en investigar posibles equipos que mitiguen esas oscilaciones y la forma de implementarlos.

Direcció: Dr. Pere Palacín Farré

25. Influence of Brass and Nickel Coatings on Surface Improvement, Mechanical Behavior, and Oxidation Resistance of 17-4PH and 316L Stainless Steel Components Manufactured by MEX.

This study investigates the effects of brass and nickel coatings on the surface quality, mechanical properties, and oxidation resistance of 17-4PH and 316L stainless steel components fabricated by Metal Material Extrusion (MEX). The research aims to understand how these coatings enhance surface performance, improve mechanical behavior, and increase resistance to oxidation under different environmental conditions.

Direcció: Dr. Giovanni Gómez Gras

26. Diseño y construcción de un túnel hidrodinámico de laboratorio para el estudio del efecto del flujo sobre estructuras de protección costera – PRESENCIAL.

El proyecto consiste en el diseño, fabricación y validación de un túnel hidrodinámico de pequeña escala destinado a la simulación de corrientes de agua sobre estructuras de hormigón utilizadas para la protección costera y la prevención de la erosión. El sistema permitirá analizar el comportamiento del flujo alrededor de distintas geometrías (bloques, biotopos o módulos porosos), contribuyendo al estudio del rendimiento hidrodinámico y la estabilidad de soluciones empleadas en restauración marina o protección de costas.

Direcció: Dr. Marco Antonio Pérez Martínez

27. Diseño, análisis, simulación y fabricación de estructuras imposibles – SEMIPRESENCIAL.

El proyecto consiste en el diseño, análisis, simulación y fabricación de estructuras imposibles, es decir, geometrías no convencionales con propiedades estructurales o visuales inusuales. Se desarrollarán modelos tridimensionales mediante software CAD, se evaluará su comportamiento mecánico mediante simulación numérica y se fabricarán prototipos a escala mediante impresión 3D. El objetivo es comprender su respuesta estructural y explorar posibles aplicaciones en ingeniería y diseño avanzado.

Direcció: Dr. Marco Antonio Pérez Martínez

28. El aprendizaje del fallo en ingeniería: análisis y estudio de casos de estructuras – NO PRESENCIAL.

El proyecto tiene como objetivo analizar cómo el estudio de fallos estructurales contribuye al aprendizaje y a la mejora del diseño en ingeniería. A través de la revisión y análisis de casos reales (puentes, edificios, componentes industriales o estructuras experimentales) se identificarán las causas principales de fallo (diseño, material, carga o mantenimiento) y las lecciones técnicas derivadas. El trabajo pretende fomentar la comprensión crítica del comportamiento estructural y reforzar la importancia del análisis del fallo como herramienta formativa y de prevención en la práctica profesional.

Direcció: Dr. Marco Antonio Pérez Martínez

29. Biomechanical study of the human neck joint in Video Head Impulse Test.

The v-HIT (Video Head Impulse Test) is a diagnostic test used in oto-neurological assessment to evaluate the function of the peripheral vestibular system, which is part of the inner ear and plays a key role in balance and spatial orientation. To perform it, the clinician performs quick, brief head movements in different directions. The proposed work is the analysis of the stresses on the skeleton and neck muscles when the patient is subjected to such movements.

Direcció: Dra. Ana Cardoso de Sousa i Dr. Joaquín Menacho Solà-Morales

30. Orto 7. Anàlisi comparativa simplificada de brackets metàl·lics i ceràmics.

Es realitzarà una simulació CAE estàtica i comparativa del comportament mecànic de dos models comercials de bracket (un metàl·lic i un ceràmic), sota una única condició de càrrega representativa, centrant-se en distribució de tensions principals (von Mises), deformació màxima i rigidesa equivalent (força-desplaçament).

Direcció: Dr. Josep M. Puigoriol Forcada

31. Mx4. Optimización topológica mediante IA para un injerto alveolar.

Este proyecto se centra en la aplicación de inteligencia artificial (IA) a la optimización topológica de un injerto alveolar, con el objetivo de mejorar su rendimiento estructural y su integración biológica. Se propone un enfoque computacional que combina modelado tridimensional, análisis por elementos finitos (FEM) y algoritmos de optimización basados en redes neuronales de grafos, con el fin de obtener geometrías personalizadas y eficientes.

Direcció: Dr. Josep M. Puigoriol Forcada i Dr. Horacio Rostro González

32. Bone 3. Anàlisi CAE de un os humà. Metodologia de les densitats aparents en el CAE.

Anàlisi per elements finits d'un os humà a partir de tomografia computada, aplicant la metodologia de densitats aparents (HU, ρ , E) per assignar propietats mecàniques locals.

L'objectiu és estudiar la distribució de rigidesa i tensions sota càrrega fisiològica i validar la viabilitat del mètode per a futurs models biomecànics personalitzat.

Direcció: Dr. Josep M. Puigoriol Forcada

33. Digital Intelligent Assistance and Human–AI Collaboration in Manufacturing.

In the context of Industry 5.0, where human–AI collaboration plays a key role, digital intelligent assistance systems are increasingly needed in manufacturing environments.

In this project, the student will learn to design and prototype an AI-powered digital assistant (using technologies such as ChatGPT, Gemini, or other NLP frameworks) tailored for industrial use cases — for example, assisting engineers or operators through natural language interfaces.

The project will include an introduction to user-interface design, AI integration, and edge deployment strategies for real-world manufacturing settings.

Basic Python knowledge is desirable, but curiosity, willingness to learn, and an entrepreneurial mindset are the most important.

The project is designed as a potential long-term collaboration (e.g., leading to a Master's thesis or pilot deployment in industry).

Direcció: Dr. Antonio Gabino Salazar Martín

34. Consultancy-Level Market Analysis of the Manufacturing Industry in Catalonia.

Catalonia and Spain face major challenges to match the innovation and digitalization levels of the manufacturing sectors in the U.S. or China.

Most of the region's industrial base relies on small and medium-sized enterprises (SMEs), which often struggle with digital transition and competitiveness.

This project focuses on performing a professional market and field analysis, combining desk research with direct visits or interviews with regional manufacturing companies.

The student will learn key consulting methodologies, value-chain mapping, and opportunity analysis for AI and automation adoption in SMEs.

This project is ideal for students interested in management consulting, entrepreneurship, or industrial innovation.

A driving license is recommended (for potential site visits).

Remote work is possible except for meetings at IQS.

Direcció: Dr. Antonio Gabino Salazar Martín

35. Study and Deployment of Vision AI Models for Industrial or Healthcare Applications.

AI vision is transforming industrial inspection, metrology, and automation.

This project explores how to apply and deploy computer vision models — from classical CNNs to modern transformers and foundation models — to solve problems such as defect detection, quality control or classification.

The student will learn how to use and adapt open-source AI frameworks, and how to benchmark model performance in real industrial datasets.

Interest in AI, computer vision, or data analytics is essential.

Python knowledge is recommended but not mandatory.

Experience with HPC clusters or GPU computing is a plus, but not mandatory.

This project is particularly valuable for students aiming for careers in AI, data science, or applied R&D.

Direcció: Dr. Antonio Gabino Salazar Martín

36. Pla director entorn casa de colònies Binicanella a Bunyola. Mallorca.

Es demana un pla director Casa de colònies de la Fundació Pere Tarrés amb proposta d'urbanització amb mínim cost dels entorns. Proposta de terreny d'acampada i d'instal·lacions temporals. El pla podria partir de les construccions actuals recent rehabilitades i que podrien ser la part estable d'altres de temporal. Cal tenir present les temperatures elevades dels mesos d'estiu. Es podria estudiar també elements lúdics complementaris a la piscina existent. El projecte es realitzaria amb BIM, utilitzant Revit per realitzar la modelització i Dynamo per l'estudi d'alternatives.

Direcció: Dra. Núria Llaverias Baqués

37. Tancaments i coberta Alberg Les Estades.

Projecte tècnic per a façana i coberta amb el màxim aïllament tèrmic i mínim cost, tant per a l'estiu com per a l'hivern. El projecte es realitzaria amb BIM, utilitzant Revit per realitzar la modelització i programes de específics per el càlcul de l'eficiència energètica.

Direcció: Dra. Núria Llaverias Baqués

38. Projecte de cooperació internacional per una escola infantil i primaria a Uganda.

Projecte per una escola a Uganda. Disseny, estudi de alternatives, i elaboració del pressupost d'obra. El projecte es realitzaria amb BIM, utilitzant Revit per realitzar la modelització.

Direcció: Dra. Núria Llaverias Baqués

DEPARTAMENT ENGINYERIA INDUSTRIAL / ENGINYERIA QUÍMICA I CIÈNCIA DE MATERIALS

39. Estudi del grau de descarbonització de IQS i proposta de futur per a aconseguir la neutralitat de carboni.

IQS com a part de la URL ha fet seus els següents objectius climàtics:

1-Aconseguir la neutralitat de carboni al 2045, amb compensació de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) no reduïbles.

2- Reduir les emissions de GEI al 2030 en un 75% respecte les emissions del 2019. Inclou les emissions del consum energètic incorporades actualment a l'inventari (A1 i A2).

3- Reduir les emissions indirectes associades a la mobilitat al 2030 en un 33% respecte les emissions del 2019. Per assolir aquest objectiu és necessari implantar efectivament l'inventari de les emissions indirectes significatives (A3).

Aquest TFG busca determinar el grau de descarbonització actual de IQS així com determinar quines mesures s'haurien de dur a terme per a assolir la neutralitat de carboni el 2045

Direcció: Dra. Núria Llaverias Baqués i Dr. Oriol Pou Ibar

40. Ampliació de la capacitat de generació fotovoltaica de les instal·lacions IQS.

Actualment IQS compta amb un sistema de generació fotovoltaic que li suposa una taxa d'autoconsum anual del 14%. A IQS però encara hi queden cobertes lliures que es podrien ocupar amb panells fotovoltaics. En aquest TFG es planteja un estudi en el que es valori la idoneïtat de les cobertes lliures i el possible increment de generació fotovoltaica d'IQS realitzant el projecte, estudiant-ne les instal·lacions i presentant el pressupost i l'estalvi associat.

Direcció: Dr. Oriol Pou Ibar i Dra. Núria Llaverias Baqués

DEPARTAMENT ENGINYERIA QUÍMICA I CIÈNCIA DE MATERIALS

41. Avaluació d'impacte ambiental de sistemes de refrigeració mitjançant machine learning.

La indústria de la refrigeració (tant a nivell industrial com a nivell domèstic) es basa en l'ús de cicles de refrigeració, que utilitzen fluids refrigerants amb propietats termodinàmiques adequades. Durant el funcionament d'aquests sistemes de refrigeració, són freqüents petites fuites de fluid refrigerant. Aquestes fuites, causen impactes ambientals tant per la contribució a l'escalfament global com a la destrucció de la capa d'ozó, entre d'altres. Per aquest motiu, actualment s'estan proposant nous fluids refrigerants que s'espera redueixin els impactes ambientals derivats de les emissions als sistemes de refrigeració. Aquests impactes depenen de multitud de factors fisicoquímics i la seva complexa interacció amb el medi ambient, cosa que dificulta significativament la caracterització de l'impacte d'emissió d'aquests fluids. Per aquest motiu es comú no disposar de una caracterització específica dels factors d'emissió (valors representatius de l'impacte ambiental causat per l'emissió de certa quantitat d'una substància) dels nous fluids refrigerants. Aquest projecte busca explorar i aplicar estratègies de predicció d'aquests factors d'emissió de fluids refrigerants a partir de les seves característiques fisicoquímiques. Concretament, s'exploraran mètodes de Machine Learning com xarxes neuronals o models d'arbres de decisions per a l'estimació de valors o rangs de factors d'emissió. Aquests mètodes es desenvoluparan en llenguatge python.

Direcció: Dr. Rafael González Olmos i Dr. Raul Calvo Serrano

42. Desenvolupament de tècniques de caracterització d'incertesa a anàlisis de sostenibilitat.

El repte climàtic actual necessita d'eines útils i efectives per a caracteritzar impactes ambientals y poder analitzar-los adequadament i així trobar aspectes a millorar o substituir. De tots els mètodes utilitzats, l'Anàlisi de Cicle de Vida (ACV) representa el més popular i utilitzat, ja que permet la caracterització de tota la cadena de subministrament d'un producte o servei. D'acord amb aquest gran abast, però, aquest mètode necessita de gran quantitat d'informació, de vegades obtinguda a partir d'aproximacions o estimacions de dades reals. Per aquest motiu, els resultats obtinguts amb aquest mètode estan normalment afectats per grans incerteses. Matemàticament, el mètode ACV es basa en una inversió de matrius de grans dimensions, cosa que implica una gran complexitat als càlculs a portar a terme. Particularment dificulta una estimació rigorosa i robusta de la incertesa, forçant a utilitzar mètodes de mostreig aleatori per a obtenir perfils parcials d'incertesa. En aquest projecte es desenvoluparan mètodes que permetin o bé el càlcul directe o una estimació aproximada d'aquesta incertesa utilitzant eines d'aprenentatge automàtic (Machine Learning) i l'aplicació d'algorismes matemàtics a llenguatges de programació com Python.

Direcció: Dr. Raul Calvo Serrano i Dr. Daniel Vazquez Vazquez

43. Estudio de la viabilidad energética y económica del biometano para alcanzar la autosuficiencia energética en las EDAR.

El proceso de digestión anaerobia en las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas e industriales está caracterizado por un alto consumo energético (para mantener la temperatura de los digestores) para valorizar energéticamente los residuos a través de la producción de biogás (mezcla de metano y CO₂). Sin embargo, el alto contenido en CO₂ del biogás convencional impide que el proceso de digestión anaerobia sea autosuficiente. Debido a este motivo, se han desarrollado nuevas tecnologías como la digestión anaerobia dual para la producción in-situ de biometano (concentración de metano superior al 90%) a partir del fango de EDAR. El proyecto tiene como objetivo el estudio energético y económico de la implantación de esta nueva tecnología en las EDAR para lograr el objetivo de la autosuficiencia energética en las EDAR mediante la valorización del biometano producido, y su posible integración con otras tecnologías renovables como por ejemplo la solar fotovoltaica.

Direcció: Dr. Yeray Asensio Ramírez i Dr. Oriol Pou Ibar

44. Computational simulation of polymeric stent implantation dynamics in CT-derived pathological anatomies.

Bioresorbable polymeric stents are emerging as a promising alternative to metallic devices for treating congenital cardiovascular diseases such as aortic coarctation. Their ability to provide temporary mechanical support and then safely resorb eliminates the need for reintervention as the patient grows. However, the mechanical behavior of these stents during deployment and under physiological loading remains insufficiently understood, particularly in complex and patient-specific vascular anatomies. This project aims to address this gap through computational modeling of polymeric stent implantation dynamics in anatomically realistic aortic geometries derived from clinical CT data.

The study will involve reconstructing three-dimensional models of pathological aortic anatomies from segmented CT images and developing finite element (FE) models of polymeric stents with realistic material properties. Simulations will reproduce balloon expansion, interaction with the vessel wall, and post-deployment recoil to assess how stent design and material parameters influence expansion behavior, stress distribution, and apposition quality. These results will help identify critical mechanical factors that govern successful deployment in challenging pediatric geometries.

By integrating computational biomechanics with patient-derived anatomy, this project will provide valuable insight into the performance and safety of bioresorbable stents under realistic implantation conditions. The outcomes will support design optimization and preclinical evaluation of next-generation polymeric scaffolds, contributing to the development of personalized, growth-accommodating solutions for pediatric vascular repair.

Direcció: Dr. Jordi Martorell López

DEPARTAMENT MATEMÀTIQUES I ANALÍTICA DE DADES

45. Circuits que generen sistemes dinàmics amb caos.

Les solucions d'un sistema d'equacions diferencials pot presentar un comportament estacionari (tendeix cap a un cert nombre d'atractors), periòdic (tendeix cap a un cert nombre d'òrbites periòdiques) o pot presentar un comportament caòtic. Aquest TFG pretén explorar circuits electrònics que generen comportaments caòtics (<https://www.chaotic-circuits.com/>) i veure quins conceptes matemàtics s'hi associen, a més de desenvolupar simulacions que permetin explorar el seu comportament.

Direcció: Dra. Meritxell Sáez Cornellana

46. Circuit visualization in VISIR/HIVE-DB.

VISIR and HIVE are remote labs where students can build and measure electrical circuits through a web interface. These circuits are then sent to a server that controls its constructions and reports back the results of any measurement. IQS is collaborating with the Universidad de Deusto on developing a dashboard which intends to facilitate the analysis and visualization of the students' work (VISIR/HIVE-DB, <https://vimeo.com/290331893>). Currently we are able to list a coded version of the circuits built. To improve the current interface, we should be able to visualize the circuit constructed (or a schema of it) by a student in a specific instant. This is the goal of this proposal.

Direcció: Dr. Jordi Cuadros Margarit i Dra. Laura Fernández Ruano

47. Ampliació del dashboard de VISIR/HIVE per a l'atenció individualitzada de l'estudiantat.

VISIR i HIVE són laboratoris remots que, amb finalitats docents, permeten la construcció de circuits elèctrics en un sistema real, amb el que l'usuari no comparteix espai físic. En els darrers

anys, els grups ASISTEMBE primer i ADAMIQS després han col·laborat amb professors de la Universidad de Deusto en l'anàlisi del valor educatiu d'aquests a través de qüestionaris i desenvolupant un tauler de control (dashboard) que facilita l'estudi i valoració del treball de l'estudiant que usa la plataforma (<http://asistembe2.iqs.url.edu/visitr>). La versió actual facilita l'anàlisi del treball del grup i dona una visió limitada del treball d'un usuari individual. En aquest TFG, es proposa ampliar la informació disponible sobre cada usuari i automatitzar la creació d'un informe que faciliti la seva avaluació i la retroacció corresponent.

Direcció: Dr. Jordi Cuadros Margarit i Dra. Laura Fernández Ruano

48. Automatització del seguiment d'un recorregut d'estudi i investigació.

Els recorreguts d'estudi i investigació (REI) constitueixen una proposta didàctica activa fonamentada en la teoria antropològica del didàctic (TAD). Com passa en moltes activitats docents, una de les dificultats que presenta és que el seu seguiment suposa un esforç molt considerable de l'equip docent. En aquest treball proposem utilitzar les aproximacions de l'anàlisi, l'optimització i l'automatització de processos, per desenvolupar alternatives i instruments que puguin millorar la gestió del REI.

Direcció: Dra. Laura Fernández Ruano i Dr. Jordi Cuadros Margarit

49. Physics-Informed Neural Networks (PINNs) com a mètode de resolució d'equacions diferencials.

Aquest treball proposa explorar l'ús de les Physics-Informed Neural Networks (PINNs) com a eina per a la resolució d'equacions diferencials ordinàries (ODE) i en derivades parcials (PDE). L'objectiu és entendre els principis bàsics d'aquests tipus d'equacions, estudiar com les PINNs incorporen les lleis físiques dins l'aprenentatge automàtic per part de les xarxes neuronals, i resoldre equacions diferencials mitjançant llibreries de PINNs de Python. Finalment, es compararà el comportament i la precisió de les PINNs amb mètodes numèrics tradicionals per avaluar-ne els avantatges i limitacions.

Direcció: Dr. Sergi Novell i Dr. Giovanni Dalmasso

DEPARTAMENT QUÍMICA ANALÍTICA I APLICADA

50. Development of a controlled-oxygen microscopy stage for photodynamic therapy studies.

Photodynamic Therapy (PDT) is a promising technique for treating infections and cancer by activating photosensitizers with light to produce reactive oxygen species (ROS). However, the efficiency of PDT strongly depends on oxygen availability, as oxygen is a key reactant in ROS generation. Understanding how oxygen concentration influences PDT outcomes is crucial for optimizing treatment protocols and designing new photosensitizers. Current microscopy setups rarely allow precise control of oxygen levels during imaging, limiting our ability to study oxygen-dependent mechanisms in real time. This project aims to bridge that gap by developing a custom

microscopy stage with integrated oxygen control, enabling systematic studies of PDT under variable oxygen conditions.

In this project, the student will (i): design and fabricate a microscopy stage by integrating a system to regulate oxygen concentration (e.g., microfluidics or gas flow control); (ii): implement oxygen monitoring and control by incorporating sensors for real-time oxygen measurement; (iii): Validate the system to PDT studies; (iv): develop a python-based data analysis tool; and (v) build a user-friendly interface for researchers to visualize oxygen-dependent PDT effects.

Direcció: Dr. Roger Bresolí Obach i Dr. Santi Nonell Marrugat

DEPARTAMENT QUÍMICA ORGÀNICA I FARMACÈUTICA / DEPARTAMENT ENGINYERIA INDUSTRIAL

51. Development of a Sustainable Solid Perfume.

This Final Degree Project focuses on the formulation and design of a solid perfume aligned with the principles of sustainable cosmetics. The work involves the selection and blending of natural, ethically sourced essential oils to create a fragrance, the development of a solid base using biodegradable and skin-safe excipients, and the conception of environmentally responsible packaging made from recyclable or compostable materials. The project follows a holistic and responsible innovation approach, ensuring that every stage -from ingredient sourcing to final presentation - adheres to sustainability, ethical production, and environmental preservation standards.

Direcció: Dr. Carles Bofill Bonet, Dr. Giovanni Gómez Gras i Sr. Luca Caprera

DEPARTAMENT CÀTEDRA ÈTICA I PENSAMENT CRISTIÀ / MATEMÀTIQUES I ANALÍTICA DE DADES

52. Data analytics and digital ethics: estudi de la percepció de les famílies sobre l'adopció de tecnologia smartphone en la població adolescent.

La irrupció dels smartphones fa aproximadament 15 anys ha comportat una adopció massiva d'aquesta tecnologia entre la població. En els darrers anys, noves evidències científiques posen de manifest l'impacte dels smartphones en la salut mental, l'educació i la convivència entre els menors d'edat. Aquesta situació obre un debat ètic fonamental en el context tecnològic actual: quina és la millor edat per a l'adopció d'aquesta tecnologia? Quins factors impulsen les famílies a proporcionar un smartphone als seus fills ? Per abordar aquestes qüestions, s'utilitzaran dades obtingudes de l'enquesta MobilePressure a més de 500 famílies de Barcelona. A través de l'analítica de dades s'identificaran i analitzaran els factors rellevants vinculats a l'adopció dels smartphones en adolescents i a les percepcions de les famílies sobre aquesta tecnologia. Alhora es durà a terme una anàlisi ètica sobre les implicacions d'aquest fenomen, i es proposaran

diverses accions vinculades a l'àmbit de l'educació digital de famílies i adolescents per abordar aquesta problemàtica.

Direcció: Dr. Xavier Casanovas Combalia i Dr. Francesc Martori Adrián