



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Escuela de Ingeniería
Dirección de Investigación, Innovación y Postgrado

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA TÓPICOS ABORDADOS EN CADA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ÁREA INGENIERÍA MECÁNICA

Línea Materiales y Procesos de Manufactura

Interferometría Láser

Obtención de campos espaciales de temperatura o de concentración en fenómenos de transporte, campos de deformación en materiales próximos a la fractura o estados de esfuerzos residuales en la superficie de materiales. Análisis de incertidumbre mediante técnicas matemáticas basadas en estadística Bayesiana para el análisis de datos experimentales.

Biomateriales

Propiedades mecánicas del hueso indemne a través de ensayos mecánicos y simulación numérica con el objetivo de determinar criterios de fallas en hueso patológico y apoyar el diseño de placas de osteosíntesis y de grafts óseos. Uso de técnicas de prototipado rápido y de materiales cerámicos bioaceptables y biocompatibles que induzcan óseo conducción e inducción. Doblado de placas metálicas usando modulación espacial de energía láser para el conformado de prótesis metálicas. Manufactura aditiva de polvos de polímeros y cerámicos usando Selective Laser Sintering y 3D Printing para aplicaciones biomédicas.

Nanotecnología aplicada a biología

Desarrollo de herramientas a nanoescala para estudiar los mecanismos de máquinas biológicas a nivel de moléculas de ADN. Estudio de las propiedades mecánicas del ADN y como estas son modificadas para regular la actividad genética en la detección temprana de cáncer.

Tecnología de superficies

Simulación numérica de recubrimientos dispersos en protección contra la corrosión. Fabricación de sistemas-modelos con componentes dispersos. Metodología de ensayos rápidos de susceptibilidad a corrosión intergranular. Resistencia a abrasión de componentes de máquinas mineras. Recubrimientos electrolíticos. Recubrimientos metálicos mediante proyección de polvos metalúrgicos consolidados mediante haz láser.

Línea Diseño Mecánico y Automatizado

El Diseño Mecánico abarca la simulación numérica y validación experimental de sistemas multifísicos, orientadas al mejoramiento de diseño de procesos: por ejemplo, procesos industriales de manufactura (fundición, embutición de chapas metálicas, trefilado de alambres, termoconformado, laminado continuo e inyección de plásticos), sistemas electromecánicos, proceso de fractura de roca por impacto, vehículos submarinos, cuerpo humano, molienda y

chancado. En general, estas aplicaciones requieren de la caracterización experimental y modelización del comportamiento termomecánico-microestructural de materiales metálicos, elastómeros y biológicos. Por otro lado, el área de automatización incluye la teleoperación de sistemas mecánicos, sistemas innovativos para la educación técnico-profesional, diseño de máquinas, mecatrónica, robótica, control automático y mantenimiento predictiva basada en modelos físicos y adquisición de datos.

Línea Energía y Sistemas Térmicos

La línea Energía y Sistemas Térmicos investiga temas relacionados con la transición desde un sistema energético basado en el uso de combustibles fósiles hacia uno basado en energías sustentables, constituidos por la energía nuclear más las renovables.

Desde ese punto de vista, los temas que se tratan tienen relación con la evaluación de recursos energéticos renovables, lo que permite realizar simulación avanzada de plantas solares térmicas, junto con aplicaciones en refrigeración solar, almacenamiento de energía térmica, energía solar fotovoltaica, simulación computacional de componentes de plantas y análisis de sitios para instalación de sistemas de energía renovable. Adicionalmente, se investiga en torno a sistemas nucleares innovativos y energía térmica a carbón con sistemas de captura de gases de efecto invernadero.

En general, se considera el ciclo de vida de los sistemas de conversión de energía, considerando la disponibilidad de recursos, la conversión eficiente, impactos ambientales, aspectos regulatorios y económicos, con el fin de determinar las combinaciones de alternativas a nivel local que permitan asegurar un suministro de energía 100% renovable.

Los resultados de la investigación son utilizados como punto de partida para la formulación de escenarios energéticos que permitan realizar correctas selecciones tecnológicas, y predecir el comportamiento general de los sistemas de energía renovable según la ubicación geográfica.

Esta línea se encuentra en un proceso de mejoramiento permanente que ha permitido adquirir e implementar modernos equipos de laboratorio. En particular, se han adquirido una central de ciclo Rankine para experiencias de vapor y generación de potencia; un equipo de refrigeración moderno que permite ensayar diferentes cargas térmicas en el evaporador; una turbina de gas para estudios de propulsión aeronáutica; un banco de pruebas de colectores solares planos, de tubos evacuados y concentradores; sensores de radiación solar; turbina eólica, sistemas de adquisición de datos, y otros equipamientos menores.

La implementación de dicho equipamiento permite complementar la formación impartida en los cursos de pre y post grado del Departamento, al mismo tiempo que sirven de plataforma para las investigaciones experimentales de los alumnos del Programa de magíster y doctorado.