

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS INTELIGENTES EN ENERGÍA Y TRANSPORTE

PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS	
DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA	
Obligatorias:	36
Optativas	42
Trabajo Fin de Máster:	12
CRÉDITOS TOTALES:	90

EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios se organiza en dos cursos académicos (3 cuatrimestres): el primero de ellos tiene una carga de 60 ECTS y el segundo de tan sólo 30 ECTS.

En base a las materias optativas (42 ECTS), el máster contempla dos especialidades diferenciadas en cada una de las universidades participantes:

- “Smart Cities” (en la Universidad de Sevilla), y
- “Mecánica y Energía” (en la Universidad de Málaga).

Se trata, en ambos casos, de dos especialidades oficiales por lo que tendrán reflejo posterior en el título, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10.3 del Rd. 1393/2007. El programa se ha organizado de acuerdo a la siguiente estructura:

Módulo	Cuatr.	Tipo	ECTS	Denominación
M01	1, 2	Ob.	36	Formación Común (obligatorio)
M02-SC	1, 2	Op.	24	Formación específica en Smart Cities (US)/
M02-ME				Formación específica en Mecánica y Energía (UMA)
M03-PE	3	Op.	18	Prácticas en empresas (US y UMA)
M03-SC				Iniciación a la investigación en Smart Cities (US)/
M03-ME				Iniciación a la investigación en Mecánica y Energía (UMA)/
M04	3	Ob.	12	Trabajo Fin de Máster

Como se deduce de la anterior tabla, todos los estudiantes del máster deberán cursar 36 ECTS obligatorios de Formación Común (módulo M01) y El Trabajo Fin de Máster (12 ECTS). Por otra parte, dependiendo de la especialidad elegida, deberán cursar 24 ECTS optativos bien del módulo M02-SC (Formación específica en Smart Cities) o el módulo M02-ME (Formación Específica en Mecánica y Energía). Asimismo, durante el tercer cuatrimestre, el alumno deberá optar por una de las tres opciones siguientes (todas con 18 ECTS):

- Orientación profesional, mediante la Prácticas en empresas (M03-PE).
- Orientación a la investigación en Smart Cities (M03-SC)
- Orientación a la investigación en Mecánica y Energía (M03-ME)

Por último, el módulo M04 se reserva para la realización de Trabajo Fin de Máster (12 ECTS).

Formación común

MÓDULO M01: FORMACIÓN COMÚN

Este módulo desarrolla las competencias comunes del Máster, relacionadas con tres ámbitos diferenciados: las tecnologías de Sistemas Inteligentes, sus aplicaciones y las oportunidades para emprendimiento y la innovación en los sectores de energía y transporte. Está formado por las siguientes asignaturas:

Asignaturas obligatorias del máster	Cuat.	ECTS
<i>Sistemas inteligentes para el procesamiento de datos y ayuda a la decisión</i>	1	6
<i>Comunicaciones industriales</i>	1	6
<i>Red eléctrica inteligente (Smart Grid)</i>	1	6
<i>Edificios inteligentes y eficiencia energética</i>	2	6
<i>Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos</i>	2	6
<i>Innovación y emprendimiento</i>	2	6

Especialidades y orientaciones

El título contempla un total de 42 ECTS de carácter optativo con los que configurar alguna de las dos especialidades contempladas en el Máster: *Smart Cities* y *Mecánica y Energía*. Así, en los cuatrimestres 1 y 2, el alumno deberá elegir una de las dos especialidades y cursar 24 ECTS de Formación Específica en la especialidad (M02-SC o M02-ME). En el tercer cuatrimestre, el alumno completará su formación optando por la orientación profesional, cursando el módulo de Prácticas en empresas (M03-PE); o bien el correspondiente módulo de orientación a la investigación (M03-SC o M03-ME), lo que le permitirá profundizar en aspectos avanzados de investigación en la especialidad elegida.

A continuación se describe la planificación de cada una de las especialidades, con indicación detallada de las asignaturas que deben cursar los estudiantes, las competencias adscritas, y su ordenación temporal.

Especialidad “Smart Cities” (Universidad de Sevilla)

Esta especialidad se construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS de Formación específica en Smart Cities (Módulo M02-SC)
- 18 ECTS a elegir entre una de estas dos orientaciones:
 - Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
 - Investigación: Iniciación a la Investigación en Smart Cities (Módulo M03-SC)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster (Módulo M04-TFM)

MÓDULO M02-SC: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SMART CITIES

Este módulo tiene como objetivo alcanzar las competencias específicas correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la ingeniería de las ciudades inteligentes (Smart Cities). Lo constituyen 4 asignaturas con un total 24 ECTS de carácter optativo en el máster, pero obligatorios para quien elija esta especialidad.

Asignaturas obligatorias en la especialidad “Smart Cities”	Cuat.	ECTS
<i>Sistemas de información industrial</i>	1	6
<i>Desarrollo de software industrial</i>	1	6
<i>Infraestructura avanzada de redes de sensores</i>	2	6
<i>Aspectos transversales de las Smart Cities</i>	2	6

MÓDULO M03-SC: INICIACION A LA INVESTIGACIÓN EN SMART CITIES

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación vinculadas a este máster. Lo constituyen tres asignaturas (18 ECTS): una de carácter transversal, sobre metodología de la investigación, y otras dos específicas de investigación en minería de datos y en Smart Cities. Como alternativa a este módulo, el alumno puede cursar el módulo de Prácticas en Empresas (M03-PE), siguiendo la orientación profesional, que se describe en un apartado posterior.

Asignaturas obligatorias en la especialidad “Smart Cities” (orientación a la investigación)	Cuat.	ECTS
<i>Metodología de investigación y análisis de datos</i>	3	6
<i>Investigación aplicada en minería de datos</i>	3	6
<i>Investigación aplicada a las Smart Cities</i>	3	6

Especialidad en “Mecánica y Energía” (Universidad de Málaga).

Esta especialidad se construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS de Formación específica en Mecánica y Energía (Módulo M02-ME)
- 18 ECTS a elegir entre una de las dos orientaciones siguientes:
 - Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
 - Investigación: Iniciación a la Investigación en Mecánica y Energía (Módulo M03-ME)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster

MÓDULO M02-SC: FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MECÁNICA Y ENERGÍA

Este módulo tiene como objetivo alcanzar las competencias específicas correspondientes a la aplicación de los sistemas inteligentes en el ámbito de la Mecánica y la Energía.

Asignaturas obligatorias en la especialidad “Mecánica y Energía”	Cuat.	ECTS
<i>Métodos computacionales en ingeniería</i>	1	6
<i>Modelado de sistemas mecánicos para el transporte</i>	1	6
Asignaturas optativas en la especialidad “Mecánica y Energía” (a elegir 2)	Cuat.	ECTS
<i>Análisis de materiales en transporte y energía</i>	2	6
<i>Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones</i>	2	6
<i>Eficiencia eléctrica</i>	2	6

MÓDULO M03-ME: INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MECÁNICA Y ENERGÍA

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que quieran optar a la realización de la Tesis Doctoral en alguna de las líneas de investigación vinculadas a este máster, relacionadas con la mecánica o la energía. Como alternativa a este módulo, el alumno puede cursar el módulo de Prácticas en Empresas (M03-PE) que se describe en un apartado posterior.

Asignaturas obligatoria de la especialidad en “Mecánica y Energía” (orientación a la investigación)	Cuat.	ECTS
<i>Metodología de investigación y análisis de datos</i>	3	6
<i>Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica</i>	3	6
Asignaturas optativas de la especialidad “Mecánica y Energía” (orientación a la investigación) (a elegir 2)	Cuat.	ECTS
<i>Sistemas de información geográfica</i>	3	3
<i>Aplicaciones industriales del láser</i>	3	3
<i>Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica</i>	3	3

Prácticas en empresas.

Las prácticas externas se incluyen en el plan de estudios con el objetivo de proporcionar al estudiante la posibilidad de asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión. Por lo tanto, estas prácticas deben contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo, especialmente aquellos correspondientes a la formación específica. También deben proporcionarle la posibilidad de adquirir hábitos de trabajo adecuados a un entorno profesional típico, y dotarle de cierta experiencia que facilite su posterior inserción laboral.

El carácter de las prácticas externas es optativo y se encuadran dentro del itinerario de orientación profesional M03-PE (18 ECTS). Alternativamente, el alumno podrá cursar el correspondiente itinerario de iniciación a la investigación ofertado dentro de la mención o intensificación elegida (M03-SC o bien M03-ME).

Para reforzar el carácter de formación de esta actividad, la estancia del estudiante estará supervisada por un tutor designado por la empresa, y un tutor académico, nombrado por la Comisión académica del máster.

La organización de las prácticas es responsabilidad de los Centros responsables de la impartición del título, y se encargarán de: a) coordinar todo el proceso formativo, b) organizar los convenios con las empresas e impulsar las relaciones con ellas, c) establecer el calendario de las prácticas, d) realizar la oferta de empresas y la asignación de estudiantes, e) nombrar los tutores académicos, f) dar cuenta a la Junta de Escuela de toda la programación y actividades relacionadas con las prácticas, y g) realizar la matrícula y todas las tareas administrativas.

La ubicación temporal de estas prácticas se sitúa en el tercer semestre del máster (segundo curso) con la posibilidad de simultalearlas con la realización del Trabajo Fin de Máster.

MÓDULO M03-PE: ITINERARIO ORIENTACIÓN PROFESIONAL

Es un módulo enfocado a aquellos estudiantes que deseen desarrollar su actividad profesional en el sector empresarial. Se cursará como alternativa al itinerario de investigación y consistirá en una estancia en alguna de las empresas con las que las Universidades de Sevilla y Málaga tienen convenios de colaboración y, especialmente, con aquellas que pertenecen a alguno de los Polos de Excelencia Docente e Investigadora de CEI Andalucía Tech.

<i>Materia</i>	<i>Cuat.</i>	<i>ECTS</i>
<i>Prácticas en empresas</i>	3	18

Trabajo fin de máster.

El alumno debe poner en práctica sus conocimientos adquiridos a lo largo del máster para la realización de un trabajo individual, bajo la dirección de un tutor que será alguno de los profesores del máster. Este Trabajo Fin de Máster deberá abordar una situación realista, procedente bien de alguna aplicación industrial, bien de una de las líneas de investigación del máster.

MÓDULO M04: TRABAJO FIN DE MÁSTER

<i>Materia</i>	<i>Cuat.</i>	<i>ECTS</i>
<i>Trabajo Fin de Máster</i>	3	12

Se contempla también la posibilidad de que el alumno curse el Máster sin optar a ninguna de las dos especialidades oficiales. En este caso, los 90 ECTS del título construye en base a:

- 36 ECTS de Formación común del máster (Módulo M01)
- 24 ECTS a elegir libremente entre las asignaturas de los módulos:
 - Formación específica en Smart Cities (Módulo M02-SC)
 - Formación específica en Mecánica y Energía (Módulo M02-ME)
- 18 ECTS a elegir entre una de las dos orientaciones siguientes:
 - Orientación Profesional: Prácticas en empresas (Módulo M03-PE)
 - Orientación a la Investigación: 18 ECTS elegidos libremente entre las asignaturas de los módulos:
 - Iniciación a la Investigación en Smart Cities (Módulo M03-SC)
 - Iniciación a la Investigación en Mecánica y Energía (Módulo M03-ME)
- 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster

Resumen del Plan de estudios.

A modo de resumen, se recoge la organización temporal del Plan de estudios completo:

Máster en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte (90 ECTS)

PRIMER CURSO (36 ECTS obligatorios + 24 ECTS optativos):

Asignaturas obligatorias (36 ECTS) (US y UMA):

- m011: Sistemas inteligentes para el procesamiento de datos y ayuda a la decisión (6 ECTS)
- m012: Comunicaciones industriales (6ECTS)
- m013: Red eléctrica inteligente (Smart Grid) (6 ECTS)
- m014: Edificios inteligentes y eficiencia energética (6 ECTS)
- m015: Sistemas inteligentes de transporte y tecnologías avanzadas de vehículos (6 ECTS)
- m016: Innovación y emprendimiento (6 ECTS)

Asignaturas optativas (24 ECTS):

- Especialidad en Smart Cities (US):
 - m02-SC-1: Sistemas de información industrial (6 ECTS)
 - m02-SC-2: Desarrollo de software industrial (6 ECTS)
 - m02-SC-3: Infraestructura avanzada de redes de sensores (6 ECTS)
 - m02-SC-4: Aspectos transversales de las Smart Cities (6 ECTS)

- Especialidad en Mecánica y Energía (UMA):
 - m02-ME-1: Métodos computacionales en ingeniería (6 ECTS)
 - m02-ME-2: Modelado de sistemas mecánicos para el transporte (6 ECTS)
 - Elegir dos asignaturas entre:
 - m02-ME-3: Análisis de materiales en transporte y energía (6 ECTS)
 - m02-ME-4: Sistemas fotovoltaicos: principios básicos y aplicaciones (6 ECTS)
 - m02-ME-5: Eficiencia eléctrica (6 ECTS)

SEGUNDO CURSO (18 ECTS optativos + 12 ECTS obligatorios):

Tres orientaciones posibles; elegir una de estas opciones:

- Opción 1: Orientación Profesional (US y UMA) (18 ECTS):
 - m03-PE: Prácticas en empresas (18 ECTS)

- Opción 2: Orientación a la investigación en Smart Cities (US) (18 ECTS):
 - m031: Metodología de investigación y análisis de datos (6 ECTS)
 - m03-SC1: Investigación aplicada en minería de datos (6 ECTS)
 - m03-SC2: Investigación aplicada a las Smart Cities (6 ECTS)

- Opción 3: Orientación a la investigación en mecánica y energía (UMA) (elegir 18 ECTS):
 - m031: Metodología de investigación y análisis de datos (6 ECTS)
 - m03-ME-1: Sistemas ferroviarios y tracción eléctrica (6 ECTS)
 - Elegir dos asignaturas entre:
 - m03-ME-21: Sistemas de información geográfica (3 ECTS)
 - m03-ME-22: Aplicaciones industriales del láser (3 ECTS)
 - m03-ME-23: Simulación de modelos geométricos en ingeniería mecánica y energética (3 ECTS)

Por último, el estudiante deberá realizar un trabajo fin de máster valorado en 12 ECTS:

- m04-TFM: Trabajo fin de máster (12 ECTS Obligatorios)