

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Los estudiantes que responden al perfil de ingreso recomendado no requieren complementos

La CAPDII, tras constatar la orientación de la investigación a realizar por el doctorando, acordará la necesidad de que el estudiante **que no presente el perfil de ingreso recomendado** complete su formación previa. Para ello, dictaminará que el solicitante curse una parte no sustancial, hasta 10 ECTS de asignaturas, del Máster de Investigación en Ingeniería Industrial coherente con la orientación de la investigación propuesta y que adquiera el nivel B2 en inglés acreditada externamente o bien a través del Centro de Idiomas de la Universidad de Cantabria (CIUC).

Los créditos de complementos se seleccionan de entre los siguientes ofrecidos por del Master de Investigación en Ingeniería Industrial. ·

❖ **Materia 1 Técnicas avanzadas de automatización**

- Competencias específicas
 - Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, en sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos.
 - Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
 - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo
- Asignaturas
 - Control inteligente de procesos (5 ECTS)
Estudio de los nuevos enfoques de diseño de sistemas de control, basados en herramientas de inteligencia artificial, surgidas en las últimas décadas
 - Robótica industrial y visión tridimensional (5 ECTS)
Estudio de la cinemática, dinámica y programación de los robots industriales. Visión Artificial en dos y tres dimensiones y su integración de sistemas robóticos con técnicas de IA.

❖ **Materia 2 Técnicas avanzadas de diseño electrónico**

- Competencias específicas
 - Realizar investigación orientada a la mejora de sistemas electrónicos e instrumentación orientada a la innovación de productos y procesos industriales y transformación de la energía eléctrica.
 - Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
 - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo ·

- Asignaturas
 - Circuitos electrónicos (5 ECTS)
Amplificadores Operacionales y de Transconductancia. Amplificadores Realimentados y Estabilidad. Amplificadores MOS y Diseño de Op-Amps CMOS. Aplicaciones no lineales de los Op-Amps.
 - Técnicas electrónicas avanzadas de conversión eficiente de la energía eléctrica (5 ECTS)
Conceptos avanzados en convertidores electrónicos de potencia conmutados. Topologías. Modelado. Control analógico y digital de convertidores electrónicos de potencia. Inversores resonantes en procesos industriales. Dispositivos electrónicos de potencia modernos. ·

❖ **Materia 3 Técnicas avanzadas de diseño mecánico**

- Competencias específicas
 - Realizar investigación orientada a la mejora de la eficiencia energética de productos industriales desde el desarrollo e innovación en diseño y ensayo de máquinas.
 - Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
 - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo
- Asignaturas
 - Diseño avanzado en ingeniería mecánica (5 ECTS)
Se presentan los planteamientos tanto teóricos como aplicados, con el fin de que los alumnos adquieran un conocimiento inicial de los problemas de análisis de sistemas mecánicos tanto en problemas de equilibrio como dinámicos, utilizando herramientas de elementos finitos, y de análisis multicuerpo, que se presentan en el diseño mecánico de máquinas y mecanismos. Los aspectos teóricos se introducen conforme se necesitan para ayudar en la comprensión del comportamiento mecánico de las máquinas. El objetivo del curso es cubrir la mayor parte de los problemas típicos de diseño en ingeniería mecánica de máquinas: estáticos, dinámicos y multicuerpo
 - -Métodos experimentales en ingeniería mecánica (5 ECTS)
Este curso presenta las bases teóricas y los procedimientos prácticos empleados actualmente en los métodos experimentales de análisis y diseño de sistemas mecánicos y estructurales. El objetivo del curso es que el alumno comprenda el comportamiento dinámico de sistemas mecánicos y sea capaz de enfrentarse a resolución de problemas, tanto teóricos como prácticos, en la investigación del comportamiento dinámico de sistemas mecánicos. Para ello el curso comprende las definiciones y los conceptos de los términos y técnicas empleadas en los campos de investigación experimental en el diseño de máquinas. ·

❖ **Materia 4 Investigación en tecnología eléctrica y energética**

- Competencias específicas
 - Realizar investigación orientada a la mejora de la eficiencia energética de productos industriales desde su diseño y producción hasta su aplicación, acotada al desarrollo e innovación en fuentes de energía; gestión de la energía
 - Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas a los sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
 - Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
 - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo .

- Asignaturas
 - Avances en energías renovables (5 ECTS)
Escenario de implantación de energías renovables en la UE, Biocombustibles y biomasa, Valorización de residuos, Energía eólica I, Energía eólica II, Energía solar térmica, Energía solar fotovoltaica, Energía del hidrogeno, Minihidráulica, Energía geotérmica, Energía de mareas y olas.
 - Utilización sostenible de la energía (5 ECTS)
Mercados energéticos y desarrollo sostenible, Redes de suministro eléctrico, Redes de suministro de combustibles, Redes de intercambiadores de calor y almacenamientos térmicos, Tecnologías energéticas: bomba de calor, cogeneración y trigeneración, Generación distribuida, Calidad de suministro energético y desarrollo sostenible, Eficiencia energética en los dispositivos eléctricos. .

❖ **Materia 5 Competencias transversales para la I+D+i**

- Competencias específicas
 - Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
 - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo

- Asignaturas
 - Iniciación a la actividad investigadora (5 ECTS)
Marco Legal de la investigación, Búsqueda de información científica, Patentes, Proyectos de investigación, Edición de textos científicos, Elementos multimedia: formatos, tratamiento, búsqueda y organización, Diseño y elaboración de documentación multimedia.
 - Ciencia y tecnología del diseño geométrico (CAD - CAGD) (5 ECTS)
Fundamentos Matemáticos del Diseño Geométrico Asistido por Computador (CAGD), Aplicación a problemas del entorno industrial, Planteamiento de un proceso de diseño e implementación por computador de un sistema informático para CAGD, Practicas por computador sobre entidades básicas del CAGD (curvas,

superficies, formatos industriales), Modelos de Objetos en Sistemas CAD, Programación en API de Open Inventor, Generación de conjuntos mediante programación, Generación de Planos y Dibujos Técnicos mediante programación.

❖ **Materia 6 Planificación en ingeniería sostenible de proyectos**

➤ Competencias específicas

- Realizar investigación orientada a la mejora de la eficiencia energética de productos industriales desde su diseño y producción hasta su aplicación, acotadas a la innovación de productos y procesos industriales.
- Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas a los sistemas de producción automatizados.
- Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos
- Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo

➤ Asignaturas

- Planificación e instrumentos en políticas de sostenibilidad (5 ECTS)
El entorno actual de la empresa. Competitividad. Pautas del mercado. Logística como fuente de competitividad. La demanda de necesidades logísticas. Los costes de un sistema logístico. Las necesidades de servicio al cliente. Modelos de localización de actividades. Localización de un centro. Localización de multicentros. Diseño de flujos de transporte de mercancías. Casuística. Selección de rutas de transporte. Planificación de rutas de vehículos. Las cuestiones ambientales a resolver por nuestra sociedad. El diagnóstico de los problemas ambientales. El fallo institucional. Los objetivos de la política medioambiental. Los instrumentos de política ambiental. Caso de estudio. El análisis de las decisiones ambientales. Caso de estudio. Modelado y desarrollo de sistema de apoyo a la decisión para localizar sistemas eco-industriales
- Modelos, técnicas y herramientas de apoyo al diseño sostenible (5 ECTS)
Fundamentos de sostenibilidad, ecosistemas y ecología industrial. Estrategias de diseño sostenible. Sistemas de apoyo al diseño sostenible. Teoría y modelado de sistemas complejos. Técnicas y herramientas basadas en el ciclo de vida. Técnicas y herramientas de análisis espacial y toma de decisiones. Casos de estudio: áreas industriales, edificación y productos industriales. Contabilidad de recursos naturales. Fundamentos teóricos. Marco institucional. Aplicación al modelo de desarrollo actual. Crecimiento económico. Crecimiento y desarrollo. Ecología industrial y eficiencia económica. Caso de estudio: Análisis y diagnóstico de efectos y evaluación de soluciones desde perspectiva logística de implantaciones industriales y redes de transporte (infraestructuras y centros de apoyo al transporte de mercancías)

❖ **Materia 7 Avances para la seguridad y valorización de recursos en la industria**

➤ Competencias específicas

- Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas al diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria
- Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos - Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo

➤ Asignaturas

- **Eco-innovación en la industria: Eficiencia de Recursos y Residuos (5 ECTS) –**
Etapas de síntesis, análisis, evaluación y optimización de procesos ambientales avanzados para la valorización de recursos-residuos en la industria; para ello se abordará inicialmente la Gestión ambiental de recursos materiales y residuos en la industria, así como aspectos de Eco-innovación en la gestión de recursos y la jerarquía de gestión de residuos. Se analizarán Sistemas de minimización y valorización de residuos inorgánicos y Sistemas avanzados de valorización de residuos orgánicos - biomasa- Biorrefinería. Finalmente se utilizarán sistemas de Gestión de Información Medioambiental y Herramientas de Toma de Decisiones aplicados a la valorización de recursos-residuos
- **Métodos experimentales y matemáticos para el análisis de la combustión y dinámica del incendio (5 ECTS)**
Herramientas para la comprensión de problemas complejos asociados a la combustión. Inicialmente, se estudiarán diferentes técnicas de análisis térmico y calorimetría para la obtención de parámetros clave de estos procesos. Posteriormente, se introducirá a los alumnos en los fundamentos y aplicación de diferentes enfoques de modelado matemático para el análisis de las condiciones de la combustión y la dinámica del incendio (modelos de zona y modelos CFD). En el proceso de aprendizaje se priorizará su carácter experimental a fin de que los alumnos se orienten hacia el desarrollo de soluciones de innovación en alguna de las múltiples aplicaciones posibles, tanto en el ámbito de la generación de energía y calor, como en la seguridad de las personas y los bienes frente a situaciones de incendios