

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

| <b>Datos de la asignatura</b> |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Nombre                        | Trabajo Fin de Máster           |
| Código                        | XXX-IND-670                     |
| Titulación                    | Máster en Ingeniería Industrial |
| Curso                         | Segundo                         |
| Cuatrimestre                  | Anual                           |
| Créditos ECTS                 | 12                              |
| Carácter                      | Trabajo Fin de Máster           |
| Departamento                  | Interdepartamental              |
| Área                          |                                 |
| Coordinador                   | José Ignacio Linares Hurtado    |

| <b>Datos del profesorado</b> |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <b>Profesor</b>              |                              |
| Nombre                       | José Ignacio Linares Hurtado |
| Departamento                 | Ingeniería Mecánica          |
| Área                         |                              |
| Despacho                     |                              |
| e-mail                       | linares@comillas.edu         |
| Teléfono                     |                              |
| Horario de Tutorías          |                              |

| <b>Datos del profesorado</b> |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| <b>Profesor</b>              |                          |
| Nombre                       | Tomás Gómez San Román    |
| Departamento                 | Ingeniería Eléctrica     |
| Área                         |                          |
| Despacho                     |                          |
| e-mail                       | tomas.gomez@comillas.edu |
| Teléfono                     |                          |
| Horario de Tutorías          |                          |

| <b>Datos del profesorado</b> |  |
|------------------------------|--|
| <b>Profesor</b>              |  |
| Nombre                       | Álvaro Sánchez Miralles                  |
| Departamento                 | Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| Área                         |  |
| Despacho                     |  |
| e-mail                       | alvaro@comillas.edu                      |
| Teléfono                     |  |
| Horario de Tutorías          |  |

### Datos del profesorado

#### Profesor

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| <b>Nombre</b>              | Jaime de Rábago Marín   |
| <b>Departamento</b>        | Organización Industrial |
| <b>Área</b>                |                         |
| <b>Despacho</b>            |                         |
| <b>e-mail</b>              | jrabago@comillas.edu    |
| <b>Teléfono</b>            |                         |
| <b>Horario de Tutorías</b> |                         |

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

#### Contextualización de la asignatura

##### Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del máster en Ingeniería Industrial esta asignatura pretende dotar al alumno de la capacidad para analizar problemas complejos y aportar soluciones desde el punto de vista de la ingeniería, valorando la viabilidad tanto técnica como económica de las mismas. Ello ha de hacerlo empleando los recursos adecuados y seleccionando la metodología conveniente, consultando la información tanto técnica como legal aplicable y siendo capaz finalmente de sintetizar los resultados y presentarlos ante otros (expertos o no).

Esta materia tiene como objetivo la realización individual, por cada alumno, de un proyecto de ingeniería dirigido por un profesional de la Ingeniería industrial. Todo Trabajo Fin de Máster debe ser original, desarrollado por el propio alumno, no admitiéndose trabajos meramente descriptivos o que se limiten a la recopilación de información.

El alumno al final del curso deberá presentar la memoria del proyecto, documento normalizado que contiene el trabajo realizado, y deberá estar capacitado para su exposición y defensa en presentación pública.

##### Prerrequisitos

**No existen prerrequisitos que de manera formal impidan cursar la asignatura.**

### BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

#### Contenidos – Bloques Temáticos

El Trabajo Fin de Máster representa la aplicación final y práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera y refleja la calidad general del aprendizaje. Dentro de la dinámica de búsqueda de la máxima calidad técnica de los proyectos y una adecuada evaluación, la Escuela se apoya en un Coordinador por área de contenido, y en tutores, directores de los proyectos, que son asignados individualmente a cada alumno. Esta materia tiene como objetivo la realización individual, por cada alumno, de un proyecto de ingeniería dirigido por un profesional de la Ingeniería industrial. La materia se coordina por un profesor (Coordinador).

Todo Trabajo Fin de Máster debe ser original, desarrollado por el propio alumno, no admitiéndose trabajos meramente descriptivos o que se limiten a la recopilación de

información. El alumno al final del curso deberá presentar la memoria del proyecto, documento normalizado que contiene el trabajo realizado, y deberá estar capacitado para su exposición y defensa en presentación pública.

La memoria se presentará en castellano o en inglés. Sólo en el caso de los alumnos cuyo Trabajo Fin de Máster sea realizado y evaluado en una institución extranjera se podrá autorizar que la memoria se presente en otro idioma. En este caso se deberá incluir un resumen extenso en inglés, de entre 5 y 8 páginas, con los apartados típicos de un artículo técnico (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión, Conclusiones).

### Competencias – Resultados de Aprendizaje

#### Competencias

#### Competencias Básicas

- CB1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
- CB2. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- CB3. Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
- CB4. Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
- CB5. Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- CB6. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CB7. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

### Competencias Generales

- CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
- CG9. Ser capaz 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.
- CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### Competencias del Módulo de Trabajo fin de máster

CMP1. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería

### Resultados de Aprendizaje

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

RA1. Analizar un problema tecnológico y plantear diversas soluciones.

- RA2. Evaluar la viabilidad técnica y económica de las soluciones planteadas a un problema de ingeniería.
- RA3. Aplicar los conocimientos adquiridos en el máster de forma integrada a problemas complejos y seleccionar la mejor solución.
- RA4. Planificar el desarrollo de un proyecto eligiendo de forma adecuada los recursos y metodología a emplear.
- RA5. Obtener información tanto científica como legal para realizar un proyecto.
- RA6. Sintetizar los resultados de un proyecto extrayendo conclusiones del mismo.
- RA7. Presentar ante terceros (expertos o no) los resultados más relevantes de un proyecto.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

| Metodología Presencial: Actividades  | Competencias   |
|--|--|
| 1. <b>Clase magistral y presentaciones generales.</b> Seguimiento de los proyectos por parte del Coordinador y presentaciones de los alumnos a la clase. <b>(15 horas)</b> .   | <b>CB5, CG10, CMP1</b>   |
| 2. <b>Supervisión del trabajo de investigación.</b> Reuniones periódicas con el Director del trabajo y discusión sobre los resultados. <b>(15 horas)</b>   | <b>CB6, CB7, CG10</b>  |
| Metodología No presencial: Actividades   | Competencias   |
| 1. <b>Trabajos de carácter práctico individual.</b> Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requieran algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos. <b>(330 horas)</b> . | CB1, CB2, CB3, CB4, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CMP1 |

|                  |     | ACTIVIDADES PRESENCIALES                             |  | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES |  | Resultados de aprendizaje                     |
|------------------|-----|--|--|-----------------------------|--|---|
| Semana           | h/s | Clase magistral y presentaciones generales           | Supervisión del trabajo de investigación | h/s                         | Trabajos de carácter práctico individual | Resultados de aprendizaje                     |
| 1                | 1   | Presentación (0,5 horas)                             | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) | RA1<br>RA2<br>RA3<br>RA4<br>RA5<br>RA6        |
| 2                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 3                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 4                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 5                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 6                | 1   | Explicación sobre la Memoria Descriptiva (0,5 horas) | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 7                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 8                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 9                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 10               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 11               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 12               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 13               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 14               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 15               | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| SEGUNDO SEMESTRE |     |  |  |                             |  |   |
| 1                | 0,5 |  | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) | RA1<br>RA2<br>RA3<br>RA4<br>RA5<br>RA6<br>RA7 |
| 2                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 3                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 4                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 5                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 6                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 7                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 8                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 9                | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 10               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 11               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 10                          | Trabajo individual del alumno (10 horas) |   |
| 12               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 15                          | Trabajo individual del alumno (15 horas) |   |
| 13               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 15                          | Trabajo individual del alumno (15 horas) |   |
| 14               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 20                          | Trabajo individual del alumno (20 horas) |   |
| 15               | 1,5 | Presentaciones de avance (1 hora)                    | Reunión con el Director (0,5 horas)      | 20                          | Trabajo individual del alumno (20 horas) |   |

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

| Actividades de evaluación   | Criterios de evaluación   | PESO       |
|---|---|------------|
| <b><u>Realización de exámenes:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Final</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dificultad del proyecto</li> <li>Aplicación de los conocimientos adquiridos</li> <li>Solución y desarrollo tecnológico</li> <li>Calidad de la presentación final</li> <li>Memoria escrita</li> <li>Informe de evaluación del Director del trabajo</li> </ul> | <b>80%</b> |
| <b><u>Evaluación del Rendimiento.</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones orales de avance</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad visual de la presentación</li> <li>Capacidad de síntesis</li> <li>Uso de ejemplos y gráficos</li> <li>Capacidad de respuesta a las preguntas que se planteen</li> <li>Claridad de las conclusiones</li> </ul>  | <b>20%</b> |

### Criterios de Calificación

La calificación, tanto en la **convocatoria ordinaria** como en la **extraordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 80% la nota del trabajo fin de master, evaluado a partir de la presentación final y del propio documento.
- Un 20% será la nota de las presentaciones de avance del trabajo.

## RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

| Actividades Presenciales y No presenciales   | Fecha de realización              | Fecha de entrega            |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha del proyecto</li> </ul>                   | Una vez asignado el proyecto      | Semana 4                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción de una Memoria Descriptiva</li> </ul> | En las primeras semanas del curso | Semana 9                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones de avance</li> </ul>             | Durante el segundo semestre       | Indicada por el Coordinador |

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
| • Desarrollo del Trabajo                           | Durante el curso |  |
| • Supervisión del trabajo                          | Durante el curso | Regularmente, indicado por el Director             |
| • Defensa final y entrega de la Memoria definitiva |                  | Al finalizar el curso, indicado por el Coordinador |

| RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO     |                                  |
|---|----------------------------------|
| HORAS PRESENCIALES                      |                                  |
| Lección magistral y presentaciones      | Supervisión del trabajo          |
| 15                                      | 15                               |
| HORAS NO PRESENCIALES                   |                                  |
| Trabajo de carácter práctico individual | Trabajo autónomo sobre problemas |
| 330                                     | 32                               |
| <b>CRÉDITOS ECTS:</b>                   | <b>12 (360 horas)</b>            |

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Normativa y plantillas facilitadas a los alumnos a través de la plataforma de la asignatura