

## Máster en Física y Tecnologías Físicas 60027 - Trabajo fin de máster

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 18.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

No están disponibles estos datos.

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

La realización y defensa de un Trabajo Fin de Máster es obligatoria para todos los estudiantes del máster. El trabajo puede iniciarse en cualquier momento del curso, aunque es altamente recomendado que se elija, plantee y comience lo antes posible.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura tiene una serie de fechas clave, de acuerdo con la normativa de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza a tal efecto.

Información detallada al respecto puede encontrarse en la página web de la facultad de ciencias. En particular bajo el siguiente enlace: [https://ciencias.unizar.es/normativas-asuntos-academicos#normativa\\_TFM](https://ciencias.unizar.es/normativas-asuntos-academicos#normativa_TFM)

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** El estudiante es capaz de desarrollar trabajo de investigación con un grado significativo de independencia y originalidad.
- 2:** El estudiante es capaz de escribir y defender públicamente un trabajo de investigación.

### Introducción

#### Breve presentación de la asignatura

La realización, defensa y superación de un Trabajo Fin de Máster de 18ECTS es una actividad obligatoria para la obtención

del título. El Trabajo consiste en la realización de un trabajo de investigación original individual elegido por el estudiante. Este trabajo versará sobre un tema de interés para el estudiante en el ámbito de la física y las tecnologías físicas y un nivel adecuado para los conocimientos y habilidades del estudiante de máster. El estudiante realizará el trabajo de modo independiente y bajo la supervisión de un director. Al final del trabajo el estudiante escribirá el correspondiente informe sobre las actividades realizadas y los resultados obtenidos y lo defenderá en sesión pública.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objeto global de la asignatura es introducir al estudiante en el campo de la investigación fundamental o aplicada en Física, realizado en un ambiente académico o industrial, a través de la realización de un trabajo original en el ámbito de la Física y las Tecnologías Físicas. La asignatura también está diseñada para promover habilidades de auto-aprendizaje y trabajo autónomo así como para adquirir competencias en comunicación oral y escrita, y en presentación y discusión de resultados científicos.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La realización del Trabajo Fin de Máster tiene una importancia central en la formación a nivel de máster. Esta actividad comprende el 30% del total de créditos del máster. Este dato refleja su importancia en el contexto del mismo. A través de la realización de este trabajo el estudiante adquiere muchas de las competencias y habilidades del título, con especial importancia de aquellos que tienen un carácter transversal. El estudiante, por vez primera en su formación se enfrenta a todas las etapas asociadas al trabajo científico en el campo de la Física y las Tecnologías Físicas.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Adquirir una formación sólida avanzada en alguna especialidad que le capacite para la comprensión de informes y artículos científicos, la valoración de la relevancia científica o tecnológica de los mismos, el análisis de problemas y la síntesis de contenidos (CG1).
- 2:** Desarrollar habilidades de trabajo en grupo: esto incluye planificar el trabajo, repartir las tareas, tomar iniciativas, participar en debates y discusiones críticas y, en su caso, asumir responsabilidades de liderazgo y tomar decisiones, pero no necesariamente en el ámbito de equipos de investigación (CG2).
- 3:** Ser capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo (CG3).
- 4:** Desarrollar la creatividad y el rigor en el planteamiento y resolución de problemas complejos y aplicarlo en entornos nuevos o más amplios (CG4).
- 5:** Desarrollar habilidades en la búsqueda y gestión de información: utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc. (CG5).
- 6:** Desarrollar la capacidad de organización y planificación del trabajo de forma autónoma (CG6).
- 7:** Conseguir un alto grado de formación científica y técnica que les permita contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse a empresas de innovación tecnológica (CG7).

- 8:** Adquirir habilidades de auto-aprendizaje para el desarrollo de la formación permanente como investigador o tecnólogo (CG8).
- 9:** Ser capaces de desarrollar su actividad profesional con responsabilidad social e integridad científica, siguiendo principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo (CG9).
- 10:** Ser capaces adoptar una posición crítica en los debates científicos que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento (CG10).
- 11:** Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión, comunicación y difusión de ideas y resultados (CG11).
- 12:** Capacitación académica para el inicio de un proyecto de tesis doctoral en Física u otras ciencias experimentales o ingenierías (CE1).
- 13:** Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías (CE2).
- 14:** Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas (CE3).
- 15:** Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías (CE4).
- 16:** Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales (CE5).
- 17:** Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales (CE6).
- 18:** Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes y las actuales líneas de investigación en dicho campo (CE7).

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El Trabajo Fin de Máster requiere la realización por parte del alumno de un trabajo de investigación independiente. Las competencias y habilidades adquiridas son una preparación efectiva que ayudarán al estudiante a afrontar el comienzo de una tesis doctoral o a incorporarse al mercado laboral fuera del ámbito académico.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Un tribunal de evaluación, formando por tres miembros y nombrado cada curso, evaluará el Trabajo Fin de Máster realizado por los alumnos. La defensa del trabajo por parte del alumno tendrá lugar en el periodo

designado a tal efecto y cumpliendo la normativa de la Universidad de Zaragoza y la Facultad de Ciencias.

- 2:** Se tendrá en cuenta la evaluación continuada del trabajo del alumno a lo largo del curso. El estudiante tendrá al menos un director que seguirá el desarrollo del trabajo. Al final del mismo el director/directores emitirá/emitarán un informe que incluya un juicio sobre el trabajo realizado por el alumno y referencias a aspectos como la actitud del mismo, su dedicación y esfuerzo continuado. En el momento de evaluar el trabajo del alumno, este informe será considerado por el tribunal de evaluación.
- 3:** El estudiante presentará una memoria escrita del trabajo realizado. Dicha memoria será evaluada por el tribunal designado, que pedirá su opinión a otros profesores del ámbito del máster especialistas en el área de conocimiento del trabajo presentado. A la hora de evaluar la memoria del trabajo se tendrán en cuenta la claridad en el establecimiento de los objetivos, de los métodos empleados y los resultados obtenidos; el alcance científico de los mismos y la profundidad de la discusión de estos; y la calidad en la presentación de las conclusiones finales. La memoria tendrá una extensión máxima de 30 páginas y su evaluación contribuirá al 50% de la nota final.
- 4:** El estudiante deberá realizar una defensa oral del trabajo ante el tribunal de evaluación del mismo, que discutirá con el estudiante diferentes aspectos del trabajo. En esta defensa el estudiante deberá demostrar haber alcanzado una madurez científica suficiente para la defensa en público del trabajo realizado, y ser capaz de expresarse con precisión y claridad. Así mismo se evaluará el nivel de comprensión de alumno del trabajo realizado. El alumno dispondrá de hasta 20 minutos para la presentación del trabajo y deberá demostrar que es capaz de realizar un esfuerzo de síntesis adecuado de modo que la presentación se ciña al tiempo máximo fijado. Tras la presentación tendrá lugar un turno de preguntas por parte de los miembros del tribunal. La evaluación de esta actividad contribuirá al 50% del total de la nota final.
- 5:** La calificación del trabajo se realizará en escala de 0 a 10 siendo necesaria al menos una calificación de 5 para la superación del mismo. En caso contrario el tribunal decidirá si es apropiado dar al estudiante la oportunidad de una nueva defensa con las modificaciones adecuadas o si debe realizarse un nuevo trabajo.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Los trabajos fin de máster serán dirigidos por doctores con la adecuada experiencia en el campo de los mismos. El proceso de aprendizaje está adaptado a cada caso particular, pero se promoverá el trabajo autónomo por parte del alumno y la discusión con el director y otros miembros del equipo de investigación en el que se desarrolle el trabajo. El director se reunirá regularmente con el estudiante para realizar un seguimiento del mismo, guiar al estudiante en las distintas etapas de su trabajo y resolver sus dudas académicas.

#### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

##### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Aprendizaje de las metodologías de investigación adecuadas y guía continuada para el diseño del plan de trabajo. El estudiante recibirá información suficiente sobre el trabajo y, bajo la supervisión continuada de su director, decidirá y programará los pasos a seguir a través del desarrollo del proyecto. El estudiante atenderá a los seminarios, charlas y discusiones que el director considere apropiadas para él.
- 2:** Adquisición de las habilidades necesarias en el manejo de equipamiento científico, uso de software específico,

protocolos de laboratorio adecuados, etc. El director guiará al estudiante en esta actividad donde el estudiante interactuará y colaborará con otros miembros del equipo de investigación.

- 3:** Desarrollo de las pruebas, experimentos, cálculos numéricos o analíticos,... necesarios así como análisis y procesado de los datos obtenidos. Dichas actividades serán realizadas por el estudiante, que discutirá los resultados obtenidos con su director y otros investigadores del equipo de investigación.
- 4:** Elaboración de un informe escrito y preparación de la defensa pública del trabajo. Esta actividad tendrá lugar bajo la supervisión del director del trabajo.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Por favor, ver la sección "Actividades y fechas clave de la asignatura" de esta guía.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**