## **TITULACIÓN**



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

**CÓDIGO 280101** 



# 15-16

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES CÓDIGO 280101

### ÍNDICE

PRESENTACIÓN
OBJETIVOS Y COMPETENCIAS
SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN
REQUISITOS ACCESO
CRITERIOS DE ADMISIÓN
NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO
PLAN DE ESTUDIOS
NORMATIVA
PRÁCTICAS
DOCUMENTACIÓN OFICIAL DEL TÍTULO
SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD DEL TÍTULO
ATRIBUCIONES PROFESIONALES
IGUALDAD DE GÉNERO

UNED 2 CURSO 2015/16

#### **PRESENTACIÓN**

Se trata de un máster oficial verificado por la ANECA que tiene como objetivo introducir al estudiante en el campo de la investigación y desarrollo de las tecnologías industriales. A lo largo del Máster el estudiante irá adquiriendo las competencias necesarias para llevar a cabo actividades que contribuyan a generar conocimiento y que den lugar a aportaciones relevantes. Se hará especial énfasis en la Simulación Computacional, que actualmente representa una de las herramientas de mayor utilidad y con mayor proyección en el campo de la investigación y el desarrollo.

Este Máster se constituyó como el periodo de formación del programa de doctorado de la UNED denominado Tecnologías Industriales, diseñado según la normativa sobre doctorado que se establece en los artículos 18 a 23 del Real Decreto 1393/2007. Dicho doctorado recibió del Ministerio de Educación la Mención hacia la Excelencia, con validez desde el curso académico 2011/12 hasta el 2013/14.

Este Máster funciona ahora en paralelo pero independientemente del programa de doctorado en Tecnologías Industriales, que se enmarca dentro de la Escuela de Doctorado de la UNED conforme al RD 99/2011. El Título de Máster en Investigación en Tecnologías Industriales da acceso directo al programa de doctorado.

La tesis doctoral se podrá enmarcar dentro de alguna de las líneas de investigación que se ofertan en el Máster para la realización del Trabajo fin de Máster, que puede constituir la antesala de la Tesis. Para cada una de las líneas de investigación debe seguirse un determinado itinerario, tal y como se recoge en la estructura de su diseño curricular. La estructura curricular propuesta en el Máster consta de los cinco itinerarios siguientes:

- •Ingeniería Mecánica
- •Ingeniería de Construcción y Fabricación
- •Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control
- Ingeniería Energética
- •Tecnologías Aplicadas al Medioambiente

La organización de las enseñanzas del máster se concreta en un módulo I de contenidos transversales comunes a los cinco itinerarios, y seguidamente cada uno de los itinerarios cuenta con su módulo II de asignaturas obligatorias, módulo III de optativas y módulo IV dedicado al Trabajo de Fin de Máster. Este trabajo, como ya se ha mencionado, estará asociado a una de las líneas de investigación ofertadas dentro de cada itinerario.

En el Máster se ofertan entre los distintos itinerarios un total de 25 asignaturas, algunas de la cuales, aparte de las ofrecidas en el módulo I de contenidos transversales, se incluyen en más de un itinerario dado el carácter esencialmente multidisciplinar e integrador de la investigación asociada a cualquier tecnología industrial.

En el Máster se ofertan 21 líneas de investigación repartidas en los cinco itinerarios, a las que se suman tres líneas, con un marcado carácter matemático, y que son comunes a los cinco itinerarios.

Al realizar la solicitud de acceso el alumno debe solicitar uno de los cinco itinerarios del

UNED 3 CURSO 2015/16

Máster, y dentro del itinerario y como terminación del máster, una de las líneas de investigación. En realidad el proceso puede entenderse mejor al revés: el estudiante selecciona una línea de investigación de interés quedando así determinado el itinerario. Una vez elegidos el itinerario y la línea de investigación, quedarán determinados los contenidos que deberá cursar, con un mayor o menor grado de optatividad (Modulo III) dependiendo de la línea de investigación elegida.

Se puede encontrar más información en las páginas web UNED.

#### **OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

#### Objetivos generales del máster:

- •Conocer y aplicar las metodologías de investigación tecnológica en distintas áreas de la ingeniería industrial.
- •Familiarizarse con las técnicas de simulación y experimentación empleadas en la investigación.
- •Conocer y aplicar las técnicas de interpretación y validación de los resultados de la actividad investigadora.

#### Competencias:

- ·Básicas:
- •CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- •CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- •CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- •CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- •CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### •Generales:

- •CG01 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.
- •CG02 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

UNED 4 CURSO 2015/16

- •CG03 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.
- •CG04 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.
- •CG05 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.
- •CG06 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos; habilidades en investigación; y creatividad.
- •Específicas:
- •CE1 Evaluar el impacto medioambiental de las tecnologías industriales bajo estudio.
- •CE2 Cuantificar los beneficios y costes de las tecnologías industriales bajo estudio.
- •CE3 Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales.
- •CE4 Planificar las actividades de investigación.
- •CE5 Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional.
- •CE8 Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica.

## SALIDAS PROFESIONALES, ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN

La sociedad del conocimiento viene demandando, cada día más, profesionales cualificados en actividades de I+D+i capaces de generar y hacer progresar el conocimiento y su aplicación. Es en el sector industrial es donde estos requerimientos se manifiestan con especial importancia y trascendencia. Esta tendencia se ha visto reflejada en planes de apoyo por parte del Ministerio de Economía y Competitividad (los Doctorados Industriales) para "favorecer la inserción laboral de investigadores en el sector privado desde los inicios de sus carreras profesionales y promover así una incorporación de talento útil para que nuestro sistema productivo eleve su competitividad".

El Máster en Investigación en Tecnologías Industriales se enfrenta a este reto aunando amplia experiencia docente y capacidad investigadora con importantes novedades metodológicas y líneas de aplicación; aprovechando los elementos comunes que presentan las distintas tecnologías y desarrollando a partir de ellas una amplia gama de posibilidades de investigación especializada; y apoyándose en las más actuales tecnologías de la información y la comunicación para llevar a cabo la enseñanza de conocimientos, comprensión y aplicación de métodos y consecución de competencias para el desarrollo de la actividad investigadora en el campo de las tecnologías industriales.

Los principales perfiles de los demandantes de estos estudios son cinco:

- •Personal vinculado o relacionado académicamente con los Departamentos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED.
- •Becarios y participantes en Proyectos de Investigación financiados ligados a la ETS Ingenieros Industriales UNED.

UNED 5 CURSO 2015/16

- •Miembros de universidades y centros de investigación nacionales ligados a Proyectos enmarcados en líneas de investigación en los que los docentes del master son autoridad reconocida.
- •Ingenieros y licenciados con dificultades para integrarse presencialmente a un grupo de investigación pero con bagaje y recursos materiales suficientes para poder realizar tareas de investigación en su entorno académico o profesional
- Profesionales titulados con necesidades de actualización de conocimientos y de iniciación en tareas de investigación, y cuyo objetivo es el reconocimiento de la Suficiencia Investigadora.

#### **REQUISITOS ACCESO**

Este máster considera los siguientes perfiles de ingreso:

Acceso directo para:

- •Ingeniero Industrial.
- •Titulaciones de Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

Acceso con complementos de formación:

 Para otras titulaciones superiores de carácter científico-tecnológicas la Comisión de Coordinación del Máster podrá proponer complementos de formación necesarios para el acceso. Se valorará la experiencia profesional y formación previa en alguno de los itinerarios.

Ver también: Información general UNED

#### **CRITERIOS DE ADMISIÓN**

Dado el limitado número de plazas en este máster, la comisión del mismo seleccionará a los solicitantes admitidos en función de un baremo consistente con los requisitos de acceso al máster. Los expedientes de los solicitantes son estudiados uno a uno y se requerirá documentación adicional en caso de considerarse necesaria.

Se cara a la valoración de la solicitud de los estudiantes se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- •Titulación de acceso, donde se valoran los siguientes títulos en orden decreciente:
- •Titulado superior o Máster en Ingeniería Industrial o afines.
- •Graduado en Ingeniería Industrial
- Otros títulos aceptados.
- •Nota del expediente.
- •Experiencia previa en el campo de la investigación.

UNED 6 CURSO 2015/16

El proceso de selección es competitivo tras valorar las solicitudes de admisión. Hasta la fecha se están recibiendo bastantes más solicitudes que posibles plazas con lo que desafortunadamente tenemos que rechazar muchas de ellas.

#### NO. DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

El objetivo anual de nuevos estudiantes es de 65. Sin embargo la experiencia demuestra que tras la aceptación al máster algunos optan por no matricularse y por ello se suele aceptar alrededor del 10% más, resultado en un número variable de matrículas nuevas.

#### PLAN DE ESTUDIOS

#### Créditos

Son necesarios 60 créditos para obtener el título. Para determinados perfiles de ingreso serán necesarios además créditos adicionales de complementos formativos. El número de créditos mínimo de matrícula anual es 4,5 (una asignatura).

#### Estructura

La estructura del Máster se compone de cuatro módulos:

Módulo I Contenidos Transversales (18 créditos)

Módulo II Contenidos Específicos Obligatorios de

Itinerario (13,5 créditos)

Módulo III Contenidos Específicos Optativos de Itinerario

(13,5 créditos)

Módulo IV Trabajo Fin de Máster (15 créditos)

Todas las asignaturas de los módulos I, II y III tienen 4,5 créditos.

Módulo I: Contenidos Transversales (18 créditos)

- (1C) Metodología de la investigación tecnológica
- •(1C) Ingeniería ambiental avanzada
- •(1C) Métodos de análisis no lineal en ingeniería
- •(1C) Métodos computacionales en ingeniería

Módulo II: Contenidos Específicos Obligatorios de Itinerario (13,5 créditos)

Para completar el módulo II es necesario superar los 13,5 créditos que componen cada itinerario. Junto al nombre de la asignatura se especifica el cuatrimestre en el que se cursa.

#### Itinerario 1.- Ingeniería Mecánica

- •(1C) Análisis avanzado de vibraciones en máquinas
- •(2C) Diseño avanzado de transmisiones por engranajes
- •(1C) Simulación numérica de flujos de fluidos en ingeniería

Itinerario 2.- Ingeniería de construcción y fabricación

•(2C) Ingeniería de la calidad

UNED 7 CURSO 2015/16

- •(2C) Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla
- •(1C) Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos

#### Itinerario 3.- Ingeniería eléctrica, electrónica y de control

- •(2C) Sistemas y métodos en electrónica de potencia
- •(2C) Aplicaciones eléctricas de las energías renovables
- •(2C) Sistemas adaptativos de control

#### Itinerario 4.- Ingeniería Energética

- •(2C) Diseño, simulación y optimización de centrales de ciclo combinado
- •(1C) Tecnologías para la gestión de residuos radiactivos
- •(2C) Seguridad e impacto medioambiental de instalaciones de fusión nuclear

#### Itinerario 5.- Tecnologías aplicadas al medioambiente

- •(2C) Seguridad e impacto medioambiental de instalaciones de fusión nuclear
- •(1C) Bioindicadores de contaminación ambiental
- •(2C) Tecnologías de materiales polímeros: procesado, reciclado e incidencia ambiental Módulo III: Contenidos Específicos Optativos de Itinerario (13,5créditos)

Para superar el módulo III es necesario completar 13,5 créditos a elegir entre las asignaturas que componen cada itinerario. Junto al nombre de la asignatura se especifica el cuatrimestre en el que se cursa.

#### Itinerario 1.- Ingeniería Mecánica

- •(2C) Ingeniería de la calidad
- •(2C) Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla
- •(1C) Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos
- •(2C) Sistemas adaptativos de control
- •(1C) Bioindicadores de contaminación ambiental
- •(2C) Optimización no lineal
- •(1C) Programación multiobjetivo
- •(2C) Optimización convexa en ingeniería
- •(1C) Biodinámica y biomateriales
- •(1C) Sistemas de aprovechamiento de energía eólica

#### Itinerario 2.- Ingeniería de construcción y fabricación

- •(1C) Análisis avanzado de vibraciones en máquinas
- •(2C) Diseño avanzado de transmisiones por engranajes
- •(1C) Simulación numérica de flujos de fluidos en ingeniería
- •(1C) Bioindicadores de contaminación ambiental
- •(2C) Tecnologías de materiales polímeros: procesado, reciclado e incidencia ambiental

UNED 8 CURSO 2015/16

- •(2C) Aplicaciones industriales de las comunicaciones y sistemas ópticos
- •(2C) Optimización no lineal
- •(1C) Programación multiobjetivo
- •(2C) Optimización convexa en ingeniería
- •(1C) Biodinámica y biomateriales

#### Itinerario 3.- Ingeniería eléctrica, electrónica y de control

- •(2C) Ingeniería de la calidad
- •(2C) Diseño, simulación y optimización de centrales de ciclo combinado
- •(2C) Seguridad e impacto medioambiental de instalaciones de fusión nuclear
- •(2C) Tecnologías de materiales polímeros: procesado, reciclado e incidencia ambiental
- •(2C) Análisis y explotación de los sistemas eléctricos
- •(2C) Aplicaciones industriales de las comunicaciones y sistemas ópticos
- •(2C) Optimización no lineal
- •(1C) Programación multiobjetivo
- •(2C) Optimización convexa en ingeniería
- •(1C) Sistemas de aprovechamiento de energía eólica

#### Itinerario 4.- Ingeniería Energética

- •(1C) Simulación numérica de flujos de fluidos en ingeniería
- •(2C) Sistemas y métodos en electrónica de potencia
- •(2C) Aplicaciones eléctricas de las energías renovables
- •(2C) Sistemas adaptativos de control
- •(1C) Bioindicadores de contaminación ambiental
- •(2C) Análisis y explotación de los sistemas eléctricos
- •(2C) Optimización no lineal
- •(1C) Programación multiobjetivo
- •(2C) Optimización convexa en ingeniería
- •(1C) Sistemas de aprovechamiento de energía eólica

#### Itinerario 5.- Tecnologías aplicadas al medioambiente

- •(1C) Simulación numérica de flujos de fluidos en ingeniería
- •(1C) Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos
- •(2C) Aplicaciones eléctricas de las energías renovables
- •(2C) Diseño, simulación y optimización de centrales de ciclo combinado
- •(1C) Tecnologías para la gestión de residuos radiactivos
- •(1C) Optimización no lineal
- •(1C) Programación multiobjetivo
- •(2C) Optimización convexa en ingeniería
- •(1C) Biodinámica y biomateriales

UNED 9 CURSO 2015/16

•(1C) Sistemas de aprovechamiento de energía eólica

Módulo IV. Trabajo Fin de Máster (15créditos)

Para realizar el trabajo fin de máster se hade optar únicamente por una de las líneas de investigación que se proponen, cubriendo de ese modo los 15 créditos necesarios.

Para acceder a una determinada línea de investigación de cara a desarrollar su Trabajo Fin de Máster el alumno tendrá que cursar obligatoriamente determinadas asignaturas de cada módulo.

#### Líneas de investigación accesibles desde todos los itinerarios

- •L.01. Optimización multiobjetivo
- •L.02. Optimización de Multifunciones
- •L.03. Modelado de procesos industriales mediante ecuaciones diferenciales

Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II de cualquiera de los cinco itinerarios. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III:

- •Optimización no lineal.
- Programación multiobjetivo
- •Optimización convexa en ingeniería

#### Líneas de investigación del itinerario 1.- Ingeniería Mecánica

- L.04. Análisis del comportamiento mecánico de elementos de máquinas mediante vibraciones
- L.05. Transmisiones avanzadas de engranajes
- •L.06. Comportamiento mecánico de biomateriales y prótesis
- L.07. Simulación computacional de flujos de fluidos de interés industrial
- L.08. Energía eólica

Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II del itinerario Ingeniería Mecánica. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III:

Líneas L.04, L.05 y L. 06

- Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla
- •Biodinámica y biomateriales
- Una de las 8 asignaturas restantes

Línea L.07

- •Biodinámica y biomateriales.
- •Dos de las 9 asignaturas restantes.

Línea L.08

- •Biodinámica y biomateriales
- Sistemas de aprovechamiento de energía eólica
- Una de las 8 asignaturas restantes

UNED 10 CURSO 2015/16

#### Líneas de investigación del itinerario 2.- Ingeniería de construcción y fabricación

- •L.09.Ingeniería de los procesos de fabricación
- •L.10.Métodos numéricos en mecánica de medios continuos y estructuras
- L.11.Métodos numéricos en ingeniería sísmica

Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II del itinerario Ingeniería de construcción y fabricación. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III: Línea L.09

- •Tecnologías de materiales polímeros:procesado, reciclado e incidencia ambiental
- •Dos de las 9 asignaturas restantes

Líneas L.10 y L.11

- •3 de las 10 asignaturas ofertadas en el itinerario Ingeniería de construcción y fabricación Líneas de investigación del itinerario 3.- Ingeniería eléctrica, electrónica y de control
- •L.12. Ingeniería eléctrica y computación
- L.13. Funcionamiento y optimización de sistemas eléctricos con énfasis en energías renovables
- •L.14. Tecnologías Avanzadas en Educación Aplicada en la Ingeniería
- •L.15. Diseño y Simulación de Sistemas Electrónicos Industriales y Procesadores Avanzados
- L.16. Control Avanzado y Optimización de Procesos Industriales
- •L.17. Desarrollo de Sistemas Telemáticos y Multimedia Aplicados a la Industria Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II del itinerario Ingeniería eléctrica, electrónica y de control. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III:

Líneas L.12 y L.13

- •Análisis y explotación de los sistemas eléctricos
- Dos de las 9 asignaturas restantes
- •Líneas L.14, L.15, L.16 y L.17
- •3 de las 10 asignaturas del itinerario Ingeniería eléctrica, electrónica y de control Líneas de investigación del itinerario 4.- Ingeniería Energética
- L.18. Análisis, simulación y optimización termodinámica y termoeconómica de sistemas térmicos
- •L.19. Diseño de sistemas transmutadores de residuos radiactivos asistidos por acelerador
- L.20. Protección radiactiva y seguridad en el diseño de aceleradores de alta intensidad destinados a simular el daño por irradiación de materiales en reactores de fusión nuclear
- •L.21. Seguridad e impacto medio ambiental en el diseño de instalaciones experimentales y en plantas conceptuales núcleo eléctricas de fusión

Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II del itinerario Ingeniería energética. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III:

Líneas L.18 a L.21:

UNED 11 CURSO 2015/16

- •3 de las 10 asignaturas del itinerario Ingeniería energética
- Líneas de investigación del itinerario 5.- Tecnologías aplicadas al medioambiente
- •L.22. Repercusiones Medioambientales del Hidrógeno como Vector Energético
- •L.23. Aplicaciones Medioambientales de los Hidrogeles
- •L.24. Biomonitorización Ambiental

Para acceder a estas líneas deben cursarse los módulos I y II del itinerario Técnologías aplicadas al medioambiente. Además deben cursarse las siguientes asignaturas del módulo III:

Líneas L.22 a L.24:

•3 de las 10 asignaturas del itinerario Técnologías aplicadas al medioambiente

#### **NORMATIVA**

#### **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

UNED 12 CURSO 2015/16