

# TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Curso 2016/2017

(Código: 31105151)

## 1. PRESENTACIÓN

El Trabajo Fin de Máster es una asignatura de 15 créditos ECTS de carácter obligatorio y duración semestral, ubicada en el segundo semestre, del Máster Universitario de Investigación en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos.

Esta asignatura está dirigida a realizar un trabajo de especialización e iniciación a la investigación, en las líneas propias del Máster, que supondrá para los estudiantes una complementación final de las competencias adquiridas en el resto de asignaturas cursadas.

En esta asignatura, el alumno debe adquirir las competencias necesarias para plantear y desarrollar un trabajo de investigación, de desarrollo y profundización original, bajo la dirección de alguno de los profesores del Máster, que actuará de Director. Para establecer el tema del trabajo, el alumno debe contactar con el profesor de la asignatura más cercana tanto las líneas de trabajo ofrecidas como a sus intereses formativos y consensuar con él los objetivos y el plan de trabajo de su Trabajo Fin de Máster.

El Trabajo Fin de Máster será calificado por una Comisión de Evaluación que estará compuesta por dos profesores del Máster y un evaluador externo. Esta Comisión de Evaluación tendrá fundamentalmente en cuenta, para cada alumno y de forma individual, el problema abordado, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, la originalidad del trabajo presentado y las líneas futuras de trabajo expuestas, junto con la estructura de la memoria y la defensa del trabajo.

La duración de dicha exposición será de unos veinte minutos. La defensa se iniciará en la fecha prevista pero, según el número de trabajos presentados, podría ocupar más de un día. El orden de defensa se establecerá por sorteo. Los resultados del sorteo se publicarán en el curso virtual y en el Departamento, junto con el lugar en el que se realizará la defensa. También se enviará notificación por correo a los alumnos involucrados.

El acto de defensa puede realizarse a través de medios telemáticos (no presencial). Sin embargo se advierte a los estudiantes que residan en el extranjero, que pueden necesitar desplazarse a otra ciudad en la que exista un centro de la UNED con la infraestructura técnica requerida para hacerlo.

Importante: en la página [Web del Máster](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/index_2017.htm) ([http://www.issi.uned.es/Master\\_ISSI/WebMISSI/index\\_2017.htm](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/index_2017.htm)) se mantiene información actualizada que puede resultar muy útil para resolver un buen número de dudas. También para el [trabajo fin de Máster](#) y los procedimientos aplicables a él.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN



El Trabajo Fin de Máster es una asignatura de carácter obligatorio y duración semestral, ubicada en el segundo semestre, del Máster Universitario de Investigación en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos. Constituye, de forma obligatoria, la culminación del máster y su superación supone la obtención de 15 créditos ECTS.

El Trabajo Fin de Máster puede tratar sobre (o ser una aplicación de) alguna de las siguientes líneas de trabajo e investigación:

- Generación automática de código.
- Especificación de los sistemas software.
- Mejora del desarrollo a través de la arquitectura del software.
- Desarrollo de líneas de producto software.
- Desarrollo de software seguro.
- Arquitecturas orientadas a servicios.
- Gestión y mejora de procesos software.
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo de software.
- Modelado y simulación de robots.
- Sistemas de percepción visual.
- Computación ubicua.

Como se puede observar, estas líneas de trabajo se corresponden con la mayoría de las asignaturas del Título; por lo que los trabajos están estrechamente vinculados con alguna de ellas.

La asignatura incide en la mayoría de las competencias genéricas del Título, consolidando las aportaciones del resto de asignaturas y caracterizándolas en su perfil definitivo. Especialmente:

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos en las otras asignaturas y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
- Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados, a sus colegas, a la comunidad académica en su conjunto y a la sociedad, de un modo claro y sin ambigüedades.
- 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.
- Que los estudiantes hayan realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
- 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. Por ejemplo, para desarrollar una tesis doctoral.

En cuanto a las competencias específicas, es igualmente aplicable lo mencionado para las genéricas; pero se refiere a las competencias acentuadas por la o las asignaturas adscritas a la línea de trabajo elegida. Más específicamente:

- Incorporar mejoras cualitativas sustanciales, bien sea en la elaboración de software, en la gestión de su desarrollo, en la automatización de tareas o sistemas o bien en el desarrollo e implantación de sistemas robóticos.
- Concebir, implementar implantar y supervisar nuevas soluciones a los problemas específicos que se le planteen en el ámbito de la investigación, innovación y desarrollo de software o de la automatización.



- Relacionar los conocimientos o capacidades adquiridos y buscar e incorporar información adicional para proponer y desarrollar una solución viable y diferenciada de las estudiadas en las otras asignaturas, para el problema propuesto.
- Argumentar sobre las conclusiones obtenidas y las soluciones propuestas con rigor científico, perspectiva ingenieril y el respaldo documental necesario; así como transmitir, convincentemente, las argumentaciones.

Por otra parte, los recursos materiales necesarios para realizar esta asignatura se encuentran cubiertos con las infraestructuras y equipamientos disponibles en el Departamento. También se disponen de los fondos bibliográficos y documentales accesibles en las bibliotecas de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Sede Central y Centros Asociados), y de las TIC ofrecidas dentro del programa general de virtualización de las enseñanzas regladas en la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Será prerrequisito general que el estudiante tenga una formación básica adecuada al tipo de Trabajo Fin de Máster que quiere realizar. Por lo cual tendrá que realizar un Trabajo Fin de Máster en consonancia al perfil de las asignaturas cursadas o en curso, y siempre de acuerdo con su director.

En este sentido, se recomienda:

- Haber superado —o estar matriculado— de la o las asignaturas adscritas a la línea de trabajo elegida.
- Haber trabajado y desarrollado aproximadamente un 75% de los 45 ECTS correspondientes al resto de asignaturas del Título —unas 844 horas de dedicación—. Esta recomendación y la situación de la asignatura en el 2º semestre, está orientada a que el estudiante haya alcanzado la madurez formativa adecuada para afrontar el Trabajo Fin de Máster.

Se recomienda encarecidamente consultar el Reglamento del Trabajo Fin de Máster, en su página Web: [http://www.issi.uned.es/Master\\_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm) La matriculación en esta asignatura, requiere haber cursado o estar cursando 27 ECTS (3 asignaturas) de las denominadas troncales o de contenidos formativos fundamentales (CFF). Para la defensa y, en su caso, superación de la asignatura, es necesario haber aprobado 45 ECTS. La solicitud del trabajo, y su autorización, debe realizarse con una antelación mínima de un cuatrimestre respecto a la convocatoria de la defensa.

Para los estudiantes que cursen el Título en el extranjero se recuerda que el acto de defensa es imprescindible para la evaluación de esta asignatura, es presencial y, aunque se puede realizar por medios telemáticos, puede precisar el desplazamiento geográfico del alumno hasta un Centro con recursos para realizarlo.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo fundamental de esta asignatura es que el estudiante adquiera una serie de conocimientos sobre las tareas básicas que son imprescindibles en un campo concreto de investigación o especialización de los cursados en el Máster en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos. Debe lograrse que, al final de este período, el estudiante esté capacitado para poder iniciar una Tesis Doctoral en la línea de investigación elegida o afrontar, de forma autónoma, los retos que se le planteen en el ámbito del ejercicio profesional.

Esta asignatura desarrollará un gran número de competencias mayoritariamente transversales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.



- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos de inglés.
- Conocimientos de informática.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Adaptación a nuevas situaciones, creatividad, liderazgo e iniciativa y espíritu emprendedor.

Los resultados del aprendizaje serán los correspondientes a las competencias anteriores y los derivados de las asignaturas adscritas a la línea de trabajo elegida. En concreto:

- Incorporar mejoras cualitativas sustanciales, bien sea en en la elaboración de software, en la gestión de su desarrollo, o bien en el desarrollo e implantación de sistemas automatizados o robóticos.
- Concebir, implementar implantar y supervisar nuevas soluciones a los problemas específicos que se le planteen en el ámbito de la investigación, innovación y desarrollo de software, de la automatización o de la robótica.
- Relacionar los conocimientos o capacidades adquiridos y buscar e incorporar información adicional para proponer y desarrollar una solución viable y diferenciada de las estudiadas en las otras asignaturas, para el problema propuesto.
- Argumentar sobre las conclusiones obtenidas y las soluciones propuestas con rigor científico, perspectiva ingenieril y el respaldo documental necesario; así como transmitir, convincentemente, las argumentaciones.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El Trabajo Fin de Máster puede tratar sobre (o ser una aplicación de) alguna de las siguientes líneas de trabajo e investigación:

- Generación automática de código.
- Especificación de los sistemas software.
- Mejora del desarrollo a través de la arquitectura del software.
- Desarrollo de líneas de producto software.
- Arquitecturas orientadas a servicios.
- Gestión y mejora de procesos software.
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo de software.
- Modelado y simulación de robots.
- Sistemas de percepción visual.
- Computación ubicua.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [JOSE FELIX ESTIVARIZ LOPEZ](#)
- [ISMAEL ABAD CARDIEL](#)
- [MARIA MAGDALENA ARCILLA COBIAN](#)
- [CARLOS CERRADA SOMOLINOS](#)
- [JOSE ANTONIO CERRADA SOMOLINOS](#)
- [JUAN JOSE ESCRIBANO RODENAS](#)
- [DAVID JOSE FERNANDEZ AMOROS](#)
- [SEBASTIAN RUBEN GOMEZ PALOMO](#)
- [RUBEN HERADIO GIL](#)



- [PEDRO JAVIER HERRERA CARO](#)
- [JUAN ANTONIO MASCARELL ESTRUCH](#)
- [ELENA RUIZ LARROCHA](#)
- [EUGENIO ARELLANO ALAMEDA](#)

## 7.METODOLOGÍA

Los estudiantes que deseen realizar el Trabajo Fin de Máster en este itinerario pueden evaluar alguna de estas líneas de trabajo:

- Generación automática de código.
- Especificación de los sistemas software.
- Mejora del desarrollo a través de la arquitectura del software.
- Desarrollo de líneas de producto software.
- Arquitecturas orientadas a servicios.
- Gestión y mejora de procesos software.
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo de software.
- Modelado y simulación de robots.
- Sistemas de percepción visual.
- Computación ubicua.

Al principio del curso, los profesores de esta asignatura publicarán, en el curso virtual, la oferta de sus líneas de trabajo particulares. Según sus intereses, su formación y disponibilidad, el estudiante deberá contactar con el profesor de la asignatura más cercana a la línea elegida y consensuar con él los objetivos y plan de trabajo de su Trabajo Fin de Máster. No se admitirán trabajos que no se hayan autorizado, previamente, por alguno de los profesores de la asignatura, que actuará como Director. Una vez que el estudiante haya acordado el contenido de la asignatura, el director se compromete no sólo a mantener la cumplida información que facilite el desarrollo del trabajo, sino a poner a su disposición los materiales pactados. Si necesita orientación a este respecto, debe dirigirse al [Coordinador del Máster \(jose.estivariz@issi.uned.es\)](mailto:jose.estivariz@issi.uned.es).

Se recomienda encarecidamente consultar el [Reglamento del Trabajo Fin de Máster](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm), en su página Web: [http://www.issi.uned.es/Master\\_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm) La matriculación en esta asignatura, requiere haber cursado o estar cursando un mínimo de 27 ECTS (3 asignaturas) de las denominadas troncales o de contenidos formativos fundamentales (CFF); por lo que los créditos de ninguna de esas tres asignaturas pueden provenir de convalidación o reconocimiento de créditos externos. Para la defensa y, en su caso, superación de la asignatura, es necesario haber aprobado 45 ECTS. La solicitud del trabajo, y su autorización, debe realizarse con una antelación mínima de un cuatrimestre respecto a la convocatoria de la defensa.

El Trabajo Fin de Máster podrá ser de tipo práctico o teórico. El estudiante deberá obtener información de diversas fuentes, construir o aplicar una solución y obtener resultados originales que mejoren sustancialmente la situación planteada en el problema o, en su caso, justificar debidamente las razones para no haberlos conseguido.

La comunicación entre el Director y sus alumnos se realizará mediante los distintos mecanismos de comunicación puestos a su disposición: cursos virtuales, tutorías presenciales, comunicación telefónica y comunicación telemática.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Una vez que el estudiante haya convenido el contenido de la asignatura, el director le indicará, y acordará con él, los medios



y materiales oportunos que faciliten el desarrollo del trabajo. Por tanto, la identidad de los recursos bibliográficos depende, totalmente, de la temática y el ámbito en el que se desarrolle cada trabajo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El medio natural para la enseñanza, comunicación y desarrollo de la asignatura es el curso virtual. Al principio del curso, los profesores de la asignatura publicarán en él la oferta de sus líneas de trabajo. Una vez que el estudiante haya acordado el contenido de la asignatura, el director se compromete no sólo a mantener la cumplida información que facilite el desarrollo del trabajo, sino a poner a su disposición los materiales pactados. Para facilitar esta colaboración se utilizarán los medios y herramientas que se estimen más apropiados, además del curso virtual.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización del alumno se llevará a cabo por el Director que tenga asignado, que atenderá las consultas, tanto a través del curso virtual o por correo electrónico como por teléfono y personalmente, de los problemas particulares del alumno. El correo electrónico al que dirigir las consultas, el teléfono y el horario de atención telefónica y presencial dependerá de cada Director, que comunicará estos datos a su alumno.

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El Trabajo Fin de Máster será evaluado por una Comisión de Evaluación que estará compuesta por dos profesores del Máster y un evaluador externo.

Esta Comisión de Evaluación tendrá fundamentalmente en cuenta, para cada alumno y de forma individual, el problema abordado, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, la originalidad del trabajo presentado, y las líneas futuras de trabajo expuestas, junto con la estructura de la memoria y la defensa del trabajo. Aunque cada trabajo se enmarca en una línea de investigación determinada (próximo a alguna asignatura del Máster), el objetivo de esta asignatura no es sólo la profundización en algún aspecto de dicha línea, sino el de la adquisición de competencias complementarias que tienen que ver con la capacidad de relacionar los contenidos de las asignaturas cursadas en el Máster, la perspectiva global de los aprendizajes adquiridos, para elaborar nuevas soluciones a los problemas planteados. En este sentido se realizará dirección y la evaluación del trabajo fin de Máster.

En la calificación final del trabajo intervendrán tres factores parciales:

1. Los aspectos formales.
2. El problema abordado, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, la originalidad del trabajo presentado y las futuras líneas de trabajo expuestas.
3. La estructura de la memoria, su presentación y defensa.

El segundo de estos apartados aportará la mitad de la nota final (50%) y, los otros dos, un quinto de la misma cada



uno (total, 40%).

Además, para incentivar la producción investigadora, se valorará adicionalmente la elaboración y publicación de material científico-tecnológico con la participación nominal del Director/a, así como del índice de impacto de dicha publicación (10% del total).

La duración de dicha exposición será de unos veinte minutos. La defensa se iniciará en la fecha prevista, pero según el número de trabajos presentados podría ocupar más de un día. El orden de defensa se establecerá por sorteo. Los resultados del sorteo se publicarán en el Departamento, junto con el lugar en el que se realizará la defensa. También se enviará por correo a los alumnos involucrados.

Para consultar las convocatorias, plazos, procedimientos, composición de la comisión de evaluación u otras cuestiones, se recomienda encarecidamente consultar el [Reglamento del Trabajo Fin de Máster](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm), en su página Web: [http://www.issi.uned.es/Master\\_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/ReglamentoTFdMISSI17.htm)

### 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

### 14.Estudiantes de continuación en el Máster

Los estudiantes ya admitidos, y cursando sus estudios en el Máster en cursos anteriores, se registrarán por las directrices que aparecen en la guía de esta asignatura; a excepción de las restricciones derivadas de su adscripción al itinerario que le corresponda (selección de asignaturas del itinerario de Ingeniería de Software o Ingeniería de Sistemas Informáticos).

En esos casos (reglas de complementación de los 45 ECTS para la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Máster), se seguirá aplicando las normas de las asignaturas "*31105128 Trabajo Fin de Máster del Itinerario Ingeniería de Software*" y "*31105132 Trabajo Fin de Máster del Itinerario Ingeniería de Sistemas Informáticos*", respectivamente. Dichas normas y directrices aparecen en la [Web del Máster](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/index_old.htm) ([http://www.issi.uned.es/Master\\_ISSI/WebMISSI/index\\_old.htm](http://www.issi.uned.es/Master_ISSI/WebMISSI/index_old.htm)) y en el [Reglamento del Trabajo fin de Máster](#).

