

Maestría Oficial Universitaria Mecánica de Fluidos Computacional

Nº de RVOE: 20240722

RVOE

EDUCACIÓN SUPERIOR

tech
universidad



Nº de RVOE: 20240722

Maestría Oficial Universitaria Mecánica de Fluidos Computacional

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% online**

Duración: **20 meses**

Fecha de vigencia RVOE: **12/04/2024**

Acceso web: www.techtute.com/mx/ingenieria/maestria-universitaria/maestria-universitaria-mecanica-fluidos-computacional

Índice

01

Presentación del programa

pág. 4

02

¿Por qué estudiar en TECH?

pág. 8

03

Plan de estudios

pág. 12

04

Convalidación
de asignaturas

pág. 24

05

Objetivos docentes

pág. 30

06

Salidas profesionales

pág. 36

07

Idiomas gratuitos

pág. 42

08

Metodología de estudio

pág. 46

09

Cuadro docente

pág. 56

10

Titulación

pág. 60

11

Homologación del título

pág. 64

12

Requisitos de acceso

pág. 68

13

Proceso de admisión

pág. 72

01

Presentación del programa

Gracias al avance tecnológico propulsado por la Industria 4.0, el ámbito de la Mecánica de Fluidos Computacional se ha visto enriquecido con herramientas informáticas potentes que simulan el comportamiento de fluidos en una amplia variedad de contextos. Ante esta situación, las instituciones más prestigiosas demandan la incorporación de ingenieros que manejen con eficacia estos instrumentos vanguardistas para reducir los costos asociados con los experimentos físicos y acelerar el tiempo de desarrollo de productos. Para aprovechar estas oportunidades laborales, los profesionales necesitan adquirir una ventaja competitiva que les diferencie del resto de candidatos. Con esta idea en mente, TECH lanza una innovadora titulación universitaria online que les dotará de las habilidades requeridas para sacarle el máximo partido a los dispositivos computacionales.

Este es el momento, te estábamos esperando





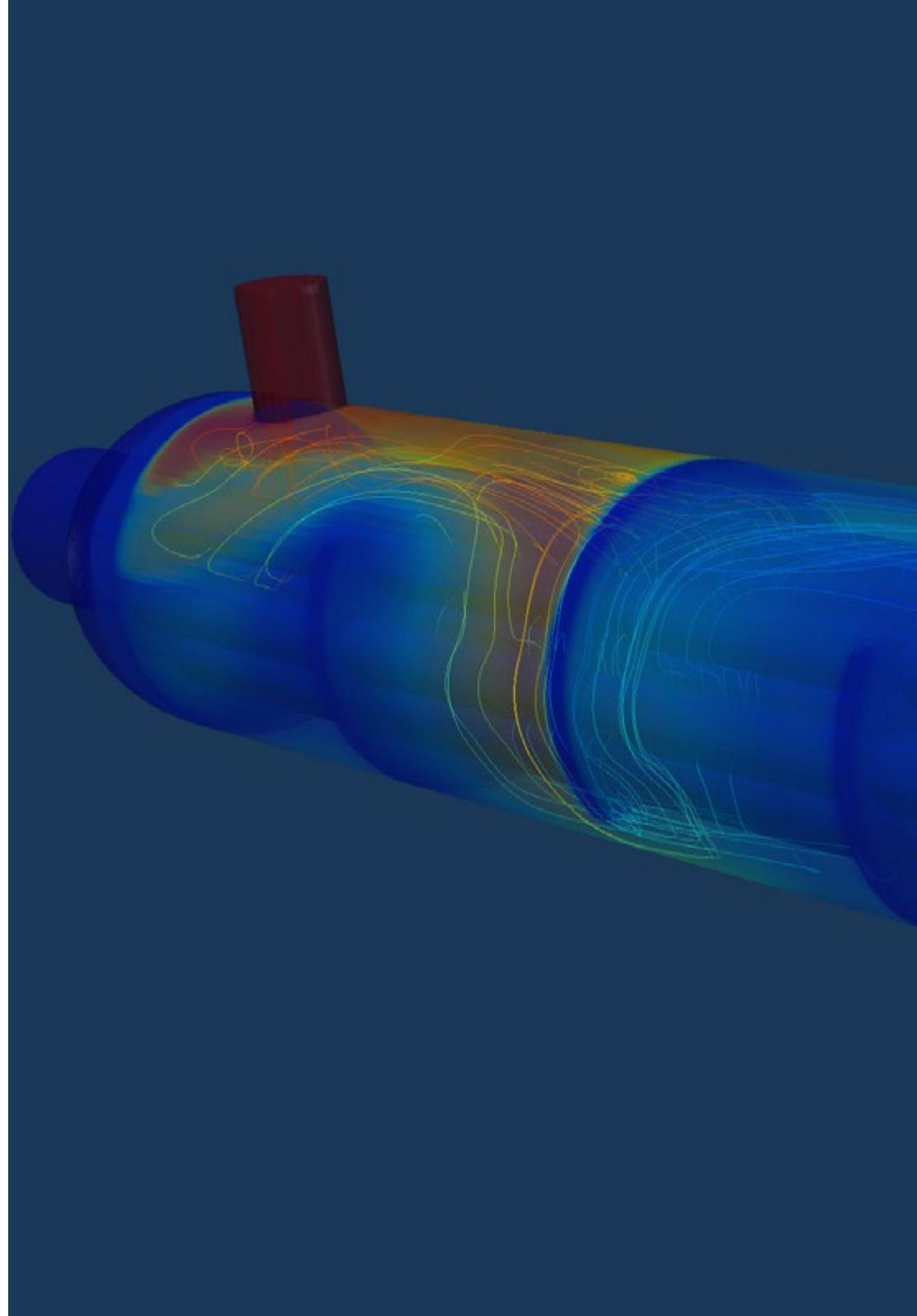
“

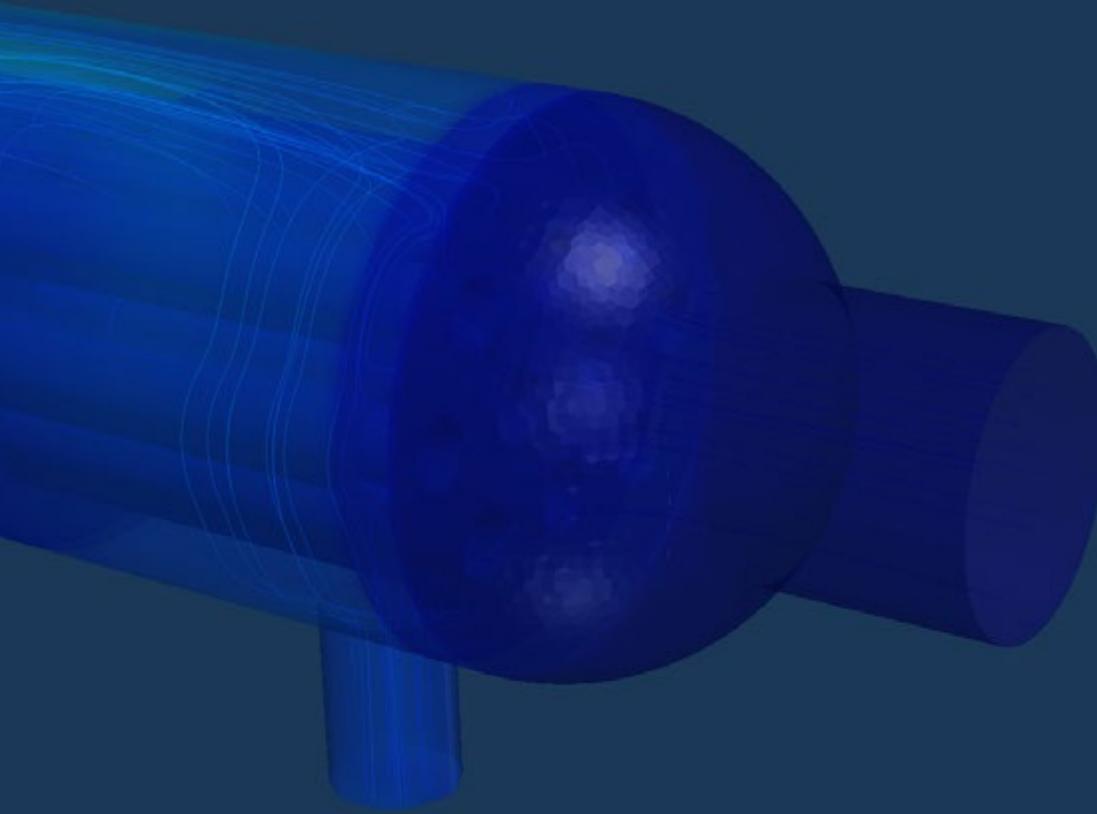
Gracias a esta Maestría Oficial Universitaria 100% online, dominarás las herramientas computacionales más sofisticadas y te convertirás un referente en Mecánica de Fluidos Computacional”

La simulación constituye uno de los pilares fundamentales para la ciencia, ya que permite probar hipótesis en entornos controlados, seguros y reproducibles. En este contexto, las herramientas de la Mecánica de Fluidos Computacional ofrecen múltiples ventajas a la comunidad científica. Entre ellas, destaca su capacidad para simular fenómenos fluidodinámicos complejos, entre los que figuran la turbulencia, convección o transferencia del calor. De esta forma, los expertos alcanzan una mayor comprensión sobre estos eventos que les permite desarrollar modelos caracterizados por su precisión, eficiencia y rendimiento. Esto cuenta con una amplia variedad de aplicaciones en diferentes industrias, siendo una muestra la aeroespacial.

En este marco, TECH implementa esta revolucionaria Maestría con RVOE en Mecánica de Fluidos Computacional que proporcionará a los ingenieros un conocimiento exhaustivo sobre la dinámica de fluidos. Durante el transcurso del programa universitario, los especialistas adquirirán competencias avanzadas de programación para manejar los algoritmos, métodos y modelos que conforman un simulador con eficiencia. En este sentido, los materiales didácticos profundizarán en los *softwares* más innovadores para el postprocesado sobre el volumétrico y en superficies. En sintonía con esto, el programa analizará los errores más comunes en simulación con el fin de que los egresados realicen las prácticas más precisas a la par que confiables.

Para afianzar todos estos contenidos, la titulación se basa en el disruptivo sistema de aprendizaje del *Relearning*. Este consiste en la reiteración de los conceptos clave del temario, garantizando así una asimilación progresiva y natural en la mente del alumnado. Además, TECH pone a disposición de los egresados una biblioteca online que contiene una miríada de recursos multimedia (entre los que sobresalen resúmenes interactivos, casos de estudio o lecturas especializadas). De este modo, los profesionales gozarán de un aprendizaje dinámico y ameno que elevará sus horizontes laborales a un nivel superior.





“

Una intensiva titulación universitaria que sentará la base de tu crecimiento profesional y te colocará en la cúspide de la Mecánica de Fluidos Computacional”

02

¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.

Te damos +

“

Estudia en la mayor universidad digital del mundo y asegura tu éxito profesional. El futuro empieza en TECH”

La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

Forbes
Mejor universidad
online del mundo

Plan
de estudios
más completo

Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

Profesorado
TOP
Internacional

La metodología
más eficaz

Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.

nº1
Mundial
Mayor universidad
online del mundo

La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



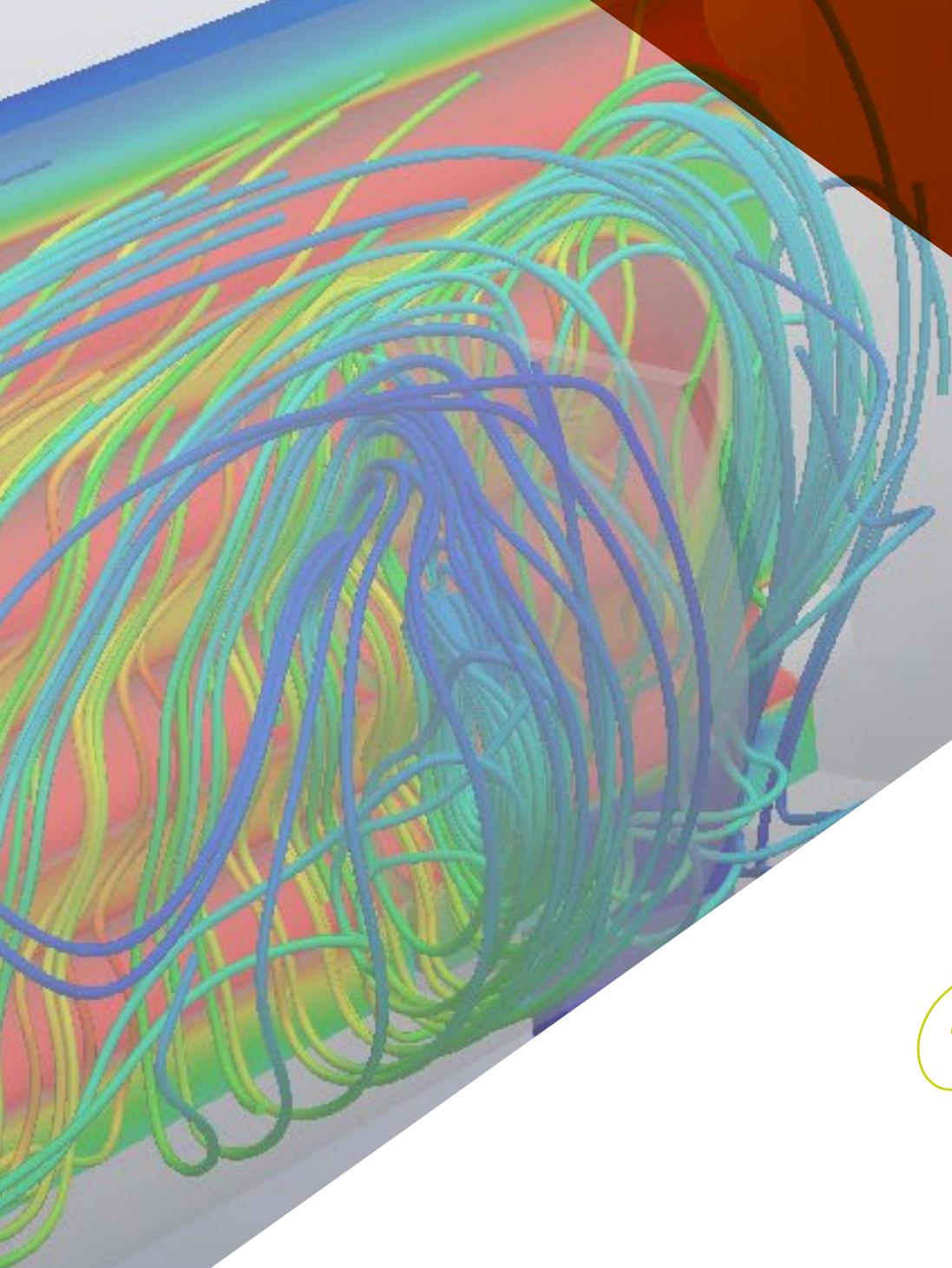
03

Plan de estudios

Los materiales didácticos que conforman esta Maestría Oficial Universitaria han sido diseñados por un equipo docente altamente especializado en Mecánica de Fluidos Computacional. De este modo, los egresados incorporarán a sus procedimientos diarios las últimas innovaciones en el modelado de la turbulencia en fluido. Asimismo, obtendrán competencias avanzadas para manejar los *softwares* más vanguardistas para la simulación y el análisis de fenómenos fluidodinámicos complejos. Gracias a esto, el alumnado accederá a una experiencia educativa que se ajusta a las necesidades y exigencias del mercado laboral actual.

*Un temario
completo y bien
desarrollado*





“

Un temario completo y actual configurado como una herramienta de alta capacitación de excepcional calidad en Mecánica de Fluidos Computacional”

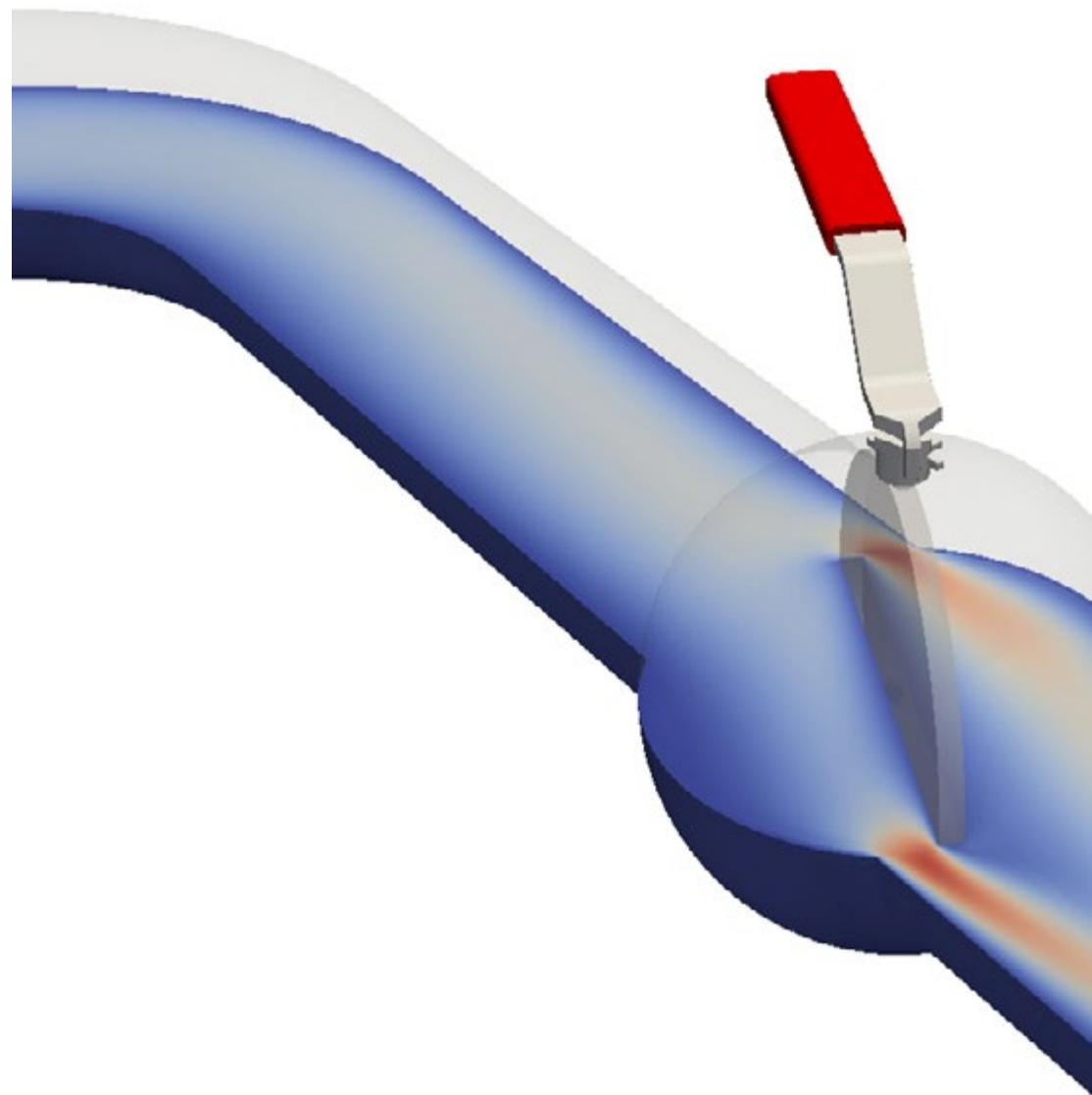
Los ingenieros que realicen el presente itinerario académico disfrutarán de una cómoda y flexible modalidad 100% online, que le permitirá compaginar sus estudios con el resto de sus actividades cotidianas. Además, se olvidarán de tener que realizar desplazamientos innecesarios a centros de aprendizaje o adaptarse a horarios estrictos. En esta misma línea, lo único que necesitarán es disponer de un dispositivo electrónico con acceso a internet (como un móvil, ordenador o *tablet*) para ingresar en el Campus Virtual y disfrutar de los recursos académicos más dinámicos del mercado.



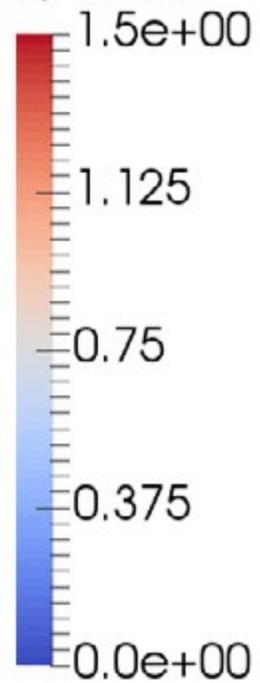
Con el característico método Relearning de TECH aprenderás con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización como Ingeniero”

Dónde, cuándo y cómo se imparte

Esta Maestría Oficial Universitaria se ofrece 100% online, por lo que el alumno podrá cursarlo desde cualquier sitio, haciendo uso de una computadora, una tableta o simplemente mediante su *smartphone*. Además, podrá acceder a los contenidos de manera offline, bastando con descargarse los contenidos de los temas elegidos en el dispositivo y abordarlos sin necesidad de estar conectado a Internet. Una modalidad de estudio autodirigida y asincrónica que pone al estudiante en el centro del proceso académico, gracias a un formato metodológico ideado para que pueda aprovechar al máximo su tiempo y optimizar el aprendizaje.



Velocity (m/s)



En esta Maestría con RVOE, el alumnado dispondrá de 10 asignaturas que podrá abordar y analizar a lo largo de 20 meses de estudio.

Asignatura 1	Mecánica de Fluidos y Computación de Altas Prestaciones
Asignatura 2	Matemáticas Avanzadas para Dinámica de Fluidos Computacional
Asignatura 3	Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de Investigación y Modelado
Asignatura 4	Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos
Asignatura 5	Métodos Avanzados para Dinámica de Fluidos Computacional
Asignatura 6	El Modelado de la Turbulencia en Fluido
Asignatura 7	Fluidos Comprensibles
Asignatura 8	Flujo Multifásico
Asignatura 9	Modelos avanzados en Dinámica de Fluidos Computacional
Asignatura 10	Postprocesado, Validación y Aplicación en la Dinámica de Fluidos Computacional

Los contenidos académicos de este programa abarcan también los siguientes temas y subtemas:

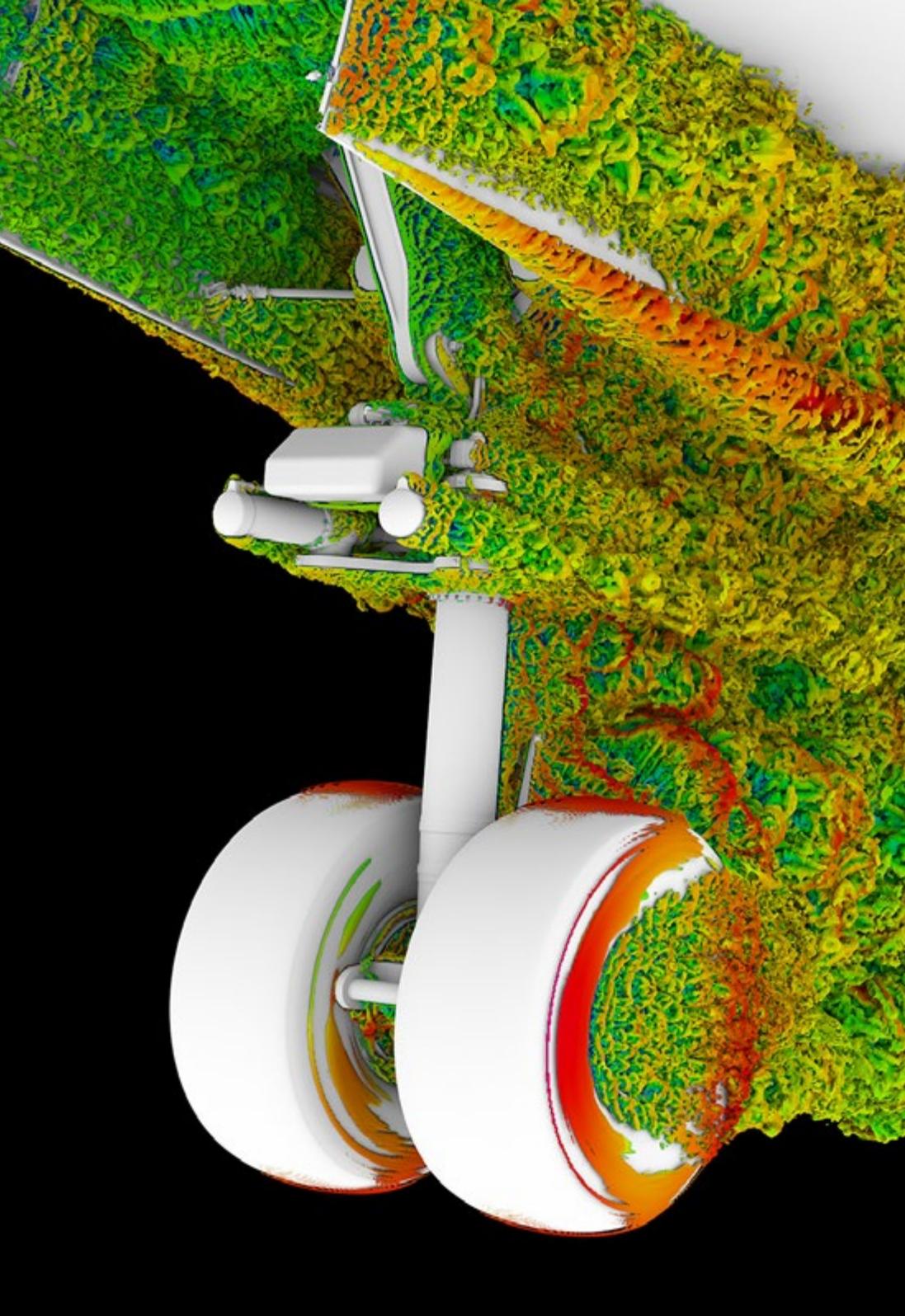
Asignatura 1. Mecánica de Fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- 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
- 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 Boussinesq
 - 1.3.2. La viscosidad turbulenta en un spray
 - 1.3.3. Modelado en Dinámica de Fluidos Computacional
- 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. Técnica PIV (Velocímetro por Imagen de Partículas)
 - 1.6.2. Técnica Hilo caliente
 - 1.6.3. Técnica Túneles de viento y agua
- 1.7. Entorno de supercomputación
 - 1.7.1. Supercomputación del 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: Programación en Entornos Paralelos (MPI)
 - 1.8.2. Memoria compartida: Unidad de Procesamiento de Gráficos (GPU)
 - 1.8.3. Grabado de datos: Formato de datos jerárquicos (HDF5)
- 1.9. Sistema de Computación distribuido
 - 1.9.1. Descripción de granjas de computadores
 - 1.9.2. Problemas paramétricos
 - 1.9.3. Sistemas de colas en Sistema de Computación distribuido
- 1.10. Unidad de Procesamiento de Gráficos (GPU), el futuro de la Mecánica de Fluidos Computacional
 - 1.10.1. Entornos de Procesamiento de Gráficos
 - 1.10.2. Programación en Unidad de Procesamiento de Gráficos
 - 1.10.3. Inteligencia Artificial en Fluidos

Asignatura 2. Matemáticas Avanzadas para Dinámica de Fluidos Computacional

- 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 (Matriz Triangular Superior)
 - 2.5.1. Métodos de resolución de problemas algebraicos
 - 2.5.2. El Método LU (matriz triangular superior) en matrices llenas
 - 2.5.3. El Método LU (matriz triangular superior) 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

Asignatura 3. Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de Investigación y Modelado

- 3.1. La Investigación en Dinámica de Fluidos Computacional (CFD)
 - 3.1.1. Desafíos en turbulencia
 - 3.1.2. Avances en RANS
 - 3.1.3. Inteligencia artificial
- 3.2. Diferencias finitas
 - 3.2.1. Presentación y aplicación a un problema 1D. Teorema de Taylor
 - 3.2.2. Aplicación en 2D
 - 3.2.3. Condiciones de contorno
- 3.3. Diferencias finitas compactas
 - 3.3.1. Objetivo. El artículo de SK Lele
 - 3.3.2. Obtención de los coeficientes
 - 3.3.3. Aplicación a un problema en 1D
- 3.4. La transformada de Fourier
 - 3.4.1. La transformada de Fourier (FFTW). De Fourier a nuestros días
 - 3.4.2. El paquete FFTW (Transformada de Fourier)
 - 3.4.3. Transformada coseno: Tchebycheff
- 3.5. Métodos espectrales
 - 3.5.1. Aplicación a un problema de fluidos
 - 3.5.2. Métodos pseudo-espectrales: Fourier + Dinámica de Fluidos Computacional
 - 3.5.3. Métodos de colocación
- 3.6. Métodos avanzados de discretización temporal
 - 3.6.1. El método de Adams-Bamsford
 - 3.6.2. El método de Crack-Nicholson
 - 3.6.3. Métodos Runge-Kutta
- 3.7. Estructuras en turbulencia
 - 3.7.1. El Vórtice
 - 3.7.2. El ciclo de vida de una estructura turbulenta
 - 3.7.3. Técnicas de visualización

- 3.8. El Método de las Características
 - 3.8.1. Fluidos compresibles
 - 3.8.2. Aplicación: Una ola rompiendo
 - 3.8.3. Aplicación: la ecuación de *Burgers*
- 3.9. Dinámica de Fluidos Computacional y Supercomputación
 - 3.9.1. El problema de la memoria y la evolución de los computadores
 - 3.9.2. Técnicas de paralelización
 - 3.9.3. Descomposición de dominios
- 3.10. Problemas abiertos en turbulencia
 - 3.10.1. El modelado y la constante de Von-Karma
 - 3.10.2. Aerodinámica: capas límites
 - 3.10.3. Ruido en problemas de Dinámica de Fluido Computacional

Asignatura 4. Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos

- 4.1. Métodos de los Volúmenes Finitos
 - 4.1.1. Definiciones en Métodos de Volúmenes Finitos
 - 4.1.2. Antecedentes históricos
 - 4.1.3. Métodos de Volúmenes Finitos en Estructuras
- 4.2. Términos fuente
 - 4.2.1. Fuerzas volumétricas externas
 - 4.2.2. Gravedad, fuerza centrífuga
 - 4.2.2.1. Término fuente volumétrico (masa) y de presión (evaporación, cavitación, química)
 - 4.2.3. Término fuente de escalares
 - 4.2.3.1. Temperatura, especies
- 4.3. Aplicaciones de las condiciones de contorno
 - 4.3.1. Entradas y salidas
 - 4.3.2. Condición de simetría
 - 4.3.3. Condición de pared
 - 4.3.3.1. Valores impuestos
 - 4.3.3.2. Valores a resolver por cálculo en paralelo
 - 4.3.3.3. Modelos de pared

- 4.4. Condiciones de contorno
 - 4.4.1. Condiciones de contorno conocidas: Dirichlet
 - 4.4.1.1. Escalares
 - 4.4.1.2. Vectoriales
 - 4.4.2. Condiciones de contorno con derivada conocida: Neumann
 - 4.4.2.1. Gradiente cero
 - 4.4.2.2. Gradiente finito
 - 4.4.3. Condiciones de contorno cíclicas: Born-von Karman
 - 4.4.3.1. Otras condiciones de contorno: Robin
- 4.5. Integración temporal
 - 4.5.1. Euler explícito e implícito
 - 4.5.2. Paso temporal de *Lax-Wendroff* y variantes (*Richtmyer* y *MacCormack*)
 - 4.5.3. Paso temporal multietapa *Runge-Kutta*
- 4.6. Esquemas "Upwind"
 - 4.6.1. Problema de *Riemman*
 - 4.6.2. Principales esquemas "Upwind": *MUSCL*, *Van Leer*, *Roe*, *AUSM*
 - 4.6.3. Diseño de un esquema espacial "Upwind"
- 4.7. Esquemas de alto orden
 - 4.7.1. Galerkin discontinuos de alto orden
 - 4.7.2. Esquemas ENO y WENO
 - 4.7.3. Esquemas de Alto Orden. Ventajas y Desventajas
- 4.8. Bucle de convergencia de la presión-velocidad
 - 4.8.1. Bucle PISO
 - 4.8.2. Bucles SIMPLE, SIMPLER y SIMPLEC
 - 4.8.3. Bucle PIMPLE
 - 4.8.4. Bucles en régimen transitorio
- 4.9. Contornos móviles
 - 4.9.1. Técnicas de remallado
 - 4.9.2. Mapeado: sistema de referencia móvil
 - 4.9.3. Mallas superpuestas
- 4.10. Errores e incertidumbres en el Modelado de Dinámica de Fluidos Computacional
 - 4.10.1. Precisión y exactitud
 - 4.10.2. Errores numéricos
 - 4.10.3. Incertidumbres de entrada y del modelo físico

Asignatura 5. Métodos Avanzados para Dinámica de Fluidos Computacional

- 5.1. Método de los Elementos Finitos (FEM)
 - 5.1.1. Discretización del dominio. El elemento finito
 - 5.1.2. Funciones de forma. Reconstrucción del campo continuo
 - 5.1.3. Ensamblado de la matriz de coeficientes y condiciones de contorno
 - 5.1.4. Resolución del sistema de ecuaciones
- 5.2. Análisis de Caso. Desarrollo de un simulador FEM
 - 5.2.1. Funciones de forma
 - 5.2.2. Ensamblaje de la matriz de coeficientes y aplicación de condiciones de contorno
 - 5.2.3. Resolución del sistema de ecuaciones
 - 5.2.4. Postprocesado
- 5.3. Hidrodinámica de Partículas Suavizadas (SPH)
 - 5.3.1. Mapeado del campo fluido a partir de los valores de las partículas
 - 5.3.2. Evaluación de derivadas e interacción entre partículas
 - 5.3.3. La función de suavizado. El Kernel
 - 5.3.4. Condiciones de contorno
- 5.4. Desarrollo de un simulador basado en partículas suavizadas
 - 5.4.1. El Kernel
 - 5.4.2. Almacenamiento y ordenación de las partículas en Voxels
 - 5.4.3. Desarrollo de las condiciones de contorno
 - 5.4.4. Postprocesado
- 5.5. Simulación Directa Montecarlo (DSMC)
 - 5.5.1. Teoría cinético-molecular
 - 5.5.2. Mecánica estadística
 - 5.5.3. Equilibrio molecular
- 5.6. Simulación Directa Montecarlo: Metodología
 - 5.6.1. Aplicabilidad del método de Simulación Directa Montecarlo
 - 5.6.2. Modelización
 - 5.6.3. Consideraciones para la aplicabilidad del método

- 5.7. Simulación Directa Montecarlo: Aplicaciones
 - 5.7.1. Ejemplo en 0-D: Relajación térmica
 - 5.7.2. Ejemplo en 1-D: Onda de choque normal
 - 5.7.3. Ejemplo en 2-D: Cilindro supersónico
 - 5.7.4. Ejemplo en 3-D: Esquina supersónica
 - 5.7.5. Ejemplo complejo: "Space Shuttle"
- 5.8. Método del Lattice- Boltzmann (LBM)
 - 5.8.1. Ecuación de Boltzmann y distribución de equilibrio
 - 5.8.2. De Boltzmann a Navier-Stokes. Expansión de Chapman-Enskog
 - 5.8.3. De distribución probabilística a magnitud física
 - 5.8.4. Conversión de unidades. De magnitudes físicas a magnitudes del Lattice
- 5.9. Aproximación numérica
 - 5.9.1. El algoritmo LBM. Paso de transferencia y paso de colisión
 - 5.9.2. Operadores de colisión y normalización de momentos
 - 5.9.3. Condiciones de contorno
- 5.10. Análisis de Caso
 - 5.10.1. Desarrollo de un simulador basado en LBM
 - 5.10.2. Experimentación con varios operadores de colisión
 - 5.10.3. Experimentación con varios modelos de turbulencia

Asignatura 6. El Modelado de la Turbulencia en Fluido

- 6.1. La turbulencia. Características claves
 - 6.1.1. Disipación y difusividad
 - 6.1.2. Escalas características. Órdenes de magnitud
 - 6.1.3. Números de Reynolds
- 6.2. Definiciones de Turbulencia. De Reynolds a nuestros días
 - 6.2.1. El problema de Reynolds. La capa límite
 - 6.2.2. Meteorología, Richardson y Smagorinsky
 - 6.2.3. El problema del caos
- 6.3. La cascada de energía
 - 6.3.1. Las escalas más pequeñas de la turbulencia
 - 6.3.2. Las hipótesis de Kolmogorov
 - 6.3.3. El exponente de la cascada

- 6.4. El problema de cierre revisitado
 - 6.4.1. 10 incógnitas y 4 ecuaciones
 - 6.4.2. La ecuación de la energía cinética turbulenta
 - 6.4.3. El ciclo de la turbulencia
- 6.5. La viscosidad turbulenta
 - 6.5.1. Antecedentes históricos y paralelismos
 - 6.5.2. Problema iniciático: chorros
 - 6.5.3. La viscosidad turbulenta en problemas de Mecánica de Fluidos
- 6.6. Los métodos RANS
 - 6.6.1. La hipótesis de la viscosidad turbulenta
 - 6.6.2. Las ecuaciones de RANS
 - 6.6.3. Métodos RANS. Ejemplos de uso
- 6.7. La Evolución de LES (Simulación de Grandes Torbellinos)
 - 6.7.1. Antecedentes históricos
 - 6.7.2. Filtros espectrales
 - 6.7.3. Filtros espaciales. El problema en la pared
- 6.8. Turbulencia de pared I
 - 6.8.1. Escalas características
 - 6.8.2. Las ecuaciones del momento
 - 6.8.3. Las regiones de un flujo turbulento de pared
- 6.9. Turbulencia de pared II
 - 6.9.1. Capas límites
 - 6.9.2. Los números adimensionales de una capa límite
 - 6.9.3. La solución de Blasius
- 6.10. La ecuación de la energía
 - 6.10.1. Escalares pasivos
 - 6.10.2. Escalares activos. La aproximación de Bousinesq
 - 6.10.3. Flujos de Fanno y Rayleigh

Asignatura 7. Fluidos Compresibles

- 7.1. Fluidos Compresibles
 - 7.1.1. Fluidos Compresibles y Fluidos Incompresibles. Diferencias
 - 7.1.2. Ecuación de estado
 - 7.1.3. Ecuaciones diferenciales de los Fluidos Compresibles
- 7.2. Ejemplos prácticos del régimen compresible
 - 7.2.1. Ondas de choque
 - 7.2.2. Expansión de Prandtl-Meyer
 - 7.2.3. Toberas
- 7.3. Problema de Riemann
 - 7.3.1. El problema de Riemann
 - 7.3.2. Solución del problema de Riemann por características
 - 7.3.3. Sistemas no lineales: Ondas de choque. Condición de Rankine-Hugoniot
 - 7.3.4. Sistemas no lineales: Ondas y abanicos de expansión. Condición de entropía
 - 7.3.5. Invariantes de Riemann
- 7.4. Ecuaciones de Euler
 - 7.4.1. Invariantes de las ecuaciones de Euler
 - 7.4.2. Variables conservativas vs. variables primitivas
 - 7.4.3. Estrategias de solución
- 7.5. Soluciones al problema de Riemann
 - 7.5.1. Solución exacta
 - 7.5.2. Métodos numéricos conservativos
 - 7.5.3. Método de Godunov
 - 7.5.4. Método *Flux Vector Splitting*
- 7.6. Soluciones de Riemann
 - 7.6.1. Funciones HLLC (contacto Harten-Lax-van Leer)
 - 7.6.2. Funciones de Phil Roe
 - 7.6.3. AUSM (Método de División Ascendente de Advección)
- 7.7. Métodos de mayor orden
 - 7.7.1. Problemas de los métodos de mayor orden
 - 7.7.2. Límites y Métodos "TVD"
 - 7.7.3. Ejemplos Prácticos

- 7.8. Aspectos adicionales del Problema de Riemann
 - 7.8.1. Ecuaciones no homogéneas
 - 7.8.2. Desdoblamiento Dimensional
 - 7.8.3. Aplicaciones a las ecuaciones de Navier-Stokes
- 7.9. Regiones con altos gradientes y discontinuidades
 - 7.9.1. Importancia del mallado
 - 7.9.2. Adaptación automática de malla (AMR)
 - 7.9.3. Métodos *Shock Fitting*
- 7.10. Aplicaciones del flujo compresible
 - 7.10.1. Problema de Sod
 - 7.10.2. Cuña supersónica
 - 7.10.3. Tobera convergente-divergente

Asignatura 8. Flujo Multifásico

- 8.1. Los regímenes de flujo
 - 8.1.1. Fase continua
 - 8.1.2. Fase discreta
 - 8.1.3. Poblaciones de fase discreta
- 8.2. Fases continuas
 - 8.2.1. Propiedades de la interfaz líquido-gas
 - 8.2.2. Cada fase un dominio
 - 8.2.2.1. Resolución de fases de manera independiente
 - 8.2.3. Solución acoplada
 - 8.2.3.1. La fracción de fluido como escalar descriptivo de la fase
 - 8.2.4. Reconstrucción de la interface líquido gas
- 8.3. Simulación marina
 - 8.3.1. Regímenes de oleaje. Altura de las olas vs. profundidad
 - 8.3.2. Condición de contorno de entrada. Simulación de oleaje
 - 8.3.3. Condición de contorno de salida no reflexiva. La playa numérica
 - 8.3.4. Condiciones de contorno laterales. Viento lateral y deriva

- 8.4. Tensión Superficial
 - 8.4.1. Fenómeno Físico de la Tensión Superficial
 - 8.4.2. Modelado
 - 8.4.3. Interacción con superficies. Ángulo de humectación
- 8.5. Cambio de fase
 - 8.5.1. Términos fuente y sumidero asociados al cambio de fase
 - 8.5.2. Modelos de evaporación
 - 8.5.3. Modelos de condensación y precipitación. Nucleación de gotas
 - 8.5.4. Cavitación
- 8.6. Fase discreta: partículas, gotas y burbujas
 - 8.6.1. La fuerza de resistencia
 - 8.6.2. La fuerza de flotación
 - 8.6.3. Inercia
 - 8.6.4. Movimiento Browniano y efectos de la turbulencia
 - 8.6.5. Otras fuerzas
- 8.7. Interacción con el fluido circundante
 - 8.7.1. Generación a partir de fase continua
 - 8.7.2. Arrastre aerodinámico
 - 8.7.3. Interacción con otras entidades, coalescencia y ruptura
 - 8.7.4. Condiciones de contorno
- 8.8. Descripción estadística de poblaciones de partículas. Paquetes
 - 8.8.1. Transporte de poblaciones
 - 8.8.2. Condiciones de contorno de poblaciones
 - 8.8.3. Interacciones de poblaciones
 - 8.8.4. Extendiendo la fase discreta a poblaciones
- 8.9. Lámina de Agua
 - 8.9.1. Hipótesis de Lámina de Agua
 - 8.9.2. Ecuaciones y modelado
 - 8.9.3. Término fuente a partir de partículas
- 8.10. Ejemplo de aplicación con software OpenFOAM
 - 8.10.1. Descripción de un problema industrial
 - 8.10.2. Configuración y simulación
 - 8.10.3. Visualización e interpretación de resultados

Asignatura 9. Modelos avanzados en Dinámica de Fluidos Computacional

- 9.1. Multifísica
 - 9.1.1. Simulaciones Multifísicas
 - 9.1.2. Tipos de sistemas
 - 9.1.3. Ejemplos de aplicación
- 9.2. Cosimulación unidireccional
 - 9.2.1. Cosimulación Unidireccional. Aspectos avanzados
 - 9.2.2. Esquemas de intercambio de información
 - 9.2.3. Aplicaciones
- 9.3. Cosimulación Bidireccional
 - 9.3.1. Cosimulación Bidireccional. Aspectos avanzados
 - 9.3.2. Esquemas de intercambio de información
 - 9.3.3. Aplicaciones
- 9.4. Transferencia de Calor por Convección
 - 9.4.1. Transferencia de Calor por Convección. Aspectos avanzados
 - 9.4.2. Ecuaciones de transferencia de calor convectiva
 - 9.4.3. Métodos de resolución de problemas de convección
- 9.5. Transferencia de Calor por Conducción
 - 9.5.1. Transferencia de Calor por Conducción. Aspectos avanzados
 - 9.5.2. Ecuaciones de transferencia de calor conductiva
 - 9.5.3. Métodos de resolución de problemas de conducción
- 9.6. Transferencia de Calor por Radiación
 - 9.6.1. Transferencias de Calor por Radiación. Aspectos avanzados
 - 9.6.2. Ecuaciones de transferencia de calor por radiación
 - 9.6.3. Métodos de resolución de problemas de radiación
- 9.7. Acoplamiento sólido-fluido calor
 - 9.7.1. Acoplamiento sólido-fluido calor
 - 9.7.2. Acoplamiento térmico sólido-fluido
 - 9.7.3. Dinámica de Fluidos Computacional y Fluidos Complejos (FEM)
- 9.8. Aeroacústica
 - 9.8.1. La Aeroacústica Computacional
 - 9.8.2. Analogías acústicas
 - 9.8.3. Métodos de resolución

- 9.9. Problemas de Advección-difusión
 - 9.9.1. Problemas de Advección-difusión
 - 9.9.2. Campos Escalares
 - 9.9.3. Métodos de partículas
- 9.10. Modelos de acoplamiento con flujo reactivo
 - 9.10.1. Modelos de Acoplamiento con Flujo Reactivo. Aplicaciones
 - 9.10.2. Sistema de ecuaciones diferenciales. Resolviendo la reacción química
 - 9.10.3. Programa CHEMKIN
 - 9.10.4. Combustión: llama, chispa, Wobee
 - 9.10.5. Flujos reactivos en régimen no estacionario: hipótesis de sistema quasi-estacionario
 - 9.10.6. Flujos reactivos en flujos turbulentos
 - 9.10.7. Catalizadores

Asignatura 10. Postprocesado, Validación y Aplicación en la Dinámica de Fluidos Computacional

- 10.1. Postprocesado en Dinámica de Fluidos Computacional I
 - 10.1.1. Postprocesado sobre Plano y Superficies
 - 10.1.2. Postprocesado en el plano
 - 10.1.3. Postprocesado en superficies
- 10.2. Postprocesado en Dinámica de Fluidos Computacional II
 - 10.2.1. Postprocesado Volumétrico
 - 10.2.2. Postprocesado volumétrico I
 - 10.2.3. Postprocesado volumétrico II
- 10.3. *Software* libre de postprocesado en Dinámica de Fluidos Computacional
 - 10.3.1. *Software* libre de Postprocesado
 - 10.3.2. *Software* ParaView
 - 10.3.3. Ejemplo de uso de *Software* Paraview
- 10.4. Convergencia de simulaciones
 - 10.4.1. Convergencia
 - 10.4.2. Convergencia de malla
 - 10.4.3. Convergencia numérica

- 10.5. Clasificación de métodos
 - 10.5.1. Aplicaciones
 - 10.5.2. Tipos de fluidos
 - 10.5.3. Escalas
 - 10.5.4. Máquinas de cálculo
- 10.6. Validación de modelos
 - 10.6.1. Necesidad de Validación
 - 10.6.2. Simulación vs. Experimento
 - 10.6.3. Ejemplos de Validación
- 10.7. Métodos de Simulación. Ventajas y desventajas
 - 10.7.1. Método RANS
 - 10.7.2. Métodos LES (grandes torbellinos); DES (remolinos aislados); DNS (simulación numérica directa)
 - 10.7.3. Otros métodos
 - 10.7.4. Ventajas y desventajas
- 10.8. Ejemplos de métodos y aplicaciones
 - 10.8.1. Caso de cuerpo sometido a fuerzas aerodinámicas
 - 10.8.2. Caso térmico
 - 10.8.3. Caso multifase
- 10.9. Buenas Prácticas de Simulación
 - 10.9.1. Importancia de las Buenas Prácticas
 - 10.9.2. Buenas Prácticas
 - 10.9.3. Errores en simulación
- 10.10. *Software* comerciales y libres
 - 10.10.1. *Software* de FVM (Método de Volúmenes Finito)
 - 10.10.2. *Software* de otros métodos
 - 10.10.3. Ventajas y desventajas
 - 10.10.4. Futuro de la simulación en Dinámica de Fluidos Computacional

04

Convalidación de asignaturas

Si el candidato a estudiante ha cursado otra Maestría Oficial Universitaria de la misma rama de conocimiento o un programa equivalente al presente, incluso si solo lo cursó parcialmente y no lo finalizó, TECH le facilitará la realización de un Estudio de Convalidaciones que le permitirá no tener que examinarse de aquellas asignaturas que hubiera superado con éxito anteriormente.



“

Si tienes estudios susceptibles de convalidación, TECH te ayudará en el trámite para que sea rápido y sencillo”

Cuando el candidato a estudiante desee conocer si se le valorará positivamente el estudio de convalidaciones de su caso, deberá solicitar una **Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas** que le permita decidir si le es de interés matricularse en el programa de Maestría Oficial Universitaria.

La Comisión Académica de TECH valorará cada solicitud y emitirá una resolución inmediata para facilitar la decisión de la matriculación. Tras la matrícula, el estudio de convalidaciones facilitará que el estudiante consolide sus asignaturas ya cursadas en otros programas de Maestría Oficial Universitaria en su expediente académico sin tener que evaluarse de nuevo de ninguna de ellas, obteniendo en menor tiempo, su nuevo título de Maestría Oficial Universitaria.

TECH le facilita a continuación toda la información relativa a este procedimiento:



Matricúlate en la Maestría Oficial Universitaria y obtén el estudio de convalidaciones de forma gratuita”



¿Qué es la convalidación de estudios?

La convalidación de estudios es el trámite por el cual la Comisión Académica de TECH equipara estudios realizados de forma previa, a las asignaturas del programa de Maestría Oficial Universitaria tras la realización de un análisis académico de comparación. Serán susceptibles de convalidación aquellos contenidos cursados en un plan o programa de estudio de Maestría Oficial Universitaria o nivel superior, y que sean equiparables con asignaturas de los planes y programas de estudio de esta Maestría Oficial Universitaria de TECH. Las asignaturas indicadas en el documento de Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas quedarán consolidadas en el expediente del estudiante con la leyenda “EQ” en el lugar de la calificación, por lo que no tendrá que cursarlas de nuevo.



¿Qué es la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas?

La Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas es el documento emitido por la Comisión Académica tras el análisis de equiparación de los estudios presentados; en este, se dictamina el reconocimiento de los estudios anteriores realizados, indicando qué plan de estudios le corresponde, así como las asignaturas y calificaciones obtenidas, como resultado del análisis del expediente del alumno. La Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas será vinculante en el momento en que el candidato se matricule en el programa, causando efecto en su expediente académico las convalidaciones que en ella se resuelvan. El dictamen de la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas será inapelable.



¿Cómo se solicita la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas?

El candidato deberá enviar una solicitud a la dirección de correo electrónico convalidaciones@techtitute.com adjuntando toda la documentación necesaria para la realización del estudio de convalidaciones y emisión de la opinión técnica. Asimismo, tendrá que abonar el importe correspondiente a la solicitud indicado en el apartado de Preguntas Frecuentes del portal web de TECH. En caso de que el alumno se matricule en la Maestría Oficial Universitaria, este pago se le descontará del importe de la matrícula y por tanto el estudio de opinión técnica para la convalidación de estudios será gratuito para el alumno.



¿Qué documentación necesitará incluir en la solicitud?

La documentación que tendrá que recopilar y presentar será la siguiente:

- Documento de identificación oficial
- Certificado de estudios, o documento equivalente que ampare los estudios realizados. Este deberá incluir, entre otros puntos, los periodos en que se cursaron los estudios, las asignaturas, las calificaciones de las mismas y, en su caso, los créditos. En caso de que los documentos que posea el interesado y que, por la naturaleza del país, los estudios realizados carezcan de listado de asignaturas, calificaciones y créditos, deberán acompañarse de cualquier documento oficial sobre los conocimientos adquiridos, emitido por la institución donde se realizaron, que permita la comparabilidad de estudios correspondiente



¿En qué plazo se resolverá la solicitud?

La Opinión Técnica se llevará a cabo en un plazo máximo de 48h desde que el interesado abone el importe del estudio y envíe la solicitud con toda la documentación requerida. En este tiempo la Comisión Académica analizará y resolverá la solicitud de estudio emitiendo una Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas que será informada al interesado mediante correo electrónico. Este proceso será rápido para que el estudiante pueda conocer las posibilidades de convalidación que permita el marco normativo para poder tomar una decisión sobre la matriculación en el programa.



¿Será necesario realizar alguna otra acción para que la Opinión Técnica se haga efectiva?

Una vez realizada la matrícula, deberá cargar en el campus virtual el informe de opinión técnica y el departamento de Servicios Escolares consolidarán las convalidaciones en su expediente académico. En cuanto las asignaturas le queden convalidadas en el expediente, el estudiante quedará eximido de realizar la evaluación de estas, pudiendo consultar los contenidos con libertad sin necesidad de hacer los exámenes.

Procedimiento paso a paso





Convalida tus estudios realizados y no tendrás que evaluarte de las asignaturas superadas.

05

Objetivos docentes

Gracias a esta Maestría Oficial Universitaria, los profesionales dispondrán de un enfoque integral sobre los fundamentos de la Mecánica de Fluidos Computacional. De igual modo, los ingenieros adquirirán competencias para manejar los *softwares* más vanguardistas para modelar y simular fenómenos fluidodinámicos en una amplia gama de aplicaciones. En sintonía con esto, los egresados desarrollarán habilidades avanzadas para formular modelos matemáticos y validar los resultados de las simulaciones. Sin duda, todos estos conocimientos otorgarán a los expertos de una ventaja competitiva significativa y estarán preparados para asumir roles más estratégicos en cualquier ámbito.

*Living
SUCCESS*



“

Dominarás los fundamentos de la Mecánica de Fluidos y serás capaz de predecir el comportamiento de estos mecanismos en diversos contextos”

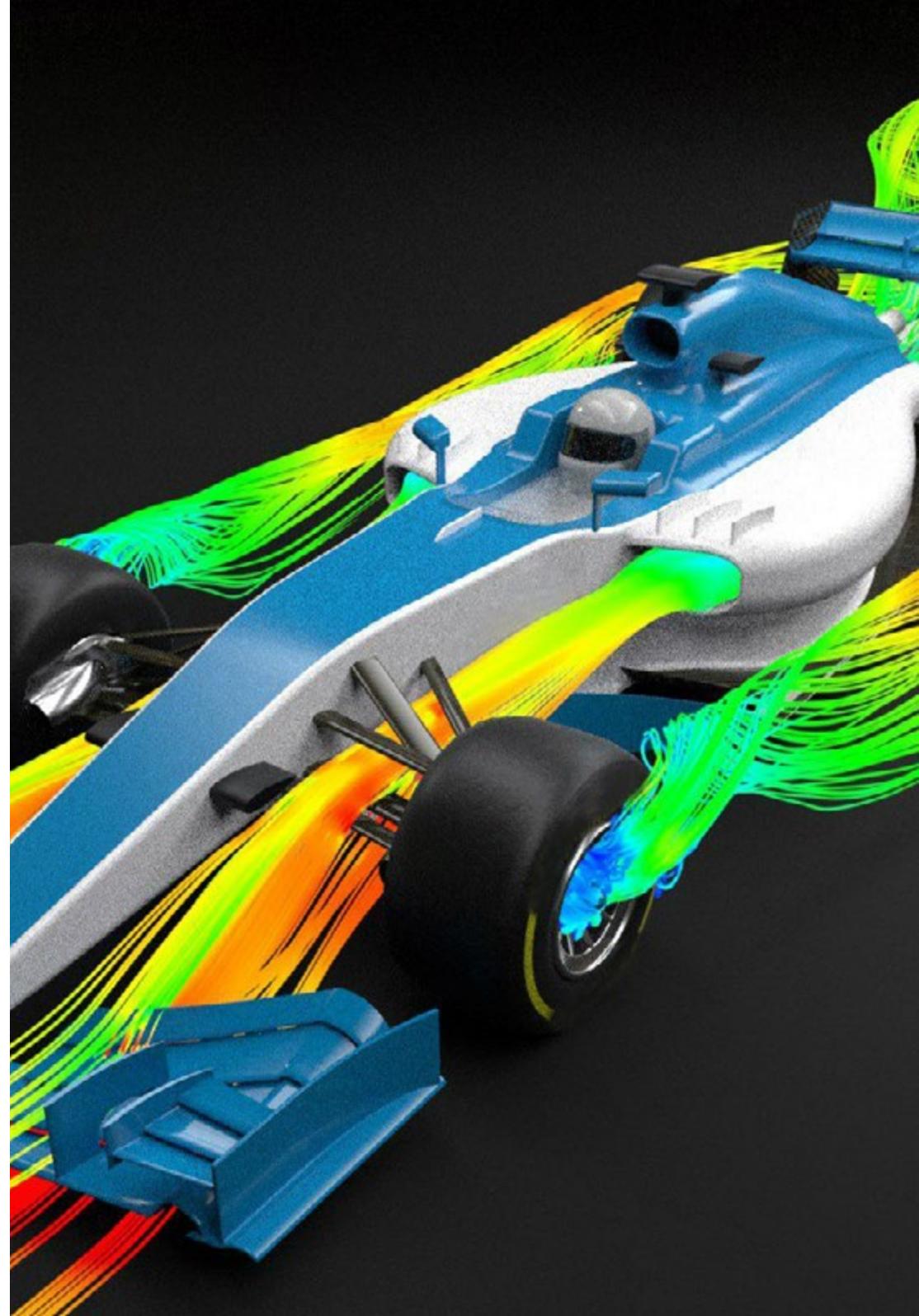


Objetivos generales

- Establecer las bases del estudio de la turbulencia
- Desarrollar los conceptos estadísticos del CFD
- Determinar las principales técnicas de cálculo en la investigación de turbulencias
- 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

“

Desarrollarás habilidades en programación para implementar en tus proyectos modelos numéricos y realizar simulaciones de elevada calidad”





Objetivos específicos

Asignatura 1. Mecánica de Fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- ♦ Establecer las características y bases más importantes del estudio de la turbulencia
- ♦ Profundizar en los conceptos clave que conforman la Dinámica de Fluidos Computacional
- ♦ Aplicar las técnicas experimentales más avanzadas para estudiar el comportamiento de los fluidos en diferentes condiciones
- ♦ Implementar las técnicas de Supercomputación más innovadoras, para maximizar el rendimiento y la eficiencia de los sistemas informáticos

Asignatura 2. Matemáticas Avanzadas para Dinámica de Fluidos Computacional

- ♦ Adquirir una sólida comprensión de las bases matemáticas de la Mecánica de Fluidos Computacional
- ♦ Manejar las técnicas más innovadoras para la resolución de problemas algebraicos
- ♦ Explorar los conceptos matemáticos de la turbulencia, considerando el uso de autovalores y autovectores
- ♦ Desarrollar habilidades de modelado matemático, aprendiendo a formular y resolver formulaciones matemáticas que describan la conducta de los fluidos en sistemas físicos complejos

Asignatura 3. Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de Investigación y Modelado

- ♦ Abordar tanto los conceptos como las características de los métodos espectrales, pseudo-espectrales y de colocación
- ♦ Realizar descripciones precisas sobre las distintas estructuras turbulentas
- ♦ Adoptar los métodos clásicos de discretización a problemas de Mecánica de Fluidos, teniendo presente el efecto de la evolución de la Supercomputación
- ♦ Obtener habilidades para realizar las técnicas de cálculo de forma óptima y valorarlas en el contexto de la investigación en turbulencia

Asignatura 4. Dinámica de Fluidos Computacional en entornos de aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos

- ♦ Generar una sólida comprensión relativa a los principales Métodos de los Volúmenes Finitos, mediante el análisis de los bucles de convergencia y en qué casos deben usarse cada uno
- ♦ Utilizar el método de los esquemas "Upwind" para resolver ecuaciones de transporte y garantizar la estabilidad numérica de las soluciones
- ♦ Ejecutar procedimientos de validación y verificación para medir la precisión y la confiabilidad de los resultados obtenidos mediante simulaciones CDF
- ♦ Utilizar las simulaciones CDF para optimizar el diseño de sistemas y componentes evaluando aspectos como el rendimiento del flujo o áreas de alta velocidad

Asignatura 5. Métodos Avanzados para Dinámica de Fluidos Computacional

- ♦ Profundizar en las técnicas de discretización para convertir las ecuaciones diferenciales parciales y describir el comportamiento de los fluidos en un dominio continuo
- ♦ Adquirir competencias para implementar los modelos más avanzados de la turbulencia empleados en CFD
- ♦ Manejar con destreza la técnica de la Simulación Directa de Montecarlo, con el objetivo de emular flujos de gases rarificados y diseñar sistemas de vacío
- ♦ Usar el Método de la Hidrodinámica de Partículas Suavizada tanto para interpretar como para realizar simulaciones de aerodinámica espacial y microfluidodinámica

Asignatura 6. El Modelado de la Turbulencia en Fluido

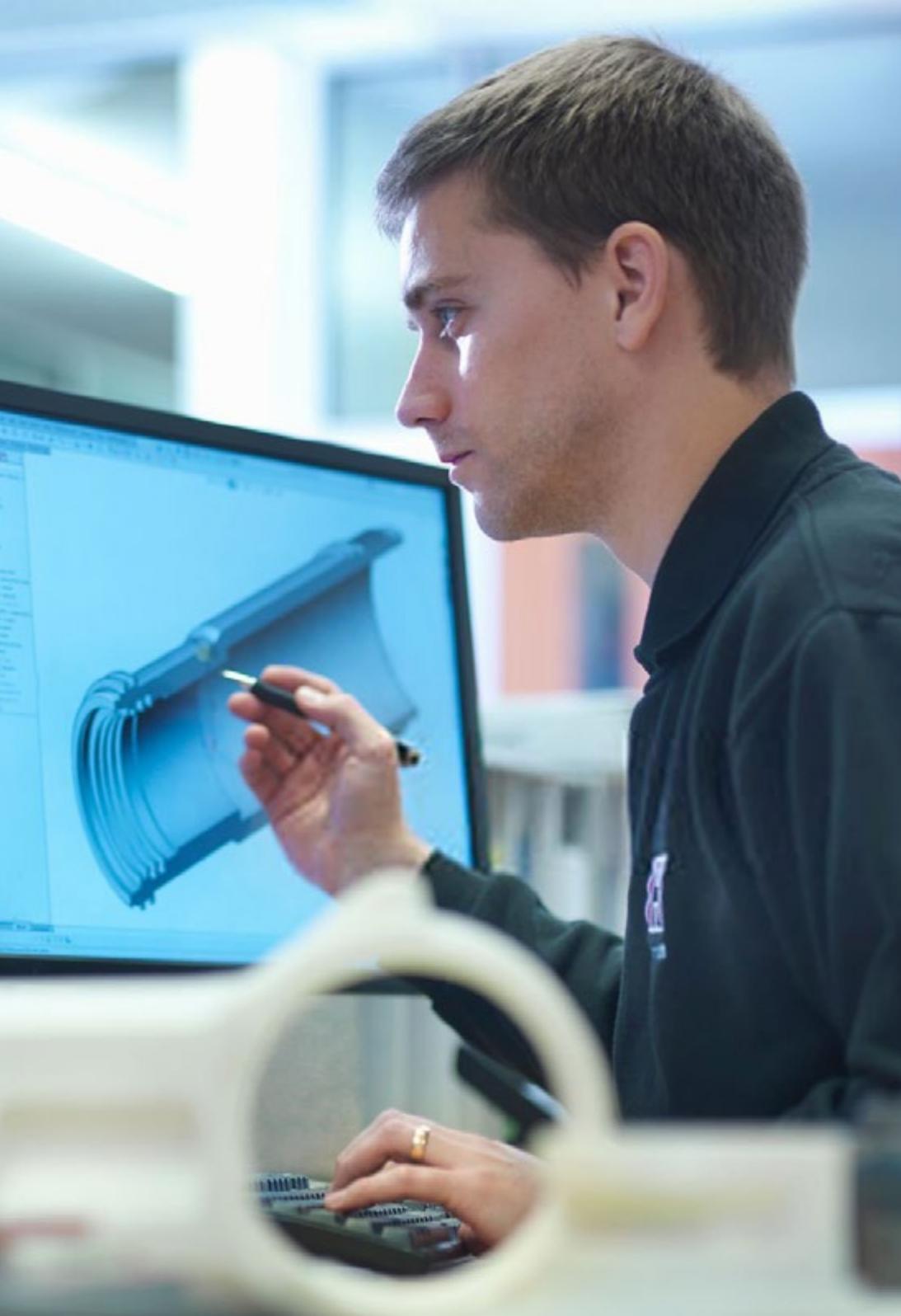
- ♦ Asimilar el concepto de viscosidad turbulenta como solución al problema del cierre
- ♦ Estudiar en detalle las unidades de pared y las distintas regiones de un flujo turbulento
- ♦ Implementar con eficacia los distintos métodos de turbulencia RANS y aplicar estos modelos en simulaciones prácticas con el fin de evaluar la precisión de los resultados obtenidos
- ♦ Modelar la ecuación de la energía en las regiones de un flujo turbulento y predecir el comportamiento mecánico o térmico de los fluidos

Asignatura 7. Fluidos Comprensibles

- ♦ Comprender y explorar las características de los flujos comprensibles, así como sus fenómenos asociados (incluyendo las leyes fundamentales de la termodinámica y Mecánica de Fluidos)
- ♦ Emplear las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes para analizar fenómenos como la turbulencia, la separación del flujo y la transferencia de calor
- ♦ Abordar las particularidades en la resolución de ecuaciones diferenciales hiperbólicas, así como de los pros y contras de los diferentes métodos
- ♦ Establecer la metodología de aplicación básica para la resolución del Problema de Riemann, adquiriendo así información valiosa sobre la propagación de ondas de choque

Asignatura 8. Flujo Multifásico

- ♦ Indagar en los múltiples modelos y métodos multifásicos en el contexto de la simulación, identificando el tipo de flujo a simular y los recursos disponibles
- ♦ Obtener habilidades para describir las diferencias más importantes entre los Métodos Lagrangianos, Eulerianos y Mixtos; considerando los efectos de la tensión superficial y los cambios de fase (como la evaporación)
- ♦ Combinar diversas estrategias para obtener los mejores resultados al establecer condiciones de contorno para la simulación de oleaje
- ♦ Estudiar las aplicaciones prácticas de flujos multifásicos en campos como la industria petrolera, alimentaria o minería



Asignatura 9. Modelos avanzados en Dinámica de Fluidos Computacional

- ♦ Desarrollar un conocimiento especializado acerca de los múltiples modelos y métodos en multifísica y de análisis térmico; mediante la revisión del entorno de la simulación
- ♦ Diferenciar los esquemas de intercambio de datos más comunes entre distintos *softwares* de simulación, seleccionando los más apropiados para cada situación
- ♦ Examinar los múltiples modelos de transferencia de calor y cómo pueden afectar a los fluidos al momento de modelar fenómenos de convección, radiación y difusión
- ♦ Obtener habilidades prácticas para configurar y ejecutar simulaciones numéricas empleando herramientas de *software* especializadas

Asignatura 10. Postprocesado, Validación y Aplicación en la Dinámica de Fluidos Computacional

- ♦ Disponer de un profundo conocimiento sobre las técnicas y herramientas de postprocesado más empleadas en CFD (entre las que figuran la visualización de resultados, la generación de gráficos y la extracción de datos relevantes para las simulaciones)
- ♦ Desarrollar competencias para manejar el *software* de Paraview; para visualizar, analizar y comunicar los resultados de simulaciones numéricas de forma efectiva
- ♦ Analizar la convergencia de una simulación y escoger el modelo que se adapta mejor al contexto
- ♦ Potenciar las destrezas comunicativas con la finalidad de transmitir de un modo preciso los hallazgos obtenidos a partir de las simulaciones numéricas

06

Salidas profesionales

Este completísimo programa universitario está orientado a profesionales de la Ingeniería que buscan abrirse paso a nuevos caminos profesionales. En este sentido, la Mecánica de Fluidos Computacional es una disciplina altamente demandada por compañías de diferentes industrias, que abarcan desde la automotriz hasta la aeroespacial o de construcción. Por eso, esta Maestría Oficial Universitaria proporcionará al alumnado las habilidades que necesitan para desarrollar y validar modelos de simulación en cualquier sector. Sin duda, una experiencia académica que abrirá un amplio abanico de oportunidades laborales a los ingenieros.

Upgrading...





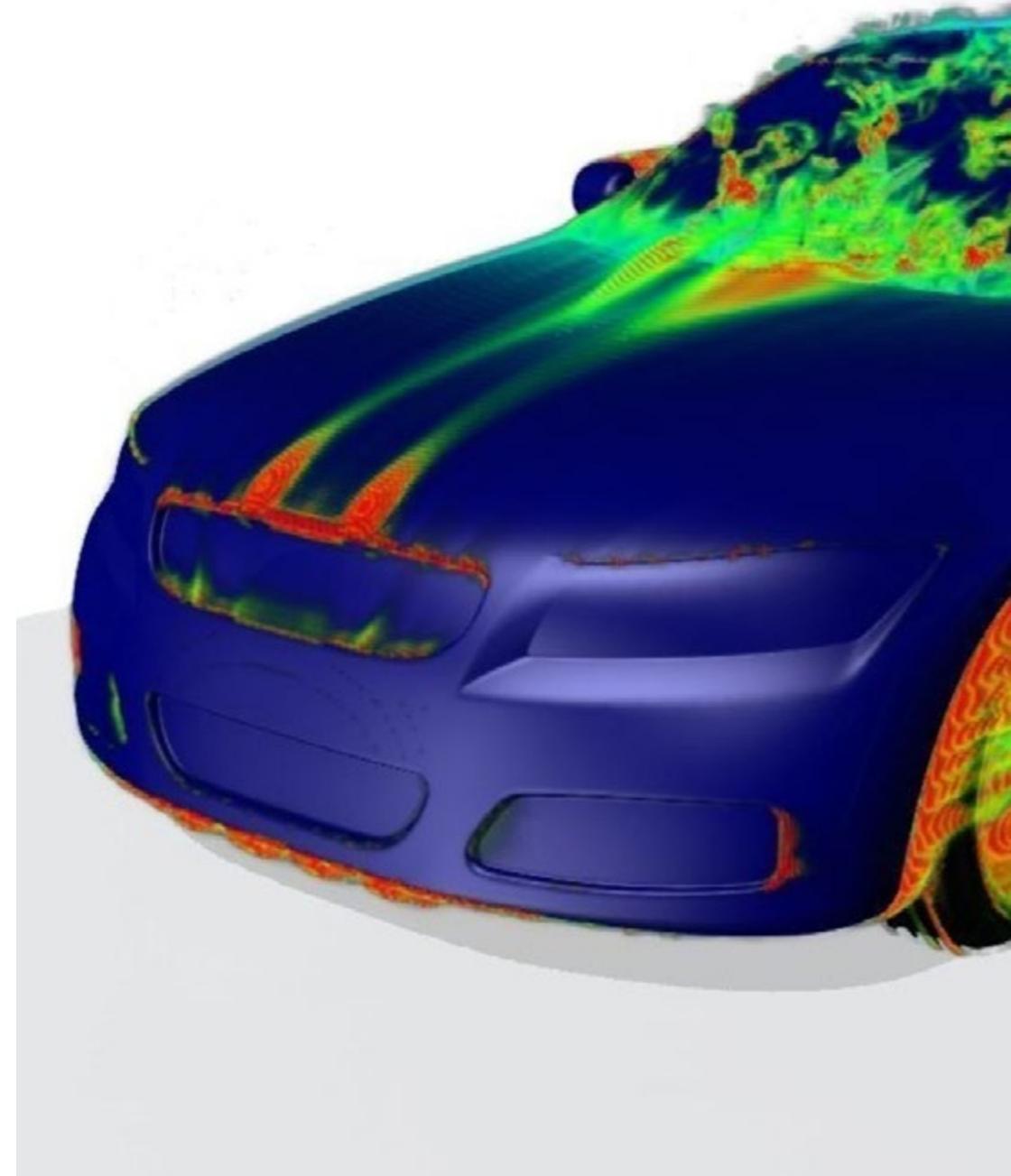
¿Buscas convertirte en un reconocido Ingeniero de Fluidos Computacionales? Esta innovadora Maestría Oficial Universitaria te ayudará a conseguirlo en solamente 20 meses”

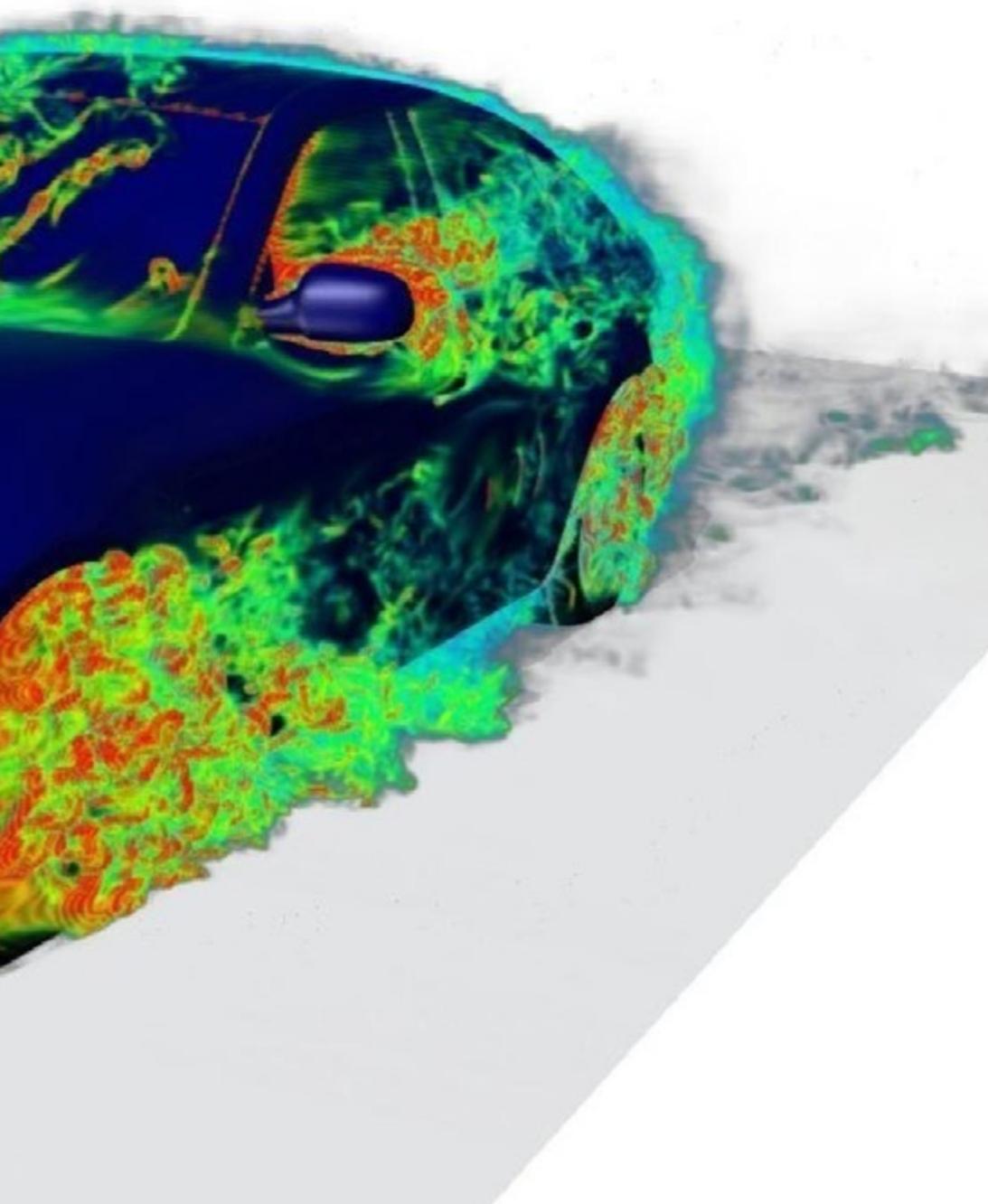
Perfil del egresado

El egresado de este programa universitario será un profesional competente y hábil para desempeñarse, de manera responsable y efectiva, en una variedad de sectores profesionales (entre los que se incluyen empresas dedicadas a las Energías Renovables, diseño de vehículos o procesamiento de alimentos, entre otros). Asimismo, podrán trabajar como consultores independientes para brindar soluciones especializadas en simulación y análisis de fluidos para una variedad de clientes.

Adquirirás competencias clave para analizar y mejorar procesos industriales que involucren flujos de fluidos, permitiéndote contribuir directamente a la eficiencia energética y la optimización de productos.

- ♦ **Habilidades Técnicas Especializadas:** Esta Maestría Oficial Universitaria dota al egresado de conocimientos avanzados en simulaciones numéricas, modelado de fluidos, algoritmos de optimización y técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales
- ♦ **Capacidades de Investigación e Innovación:** Al tratarse de un campo en constante evolución, este programa universitario fomenta la investigación aplicada y la innovación, ofreciendo al profesional herramientas para desarrollar soluciones creativas y eficaces para problemas industriales y científicos
- ♦ **Enfoque Práctico y Resolución de Problemas:** Capacidad para aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones reales, preparándolos para enfrentar los desafíos técnicos de la industria y mejorar la eficiencia de los sistemas, procesos y productos
- ♦ **Liderazgo de Proyectos Multidisciplinarios:** La MFC se aplica en sectores que requieren la integración de múltiples disciplinas, lo que prepara al profesional para trabajar en equipos multidisciplinarios, gestionando proyectos complejos que involucren no solo conocimientos de fluidos, sino también de estructuras, termodinámica, control y optimización





Después de realizar esta Maestría Oficial Universitaria, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

- 1. Ingeniero en Simulación de Fluidos:** Se enfoca en la simulación de flujos de Fluidos, utilizando *software* avanzado para realizar simulaciones de procesos industriales, aeronáuticos o energéticos.
Responsabilidades: Diseñar y ejecutar simulaciones computacionales para optimizar procesos y productos, interpretar los resultados obtenidos y aplicar soluciones innovadoras en el desarrollo de nuevos sistemas o tecnologías.
- 2. Consultor de Ingeniería Computacional:** Los egresados de esta titulación universitaria pueden desempeñarse como consultores, brindando asesoramiento a empresas que requieran simulaciones de fluidos para optimizar sus productos o procesos, como en la industria automotriz, energética o de infraestructura.
Responsabilidades: Asesorar a las empresas sobre la implementación de herramientas de simulación, desarrollar estudios de viabilidad técnica y ofrecer soluciones personalizadas a problemas complejos en ingeniería de fluidos.
- 3. Especialista en Optimización de Procesos Industriales:** Se desempeñan en empresas industriales donde se utilizan flujos de fluidos complejos, ayudando a mejorar la eficiencia y reducir costos mediante simulaciones computacionales.
Responsabilidades: Analizar y optimizar procesos industriales que involucren flujos de fluidos, implementar mejoras en la cadena de producción y colaborar en la mejora continua de productos y procesos.
- 4. Investigador en Dinámica de Fluidos:** En el ámbito académico o de investigación, los ingenieros con esta Maestría pueden dedicarse a la investigación de nuevos métodos de simulación o al estudio de fenómenos de fluidos complejos, colaborando con universidades, centros de investigación o empresas tecnológicas.
Responsabilidades: Desarrollar nuevas metodologías numéricas, investigar nuevos problemas en la dinámica de fluidos y generar publicaciones científicas o informes técnicos sobre avances en esta área.

5. Técnico de Desarrollo de Software de Simulación: Los profesionales pueden trabajar como desarrolladores de *software*, creando o mejorando programas de simulación para la mecánica de fluidos.

Responsabilidades: Desarrollar y mantener programas de simulación numérica, mejorar la interfaz de usuario, asegurar la compatibilidad y precisión del *software* y colaborar en la creación de nuevas funciones adaptadas a las necesidades de la industria.

6. Ingeniero en Automoción: En la industria automotriz, los egresados pueden especializarse en la simulación de flujos de aire y fluidos dentro de vehículos, mejorando su aerodinámica, eficiencia en el consumo de combustible y rendimiento de los sistemas de refrigeración.

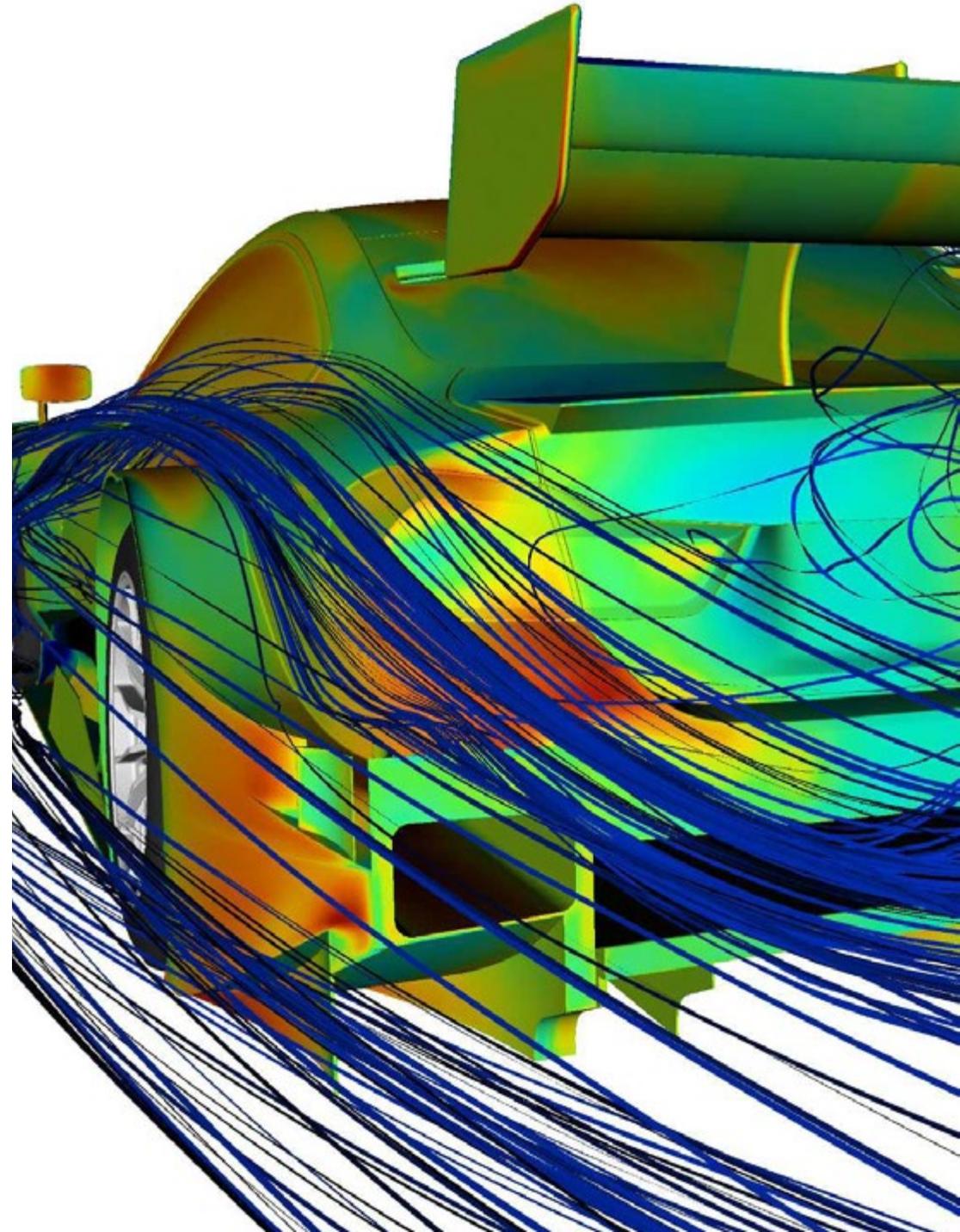
Responsabilidades: Optimizar el diseño de vehículos mediante simulaciones de flujos de aire (aerodinámica) y fluidos en sistemas de motor, frenos, radiadores, y otros componentes clave para mejorar el rendimiento general y la eficiencia energética.

7. Ingeniero Aeronáutico de Simulación de Fluidos: Pueden desempeñarse como ingenieros especializados en la simulación de flujos de aire para el diseño y optimización de aeronaves.

Responsabilidades: Realizar simulaciones de la aerodinámica de aeronaves, identificar áreas de mejora en el diseño para reducir la resistencia del aire y optimizar el rendimiento y la seguridad de los aviones.

8. Consultor en Simulación de Procesos Químicos: Pueden desempeñarse como consultores que ayudan a las empresas a optimizar sus procesos de fabricación que implican el manejo de fluidos, como en la producción de productos farmacéuticos, alimentos o materiales.

Responsabilidades: Desarrollar y ejecutar simulaciones de procesos químicos que involucran el transporte y mezcla de fluidos, proponiendo mejoras para aumentar la eficiencia de la producción y la calidad del producto final.



Salidas académicas y de investigación

Además de todos los puestos laborales para los que serás apto mediante el estudio de esta Maestría Oficial Universitaria de TECH, también podrás continuar con una sólida trayectoria académica e investigativa. Tras completar este programa universitario, estarás listo para continuar con tus estudios desarrollando un Doctorado asociado a este ámbito del conocimiento y así, progresivamente, alcanzar otros méritos científicos.

“

Brindarás servicios de consultoría a instituciones sobre técnicas de optimización industrial y aplicaciones emergentes como Microfluidos”

07

Idiomas gratuitos

Convencidos de que la formación en idiomas es fundamental en cualquier profesional para lograr una comunicación potente y eficaz, TECH ofrece un itinerario complementario al plan de estudios curricular, en el que el alumno, además de adquirir las competencias de la Maestría Oficial Universitaria, podrá aprender idiomas de un modo sencillo y práctico.

*Acredita tu
competencia
lingüística*



“

TECH te incluye el estudio de idiomas en la Maestría Oficial Universitaria de forma ilimitada y gratuita”

En el mundo competitivo actual, hablar otros idiomas forma parte clave de nuestra cultura moderna. Hoy en día, resulta imprescindible disponer de la capacidad de hablar y comprender otros idiomas, además de lograr un título oficial que acredite y reconozca las competencias lingüísticas adquiridas. De hecho, ya son muchos los colegios, las universidades y las empresas que solo aceptan a candidatos que certifican su nivel mediante un título oficial en base al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).

El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es el máximo sistema oficial de reconocimiento y acreditación del nivel del alumno. Aunque existen otros sistemas de validación, estos proceden de instituciones privadas y, por tanto, no tienen validez oficial. El MCER establece un criterio único para determinar los distintos niveles de dificultad de los cursos y otorga los títulos reconocidos sobre el nivel de idioma que se posee.

En TECH se ofrecen los únicos cursos intensivos de preparación para la obtención de certificaciones oficiales de nivel de idiomas, basados 100% en el MCER. Los 48 Cursos de Preparación de Nivel Idiomático que tiene la Escuela de Idiomas de TECH están desarrollados en base a las últimas tendencias metodológicas de aprendizaje en línea, el enfoque orientado a la acción y el enfoque de adquisición de competencia lingüística, con la finalidad de preparar los exámenes oficiales de certificación de nivel.

El estudiante aprenderá, mediante actividades en contextos reales, la resolución de situaciones cotidianas de comunicación en entornos simulados de aprendizaje y se enfrentará a simulacros de examen para la preparación de la prueba de certificación de nivel.

“

Solo el coste de los Cursos de Preparación de idiomas y los exámenes de certificación, que puedes llegar a hacer gratis, valen más de 3 veces el precio de la Maestría Oficial Universitaria”





TECH incorpora, como contenido extracurricular al plan de estudios oficial, la posibilidad de que el alumno estudie idiomas, seleccionando aquellos que más le interesen de entre la gran oferta disponible:

- Podrá elegir los Cursos de Preparación de Nivel de los idiomas y nivel que desee, de entre los disponibles en la Escuela de Idiomas de TECH, mientras estudie la Maestría Oficial Universitaria, para poder prepararse el examen de certificación de nivel
- En cada programa de idiomas tendrá acceso a todos los niveles MCER, desde el nivel A1 hasta el nivel C2
- Cada año podrá presentarse a un examen telepresencial de certificación de nivel, con un profesor nativo experto. Al terminar el examen, TECH le expedirá un certificado de nivel de idioma
- Estudiar idiomas NO aumentará el coste del programa. El estudio ilimitado y la certificación anual de cualquier idioma están incluidas en la Maestría Oficial Universitaria

“

48 Cursos de Preparación de Nivel para la certificación oficial de 8 idiomas en los niveles MCER A1, A2, B1, B2, C1 y C2”



08

Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.

*Excelencia.
Flexibilidad.
Vanguardia.*

“

TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”

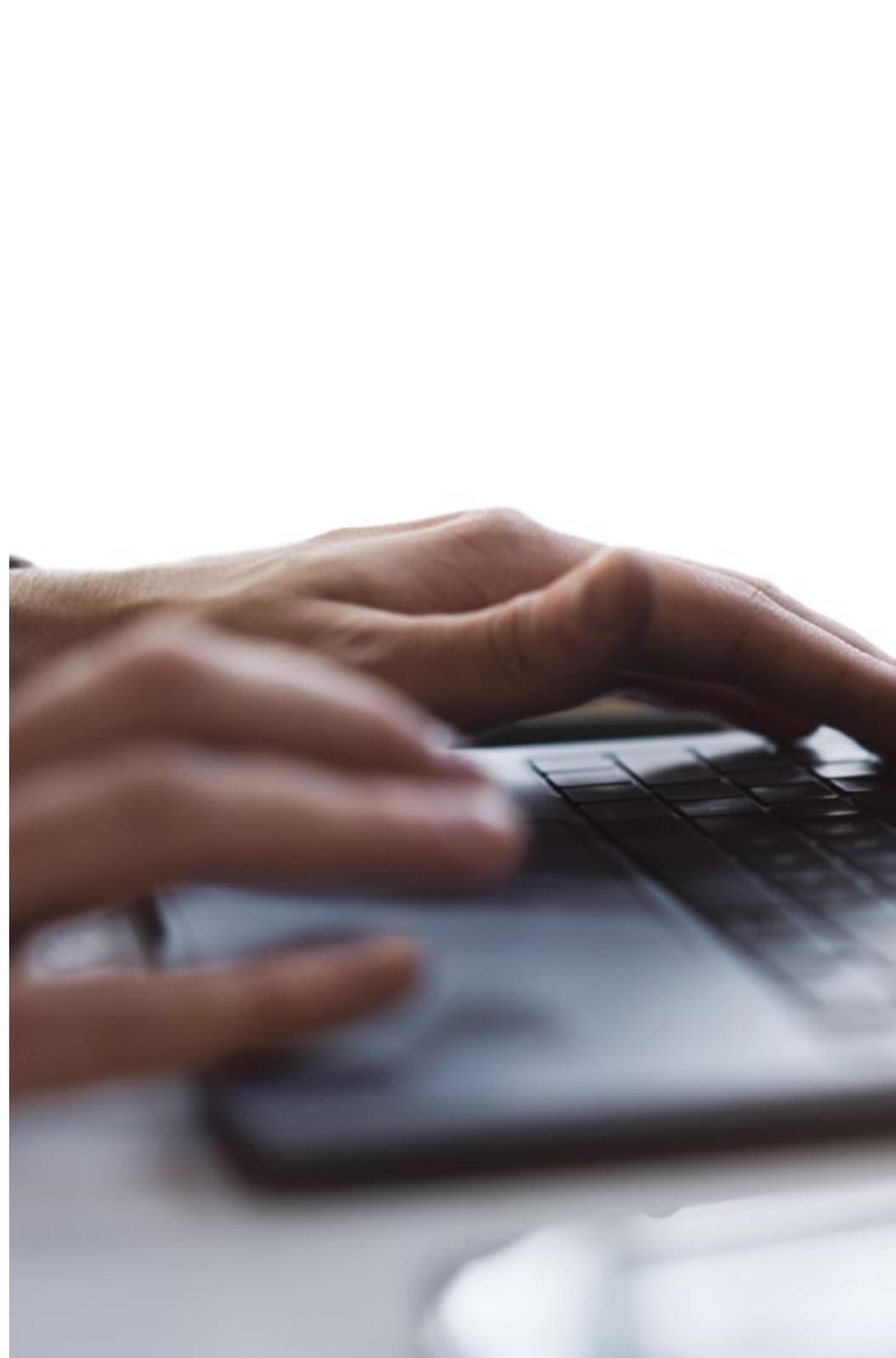
El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”

Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

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



Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”

La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.

Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



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 que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás 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.



Resúmenes interactivos

Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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



Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





Case Studies

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



Testing & Retesting

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



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 nuestras futuras decisiones difíciles.



Guías rápidas de actuación

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



09

Cuadro docente

En consonancia con su filosofía de ofrecer titulaciones universitarias de elevada calidad y aplicabilidad al mercado laboral, TECH realiza un exhaustivo proceso de selección para conformar sus claustros docentes. Para el diseño e impartición de esta Maestría, cuenta con los servicios de auténticos expertos en el ámbito de la Mecánica de Fluidos Computacional. Estos profesionales poseen un amplio bagaje profesional, donde han formado parte de reconocidas instituciones tecnológicas. Gracias a esto, han diseñado una miríada de contenidos académicos que servirá al alumnado para dar un paso adelante en su carrera laboral.





“

Estarás asesorado en todo momento por el equipo docente, conformado con profesionales con gran experiencia en la Mecánica de Fluidos Computacional”

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

D. Mata Bueso, Enrique

- ◆ Ingeniero Senior de Acondicionamiento Térmico y Aerodinámica en Siemens Gamesa
- ◆ Ingeniero de Aplicación y Gestor de I+D CFD en Dassault Systèmes
- ◆ Ingeniero de Acondicionamiento Térmico y Aerodinámica en Gamesa-Altran
- ◆ Ingeniero de Fatiga y Tolerancia al Daño en Airbus-Atos
- ◆ Ingeniero CFD de I+D en la UPM
- ◆ Ingeniero Técnico Aeronáutico con especialidad en Aeronaves por la UPM
- ◆ Máster en Ingeniería Aeroespacial por el Royal Institute of Technology de Estocolmo

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



Todos los docentes de este programa acumulan una amplia experiencia, ofreciéndote una perspectiva innovadora sobre los principales avances en este campo de estudios”

10

Titulación

La Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional es un programa ofrecido por TECH Universidad que cuenta con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE), otorgado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y, por tanto, tiene validez oficial en México.



“

*Obtén un título oficial de la Maestría en
Mecánica de Fluidos Computacional y da
un paso adelante en tu carrera profesional”*

El plan de estudios de esta Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional se encuentra incorporado a la Secretaría de Educación Pública y al Sistema Educativo Nacional mexicano, mediante número de RVOE 20240722, de fecha 12/04/2024, en modalidad no escolarizada. Otorgado por la Dirección de Instituciones Particulares de Educación Superior (DIPES).

Al documento oficial de RVOE expedido por el SEP se puede acceder desde el siguiente enlace:



[Ver documento RVOE](#)



Supera con éxito este programa y recibe tu titulación oficial para ejercer con total garantía en un campo profesional exigente como Mecánica de Fluidos Computacional”

Este título permitirá al alumno desempeñar las funciones profesionales al más alto nivel y su reconocimiento académico asegura que la formación cumple con los estándares de calidad y exigencia académica establecidos en México y a nivel internacional, garantizando la validez, pertinencia y competitividad de los conocimientos adquiridos para ponerlos en práctica en el entorno laboral.

Además, de obtener el título de Maestría Oficial Universitaria con el que podrá optar a puestos bien remunerados y de responsabilidad como profesional, este programa **permitirá al alumno el acceso a los estudios de nivel de Doctorado** con el que progresar en la carrera académica.

Título: **Maestría en Mecánica de Fluidos Computacional**

No. de RVOE: **20240722**

Fecha de vigencia RVOE: **12/04/2024**

Modalidad: **100% online**

Duración: **20 meses**

11

Homologación del título

Para que el título universitario obtenido, tras finalizar la **Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional**, tenga validez oficial en cualquier país, se deberá realizar un trámite específico de reconocimiento del título en la Administración correspondiente. TECH facilitará al egresado toda la documentación necesaria para tramitar su expediente con éxito.





Tras finalizar este programa recibirás un título académico oficial con validez internacional”

Cualquier estudiante interesado en tramitar el reconocimiento oficial del título de **Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional** en un país diferente a México, necesitará la documentación académica y el título emitido con la Apostilla de la Haya, que podrá solicitar al departamento de Servicios Escolares a través de correo electrónico: homologacion@techtitute.com.

La Apostilla de la Haya otorgará validez internacional a la documentación y permitirá su uso ante los diferentes organismos oficiales en cualquier país.

Una vez el egresado reciba su documentación deberá realizar el trámite correspondiente, siguiendo las indicaciones del ente regulador de la Educación Superior en su país. Para ello, TECH facilitará en el portal web una guía que le ayudará en la preparación de la documentación y el trámite de reconocimiento en cada país.

Con TECH podrás hacer válido tu título oficial de Maestría en cualquier país.





El trámite de homologación permitirá que los estudios realizados en TECH tengan validez oficial en el país de elección, considerando el título del mismo modo que si el estudiante hubiera estudiado allí. Esto le confiere un valor internacional del que podrá beneficiarse el egresado una vez haya superado el programa y realice adecuadamente el trámite.

El equipo de TECH le acompañará durante todo el proceso, facilitándole toda la documentación necesaria y asesorándole en cada paso hasta que logre una resolución positiva.

El procedimiento y la homologación efectiva en cada caso dependerá del marco normativo del país donde se requiera validar el título.



El equipo de TECH te acompañará paso a paso en la realización del trámite para lograr la validez oficial internacional de tu título"

12

Requisitos de acceso

La **Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional** de TECH Universidad cuenta con el Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE) ante la Secretaría de Educación Pública (SEP). En consonancia con esa acreditación, los requisitos de acceso del programa académico se establecen en conformidad con lo exigido por el contexto normativo vigente.



“

Revisa los requisitos de acceso de esta Maestría Oficial Universitaria y prepárate para iniciar este itinerario académico con el que actualizarás todas tus competencias profesionales”

La norma establece que para inscribirse en la **Maestría Oficial Universitaria en Mecánica de Fluidos Computacional** con Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE), es imprescindible cumplir con un perfil académico de ingreso específico.

Los candidatos interesados en cursar esta maestría oficial deben **haber finalizado los estudios de Licenciatura o nivel equivalente**. Haber obtenido el título será suficiente, sin importar a qué área de conocimiento pertenezca.

Aquellos que no cumplan con este requisito o no puedan presentar la documentación requerida en tiempo y forma, no podrán obtener el grado de Maestría.

Para ampliar la información de los requisitos de acceso al programa y resolver cualquier duda que surja al candidato, podrá ponerse en contacto con el equipo de TECH Universidad en la dirección de correo electrónico: requisitosdeacceso@techtitute.com.

*Cumple con los requisitos de acceso
y consigue ahora tu plaza en esta
Maestría Oficial Universitaria.*





“ Si cumples con el perfil académico de ingreso de este programa con RVOE, contacta ahora con el equipo de TECH y da un paso definitivo para impulsar tu carrera”

13

Proceso de admisión

El proceso de admisión de TECH es el más sencillo de todas las universidades online. Se podrá comenzar el programa sin trámites ni esperas: el alumno empezará a preparar la documentación y podrá entregarla más adelante, sin apuros ni complicaciones. Lo más importante para TECH es que los procesos administrativos sean sencillos y no ocasionen retrasos, ni incomodidades.



“

TECH Universidad ofrece el procedimiento de admisión a los estudios de Maestría Oficial Universitaria más sencillo y rápido de todas las universidades virtuales”

Para TECH lo más importante en el inicio de la relación académica con el alumno es que esté centrado en el proceso de enseñanza, sin demoras ni preocupaciones relacionadas con el trámite administrativo. Por ello, se ha creado un procedimiento más cómodo en el que podrá enfocarse desde el primer momento a su formación, contando con un plazo de tiempo para la entrega de la documentación pertinente.

Los pasos para la admisión son simples:

1. Facilitar los datos personales al asesor académico para realizar la inscripción.
2. Recibir un email en el correo electrónico en el que se accederá a la página segura de TECH y aceptar las políticas de privacidad y las condiciones de contratación e introducir los datos de tarjeta bancaria.
3. Recibir un nuevo email de confirmación y las credenciales de acceso al campus virtual.
4. Comenzar el programa en la fecha de inicio oficial.

De esta manera, el estudiante podrá incorporarse al curso académico sin esperas. Posteriormente, se le informará del momento en el que se podrán ir enviando los documentos, a través del campus virtual, de manera muy práctica, cómoda y rápida. Sólo se deberán subir en el sistema para considerarse enviados, sin traslados ni pérdidas de tiempo.

Todos los documentos facilitados deberán ser rigurosamente válidos y estar en vigor en el momento de subirlos.

Los documentos necesarios que deberán tenerse preparados con calidad suficiente para cargarlos en el campus virtual son:

- ♦ Copia digitalizada del documento que ampare la identidad legal del alumno (documento de identificación oficial, pasaporte, acta de nacimiento, carta de naturalización, acta de reconocimiento o acta de adopción)
- ♦ Copia digitalizada de Certificado de Estudios Totales de Bachillerato legalizado

Para resolver cualquier duda que surja, el estudiante podrá realizar sus consultas a través del correo: procesodeadmission@techtute.com.

Este procedimiento de acceso te ayudará a iniciar tu Maestría Oficial Universitaria cuanto antes, sin trámites ni demoras.



Nº de RVOE: 20240722

**Maestría Oficial
Universitaria
Mecánica de Fluidos
Computacional**

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% online**

Duración: **20 meses**

Fecha de vigencia RVOE: **12/04/2024**

Maestría Oficial Universitaria Mecánica de Fluidos Computacional

Nº de RVOE: 20240722

RVOE

EDUCACIÓN SUPERIOR



tech
universidad