

Programas de Postgrado
y Desarrollo Profesional
con Estructura Modular

Curso académico 2024-2025

Teoría y Aplicación Práctica del Método de los Elementos
Finitos y Simulación (Plan 2024)

del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025 (fechas según módulos)

Características: material multimedia, actividades presenciales optativas, página web, curso virtual y guía didáctica.

Departamento

Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.t.s. de Ingenieros Industriales

PROGRAMAS DE POSTGRADO Y DESARROLLO PROFESIONAL CON ESTRUCTURA MODULAR

Curso 2024/2025

La UNED ofrece también cursos con estructura modular en los que se ofrecen al alumno itinerarios desarrollados en módulos que conducen a diferentes titulaciones de diferentes niveles.

A los efectos de este programa, vease el apartado 2 de esta información.

Requisitos de acceso:

Solo para programas que oferten títulos o diplomas de Máster de Formación Permanente, Especialista o Experto/a, para matricularse es necesario estar en posesión de un título de Grado, Licenciatura, Diplomatura, Ingeniería, Ingeniería Técnica, Arquitectura o Arquitectura Técnica. La dirección del curso podrá proponer que se establezcan requisitos adicionales de formación previa específica en algunas disciplinas.

Asimismo, de forma excepcional y previo informe favorable de dicha dirección, el Rectorado podrá eximir del requisito previo de la titulación en los cursos conducentes al Diploma de Experto/a Universitario/a. Los/Las estudiantes deberán presentar un currículum vitae de experiencias profesionales que avalen su capacidad para poder seguir el curso con aprovechamiento y disponer de acceso a la universidad según la normativa vigente.

Quien desee matricularse en algún curso del Programa de Postgrado sin reunir los requisitos de acceso podrá hacerlo, aunque, en el supuesto de superarlo, no tendrá derecho al Título propio, sino a un Certificado de aprovechamiento. Para el resto de las acreditaciones o titulaciones que se pudieran ofertar este programa (Diploma de Experto/a Profesional, Certificado de Enseñanza Abierta o Certificado de Actualización Profesional) no hay requisitos mínimos de acceso, salvo los específicos de cada curso establecidos por la dirección de éste.

Destinatarios

El Curso está dirigido fundamentalmente a licenciados en ciencias, en arquitectura e ingeniería, interesados en adquirir una

formación teórico-práctica al máximo nivel en las técnicas asociadas al ámbito de la simulación numérica para su aplicación en múltiples sectores de la industria, la construcción, obra civil, etc.

1. Presentación y objetivos

La presente propuesta de programa modular responde exclusivamente al aprovechamiento de una estructura más adecuada para los cursos, ya impartidos desde el año 1987 de Experto, Especialista y Máster en Teoría y Aplicación Práctica del Método de los Elementos Finitos y Simulación.

El objetivo general es la preparación de técnicos especializados en los fundamentos y utilización del M.E.F. y Simulación, mediante la utilización de tecnologías de Ingeniería Asistida por Ordenador, pensando en una aplicación inmediata al ejercicio profesional, y de manera que se disponga de una base sólida que permita profundizar en la aplicación especializada del Método.

Otra Información

Será responsabilidad exclusiva del Equipo Docente la información facilitada en la siguiente relación de hipervínculos. En caso de detectarse alguna contradicción, prevalecerá la oferta formativa aprobada por el Consejo de Gobierno para cada convocatoria, así como del Reglamento de Formación Permanente y del resto de la legislación Universitaria vigente.

[Más Información](#)

2. Contenido y programa

2.1 Títulos

Tipo Título	Título	Créditos ETCS
DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO	Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos	29
DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN	Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos	39
MÁSTER DE FORMACIÓN PERMANENTE	Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos	60

2.2 Módulos del programa, calendario y precio

Código	Módulo	Créditos ETCS	Precio Módulo
0001	Teoría general del MEF del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025.	6	270,00 €
0002	Introducción a la programación del MEF del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025.	3	135,00 €
0003	Cálculo numérico del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025.	4	180,00 €
0004	Leyes de comportamiento de los materiales del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025.	4	180,00 €
0005	Aplicación y prácticas del 3 de marzo al 15 de diciembre de 2025.	12	540,00 €
0006	Análisis dinámico del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	10	450,00 €
0007	Análisis no lineales del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	10	450,00 €
0008	Transferencia de calor del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	10	450,00 €
0009	Mecánica de fluidos del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	10	450,00 €
0010	Estructuras de materiales compuestos del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	10	450,00 €
0011	Trabajo Fin de Máster del 5 de mayo al 15 de diciembre de 2025.	11	495,00 €

2.3 Itinerario

2.3.1 Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos (DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO)

Para obtener la titulación **Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos** es necesario:
 Aprobar los 29 créditos correspondientes a los módulos 0001, 0002, 0003, 0004 y 0005.

2.3.2 Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos (DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN)

Para obtener la titulación **Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos** es necesario:
 Aprobar los 29 créditos correspondientes a los módulos 0001, 0002, 0003, 0004 y 0005. Y además...
 Aprobar un total de 10 créditos a elegir entre los módulos 0006, 0007, 0008, 0009 y 0010.

2.3.3 Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos (MÁSTER DE

FORMACIÓN PERMANENTE)

Para obtener la titulación **Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos** es necesario:
Aprobar los 29 créditos correspondientes a los módulos 0001, 0002, 0003, 0004 y 0005. Y además...
Aprobar un total de 20 créditos a elegir entre los módulos 0006, 0007, 0008, 0009 y 0010. Y además...
Aprobar los 11 créditos correspondientes al módulo 0011.

2.3.4 Complemento al itinerario

Los cuatro primeros módulos del programa son de carácter más básico y teórico y se les ha denominado de Fundamentos. Su estudio es necesario para abordar el resto de los módulos.

El módulo 0005 tiene una parte, que se ha denominado de Aplicación, en la que se enseña la utilización de los programas de prácticas y otra de Prácticas con la que se pretende fundamentalmente afianzar los conocimientos adquiridos en la parte de aplicación, así como aclarar algunos aspectos de las asignaturas de fundamentos, mediante la realización ejercicios prácticos.

Los módulos 0006 al 0010 son de especialización y cada uno de ellos consta de tres partes, una de Fundamentos, otra de Aplicación en la que se abordan cuestiones específicas del programa de prácticas relativas al tema del módulo y finalmente una de Prácticas con la que se pretende afianzar los conocimientos adquiridos mediante la realización de ejemplos.

La tercera parte del curso consta de un Trabajo de FIN DE MÁSTER dirigido por un profesor del mismo. El trabajo fin de máster nunca se podrá aprobar antes de haber finalizado y aprobado los módulos que se exigen para la titulación.

Si se ha realizado un curso equivalente del ICAEEC, el alumno deberá ponerse en contacto con la Secretaría del Curso secretariat@ingeciber.com. Se podrán realizar módulos sueltos, que, si bien no darán derecho a los títulos indicados, serán certificados por la UNED.

Asimismo, la realización de módulos adicionales a los indicados para las diferentes titulaciones del programa, durante el mismo año o en los cinco cursos siguientes, no se incorporarán al Diploma obtenido pero su realización será certificada por la UNED.

El número máximo de créditos de los que se puede matricular un alumno al año es de 60.

2.4 Tabla de convalidaciones del programa modular

Tipo	Código	Título o Módulo Convalidable	Cred.	Tipo	Código	Título Módulo o Convalidado	Cred.
Módulo	0030	MB1: Teoría General del MEF programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	6	Módulo	0001	Teoría general del MEF	6
Módulo	0031	MB2: Introducción a la programación del MEF programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	3	Módulo	0002	Introducción a la programación del MEF	3
Módulo	0032	MB3: Cálculo numérico programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	4	Módulo	0003	Cálculo numérico	4
Módulo	0033	MB4: Leyes de comportamiento de los materiales programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	4	Módulo	0004	Leyes de comportamiento de los materiales	4
Módulo	0034	MB5: Aplicación y prácticas programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	13	Módulo	0005	Aplicación y prácticas	12

Tipo	Código	Título o Módulo Convalidable	Cred.	Tipo	Código	Título Módulo o Convalidado	Cred.
Título		EXPERTO UNIVERSITARIO EN TEORÍA Y APLICACIÓN DE ELEMENTOS FINITOS TÍTULO DE EXPERTO UNIVERSITARIO del programa modular: Teoría y aplicación práctica del método de elementos finitos y simulación	30	Módulo	0001	Teoría general del MEF	6
				Módulo	0002	Introducción a la programación del MEF	3
				Módulo	0003	Cálculo numérico	4
				Módulo	0004	Leyes de comportamiento de los materiales	4
				Módulo	0005	Aplicación y prácticas	12
Título		Teoría y Aplicación de Elementos Finitos DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO del programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	30	Módulo	0001	Teoría general del MEF	6
				Módulo	0002	Introducción a la programación del MEF	3
				Módulo	0003	Cálculo numérico	4
				Módulo	0004	Leyes de comportamiento de los materiales	4
				Módulo	0005	Aplicación y prácticas	12
Módulo	0001	Módulo Básico programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	30	Módulo	0001	Teoría general del MEF	6
				Módulo	0002	Introducción a la programación del MEF	3
				Módulo	0003	Cálculo numérico	4
				Módulo	0004	Leyes de comportamiento de los materiales	4
				Módulo	0005	Aplicación y prácticas	12
Módulo	0002	Análisis Dinámico programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	10	Módulo	0006	Análisis dinámico	10

Tipo	Código	Título o Módulo Convalidable	Cred.	Tipo	Código	Título Módulo o Convalidado	Cred.
Módulo	0003	Análisis No Lineales programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	10	Módulo	0007	Análisis no lineales	10
Módulo	0004	Transferencia del Calor programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	10	Módulo	0008	Transferencia de calor	10
Módulo	0007	Mecánica de Fluidos programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	10	Módulo	0009	Mecánica de fluidos	10
Módulo	0017	Estructuras de materiales compuestos programa modular: Teoría y Aplicación Práctica del Método de Elementos Finitos y Simulación	10	Módulo	0010	Estructuras de materiales compuestos	10

3. Metodología y actividades

Se utilizará la metodología a distancia, con material preparado especialmente para el curso y bibliografía comentada para su estudio, tutorías, pruebas de evaluación a distancia (que serán principalmente pruebas de conjunto y ejercicios prácticos realizados en ordenador) y algunos trabajos de aplicación que podrán tener un carácter más singular, desarrollo de programas, resolución de problemas específicos, etc., a elegir por el alumno.

La actividad tiene los siguientes recursos didácticos: Página web, prácticas, material impreso, material multimedia, guía didáctica, actividades presenciales optativas y curso virtual (Alf)

4. Duración y dedicación

Los módulos 0001 al 0005 tiene su desarrollo de febrero a diciembre.

Los módulos 0006 al 0010 tiene su desarrollo de mayo a diciembre.

El trabajo fin de máster (módulo 0011) tiene su desarrollo de mayo a diciembre.

A lo largo de cada año se impartirán todos los módulos del curso, aunque, como se ha indicado, el número máximo de créditos en los que se puede matricular un alumno cada año no debe exceder de 60.

5. Material didáctico para el seguimiento del curso

5.1 Material obligatorio

5.1.1 Material en Plataforma Virtual

El alumno recibirá la Guía Didáctica y el material correspondiente a cada uno de los módulos, que se compondrá básicamente de los textos en español e inglés (en formato digital) correspondientes a las asignaturas de Teoría y Aplicación, así como de los ejercicios propuestos en las asignaturas de Prácticas.

Además, para realizar las prácticas y completar la formación teórica se incluirá los siguientes programas de elementos finitos en sus versiones de estudiante:

Se usará el software ANSYS MECHANICAL para todos los módulos y además para el módulo 9 se utilizará ANSYS Fluent y para el módulo 10 se usará ANSYS ACP. Ver detalle sobre la posible convalidación con cursos equivalentes del ICAEEC en el punto 3 Complemento al itinerario.

Para el Trabajo Fin de Máster, el alumno podrá utilizar cualquiera de los programas mencionados.

Por último, se le dará acceso a las áreas restringidas del Centro Virtual correspondiente a sus estudios, donde dispondrá de material complementario actualizado.

5.1.2 Material enviado por el equipo docente (apuntes, pruebas de evaluación, memorias externas, DVDs,)

Asignatura - Autor - Año última revisión

Módulo 0001: Introduction to FEM - Juan José Benito Muñoz, Ramón Álvarez Cabal 2014. (Se puede adquirir el texto impreso ÁLVAREZ CABAL, R, BENITO MUÑOZ, J.J., FLORES ESCRIBANO, J, SALETE CASINO, E., UREÑA PRIETO, F., Introducción al Método de los Elementos Finitos, Colección Máster, UNED. ISBN: 978-84-362-7929-0, ISBN electrónico: 978-84-362-7788-3, Edición en inglés ISBN: 978-84-362-6752-5)

Módulo 0002: Introducción a la programación del MEF - Luis Gavete, José Carlos Bellido, Santiago Falcón 2015

Módulo 0003: Cálculo numérico - Luis Gavete, José Carlos Bellido, Santiago Falcón 2015

Módulo 0004: Leyes de comportamiento de materiales - Enrique Alarcón Álvarez, A. Fraile y Arancha Alarcón 2016

Módulo 0005: Aplicación y prácticas MSC Software, ANSYS e Ingeciber, S.A. 2023

Módulo 0006: Análisis dinámico de estructuras

Fundamentos: Teoría general del MEF aplicada al análisis dinámico de estructuras - Francisco Montans Leal 2013

Aplicación y prácticas - MSC Software, ANSYS e Ingeciber, S.A. 2023

Módulo 0007: Cálculo no lineal de estructuras

Fundamentos: Teoría del MEF aplicada al cálculo no lineal de estructuras - José María Sancho Aznal 2016

Aplicación y prácticas MSC Software, ANSYS e Ingeciber, S.A. 2023

Módulo 0008: Transferencia de calor

Fundamentos: Teoría del MEF aplicada a la transferencia de calor - Julio Hernández Rodríguez 2013

Aplicación y prácticas: MSC Software, ANSYS 2023

Módulo 0009: Mecánica de fluidos

Fundamentos: Teoría del MEF aplicada a la mecánica de fluidos - Julio Hernández Rodríguez 2014

Aplicación y prácticas: ANSYS 2023

Módulo 0010: Estructuras de materiales compuestos

Fundamentos: Finite element analysis of composite structures - Marcos Latorre Ferrús y Francisco Montans Leal 2014

Aplicación y prácticas: MSC Software, ANSYS y UPM 2016

El precio que se indica en el apartado 2.2 Módulos del programa, calendario y precio, no incluye el precio de coordinación, software, manuales de formación y soporte necesarios para el seguimiento del curso.

Este precio (coste adicional a la matrícula) será abonado a la empresa INGECIBER y dependerá de los módulos en los que se matricule el estudiante. Este segundo pago es adicional al mostrado anteriormente y suele ser de la misma cuantía:

Módulo 0001: 270€; Módulo 0002: 135€; Módulo 0003: 180€; Módulo 0004: 180€; Módulo 0005: 540€;

Módulos del 0006 al 0010: 450€/módulo; Módulo 0011: 495€

Para la finalización de la matrícula es requisito contactar a través de correo electrónico a:

INGECIBER

secretariat@ingeciber.com

Más información +34 91 386 22 22

6. Atención al estudiante

Las distintas consultas, telefónicas, correo electrónico, o presenciales, al profesorado del curso, se realizarán en las horas de guardia. Cada asignatura tendrá cuatro horas (excepto que se indique lo contrario) de guardia o tutorías semanales, durante el período lectivo de dicha asignatura más dos semanas tras la finalización del mismo, tal y como se indica en la siguiente tabla y calendario:

LUNES. M0001 T^a (16:30 a 20:30) M0002 T^a (11:30 a 14:00) M0003 T^a (11:30 a 14:00) M0004 T^a (16:30 a 20:30) M0008 T^a (16:00 a 20:00) M0006 T^a (Placas) (10:30 a 12:30) M0006 T^a (Tipología) (16:30 a 18:30) M0009 T^a (16:00 a 20:00)

MARTES M0006 T^a (16:30 a 18:30) M0009 AP (16:00 a 19:00) M0007 AP (15:30 a 19:30) M0010 T^a (12:00 a 14:00) M0010 AP (12:00 a 14:00)

MIÉRCOLES M0001 M0008 AP (16:00 a 20:00) M0006 T^a (2.a Parte) (16:30 a 18:30)

JUEVES M0005 Rama civil (10:00 a 14:00) M0005 Rama mecánica (16:00 a 20:00) M0006 T^a (2.a Parte) (16:30 a 18:30) M0006 AP (15:30 a 19:30) M0010 T^a (12:00 a 14:00) M0010 AP (12:00 a 14:00)

VIERNES M0002 T^a (12:30 a 14:00) M0003 T^a (12:30 a 14:00) M0007 T^a (10:00 a 14:00)

Teléfonos de atención a los alumnos:

Juan José Benito: 91 398 64 54, jbenito@ind.uned.es

Eduardo Salete Casino: 91 398 94 74, esalete@ind.uned.es

Fundación General UNED. Tlf: 91 386 7275. Dña. Adela Royo-Villanova

Dpto. Ingeniería de construcción y fabricación: D. Juan José Benito. Tlf: 91 386 6457. Ingeciber secretaría: secretariat@ingeciber.com. Tlf: 91 386 2222.

7. Criterios de evaluación y calificación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante:

- Evaluación continuada no presencial de cada una de las asignaturas que consistirá en la resolución de las pruebas que se envíen junto con la documentación y que deberán ser devueltas a la finalización de cada asignatura y resultados obtenidos en otras actividades programadas a través del Centro Virtual.
- Pruebas de conjunto, una primera correspondiente a las asignaturas de la primera parte y otra para cada uno de los módulos de la segunda parte, ante comisión de evaluación nombrada por la dirección del curso. Estas podrán ser de carácter no presencial.
- Calificación del Trabajo Fin de Master ante la misma comisión de evaluación.

8. Equipo docente

Codirectores

Codirector - UNED

BENITO MUÑOZ, JUAN J.

Codirector - UNED

SALETE CASINO, EDUARDO

Directores adjuntos

Director adjunto - Externo

MORENO ROMERO, CRISTINA

Director adjunto - Externo

SIAT CAPARROS, RONALD

Colaboradores UNED

Colaborador - UNED

BENITO MUÑOZ, JUAN J.

Colaborador - UNED

GOMEZ DEL PINO, PABLO JOAQUIN

Colaborador - UNED

HERNANDEZ RODRIGUEZ, JULIO

Colaborador - UNED

LOPEZ DEL HIERRO FERNANDEZ, ENRIQUE

Colaborador - UNED

SALETE CASINO, EDUARDO

Colaborador - UNED

ZANZI ., CLAUDIO

Colaboradores externos

Colaborador - Externo

ARGUESO CHAMORRO, MARIA CRUZ

Colaborador - Externo

BAÑOS ABASCAL, AMBROSIO

Colaborador - Externo

ESTABLÉS ANTÓN, RUBÉN

Colaborador - Externo

FLORES ESCRIBANO, JESUS

Colaborador - Externo

FRAILE DE LERMA, ALBERTO

Colaborador - Externo

GAVETE CORVINOS, LUIS

Colaborador - Externo

GAVETE LOZANO, M^a LUCÍA

Colaborador - Externo

LATORRE FERRÚS, MARCOS

Colaborador - Externo

MARIÑO DÍAZ, RUBÉN

Colaborador - Externo

MARTIN MARTIN, ROMAN

Colaborador - Externo

MONTANS LEAL, FRANCISCO

Colaborador - Externo

MOTA COSSIO, ALBERTO

Colaborador - Externo

SANCHO AZNAL, JOSÉ MARÍA

Colaborador - Externo

SANZ GÓMEZ, MIGUEL ÁNGEL

Colaborador - Externo

SERRANO DE LA ASUNCIÓN, MARIANO

Colaborador - Externo

SIAT CAPARROS, RONALD

Colaborador - Externo

VALDIVIA MONTORO, LUIS

9. Descuentos

9.1 Ayudas al estudio y descuentos

Se puede encontrar información general sobre ayudas al estudio y descuentos en [este enlace](#).

Debe hacer la solicitud de matrícula marcando la opción correspondiente, y posteriormente enviar la documentación al correo: descuentos@fundacion.uned.es.

9.2 Incentivos

Son Ayudas que se concederán a propuesta voluntaria de los directores de los cursos, que son los que más conocen a su alumnado, y se detraerán del crédito disponible para el curso.

Su concesión no anula el porcentaje de los ingresos de matrícula que se destina a ayudas al estudio en esta actividad.

En todo caso, el porcentaje que se va a incentivar será exclusivamente el que corresponda al precio de matrícula (en ningún caso al precio del material necesario para el seguimiento del curso).

Los incentivos a la matrícula aprobados para este curso académico son los siguientes:

- **Miembros de Colegios de Ingenieros y Físicos, asociaciones profesionales, asociaciones universitarias, Partners Internacionales y colectivos que promuevan y/o colaboren con el curso..**

Descuento aplicado: 20%.

- Grupos que vengan de entidades y las ONG que matriculen cinco miembros o más.

Descuento aplicado: 20%.

10. Matriculación

Del 5 de septiembre de 2024 al 15 de enero de 2025.

Información de matrícula:

Fundación UNED

C/ Guzmán el Bueno, 133 - Edificio Germania, 1ª planta

28003 - Madrid

Teléfonos: +34 913867275 / 1592

Correo electrónico: rdiaz@fundacion.uned.es

<http://www.fundacion.uned.es>

11. Responsable administrativo

Negociado de Programas Modulares.