ASIGNATURA DE MÁSTER:

MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA SÍSMICA

Curso 2012/2013

(Código:28801373)

1.PRESENTACIÓN

La línea de investigación en la que aquí se encuadra el Trabajo Fin de Máster es la de *Métodos numéricos en ingeniería sísmica*. Desde el punto de vista académico y científico la Ingeniería Sísmica es una disciplina integradora en la que confluyen áreas diversas, razón por la que además de su propio interés, contribuirá al avance de otras disciplinas relevantes del propio programa.

Dejando fuera de este contexto el número de muertes que por causa de terremotos se producen en el mundo, en España y aún sin ser una zona de especial atención, el riesgo sísmico es cierto y así lo reconoce la normativa oficial. Esto unido a que la preparación de nuestros técnicos debe atender a la globalización en la ingeniería, muy importante en ese sector industrial de nuestro país, justifica una línea de investigación de estas características en un Máster de investigación en tecnologías industriales.

La disciplina es amplia, pero en el caso de esta línea concreta de investigación se ha buscado una coherencia con el resto del programa, por lo que la idea es centrarse únicamente en aquellos aspectos relacionados con la utilización de métodos numéricos, dejando fuera aspectos como las técnicas de ensayo de laboratorio, auscultación in situ, la rehabilitación o acondicionamiento de estructuras, etc. Por tanto la línea de interés se centrará en la definición de la acción sísmica en los dominios del tiempo y la frecuencia, lo que supondrá el manejo de bases de datos y simulación numérica; la utilización de los métodos numéricos ya estudiados en el Máster (MEF, MEC y MM) para la modelización de estructuras y suelos (para los que por ejemplo, está muy indicado el MEC y las posibilidades del ”Boundary nodal Method” (BNM) abre un interesantísimo campo de investigación).

En esta línea de investigación se trabajará dentro del Grupo de Investigación en Ingeniería Sísmica de la Universidad Politécnica de Madrid.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

La *Línea de Investigación* y el *Trabajo Fin de Máster* constituyen la actividad esencial de todo Máster de Investigación, en general, y del *Máster en Investigación en Tecnologías Industriales*, en particular. Además de consolidar conocimientos comunes y destrezas en técnicas de investigación en el campo de las Tecnologías Industriales, por su propia esencia la investigación debe ser desempeñada en un campo concreto del saber. Por ello el Máster comprende un doble nivel de despliegue explícito de contenidos que admite un tercer nivel interno –tal como sucede en este caso- dentro de cada *línea de investigación*. A continuación se desarrolla lo anterior en relación a la *Línea de Investigación* y el *Trabajo Fin de Máster* aquí considerados:

Primer nivel: Los itinerarios.- En el Máster se han previsto 5 itinerarios curriculares; el itinerario en que se encuentra incluida la línea de investigación considerada es:

Ingeniería de Construcción y Fabricación

Segundo nivel: Las líneas de investigación.- El Máster comprende 24 líneas de investigación. Por su parte el itinerario de Ingeniería de Construcción y Fabricación tiene las tres siguientes:

L09 Ingeniería de los procesos de fabricación

L10 Métodos numéricos en mecánica de medios continuos y estructuras

L11 Métodos numéricos en ingeniería sísmica

Tercer nivel: Los campos concretos de investigación.- Se han considerado –con carácter no excluyente- los siguientes campos concretos de investigación:

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7B737DBFF62DFD0FF704713EBB15A244

- Métodos de análisis y simulación de la acción sísmica.

- Métodos numéricos para el cálculo dinámico de suelos y estructuras.

En ambos campos de investigación se utilizará de forma exhaustiva la metodología estudiada en las asignaturas de Métodos computacionales en ingeniería (P025) y Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla (P003).

Con la realización del Trabajo Fin de Máster en –preferentemente- uno de los campos concretos de investigación se debe producir la integración del conocimiento y de las destrezas investigadoras, así como el desarrollo de la capacidad crítica en la *Tecnologías Industriales*, en general, y en la *utilización de Métodos numéricos en ingeniería sísmica*, en particular.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para acceder a la realización del Trabajo Fin de Máster en la línea de investigación sobre *Métodos numéricos en ingeniería sísmica*, el estudiante ha de seleccionar las asignaturas a cursar de acuerdo a las siguientes directrices:

MODULO I: CONTENIDOS TRANSVERSALES (18 créditos ECTS)

Asignaturas obligatorias:

P001 Metodología de la investigación tecnológica (4,5 ECTS)
P015 Métodos de análisis no lineal en ingeniería (4,5 ECTS)
P023 Ingeniería ambiental avanzada (4,5 ECTS)
P025 Métodos computacionales en ingeniería (4,5 ECTS)

MODULO II: CONTENIDOS ESPECÍFICOS OBLIGATORIOS DE ITINERARIO (13,5 cr. ECTS) Itinerario en Ingeniería de Construcción y Fabricación

Asignaturas obligatorias para el Itinerario:

P002 Ingeniería de la calidad (4,5 ECTS)
P003 Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla (4,5 ECTS)
P004 Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos (4,5 ECTS)

MODULO III: CONTENIDOS ESPECÍFICOS OPTATIVOS DE ITINERARIO (13,5 ECTS)
Itinerario en Ingeniería de Construcción y Fabricación

Asignatura obligatoria para la Línea de Investigación *L11 Métodos numéricos en ingeniería sísmica*:

P017 Análisis avanzado de vibraciones en máquinas (4,5 ECTS)

Asignaturas optativas para la Línea de Investigación *L11 Métodos numéricos en ingeniería sísmica* (a elegir 2 de entre las 9 ofertadas):

P009 Aplicaciones industriales de las comunicaciones y sistemas ópticos (4,5 ECTS)

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7B737DBFF62DFD0FF704713EBB15A244

P014 Programación multiobjetivo (4,5 ECTS)

P013 Optimización no lineal(4,5 ECTS)
P016 Optimización convexa en ingeniería (4,5 ECTS)
P018 Biodinámica y biomateriales (4,5 ECTS)
P019 Diseño avanzado de transmisiones por engranajes (4,5 ECTS)
P020 Simulación numérica de flujos de fluidos en ingeniería (4,5 ECTS)
P023 Bioindicadores de contaminación ambiental (4,5 ECTS)
P024 Tecnologías de materiales polímeros: Procesado, reciclado e incidencia ambiental (4,5ECTS).

También resulta necesario tener conocimientos de inglés técnico.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta línea de investigación se pretende, fundamentalmente, que el alumno adquiera destrezas en las actividades de investigación científico-técnica en el campo genérico de las *Tecnologías Industriales* y en el desarrollo y aplicación de Métodos Numéricos en ingeniería sísmica; así como que elabore y defienda un trabajo de investigación (Trabajo Fin de Máster) y adquiera una preparación adecuada para poder abordar la inmediata realización de la Tesis Doctoral. Como objetivos complementarios se tienen los siguientes:

- Desarrollar los conocimientos, destrezas y técnicas aprendidas a lo largo del Máster.

- Aumentar su conocimiento en los Métodos numéricos más utilizados en ingeniería sísmica.

- Profundizar en el conocimiento de alguno de los métodos citados.

- Realización de una memoria escrita sobre las actividades de investigación realizadas.
- Exponer oralmente y defender el trabajo de investigación desarrollado.
- Realizar una búsqueda bibliográfica eficiente en un tema de investigación concreto, desplegar la información obtenida y valorar críticamente dicha información.
- Alcanzar una preparación en técnicas de investigación adecuada para la realización de la ulterior Tesis Doctoral.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos secuenciados de los distintos trabajos a realizar se estructuraran como se expone seguidamente:
1.- Definición y motivación de la actividad de investigación objeto del Trabajo Fin de Máster.
2.- Definición y justificación de la metodología de resolución del problema seleccionada.
3.- Búsqueda bibliográfica y selección de contenidos.
4.- Diseño del desarrollo computacional, analítico o metodológico del trabajo específico.
5.- Obtención, validación y discusión de los resultados obtenidos.
6.- Elaboración de la memoria del trabajo de investigación.
7.- Definición de las conclusiones, aportaciones y desarrollos futuros.
8.- Preparación de la presentación pública del trabajo de investigación.
9.- Presentación y defensa del trabajo de investigación.

6.EQUIPO DOCENTE

- JUAN J. BENITO MUÑOZ

7.METODOLOGÍA

El plan de trabajo incluye básicamente dos etapas que serán objeto de evaluación independiente. Etapa de

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7B737DBFF62DFD0FF704713EBB15A244

aprendizaje.- Abarca los tres primeros puntos del apartado de Contenidos, esto es:
1.- Definición y motivación de la actividad de investigación objeto del Trabajo Fin de Máster.
2.- Definición y justificación de la metodología de resolución del problema seleccionada.

3.- Búsqueda bibliográfica y selección de contenidos.

Se estiman: 50 horas de relación profesor-estudiante, 80 horas de trabajo autónomo y 5 deevaluación. Total 135 h.

Etapa de ejecución.- Comprende los restantes seis puntos de los Contenidos:

4.- Diseño del desarrollo computacional, analítico o metodológico del trabajo específico.

5.- Obtención, validación y discusión de los resultados obtenidos.

6.- Elaboración de la memoria del trabajo de investigación.

7.- Definición de las conclusiones, aportaciones y desarrollos futuros.

8.- Preparación de la presentación pública del trabajo de investigación.

9.- Presentación y defensa del trabajo de investigación.

Se estiman: 55 horas de relación profesor-estudiante, 175 horas de trabajo autónomo y 10 deevaluación. Total 240 h.

Se estiman: 55 horas de relación profesor-estudiante, 175 horas de trabajo autónomo y 10 deevaluación. Total 240 h.

TOTAL: 375h

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:
La bibliografía básica está constituida por documentación específica para el trabajo concreto de investigación de cada estudiante, recomendada por el profesor de dicho trabajo.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:
Se puede considerar como bibliografía complementaria de partida, el conjunto de referencias bibliográficas contenidas en las Guías de las siguientes asignaturas del Máster:

P001 Metodología de la investigación tecnológica

P002 Ingeniería de la calidad

P003 Análisis actual de problemas de mecánica de medios continuos: método de los elementos finitos, método de los elementos de contorno y métodos sin malla

P015 Métodos de análisis no lineal en ingeniería

P017 Análisis avanzado de vibraciones en máquinas

P025 Métodos computacionales en ingeniería

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Es necesario que los estudiantes dispongan –o al menos tengan posibilidad de acceso regular- de un

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7B737DBFF62DFD0FF704713EBB15A244

ordenador personal con capacidad de conexión a internet. En el caso de tener que instalar aplicaciones específicas de comunicación por red, se darán al estudiante instrucciones adecuadas, así como direcciones de acceso a software libre disponible.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Horario de atención al estudiante:

Lunes de 10h a 14h y de 16:30h a 20:30h. Juan del Rosal,14, 28040, Madrid, Despacho 4.23 (Edificio de la Escuela de Informática).

Tels.: 91 398 6457

Email: jbenito@ind.uned.es

Aula virtual.

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación del progreso del estudiante se realizará mediante los siguientes elementos:

i) Una prueba de evaluación a la finalización de la Etapa de Aprendizaje.

ii) Trabajo de investigación realizado y convenientemente recogido en el correspondiente informe final.

iii) Defensa oral del trabajo de investigación. La defensa oral se podrá realizar de forma presencial o por videoconferencia.

La calificación final de la asignatura dependerá de las calificaciones obtenidas en los elementos de evaluación, y su ponderación a la nota final es la siguiente:

i) Prueba de evaluación al final de la Etapa de Aprendizaje (20%)

ii) Informe final del trabajo de investigación realizado (50%)

iii) Defensa oral del trabajo de investigación realizado (30%)

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
7B737DBFF62DFD0FF704713EBB15A244