



Oferta de proyectos para Trabajo Fin de Master

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS

Identificación del profesor:

Nombre y apellidos: M. Esther Puertas García (Laboratorio de Ingeniería Estructural Sostenible SES-Lab)

Contacto (email, tlfno, web...): epuertas@ugr.es (<https://blogs.ugr.es/seslab/>)

Oferta de proyectos:

PROYECTO 1

TÍTULO: Caracterización mecánica y a fractura de elementos estructurales de tapia empleando ensayos mínimamente invasivos.

BREVE DESCRIPCIÓN

(indique objetivos y metodología en uno o dos párrafos):

El patrimonio arquitectónico es un recurso estratégico para el desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles (objetivo 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)), siendo de gran valor para la sociedad desde un punto de vista cultural, histórico, social y económico. Su conservación es clave. Si bien es necesario establecer metodologías no destructivas o mínimamente invasivas que permitan caracterizar correctamente las propiedades mecánicas y a fractura de los elementos estructurales con objeto de poder analizar su comportamiento.

Dentro de la línea de investigación denominada "Aplicación de técnicas no destructivas para la caracterización de materiales, detección de defectos y estudio de la salud estructural", el o la estudiante desarrollará un trabajo de investigación con el objetivo de aplicar ensayos ligeramente destructivos en elementos estructurales fabricados en laboratorio con la técnica del tapial para la obtención de propiedades mecánicas y a fractura.

PROYECTO 2

TÍTULO: Estudio de la durabilidad de la tapia y su influencia en las propiedades mecánicas.

BREVE DESCRIPCIÓN

(indique objetivos y metodología en uno o dos párrafos):

El uso de la tierra como material de construcción se remonta al origen de la humanidad. La tierra como tiene importantes ventajas ya que es capaz de equilibrar la humedad del aire entre el exterior y el interior y de almacenar calor. Además, el coste energético de su preparación y transporte es muy inferior al de materiales



modernos como es el hormigón. Además, la tierra es reutilizable tras su demolición lo que hace que las construcciones en tierra estén en auge dentro de la construcción sostenible. El principal problema en su uso radica en que existe un número reducido o casi nulo de normativas que permitan establecer los estándares de la construcción actual.

Este trabajo de investigación tiene como objeto avanzar en el estado del conocimiento de una de las técnicas más empleadas en la construcción en tierra, el tapial. Para ello, el o la estudiante desarrollará un trabajo experimental en laboratorio con el objeto de caracterizar mecánicamente probetas fabricadas con esta técnica sometidas a ensayos de durabilidad basados en humedad-sequedad.

PROYECTO 3

TITULO: Arqueoanálisis Estructural de un elemento del patrimonio arquitectónico.

BREVE DESCRIPCIÓN

(indique objetivos y metodología en uno o dos párrafos):

La relevancia del patrimonio arquitectónico ha propiciado el desarrollo de múltiples técnicas para promover su conservación. El empleo de modelos numéricos para el análisis de comportamiento de estructuras históricas ha sido ampliamente empleado con objeto de predecir su vulnerabilidad y establecer los riesgos a los que están sometidas.

Sin embargo, los métodos numéricos también pueden ser empleados como una herramienta que permita describir la historia de un elemento estructural. En este trabajo de investigación, el o la estudiante realizará un análisis de una edificación histórica definiendo sus estadios histórico-estructurales para caracterizar el comportamiento de la estructura a lo largo de su vida.

19 de diciembre de 2022

Fdo. Esther Puertas



Oferta de proyectos para Trabajo Fin de Master

MÁSTER DE ESTRUCTURAS

Identificación del profesor:

Nombre y apellidos: Antonio Manuel Callejas Zafra – Guillermo Rus Carlborg
Contacto (email, tlfno, web,...): acallejas@ugr.es grus@go.ugr.es

Oferta de proyectos:

PROYECTO 1

TÍTULO: Monitorización de parámetros mecánicos del hormigón durante el curado y endurecimiento mediante ondas Rayleigh

BREVE DESCRIPCIÓN

Se propone, en colaboración con la empresa Geotécnica del Sur y el Ultrasonics Lab de la Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Caminos de Granada, generar una prueba de concepto y estudio de viabilidad para monitorizar de forma cuantitativa, in situ y en tiempo real, mediante ultrasonidos los parámetros mecánicos que proporcionen información relevante y cuantitativa del proceso de curado y endurecimiento del hormigón. El interés de este proyecto es profundizar en la comprensión de la mecánica de materiales y el uso de equipos de ultrasonido para monitorización de estructuras hormigón y su evaluación no destructiva. Partimos de dos hipótesis, estudiadas previamente en laboratorio, que la atenuación ultrasónica del ancho de banda (BUA) está directamente correlacionada con la humedad y la porosidad del hormigón (Hernández 2000, Vergara 2001, Hernández 2002), y que el módulo de Young está directamente relacionado con la velocidad ultrasónica de ondas Rayleigh. Se pretende alcanzar los siguientes objetivos: medida desde una cara accesible in situ de dos parámetros ultrasónicos, indirectos, que son el BUA, mediante procesado del espectrograma de la señal del backscattering en hormigón, así como la velocidad ultrasónica de ondas Rayleigh, ambas producidas mediante una sola configuración con transductores de ondas P en transmisión con wedge de conversión de modos para generación de ondas superficiales.



PROYECTO 2

TÍTULO: Microelastografía para la cuantificación de las propiedades mecánicas en tejidos blandos a nivel celular.

BREVE DESCRIPCIÓN

Las técnicas elastográficas para diagnóstico clínico se han estado desarrollando durante los últimos 30 años para mapear la elasticidad de los tejidos y detectar cambios anómalos en la consistencia de los mismos. Dichas técnicas permiten una cuantificación en la macroescala, sin embargo, el comportamiento de los tejidos está gobernado por la estructura interna de los mismos, una estructura en la microescala. Se propone una técnica de microelastografía óptica que mejora la resolución espacial y la sensibilidad en la caracterización mecánica de células. Los objetivos concretos de este TFM consisten en partir de nuestros dispositivos y principios físicos existentes para, (1) diseño de un dispositivo de emisión y recepción de ondas de cizalla y validación del mismo mediante imagen con cámara de alta velocidad y microscopía. (2) experimentos in vitro utilizando el dispositivo diseñado y validado junto con imágenes microscópicas en células normales y tumorales embebidas en un medio que permita la propagación de las ondas de cizalla.

PROYECTO 3

TÍTULO: Diseño y estudio experimental de biorreactor de ondas mecánicas para evaluar su efecto en tumores

BREVE DESCRIPCIÓN

En Las células madre cancerígenas (CSCs) están presentes en los tumores en pequeña cantidad, se caracterizan por su capacidad para permanecer quiescentes durante largos periodos de tiempo, capacidad de autorrenovación, mantenimiento del crecimiento y heterogeneidad del tumor, afinidad por ambientes hipóxicos, resistencia a quimioterapia y desarrollo de metástasis. Hay estudios que demuestran que la combinación de tratamientos quimioterapéuticos con ondas mecánicas favorece el efecto antitumoral de los mismos aumentando la apoptosis y la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) mediada por hipoxia, pero no profundizan sobre el efecto concreto que generan las ondas en las CSCs ni, consecuentemente son capaces de proponer configuraciones de actuación o dosificaciones. En este proyecto proponemos como novedad el estudio del efecto de las ondas mecánicas sobre el proceso de diferenciación, apoptosis y modulación de las ROS en las CSCs y cómo afecta este procedimiento a la respuesta ante un tratamiento quimioterapéutico y el desarrollo de un proceso metastásico.

Por lo tanto, en la actualidad, uno de los retos en el avance de la quimioterapia en el tratamiento de cáncer, pese al primordial papel que desempeña, se encuentra en los efectos secundarios que los agentes anti-cancerígenos producen en los tejidos sanos. Partiendo de esta situación, se han dedicado grandes esfuerzos en la maximización del ratio de destrucción de células tumorales malignas reduciendo, al mismo tiempo, los efectos secundarios.

Según lo anterior, como hipótesis de partida proponemos que el tratamiento combinado de ondas mecánicas y fármacos quimioterapéuticos podría ofrecer una forma innovadora para reducir eficazmente la dosis del fármaco a fin de minimizar los efectos secundarios de la quimioterapia convencional y tener una eficacia selectiva sobre las CSCs.

(1) Diseño de un biorreactor con unas características específicas que favorezcan evaluar distintos rangos de frecuencias y amplitudes.



Máster Universitario en Estructuras

(2) Estimulación mecánica de cultivos CSCs en biorreactores. Análisis in vitro de los rangos de interacción mecánica con la microestructura de los tejidos. Diseño y manufacturación de un transductor mecánico a tal efecto.

Granada, 27 de diciembre de 2022

Guillermo Rus Carlborg

Antonio Manuel Callejas Zafra



Oferta de proyectos para Trabajo Fin de Master **MÁSTER DE ESTRUCTURAS**

Identificación del profesor:

Nombre y apellidos: Inas H Faris Al Azzawi
Contacto (email, tlfno, web,...): inas@ugr.es 958240037

Oferta de proyectos:

PROYECTO 1

TÍTULO: Evaluación experimental ex vivo de la viscoelasticidad de la piel tumoral mediante la medición de la velocidad de propagación de la onda de corte

BREVE DESCRIPCIÓN

INTRODUCCIÓN

Se propone el uso de los principios racionales de la mecánica de sólidos y el procesamiento de señal de los ultrasonidos para entender y controlar la ingeniería de tejidos blandos. El abordar la biomecánica tisular requiere de un esfuerzo colaborativo entre ingenieros, físicos y médicos. Este trabajo multidisciplinar permitirá una mejor comprensión del funcionamiento estructural y mecánico de tejidos blandos, y la evaluación de su calidad.

OBJETIVOS:

El objetivo principal de este proyecto consiste en comprender detalladamente la interacción ultrasonido-mecánica tisular.

METODOLOGÍA:

Las metodologías para materializar los objetivos específicos son:

- (1) Ensayar la propagación ultrasónica ex vivo en tejido blando sintético y animal,
 - (2) Aplicar un algoritmo robusto para reconstruir los parámetros mecánicos pertinentes a partir de las señales medidas bajo diferentes condiciones, haciendo uso de un esquema de análisis por síntesis sobre vectores de características seleccionados,
 - (3) Explorar las variables fisiológicas, histológicas y bioquímicas para proporcionar una visión racional la viscoelasticidad.
-

PROYECTO 2

TITULO: Modelar la propagación de ondas de corte en la piel tumoral y determinar sus propiedades mecánicas

BREVE DESCRIPCIÓN

INTRODUCCIÓN

Se propone el uso de los principios racionales de la mecánica de sólidos y el procesamiento de señales sintéticas de las ondas de corte para entender y controlar la ingeniería de tejidos blandos. El abordar la biomecánica tisular requiere de un esfuerzo colaborativo entre ingenieros, físicos y médicos. Este trabajo multidisciplinar permitirá una mejor comprensión del funcionamiento estructural y mecánico de tejidos blandos, y la evaluación de su calidad.

OBJETIVOS:

El objetivo principal de este proyecto consiste en comprender detalladamente la interacción ondas de corte-mecánica tisular mediante un software de elementos finitos.

METODOLOGÍA:

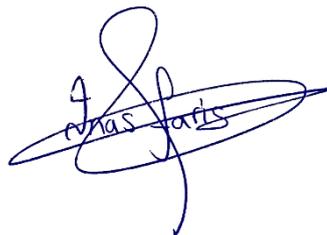
Las metodologías para materializar los objetivos específicos son:

- (1) Diseñar un modelo de la piel con sus diferentes capas, con y sin patología maligna
- (2) Aplicar una excitación sintética de ondas de corte y reconstruir los parámetros mecánicos pertinentes a partir de las señales medidas bajo diferentes condiciones, haciendo uso de un esquema de análisis por síntesis sobre vectores de características seleccionados,
- (3) Explorar la variables fisiológicas, histológicas y bioquímicas para proporcionar una visión racional la viscoelasticidad.

(fecha y firma)

10/01/2023

Fdo. Inas H Faris





Oferta de proyectos para Trabajo Fin de Master

MÁSTER DE ESTRUCTURAS

Identificación del profesor:

Nombre y apellidos: Rafael Bravo Pareja

Contacto: rbravo@ugr.es

1. Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. Planta 4. ETS Caminos, Canales y Puertos. Despacho 93-B
 2. Área de estructuras de la ETSAG (Escuela de Arquitectura), Campo del Príncipe.
-

Oferta de proyectos:

PROYECTO 1

TÍTULO: Estudio numerico de estructuras de madera reforzadas con material compuesto

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

1. Estudio del comportamiento resistente de estructuras de madera realizadas con material compuesto.
2. Análisis numérico de estructuras de madera.
3. Posibilidad de realización de ensayos.

-Metodología:

1. Estudio de modelos constitutivos del comportamiento de madera.
2. Estudio de métodos de cálculo analíticos.
3. Estudio de métodos de cálculo numéricos.
4. Aplicación a casos reales.

-Experiencia del tutor sobre el tema:

-F.J. Rescalvo, et al. Experimental and analytical analysis for bending load capacity of old timber beams with defects when reinforced with carbon fiber strips. Composite structures. 2018

PROYECTO 2

TÍTULO: Análisis probabilístico y optimización de la forma de arcos de mampostería

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

1. Análisis de la seguridad y fiabilidad de arcos de mampostería mediante el empleo de métodos probabilísticos.
2. Optimización de formas y comparación con las existentes.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

-Metodología:

1. Estudio de los métodos de fiabilidad existentes.
2. Estudio de métodos de cálculo estructural de mampostería, desde los sencillos basados en la teoría del polígono funicular, hasta los más modernos basados en el Método de los Elementos Discretos (DEM) empleando el software FEMDEM2D.
3. Estudio de algoritmos de optimización.

-Experiencia del tutor sobre el tema:

- J.L. Pérez-Aparicio, R. Bravo, P. Ortiz. Refined element discontinuous numerical analysis of dry-contact masonry arches. Engineering Structures, Volume 48, March 2013, Pages 578-587. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029612005056>
- Francisco Javier Suarez, Rafael Bravo . Historical and probabilistic structural analysis of the Royal ditch aqueduct in the Alhambra (Granada). Journal of Cultural Heritage, In Press, Corrected Proof, Available online 3 December 2013.
- Consultar al tutor material aún sin publicar.

PROYECTO 3

TITULO: Análisis de detección de defectos en estructuras discontinuas mediante el Método de los Elementos Discretos

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

Detección de defectos y parámetros constitutivos en estructuras de tipo discontinuo (Arcos, muros, presas de materiales sueltos), en especial en estructuras de gran interés histórico, donde la realización de ensayos destructivos está limitada. Para ello se aplicará la técnica de problemas inversos.

-Metodología:

1. Estudio del método de los elementos discretos. Programa FEMDEM2d
2. Estudio de la técnica de problemas inversos.
3. Estudio del comportamiento mecánico de estructuras discontinuas.
4. Análisis de parámetros más significativos de respuesta.
5. Aplicación a estudio de defectos en estructuras históricas.

-Experiencia del tutor:



UNIVERSIDAD DE GRANADA

-Bravo, R., Pérez-Aparicio, J.L., Laursen, T.A., An Energy Consistent Frictional Dissipating Algorithm for Particle Contact Problems. Int. J. Num. Methods in Eng., 92, 9, pp. 753-781. [2012]

-J.L. Pérez-Aparicio, R. Bravo, P. Ortiz. Refined element discontinuous numerical analysis of dry-contact masonry arches. Engineering Structures, Volume 48, March 2013, Pages 578-587. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029612005056>

-Consultar al tutor material aún sin publicar.

PROYECTO 4

TITULO: Análisis de la interacción dinámica suelo-estructura de puentes de mampostería para el paso de cargas móviles de ferrocarril.

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

Análisis dinámico de puentes de mampostería bajo cargas dinámicas móviles de ferrocarril teniendo en cuenta la influencia del terreno. Para ello se acoplan dos métodos numéricos: el Método de los Elementos de contorno (BEM) y el Método de los Elementos Discretos (DEM). BEM analiza el comportamiento dinámico del terreno, mientras que DEM analiza el comportamiento dinámico de la mampostería. Mediante este trabajo se establece una metodología para evaluar el comportamiento dinámico del elevado número de puentes de mampostería de ferrocarril existentes en la actualidad.

-Metodología:

1. Estudio del Método de los Elementos de Contorno. (BEM)
2. Estudio del Método de los Elementos Discretos. (DEM), programa FEM-DEM2D
3. Acoplamiento BEM-DEM.
4. Análisis de cargas móviles.
5. Análisis de casos.

-Experiencia de los tutores:

Ambos tutores tienen amplia experiencia en ambos métodos, habiendo dirigido trabajos fin de master similares.

Con respecto al acoplamiento el autor ha publicado un artículo acoplamiento FEM-DEM.

-R. Bravo, P. Ortiz, J.L. Pérez-Aparicio. Incipient sediment transport for non-cohesive landforms by the discrete element method (DEM). Applied Mathematical Modelling, Available online 21 August 2013. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0307904X13005179>



X

PROYECTO 5

TITULO: Estudio de dinámico y optimización de formas de instrumentos musicales de cuerda mediante el Método de los Elementos Finitos

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

Diseño y estudio del funcionamiento de instrumentos musicales de cuerda. Se realizará un estudio de los fundamentos físicos de las vibraciones de los instrumentos y de las peculiaridades de cada uno. Se estudiará las vibraciones del instrumento teniendo en cuenta la vibración del aire del interior mediante el estudio del acoplamiento del aire con la estructura del instrumento a través del Método de los Elementos Finitos. Se hará un análisis paramétrico para a partir de él determinar la razón de la forma y usos del instrumento musical.

-Metodología:

1. Estudio del estado del arte de los fundamentos físicos del funcionamiento de instrumentos de cuerda.
 2. Estudio de vibraciones en sólidos elásticos mediante el MEF.
 3. Estudio de transmisión de vibraciones en gases mediante el MEF.
 4. Estudio numérico de acoplamiento estructura-fluido.
 5. Experimentación numérica.
 6. Comparación de resultados.
-

PROYECTO 6

TITULO: Análisis constructivo y estructural del patrimonio arquitectónico (Dirigido por el Prof. D. Fco. Javier Suárez Medina y codirigido por el Prof. Rafael Bravo Pareja)

BREVE DESCRIPCIÓN

-Objetivos:

Se propone el análisis estructural de elementos arquitectónicos patrimoniales, incluida la estimación cuantitativa de su seguridad mediante aplicación de las metodologías desarrolladas por el profesor J. Heyman, a partir de la aplicación a estructuras de fábrica de los teoremas del análisis límite. El estudio incluye el análisis arquitectónico y la modelización geométrica del elemento estudiado, pretendiendo una aproximación a los criterios constructivos y estructurales que podrían haberse considerado en su diseño.

-Metodología:



UNIVERSIDAD DE GRANADA

1. Estudio bibliográfico y de fuentes documentales.
2. Reconocimiento in situ, inspección visual y prospección arqueológica, incluyendo el acceso a elementos estructurales.
3. Definición geométrica del edificio mediante instrumentación topográfica.
4. Caracterización arquitectónica, global y de los distintos elementos.
5. Análisis de los materiales empleados en su construcción. Localización de canteras de procedencia. Estereotomía.
6. Análisis del comportamiento estructural de los elementos constructivos, a partir de su geometría, según la metodología de Jacques Heyman.
7. Concepción holística de la construcción histórica.
8. Elaboración de conclusiones.

-Experiencia de los tutores sobre el tema:

-J.L. Pérez-Aparicio, R. Bravo, P. Ortiz. Refined element discontinuous numerical analysis of dry-contact masonry arches. *Engineering Structures*, Volume 48, March 2013, Pages 578-587. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029612005056>

-Francisco Javier Suarez, Rafael Bravo . Historical and probabilistic structural analysis of the Royal ditch aqueduct in the Alhambra (Granada). *Journal of Cultural Heritage*, In Press, Corrected Proof, Available online 3 December 2013.

-Consultar al tutor material aún sin publicar.

Fdo. Rafael Bravo Pareja



Oferta de proyectos para Trabajo Fin de Master

MÁSTER DE ESTRUCTURAS

Identificación del profesor:

Nombre y apellidos: Roberto Palma Guerrero

Contacto (email, tfno, web,...): rpalgue@ugr.es

Oferta de proyectos:

PROYECTO 1

TÍTULO: Aplicación de técnicas no destructivas basada en ultrasonidos para el estudio de los cambios de propiedades del hormigón sometido a fuego

BREVE DESCRIPCIÓN

Las estructuras de hormigón armado después de un incendio sufren daños debido a que las propiedades del hormigón se deterioran. Por esta razón, es necesario evaluar las propiedades del hormigón después del fuego para rehabilitar o demoler la estructura dependiendo de su estado.

En este contexto, el presente TFG propone técnicas no destructivas basadas en ultrasonidos para crear una base de datos que permita al ingeniero/a evaluar in situ el estado de la estructura tras el fuego, en concreto:

- 1) Se estudiarán experimentalmente mediante ultrasonidos probetas de hormigón sanas y sometidas a diferentes temperaturas
 - 2) Se analizarán los resultados para establecer indicadores de daño producido por el incremento de temperatura en el hormigón.
 - 3) Adicionalmente, se realizará modelo de elementos finitos para modelar el daño debido al fuego y entender los mecanismos físicos que lo producen.
-

PROYECTO 2

TÍTULO: Diseño y cálculo de un colector piezoeléctrico para producir energía limpia a partir de las vibraciones en puentes de ferrocarril

BREVE DESCRIPCIÓN

Los puentes de la red ferroviaria necesitan ser monitorizados para prevenir posibles fallos que proveen incluso su colapso. La monitorización estructural está compuesta por sistemas de sensores/actuadores y redes wifi para transmitir las señales a los puestos de control. Aunque la energía que consumen dichos dispositivos es mínima, suelen estar situados en partes inaccesibles de las estructuras por lo que comúnmente se suministra energía mediante pilas electroquímicas que son muy contaminantes después de su vida útil y que son de difícil acceso para reponerlas.

En este contexto, el TFG propone la alimentación de los equipos de monitorización mediante colectores piezoeléctricos que generan energía limpia mediante las vibraciones mecánicas del puente, en concreto:

- 1) Se diseñarán vigas de acero cuya frecuencia propia sea igual a la frecuencia de vibración del paso del tren por el puente.
 - 2) Las vigas se ensayarán en el laboratorio mediante una mesa de vibraciones y galgas extensiométricas.
 - 3) Sobre las vigas se colocarán piezoeléctricos y se medirá el voltaje generado para distintas excitaciones.
 - 4) Adicionalmente, se realizarán modelos de elementos finitos que ayuden a optimizar los colectores.
-



Máster Universitario en Estructuras

PROYECTO 3

TÍTULO: Modelado numérico del proceso de ablación de tumores cerebrales mediante pulsos electromagnéticos

BREVE DESCRIPCIÓN

Una de las técnicas más utilizadas para la extirpación de tumores cerebrales consiste en la ablación mediante la focalización de ondas electromagnéticas que eleven la temperatura de las células malignas. Sin embargo, esta técnica puede ser muy agresiva si se dañan células sanas cercanas a las tumorales.

En este contexto, el TFG propone un modelo numérico del comportamiento termoelástico del cerebro para estudiar la propagación de las ondas térmicas por el tejido blando y entender su mecanismo con el objetivo de optimizar las técnicas de ablación. En concreto:

- 1) Se realizarán modelos de elementos finitos de las distintas capas del cerebro, incluyendo hueso y cuero cabelludo.
- 2) Se incidirán con incrementos de temperatura producidos por ondas electromagnéticas de distintas frecuencias.
- 3) Se estudiará la propagación de la onda térmica para entender sus mecanismos físicos y poder optimizar las técnicas de ablación.

Granada a 15 de diciembre de 2022

Fdo. Roberto Palma Guerrero



OFERTA DE PROYECTOS PARA TRABAJO FIN DE MASTER

Envíe este documento relleno por correo electrónico a iestructuras@ugr.es

Identificación del profesor

Nombre y apellidos: Enrique García Macías
Contacto: enriquegm@ugr.es

Oferta de proyectos

Indique para cada proyecto objetivos y metodología en uno o dos párrafos para que el alumno conozca los aspectos más relevantes del trabajo propuesto: tenga en cuenta que tras la asignación de alumnos podrá Vd acordar un tema afín o distinto si así lo acuerdan Vd y el alumno.

PROYECTO 1

TÍTULO: Modelización multifísica de procesos de fractura en materiales compuestos piezoresistivos.

BREVE DESCRIPCIÓN

El proyecto consistirá en el desarrollo de un modelo numérico electromecánico para simular los procesos de fractura en materiales compuestos reforzados con nanotubos de carbono. Para ello, el estudiante investigará los fenómenos involucrados en la tenacidad a la fractura de dichos materiales mediante un enfoque analítico micromecánico. Asimismo, se desarrollará un modelo constitutivo para predecir las propiedades elásticas y eléctricas del material a partir de modelos previamente desarrollados por el tutor. Finalmente, la formulación se implementará en un marco de elementos finitos multifísicos para simular la respuesta electromecánica de piezas estructurales completas experimentando procesos de fractura para aplicaciones de mantenimiento estructural preventivo.

El proyecto se desarrollará en dos fases principales: (i) modelización micromecánica del material compuesto; y (ii) simulación electromecánica de piezas completas experimentando fractura lineal elástica. El éxito del proyecto dotará al estudiante de un conocimiento avanzado en la modelación micromecánica de materiales compuestos con propiedades multifísicas, así como la simulación de procesos de fractura mediante elementos finitos. Aunque no es indispensable, se recomienda un conocimiento básico/medio de conceptos teóricos de la simulación mediante elementos finitos, así como el manejo de algún software específico.



PROYECTO 2

TÍTULO: Desarrollo experimental de hardware abierto para monitorización dinámica de pórtico de laboratorio y aplicación de técnicas de separación ciega de fuentes (Blind Source Identification (BSS)) para análisis modal operacional.

BREVE DESCRIPCIÓN:

Este proyecto plantea el análisis y exploración de técnicas existentes de separación ciega de fuentes para la identificación dinámica de estructuras. Como caso de estudio principal, se analizará el comportamiento dinámico de un pórtico experimental de acero en condiciones de laboratorio. Se desarrollará un sistema de monitorización en hardware abierto (ARDUINO) para la monitorización dinámica de dicho pórtico, así como sensores ambientales (temperatura y humedad). El resultado de las técnicas implementadas se comparará con los resultados obtenidos mediante técnicas de análisis modal operacional convencionales.

El proyecto se articulará en torno a tres objetivos principales: (i) Implementación de un código informático para la identificación dinámica de estructuras mediante técnicas BSS; (ii) Desarrollo de sistema de monitorización con hardware abierto (ARDUINO) incluyendo: acelerómetros, sensores de temperatura y humedad, así como un sistema de transmisión de datos Wireless mediante WiFi; (iii) Aplicación al estudio de caso de un pórtico experimental de laboratorio, y comparación con técnicas tradicionales de análisis modal operacional. El éxito del proyecto dotará al estudiante de un conocimiento avanzado en teoría de señales e identificación dinámica de sistemas estructurales, así como una introducción al desarrollo de hardware abierto. Se recomienda cierto manejo de programación en lenguaje Python o similar.



PROYECTO 3

TÍTULO: Desarrollo de plataforma experimental para el desarrollo de caracterización de materiales mediante técnicas de correlación de imágenes.

BREVE DESCRIPCIÓN:

Este proyecto plantea el desarrollo e implementación de una plataforma de software y hardware abiertos para la caracterización de estructuras mediante técnicas de correlación de imágenes (Digital Image Correlation (DIC)). Para ello, se desarrollará e implementará en un sistema hardware abierto (RASPBerry PI) un código informático que permita realizar la toma de fotografías mediante una cámara de alta resolución y caracterizar el campo de deformaciones y tensiones de piezas sometidas a ensayos de tracción/compresión. Los resultados se validarán mediante toma de datos mediante galgas extensiométricas y modelos de elementos finitos desarrollados en ABAQUS.

El proyecto se desarrollará en tres fases: (i) Implementación de un código informático en lenguaje PYTHON en una placa de desarrollo RASPBerry PI 4; (ii) Desarrollo de sistema de adquisición con hardware abierto (ARDUINO) para la lectura de galgas extensiométricas; (iii) Aplicación al estudio probetas de tapial sometidas a ensayos de compresión. El éxito del proyecto dotará al estudiante de conocimientos en desarrollo hardware abierto, programación en Python, y caracterización de materiales mediante ensayos de compresión/tracción. Se recomienda cierto manejo de programación en lenguaje Python o similar, así como algún software de elementos finitos como ABAQUS.

Granada, a 19 de diciembre de 2022.