

# Experto Universitario

## Técnicas CFD



## Experto Universitario Técnicas CFD

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 6 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/experto-universitario/experto-tecnicas-cfd](http://www.techtitute.com/ingenieria/experto-universitario/experto-tecnicas-cfd)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología

---

*pág. 22*

06

Titulación

---

*pág. 30*

# 01

# Presentación

La Dinámica de Fluidos Computacional ha cobrado una gran importancia en la actualidad por sus diferentes aplicaciones y ventajas, como el ahorro de tiempo y dinero o el nivel de detalle que ofrece. Para conocer las diferentes técnicas aplicables en este ámbito, son necesarios unos conocimientos amplios y extensos de la materia, que cada vez se demandan más en el mercado laboral. Por este motivo, TECH ha diseñado un programa que busca dotar a los alumnos de una buena base en métodos numéricos, para ampliar su área de experiencia y que puedan especializarse en Desarrollo de Simuladores de Mecánica de Fluidos. Todo ello a través de un contenido 100% online que permite al alumno organizarse libremente.





“

*Conviértete en un experto en  
Técnicas de Mecánica de Fluidos  
Computacional en solo unos meses”*

Dentro de la Simulación encontramos diferentes técnicas informáticas como la Dinámica de Fluidos Computacional, que ha cobrado una gran importancia en la actualidad por sus múltiples ventajas, como son el nivel de detalle que otorga, el ahorro de tiempo o la reducción de costes. Sus diferentes procedimientos simulan mediante métodos numéricos el comportamiento real de los fluidos, con el objetivo de obtener más información y comprensión del mismo. Por lo que son aplicables en múltiples áreas como la aeroespacial, la automoción, el medio ambiente, la biomedicina o la energía eólica.

Para sacarle el máximo partido a dichas técnicas, son necesarios unos conocimientos avanzados que cada vez están más demandados en el mercado laboral, motivo por el que TECH ha diseñado un Experto Universitario en Técnicas CFD. Esta titulación busca capacitar a los alumnos con una buena base especializada en los diferentes métodos numéricos de CFD, para que puedan afrontar su labor en este ámbito, con la máxima calidad en los trabajos.

De esta forma, se ha creado un contenido que profundiza en Mecánica de Fluidos, Computación de Altas Prestaciones, Matemáticas Avanzadas para CFD, Métodos de los Volúmenes Finitos y Métodos Avanzados para CFD, entre otros temas relevantes.

Todo ello a través de un contenido 100% online que da total libertad al alumno para organizar sus estudios y sus horarios como mejor le convenga, pudiendo compaginar la superación del programa con sus otras actividades diarias. Además, el estudiante contará con materiales multimedia dinámicos, ejercicios prácticos, información completamente actualizada y las últimas tecnologías en materia de enseñanza.

Este **Experto Universitario en Técnicas CFD** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Técnicas CFD
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Profundiza en las Técnicas CFD  
esenciales y domina un área con  
un potencial laboral brillante”*

“

*Adquiere nuevos conocimientos y mejores habilidades en Métodos de Elementos Finitos o Hidrodinámica de Partículas Suavizadas”*

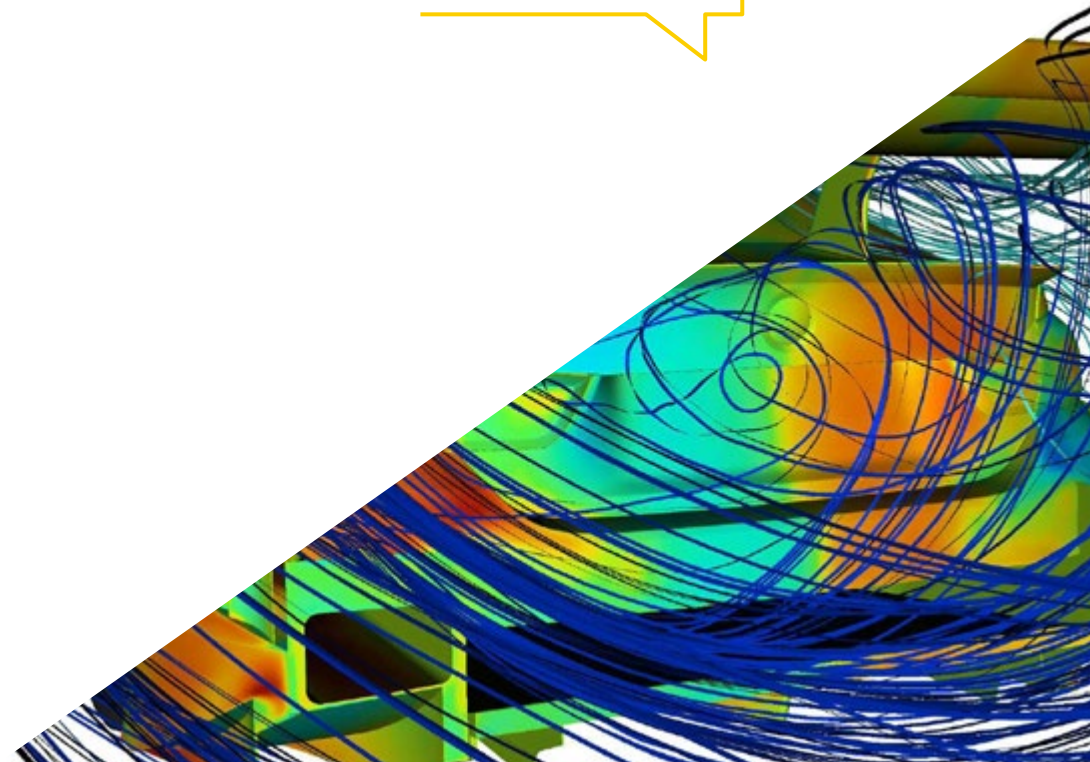
El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Matricúlate ahora y accede a todo el contenido en Desarrollo de Simuladores basado en SPH.*

*Disfruta del mejor contenido teórico y práctico en Métodos Avanzados para CFD.*



02

# Objetivos

El objetivo de este Experto Universitario en Técnicas CFD es el de conseguir que el alumno adquiera las habilidades y los conocimientos necesarios para poder ejercer su labor profesional en la Dinámica de Fluidos Computacional con total garantía de éxito. Todo ello gracias a los materiales teóricos y prácticos más completos, dinámicos y actualizados del mercado académico.





“

*Adapta tu perfil a las necesidades del mercado laboral y especialízate en uno de los ámbitos con mayor futuro de la ingeniería”*



## Objetivos generales

---

- ◆ Establecer las bases del estudio de la turbulencia
- ◆ Desarrollar los conceptos estadísticos del CFD
- ◆ Determinar las principales técnicas de cálculo en investigación en turbulencia
- ◆ Generar conocimiento especializado en el método de los Volúmenes Finitos
- ◆ Adquirir conocimiento especializado en las técnicas para el cálculo de mecánica de fluidos
- ◆ Examinar las unidades de pared y las distintas regiones de un flujo turbulento de pared
- ◆ Determinar las características propias de los flujos compresibles
- ◆ Examinar los múltiples modelos y métodos multifásicos
- ◆ Desarrollar conocimiento especializado sobre los múltiples modelos y métodos en multifísica y en análisis térmico
- ◆ Interpretar los resultados obtenidos mediante un correcto postprocesado



*Alcanza tus objetivos en pocos meses y gracias a las herramientas más innovadoras en materia de simulación CFD"*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Mecánica de fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- ♦ Identificar las ecuaciones de los flujos turbulentos
- ♦ Examinar el problema de cierre
- ♦ Establecer los números adimensionales necesarios para el modelado
- ♦ Analizar las principales técnicas de CFD
- ♦ Examinar las principales técnicas experimentales
- ♦ Desarrollar los distintos tipos de supercomputadores
- ♦ Mostrar el futuro: GPU

### Módulo 2. Matemáticas Avanzadas para CFD

- ♦ Desarrollar los conceptos matemáticos de la turbulencia
- ♦ Generar conocimiento especializado sobre la aplicación de la estadística a los flujos turbulentos
- ♦ Fundamentar el método de resolución de las ecuaciones de CFD
- ♦ Mostrar los métodos de resolución de problemas algebraicos
- ♦ Analizar el método multimalla
- ♦ Examinar el uso de autovalores y autovectores en problemas CFD
- ♦ Determinar los métodos de resolución de problemas no lineales

### Módulo 3. CFD en Entornos de Aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos

- ♦ Analizar el entorno de FEM o MVF
- ♦ Concretar qué, dónde y cómo se pueden definir las condiciones de contorno
- ♦ Determinar los posibles pasos temporales
- ♦ Concretar y diseñar los esquemas Upwind
- ♦ Desarrollar los esquemas de alto orden
- ♦ Examinar los bucles de convergencia y en qué casos usar cada uno
- ♦ Exponer las imperfecciones de los resultados CFD

### Módulo 4. Métodos Avanzados para CFD

- ♦ Desarrollar el Método de los Elementos Finitos y el Método de la Hidrodinámica de Partículas Suavizada
- ♦ Analizar las ventajas de los métodos lagrangianos frente a los eulerianos, en particular, SPH vs. FVM
- ♦ Analizar el método de Simulación Directa Monte-Carlo y el Método Lattice-Boltzmann
- ♦ Evaluar e interpretar simulaciones de aerodinámica espacial y microfluidodinámica
- ♦ Establecer las ventajas y desventajas de LBM frente al método tradicional FVM

# 03

## Dirección del curso

Con el objetivo de ofrecer una educación de la máxima calidad para sus alumnos, TECH ha creado un equipo con los mejores expertos en Técnicas de Dinámica de Fluidos Computacional. Este grupo de profesionales ha volcado su excelente trayectoria y sus conocimientos más avanzados en un plan de estudios completo, novedoso y preciso, que ayudará a alcanzar las metas más exigentes.



“

*El excelente equipo de expertos en Técnicas CFD de TECH ha diseñado este programa para ti”*

## Dirección



### Dr. García Galache, José Pedro

- ♦ Ingeniero de Desarrollo en XFlow en Dassault Systèmes
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Máster en Investigación en Mecánica de Fluidos por The von Karman Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme en The von Karman Institute for Fluid Dynamics

## Profesores

### Dr. Espinoza Vásquez, Daniel

- ♦ Consultor Ingeniero Aeronáutico en Alten SAU
- ♦ Consultor Autónomo en CFD y programación
- ♦ Especialista en CFD en Particle Analytics Limited
- ♦ Research Assistant en la Universidad de Strathclyde
- ♦ Teaching Assistant en Mecánica de Fluidos en la Universidad de Strathclyde
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad de Strathclyde
- ♦ Máster en Mecánica de Fluidos Computacional por Cranfield University
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Madrid

### Dña. Pérez Tainta, Maider

- ♦ Ingeniera de Fluidificación de Cemento en Kemex Ingesoa
- ♦ Ingeniera de Procesos en JM Jauregui
- ♦ Investigadora en la Combustión de Hidrógeno en Ikerlan
- ♦ Ingeniera Mecánica en Idom
- ♦ Graduada en Ingeniería Mecánica por la Universidad del País Vasco
- ♦ Máster Universitario en Ingeniería Mecánica
- ♦ Máster Interuniversitario en Mecánica de Fluidos
- ♦ Curso de Programación en Python



# 04

## Estructura y contenido

La estructura y el contenido de este programa han sido minuciosamente creados por los profesionales en Técnicas CFD que conforman el equipo de expertos en la materia de TECH. De esta forma, han dado lugar a unos materiales multimedia precisos, a una información contrastada y actualizada, así como a las actividades prácticas más útiles para poner a prueba las nuevas habilidades adquiridas por los alumnos.





“

*Un contenido de calidad diseñado bajo la metodología pedagógica más eficiente, el Relearning, en la que TECH es pionera”*

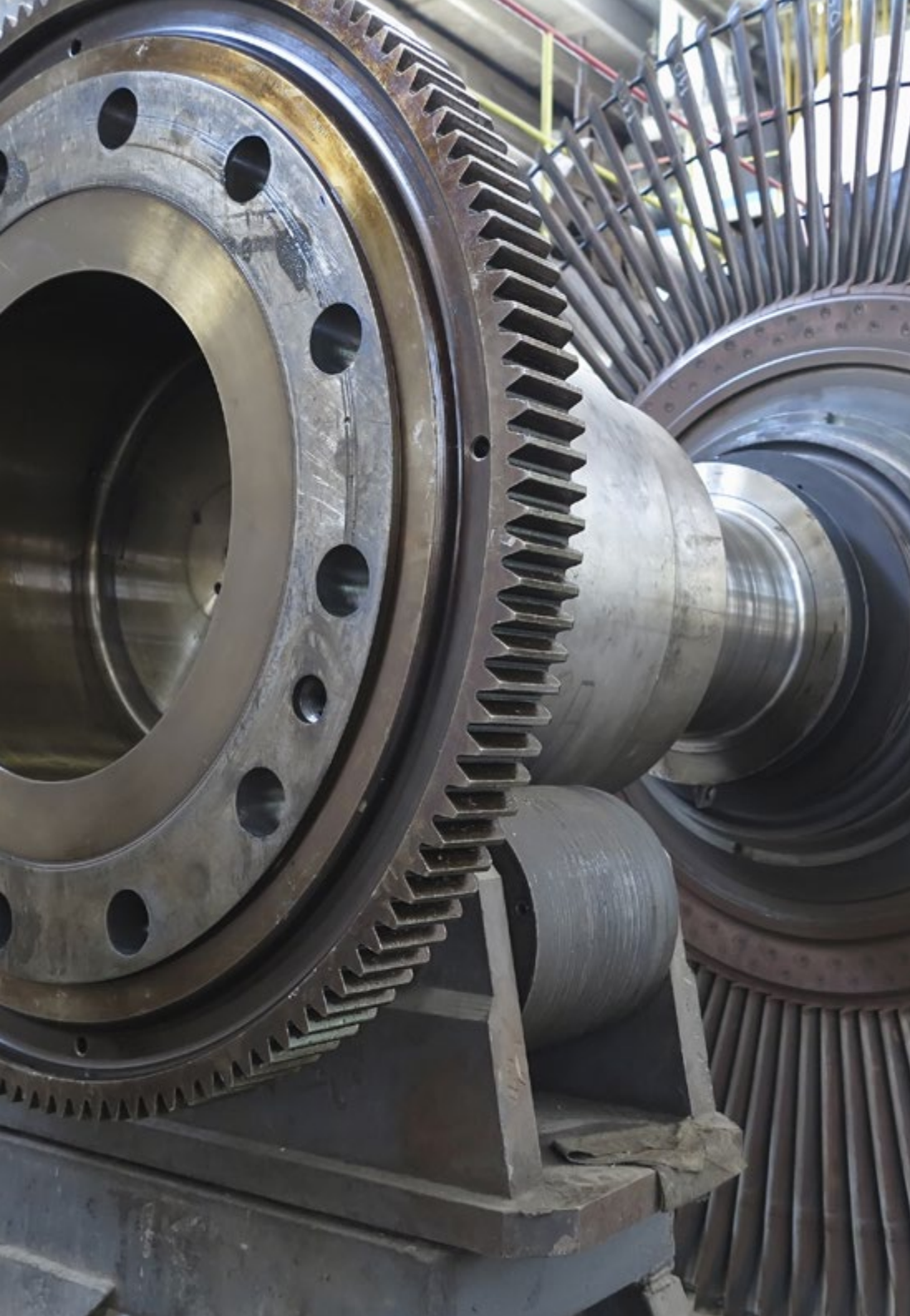
## Módulo 1. Mecánica de fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- 1.1. Dinámica de mecánica de fluidos computacional
  - 1.1.1. El origen de la turbulencia
  - 1.1.2. La necesidad del modelado
  - 1.1.3. Proceso de trabajo en CFD
- 1.2. Las Ecuaciones de la Mecánica de Fluidos
  - 1.2.1. La ecuación de la continuidad
  - 1.2.2. La ecuación de Navier-Stokes
  - 1.2.3. La ecuación de la energía
  - 1.2.4. Las ecuaciones promediadas de Reynolds
- 1.3. El problema del cierre de las ecuaciones
  - 1.3.1. La hipótesis de Bousinesq
  - 1.3.2. La viscosidad turbulenta en un spray
  - 1.3.3. Modelado en CFD
- 1.4. Números adimensionales y semejanza dinámica
  - 1.4.1. Números adimensionales en mecánica de fluidos
  - 1.4.2. El principio de la semejanza dinámica
  - 1.4.3. Ejemplo práctico: modelado en túneles de viento
- 1.5. El Modelado de la Turbulencia
  - 1.5.1. Simulaciones numéricas directas
  - 1.5.2. Simulaciones de grandes remolinos
  - 1.5.3. Métodos RANS
  - 1.5.4. Otros métodos
- 1.6. Técnicas experimentales
  - 1.6.1. PIV
  - 1.6.2. Hilo caliente
  - 1.6.3. Túneles de viento y agua

- 1.7. Entornos de supercomputación
  - 1.7.1. Supercomputación. Ide futuro
  - 1.7.2. Manejo de un supercomputador
  - 1.7.3. Herramientas de uso
- 1.8. Software en arquitecturas paralelas
  - 1.8.1. Entornos distribuidos: MPI
  - 1.8.2. Memoria compartida: GPU
  - 1.8.3. Grabado de datos: HDF5
- 1.9. Grid computing
  - 1.9.1. Descripción de granjas de computadores
  - 1.9.2. Problemas paramétricos
  - 1.9.3. Sistemas de colas en grid computing
- 1.10. GPU, el futuro del CFD
  - 1.10.1. Entornos GPU
  - 1.10.2. Programación en GPU
  - 1.10.3. Ejemplo práctico: inteligencia artificial en fluidos usando GPU

## Módulo 2. Matemáticas avanzadas para CFD

- 2.1. Fundamentos matemáticos
  - 2.1.1. Gradientes, divergencias y rotacionales. Derivada total
  - 2.1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias
  - 2.1.3. Ecuaciones en derivadas parciales
- 2.2. Estadística
  - 2.2.1. Medias y momentos
  - 2.2.2. Funciones de densidad de probabilidad
  - 2.2.3. Correlación y espectros de energía
- 2.3. Soluciones fuertes y débiles de una ecuación diferencial
  - 2.3.1. Bases de funciones. Soluciones fuertes y débiles
  - 2.3.2. El método de los volúmenes finitos. La ecuación del calor
  - 2.3.3. El método de los volúmenes finitos. Navier-Stokes



- 2.4. El Teorema de Taylor y la Discretización en tiempo y espacio
  - 2.4.1. Diferencias finitas en 1 dimensión. Orden de error
  - 2.4.2. Diferencias finitas en 2 dimensiones
  - 2.4.3. De ecuaciones continuas a ecuaciones algebraicas
- 2.5. Resolución de problemas algebraicos, método LU
  - 2.5.1. Métodos de resolución de problemas algebraicos
  - 2.5.2. El método LU en matrices llenas
  - 2.5.3. El método LU en matrices dispersas
- 2.6. Resolución de problemas algebraicos, métodos iterativos I
  - 2.6.1. Métodos iterativos. Residuos
  - 2.6.2. El método de Jacobi
  - 2.6.3. Generalización del método de Jacobi
- 2.7. Resolución de problemas algebraicos, métodos iterativos II
  - 2.7.1. Métodos multimalla: ciclo en V: interpolación
  - 2.7.2. Métodos multimalla: ciclo en V: extrapolación
  - 2.7.3. Métodos multimalla: ciclo en W
  - 2.7.4. Estimación del error
- 2.8. Autovalores y autovectores
  - 2.8.1. El problema algebraico
  - 2.8.2. Aplicación a la ecuación del calor
  - 2.8.3. Estabilidad de ecuaciones diferenciales
- 2.9. Ecuaciones de evolución no lineales
  - 2.9.1. Ecuación del calor: métodos explícitos
  - 2.9.2. Ecuación del calor: métodos implícitos
  - 2.9.3. Ecuación del calor: métodos Runge-Kutta
- 2.10. Ecuaciones estacionarias no lineales
  - 2.10.1. El método de Newton-Raphson
  - 2.10.2. Aplicación en 1D
  - 2.10.3. Aplicación en 2D

### Módulo 3. CFD en Entornos de Aplicación: métodos de los Volúmenes Finitos

- 3.1. Métodos de los Volúmenes Finitos
  - 3.1.1. Definiciones en FVM
  - 3.1.2. Antecedentes históricos
  - 3.1.3. MVF en Estructuras
- 3.2. Términos fuente
  - 3.2.1. Fuerzas volumétricas externas
    - 3.2.1.1. Gravedad, fuerza centrífuga
  - 3.2.2. Término fuente volumétrico (masa) y de presión (evaporación, cavitación, química)
  - 3.2.3. Término fuente de escalares
    - 3.2.3.1. Temperatura, especies
- 3.3. Aplicaciones de las condiciones de contorno
  - 3.3.1. Entradas y salidas
  - 3.3.2. Condición de simetría
  - 3.3.3. Condición de pared
    - 3.3.3.1. Valores impuestos
    - 3.3.3.2. Valores a resolver por cálculo en paralelo
    - 3.3.3.3. Modelos de pared
- 3.4. Condiciones de contorno
  - 3.4.1. Condiciones de contorno conocidas: Dirichlet
    - 3.4.1.1. Escalares
    - 3.4.1.2. Vectoriales
  - 3.4.2. Condiciones de contorno con derivada conocida: Neumann
    - 3.4.2.1. Gradiente cero
    - 3.4.2.2. Gradiente finito
  - 3.4.3. Condiciones de contorno cíclicas: Born-von Karman
  - 3.4.4. Otras condiciones de contorno: Robin
- 3.5. Integración temporal
  - 3.5.1. Euler explícito e implícito
  - 3.5.2. Paso temporal de Lax-Wendroff y variantes (Richtmyer y MacCormack)
  - 3.5.3. Paso temporal multietapa Runge-Kutta
- 3.6. Esquemas *Upwind*
  - 3.6.1. Problema de Riemman
  - 3.6.2. Principales esquemas *upwind*: MUSCL, Van Leer, Roe, AUSM
  - 3.6.3. Diseño de un esquema espacial *upwind*
- 3.7. Esquemas de alto orden
  - 3.7.1. Galerkin discontinuos de alto orden
  - 3.7.2. ENO y WENO
  - 3.7.3. Esquemas de Alto Orden. Ventajas y Desventajas
- 3.8. Bucle de convergencia de la presión-velocidad
  - 3.8.1. PISO
  - 3.8.2. SIMPLE, SIMPLER y SIMPLEC
  - 3.8.3. PIMPLE
  - 3.8.4. Bucles en régimen transitorio
- 3.9. Contornos móviles
  - 3.9.1. Técnicas de remallado
  - 3.9.2. Mapeado: sistema de referencia móvil
  - 3.9.3. *Immersed boundary method*
  - 3.9.4. Mallas superpuestas
- 3.10. Errores e incertidumbres en el modelado de CFD
  - 3.10.1. Precisión y exactitud
  - 3.10.2. Errores numéricos
  - 3.10.3. Incertidumbres de entrada y del modelo físico

## Módulo 4. Métodos Avanzados para CFD

- 4.1. Método de los Elementos Finitos (FEM)
  - 4.1.1. Discretización del dominio. El elemento finito
  - 4.1.2. Funciones de forma. Reconstrucción del campo continuo
  - 4.1.3. Ensamblado de la matriz de coeficientes y condiciones de contorno
  - 4.1.4. Resolución del sistema de ecuaciones
- 4.2. FEM: caso práctico. Desarrollo de un simulador FEM
  - 4.2.1. Funciones de forma
  - 4.2.2. Ensamblaje de la matriz de coeficientes y aplicación de condiciones de contorno
  - 4.2.3. Resolución del sistema de ecuaciones
  - 4.2.4. Postprocesado
- 4.3. Hidrodinámica de Partículas Suavizadas (SPH)
  - 4.3.1. Mapeado del campo fluido a partir de los valores de las partículas
  - 4.3.2. Evaluación de derivadas e interacción entre partículas
  - 4.3.3. La función de suavizado. El kernel
  - 4.3.4. Condiciones de contorno
- 4.4. SPH: desarrollo de un simulador basado en SPH
  - 4.4.1. El kernel
  - 4.4.2. Almacenamiento y ordenación de las partículas en voxels
  - 4.4.3. Desarrollo de las condiciones de contorno
  - 4.4.4. Postprocesado
- 4.5. Simulación Directa Montecarlo ( DSMC)
  - 4.5.1. Teoría cinético-molecular
  - 4.5.2. Mecánica estadística
  - 4.5.3. Equilibrio molecular
- 4.6. DSMC: metodología
  - 4.6.1. Aplicabilidad del método DSMC
  - 4.6.2. Modelización
  - 4.6.3. Consideraciones para la aplicabilidad del método
- 4.7. DSMC: aplicaciones
  - 4.7.1. Ejemplo en 0-D: relajación térmica
  - 4.7.2. Ejemplo en 1-D: onda de choque normal
  - 4.7.3. Ejemplo en 2-D: cilindro supersónico
  - 4.7.4. Ejemplo en 3-D: esquina supersónica
  - 4.7.5. Ejemplo complejo: space Shuttle
- 4.8. Método del Lattice- Boltzmann (LBM)
  - 4.8.1. Ecuación de Boltzmann y distribución de equilibrio
  - 4.8.2. De Boltzmann a Navier-Stokes. Expansión de Chapman-Enskog
  - 4.8.3. De distribución probabilística a magnitud física
  - 4.8.4. Conversión de unidades. De magnitudes físicas a magnitudes del lattice
- 4.9. LBM: Aproximación numérica
  - 4.9.1. El algoritmo LBM. Paso de transferencia y paso de colisión
  - 4.9.2. Operadores de colisión y normalización de momentos
  - 4.9.3. Condiciones de contorno
- 4.10. LBM: caso práctico
  - 4.10.1. Desarrollo de un simulador basado en LBM
  - 4.10.2. Experimentación con varios operadores de colisión
  - 4.10.3. Experimentación con varios modelos de turbulencia



*La mejor universidad online del mundo te ofrece un programa hecho a tu medida, para que destagues rápidamente en el ámbito de la Dinámica de Fluidos Computacional"*

05

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.



“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*





*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



06

# Titulación

El Experto Universitario en Técnicas CFD garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Experto Universitario expedido por TECH Universidad.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Experto Universitario en Técnicas CFD** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Experto Universitario** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** expresará la calificación que haya obtenido en el Experto Universitario, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Experto Universitario en Técnicas CFD**

Modalidad: **No escolarizada (100% en línea)**

Duración: **6 meses**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.





## Experto Universitario Técnicas CFD

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 6 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Experto Universitario

## Técnicas CFD