

Universitätsexperte

CFD-Simulation in Industriellen  
Umgebungen



## Universitätsexperte

### CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **6 Monate**
- » Qualifizierung: **TECH Technologische Universität**
- » Aufwand: **16 Std./Woche**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-cfd-simulation-industriellen-umgebungen](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-cfd-simulation-industriellen-umgebungen)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 16

05

Methodik

---

Seite 22

06

Qualifizierung

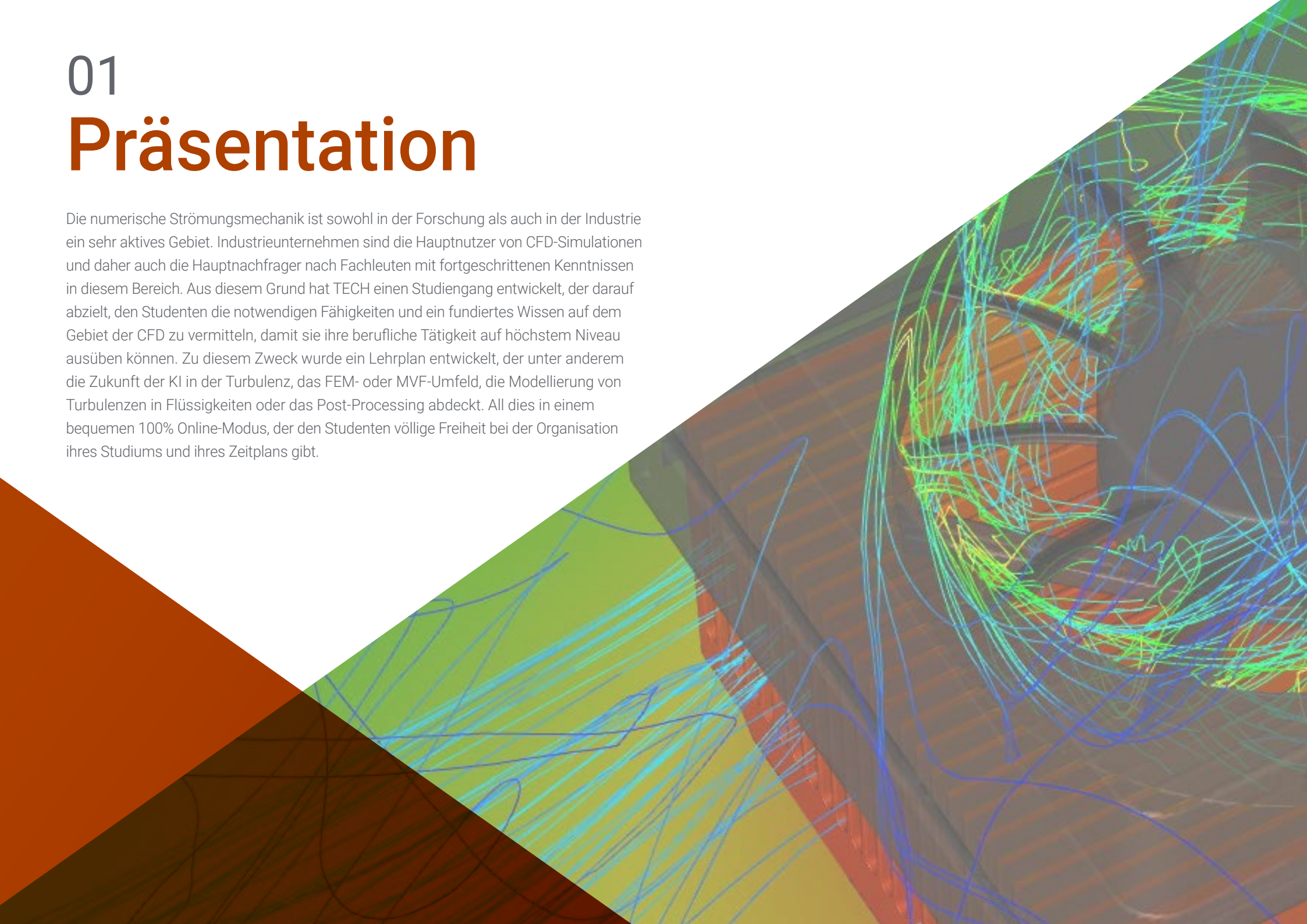
---

Seite 30

# 01

# Präsentation

Die numerische Strömungsmechanik ist sowohl in der Forschung als auch in der Industrie ein sehr aktives Gebiet. Industrieunternehmen sind die Hauptnutzer von CFD-Simulationen und daher auch die Hauptnachfrager nach Fachleuten mit fortgeschrittenen Kenntnissen in diesem Bereich. Aus diesem Grund hat TECH einen Studiengang entwickelt, der darauf abzielt, den Studenten die notwendigen Fähigkeiten und ein fundiertes Wissen auf dem Gebiet der CFD zu vermitteln, damit sie ihre berufliche Tätigkeit auf höchstem Niveau ausüben können. Zu diesem Zweck wurde ein Lehrplan entwickelt, der unter anderem die Zukunft der KI in der Turbulenz, das FEM- oder MVE-Umfeld, die Modellierung von Turbulenzen in Flüssigkeiten oder das Post-Processing abdeckt. All dies in einem bequemen 100% Online-Modus, der den Studenten völlige Freiheit bei der Organisation ihres Studiums und ihres Zeitplans gibt.





“

*Vertiefen Sie Ihre Kenntnisse in der  
Modellierung von Turbulenzen in Fluiden  
oder in Finite-Volumen-Methoden”*

Die numerische Strömungsmechanik ist eine der wichtigsten Computersimulationstechniken. Ihre zahlreichen Vorteile werden in einer Vielzahl von Sektoren genutzt, wobei der Industriesektor besonders hervorzuheben ist, da die Unternehmen dieses Sektors die Hauptnutzer der CFD-Simulation sind. Aus diesem Grund steigt die Nachfrage nach Ingenieuren, die sich in diesem Bereich auskennen und über fortgeschrittene Kenntnisse in dieser Technik verfügen.

TECH hat daher einen Universitätsexperten in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen entwickelt, der den Studenten spezielle Kenntnisse in Finite-Volumen-Methoden, Zeitintegration, Strukturen in Turbulenzen, Energiegleichung, Postprocessing in CFD oder Simulationsmethoden und vielen anderen wichtigen Aspekten vermittelt. Auf diese Weise erlangen sie die notwendigen Fähigkeiten, um ihre Zukunft in diesem Bereich mit der größtmöglichen Effizienz und der Fähigkeit, jedes Problem zu lösen, zu meistern.

Und das alles in einem bequemen 100%igen Online-Modus, der den Studenten völlige Freiheit bei der Organisation ihres Studiums und ihrer Zeitplanung gibt, ohne dass sie reisen müssen. Darüber hinaus können sie das Programm mit ihren anderen Verpflichtungen kombinieren und auf alle Inhalte von jedem internetfähigen Gerät aus zugreifen, sei es ein Computer, ein Tablet oder ein Mobiltelefon.

Dieser **Universitätsexperte in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten in CFD-Simulation in industriellen Umgebungen vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Lernen Sie, wie Sie das Beste aus der CFD-Simulation in industriellen Umgebungen herausholen können"*

“

*Erwerben Sie neues Wissen über Best Practices und die verschiedenen Fehler, die bei CFD-Simulationen auftreten können”*

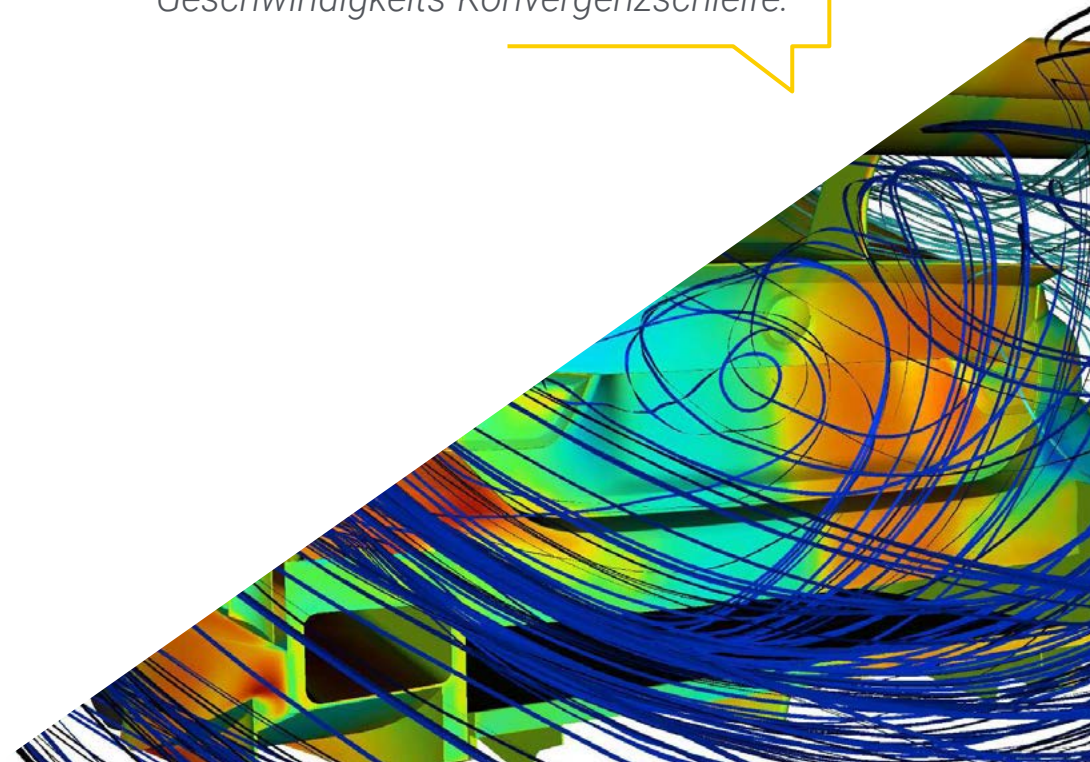
Zu den Dozenten des Programms gehören Experten aus der Branche, die ihre Erfahrungen in diese Fortbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Unternehmen und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situiertes und kontextbezogenes Lernen ermöglichen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Lernen Sie die Zukunft der CFD-Simulation kennen und passen Sie Ihr Profil an, um in kurzer Zeit Ihre anspruchsvollsten beruflichen Ziele zu erreichen.*

*Mit TECH haben Sie Zugang zu den besten theoretischen und praktischen Inhalten zum Thema Druck-Geschwindigkeits-Konvergenzschleife.*



# 02 Ziele

Das Ziel dieses Universitätsexperten in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen ist es, Studenten mit den notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen auszustatten, um ihre Arbeit in einem der zukunftssträchigsten Sektoren auf dem Gebiet der CFD-Simulation zu bewältigen. All dies mit Hilfe der aktuellsten, dynamischsten und genauesten Inhalte des akademischen Marktes.





“

*In nur 6 Monaten können Sie sich dank TECH  
in einem der zukunftssträchigsten Bereiche  
des Ingenieurwesens spezialisieren”*



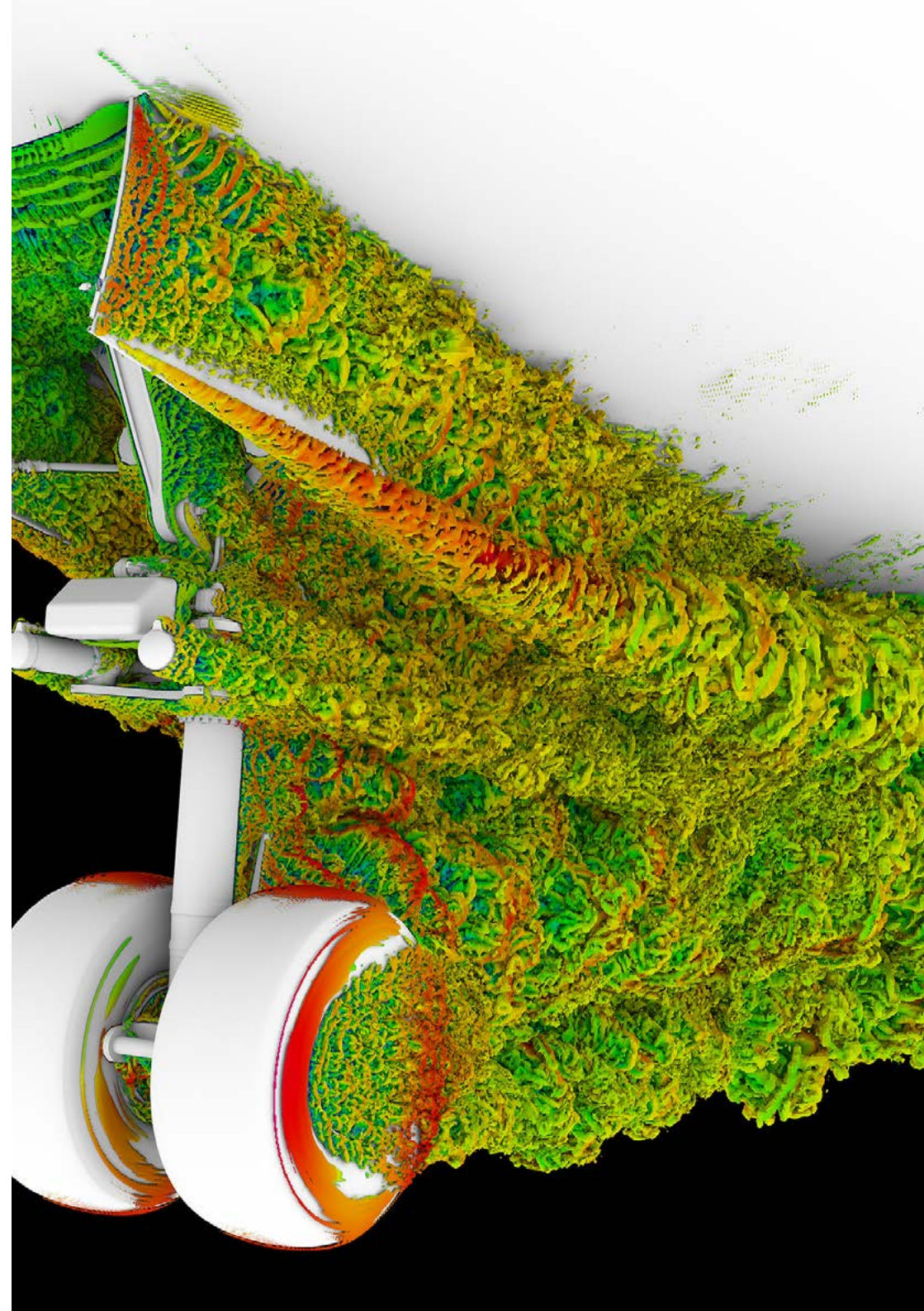
## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Festlegen der Grundlagen für das Studium der Turbulenz
- ◆ Entwickeln der statistischen Konzepte von CFD
- ◆ Bestimmen der wichtigsten Berechnungstechniken in der Turbulenzforschung
- ◆ Erarbeiten von Spezialwissen in der Finite-Volumen-Verfahren
- ◆ Erwerben von Spezialwissen in strömungsmechanischen Berechnungstechniken
- ◆ Untersuchen der Wandelemente und der verschiedenen Regionen einer turbulenten Wandströmung
- ◆ Bestimmen der Eigenschaften von kompressiblen Strömungen
- ◆ Untersuchen der multiplen Modelle und Multiphasenmethoden
- ◆ Entwickeln von Fachwissen über multiple Modelle und Methoden in der Multiphysik und thermischen Analyse
- ◆ Interpretieren der Ergebnisse durch korrektes Nachbearbeiten



*Holen Sie das Beste aus den innovativsten CFD-Simulationstools heraus"*





## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. CFD in Forschungs- und Modellierungsumgebungen

- ◆ Analysieren der Zukunft der künstlichen Intelligenz in der Turbulenz
- ◆ Anwenden klassischer Diskretisierungsmethoden auf strömungsmechanische Probleme
- ◆ Bestimmen der verschiedenen Turbulenzstrukturen und ihrer Bedeutung
- ◆ Demonstrieren der Methode der Merkmale
- ◆ Darstellen der Auswirkungen der Entwicklung des Supercomputing auf CFD-Probleme
- ◆ Untersuchen der wichtigsten offenen Probleme in der Turbulenz

### Modul 2. CFD in Anwendungsumgebungen: Finite-Volumen-Methode

- ◆ Analysieren der FEM- oder FVM-Umgebung
- ◆ Festlegen, was, wo und wie Randbedingungen definiert werden können
- ◆ Bestimmen möglicher Zeitschritte
- ◆ Konkretisieren und Entwerfen von Upwind-Schemata
- ◆ Entwickeln von Schemata hoher Ordnung
- ◆ Untersuchen von Konvergenzschleifen und in welchen Fällen sie zu verwenden sind
- ◆ Aufzeigen der Unzulänglichkeiten von CFD-Ergebnissen

### Modul 3. Modellierung von Turbulenzen in Fluiden

- ◆ Anwenden des Konzepts der Größenordnungen
- ◆ Einführen des Schließungsproblems der Navier-Stokes-Gleichungen
- ◆ Untersuchen der Energiehaushaltsgleichungen
- ◆ Entwickeln des Konzepts der turbulenten Viskosität
- ◆ Erklären der verschiedenen Arten von RANS und LES
- ◆ Einführen der Regionen turbulenter Strömung
- ◆ Modellieren der Energiegleichung

### Modul 4. Nachbearbeitung, Validierung und Anwendung in CFD

- ◆ Bestimmen der Arten von Post-Processing je nach den zu analysierenden Ergebnissen: rein numerisch, visuell oder eine Mischung aus beidem
- ◆ Analysieren der Konvergenz einer CFD-Simulation
- ◆ Ermitteln der Notwendigkeit einer CFD-Validierung und Verstehen grundlegender Beispiele für eine CFD-Validierung
- ◆ Untersuchen der verschiedenen auf dem Markt erhältlichen Tools
- ◆ Begründen des aktuellen Kontextes der CFD-Simulation

# 03

## Kursleitung

In ihrem Bestreben, die effizientesten Lehrmaterialien mit der besten Qualität auf dem akademischen Markt anzubieten, hat TECH eine exzellente Gruppe von Experten ausgewählt, die sich aus den besten Fachleuten auf dem Gebiet der CFD-Simulation zusammensetzt, die auf industrielle Umgebungen spezialisiert sind. Auf diese Weise werden die neuesten und innovativsten multimedialen Inhalte und Informationen sowie die nützlichsten praktischen Aktivitäten angeboten, damit die Studenten ihre erworbenen Fähigkeiten auf die Probe stellen können.





“

*Das Expertenteam von TECH hat das beste Programm für CFD-Simulation in industriellen Umgebungen auf dem akademischen Markt entwickelt"*

## Leitung



### Dr. García Galache, José Pedro

- ♦ Entwicklungsingenieur für XFlow bei Dassault Systèmes
- ♦ Promotion in Luftfahrttechnik an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ♦ Hochschulabschluss in Luftfahrttechnik an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ♦ Masterstudiengang in Strömungsmechanikforschung am Von Kármán Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme am Von-Kármán Institute for Fluid Dynamics

## Professoren

### Hr. Mata Bueso, Enrique

- ♦ Leitender Ingenieur für Thermische Konditionierung und Aerodynamik bei Siemens Gamesa
- ♦ Anwendungsingenieur und CFD FuE-Manager bei Dassault Systèmes
- ♦ Ingenieur für Thermische Konditionierung und Aerodynamik bei Gamesa-Altran
- ♦ Ingenieur für Ermüdung und Schadenstoleranz bei Airbus-Atos
- ♦ FuE CFD-Ingenieur bei UPM
- ♦ Technischer Ingenieur für Luftfahrttechnik mit Spezialisierung auf Flugzeuge bei UPM
- ♦ Masterstudiengang in Luft- und Raumfahrttechnik am Royal Institute of Technology in Stockholm

### Fr. Pérez Tainta, Maider

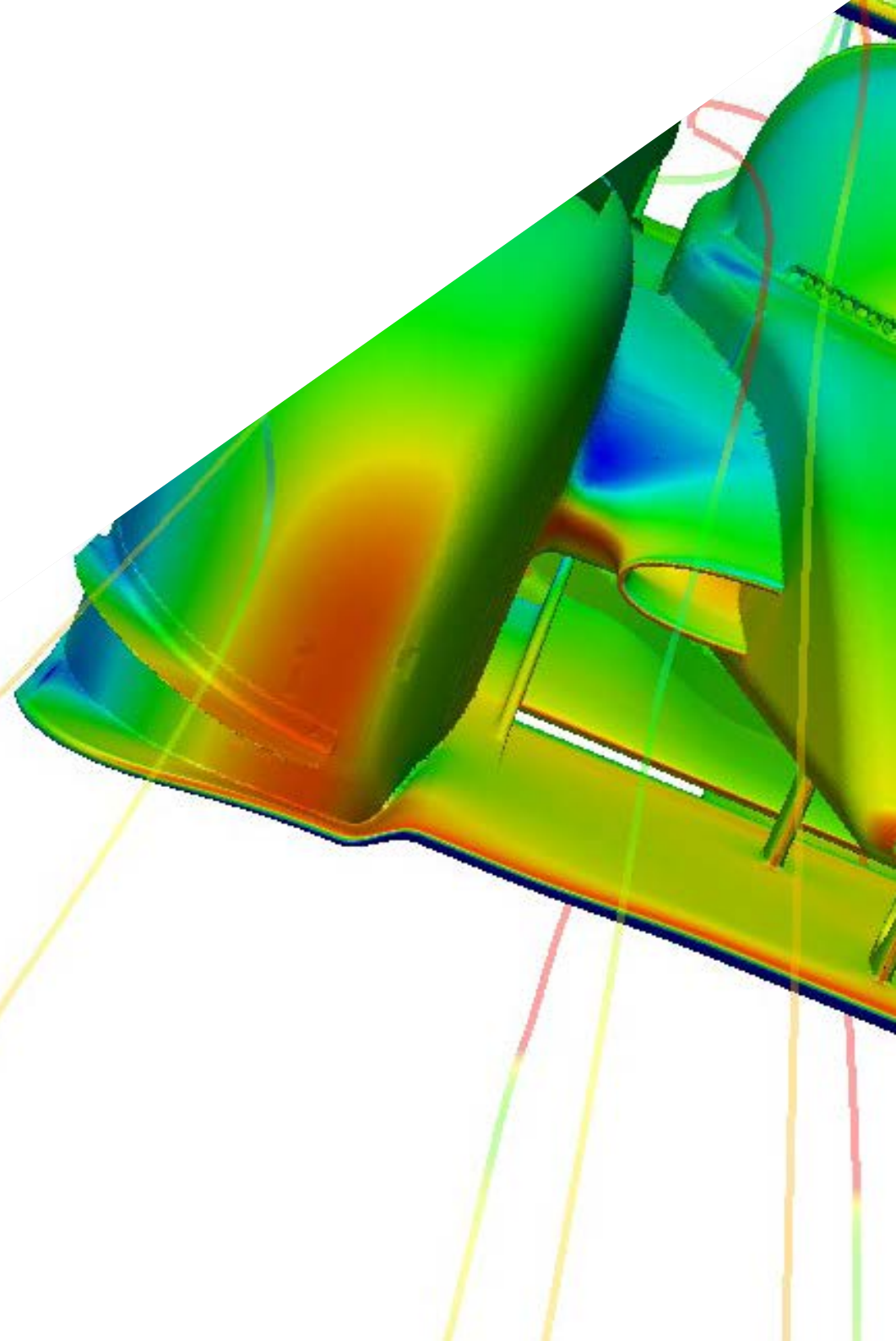
- ♦ Ingenieurin für Zementfluidisierung bei Kemex Ingesoa
- ♦ Verfahreningenieurin bei J.M. Jauregui
- ♦ Forscherin für Wasserstoffverbrennung in Ikerlan
- ♦ Maschinenbauingenieurin bei Idom
- ♦ Hochschulabschluss in Maschinenbau an der Universität des Baskenlandes (UPV)
- ♦ Masterstudiengang in Maschinenbau
- ♦ Interuniversitärer Masterstudiengang in Strömungsmechanik
- ♦ Kurs in Python-Programmierung



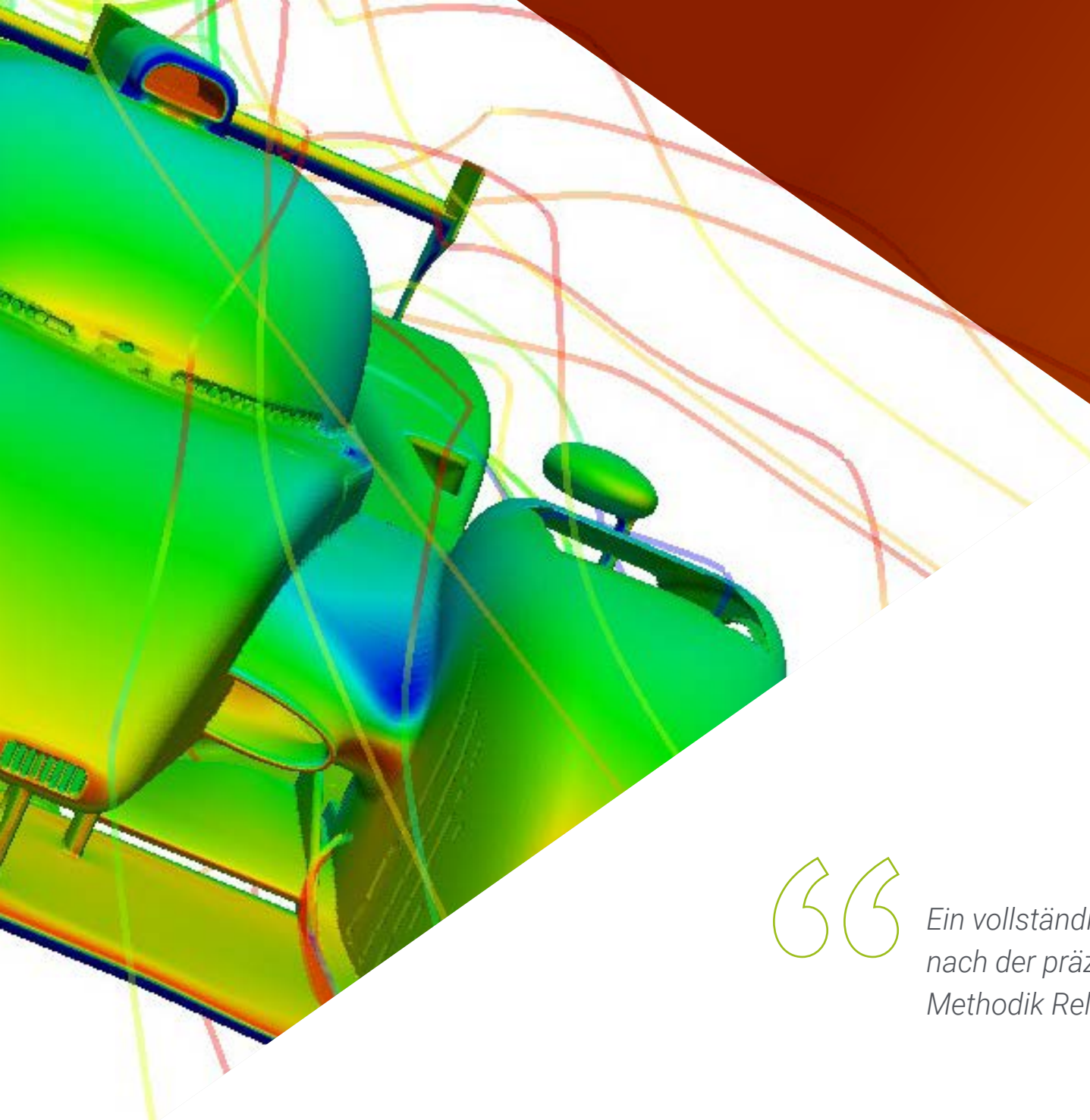
# 04

## Struktur und Inhalt

Die Struktur und der Inhalt dieses Lehrplans wurden von professionellen Experten auf diesem Gebiet erstellt, die von TECH sorgfältig und präzise ausgewählt wurden. Somit kann garantiert werden, dass die Inhalte von höchster Qualität sind und dass alle Informationen auf den vollständigsten und aktuellsten Quellen beruhen. Darüber hinaus wurde während des gesamten Erstellungsprozesses die pädagogische Methodik des *Relearning* angewandt, die dank der natürlichen und präzisen Wiederholung der wesentlichen Konzepte die bestmögliche Assimilierung des Stoffes gewährleistet.







“

*Ein vollständiger und dynamischer Inhalt, der nach der präzisen und effizienten didaktischen Methodik Relearning erstellt wurde”*

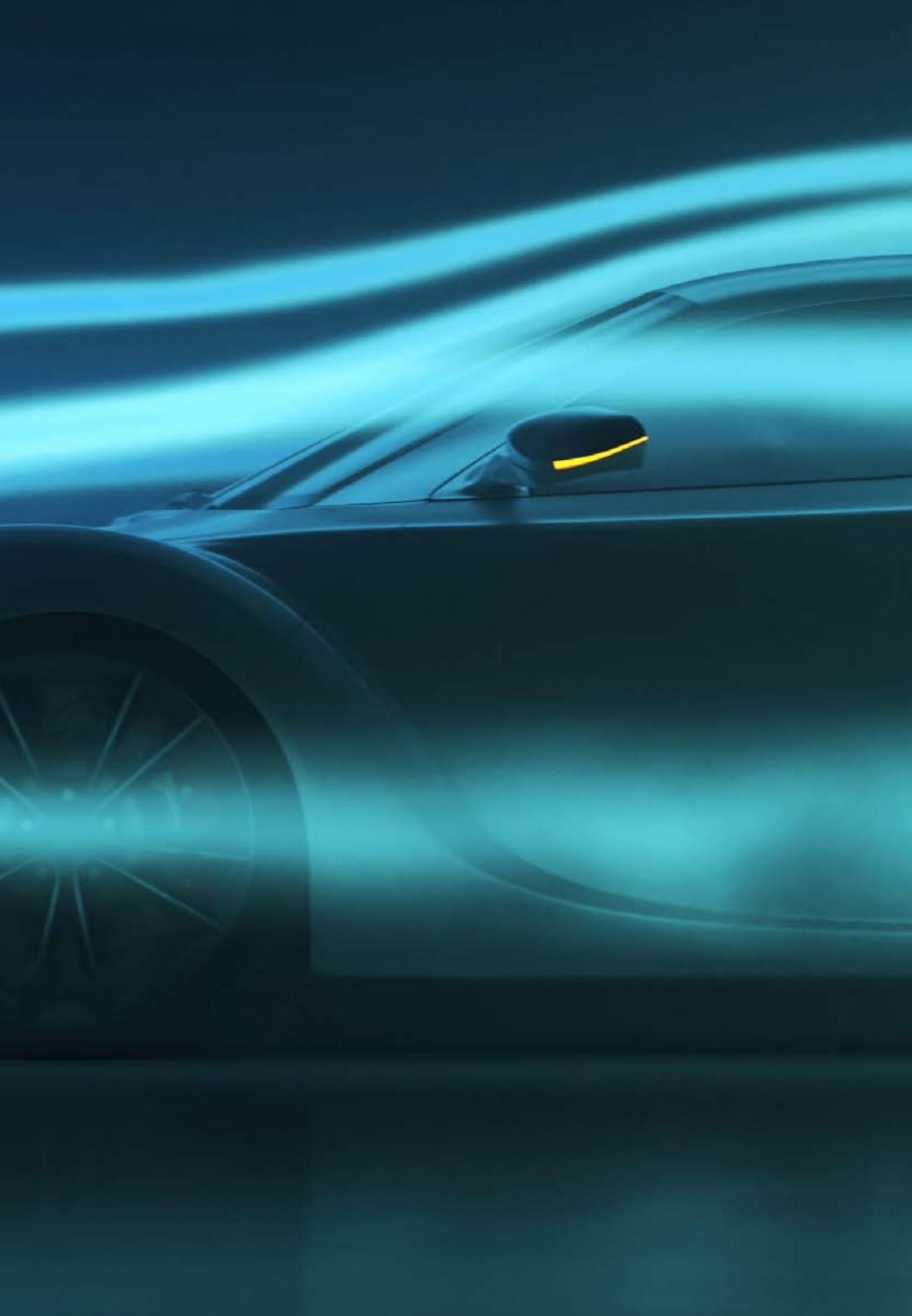
## Modul 1. CFD in Forschungs- und Modellierungsumgebungen

- 1.1. Forschung in Computergestützter Fluidodynamik (CFD)
  - 1.1.1. Herausforderungen bei Turbulenzen
  - 1.1.2. Fortschritte bei RANS
  - 1.1.3. Künstliche Intelligenz
- 1.2. Finite Differenzen
  - 1.2.1. Darstellung und Anwendung auf ein 1D-Problem. Satz von Taylor
  - 1.2.2. Anwendung in 2D
  - 1.2.3. Randbedingungen
- 1.3. Kompakte finite Differenzen
  - 1.3.1. Zielsetzung. Der SK Lele Artikel
  - 1.3.2. Gewinnung der Koeffizienten
  - 1.3.3. Anwendung auf ein 1D-Problem
- 1.4. Die Fourier-Transformation
  - 1.4.1. Die Fourier-Transformation. Von Fourier bis zum heutigen Tag
  - 1.4.2. Das FFTW-Paket
  - 1.4.3. Cosinus-Transformation: Tchebycheff
- 1.5. Spektrale Methoden
  - 1.5.1. Anwendung auf ein Flüssigkeitsproblem
  - 1.5.2. Pseudo-spektrale Methoden: Fourier + CFD
  - 1.5.3. Kollokationsmethoden
- 1.6. Fortgeschrittene Zeitdiskretisierungsmethoden
  - 1.6.1. Die Adams-Bamsford-Methode
  - 1.6.2. Die Crank-Nicholson-Methode
  - 1.6.3. Runge-Kutta
- 1.7. Strukturen in der Turbulenz
  - 1.7.1. Der Wirbel
  - 1.7.2. Der Lebenszyklus einer turbulenten Struktur
  - 1.7.3. Techniken zur Visualisierung

- 1.8. Die Methode der Merkmale
  - 1.8.1. Kompressible Flüssigkeiten
  - 1.8.2. Anwendung: Eine brechende Welle
  - 1.8.3. Anwendung: Burgers Gleichung
- 1.9. CFD und Supercomputing
  - 1.9.1. Das Speicherproblem und die Entwicklung der Computer
  - 1.9.2. Parallelisierungstechniken
  - 1.9.3. Domänen-Zerlegung
- 1.10. Offene Probleme in der Turbulenz
  - 1.10.1. Modellierung und die Von-Karman-Konstante
  - 1.10.2. Aerodynamik: Grenzschichten
  - 1.10.3. Lärm bei CFD-Problemen

## Modul 2. CFD in Anwendungsumgebungen: Finite-Volumen-Methode

- 2.1. Finite-Volumen-Methode
  - 2.1.1. Definitionen in FVM
  - 2.1.2. Historischer Hintergrund
  - 2.1.3. FVM in Strukturen
- 2.2. Quellbegriffe
  - 2.2.1. Externe volumetrische Kräfte
    - 2.2.1.1. Schwerkraft, Zentrifugalkraft
  - 2.2.2. Volumetrische (Masse) und druckbedingte (Verdampfung, Kavitation, chemische) Quellbegriffe
  - 2.2.3. Skalärer Quellterm
    - 2.2.3.1. Temperatur, Spezies
- 2.3. Anwendungen von Randbedingungen
  - 2.3.1. Inputs und Outputs
  - 2.3.2. Symmetriebedingung
  - 2.3.3. Wandbedingung
    - 2.3.3.1. Auferlegte Werte
    - 2.3.3.2. Werte, die durch parallele Berechnung zu lösen sind
    - 2.3.3.3. Wandmodelle

- 
- 2.4. Randbedingungen
    - 2.4.1. Bekannte Randbedingungen: Dirichlet
      - 2.4.1.1. Skalare
      - 2.4.1.2. Krankheiten
    - 2.4.2. Randbedingungen mit bekannter Ableitung: Neumann
      - 2.4.2.1. Null-Gradient
      - 2.4.2.2. Finiter Gradient
    - 2.4.3. Zyklische Randbedingungen: Born-von Karman
    - 2.4.4. Andere Randbedingungen: Robin
  - 2.5. Zeitliche Integration
    - 2.5.1. Explizite und implizite Euler
    - 2.5.2. Lax-Wendroff-Zeitschritt und Varianten (Richtmyer und MacCormack)
    - 2.5.3. Runge-Kutta mehrstufiger Zeitschritt
  - 2.6. *Upwind*-Schemata
    - 2.6.1. Riemman-Problem
    - 2.6.2. Die wichtigsten *Upwind*-Schemata: MUSCL, Van Leer, Roe, AUSM
    - 2.6.3. Entwurf eines räumlichen *Upwind*-Schematas
  - 2.7. Schemata hoher Ordnung
    - 2.7.1. Diskontinuierliches Galerkin hoher Ordnung
    - 2.7.2. ENO und WENO
    - 2.7.3. Schemata hoher Ordnung. Vor- und Nachteile
  - 2.8. Druck-Geschwindigkeits-Konvergenzschleife
    - 2.8.1. PISO
    - 2.8.2. SIMPLE, SIMPLER und SIMPLEC
    - 2.8.3. PIMPLE
    - 2.8.4. Transiente Schleifen

- 2.9. Bewegliche Konturen
  - 2.9.1. Overlocking-Techniken
  - 2.9.2. Mapping: Bewegtes Referenzsystem
  - 2.9.3. *Immersed Boundary Method*
  - 2.9.4. Überlappende Netze
- 2.10. Fehler und Ungewissheiten bei der CFD-Modellierung
  - 2.10.1. Präzision und Genauigkeit
  - 2.10.2. Numerische Fehler
  - 2.10.3. Input- und physikalische Modellunsicherheiten

### Modul 3. Modellierung von Turbulenzen in Fluiden

- 3.1. Turbulenzen. Die wichtigsten Merkmale
  - 3.1.1. Dissipation und Diffusivität
  - 3.1.2. Charakteristische Skalen. Größenordnungen
  - 3.1.3. Reynoldszahlen
- 3.2. Definitionen der Turbulenz. Von Reynolds bis zum heutigen Tag
  - 3.2.1. Das Reynolds-Problem. Die Grenzschicht
  - 3.2.2. Meteorologie, Richardson und Smagorinsky
  - 3.2.3. Das Chaos-Problem
- 3.3. Die Energiekaskade
  - 3.3.1. Die kleinsten Skalen der Turbulenz
  - 3.3.2. Die Kolmogorow-Hypothesen
  - 3.3.3. Der Kaskadenexponent
- 3.4. Das Schließungsproblem erneut aufgegriffen
  - 3.4.1. 10 Unbekannte und 4 Gleichungen
  - 3.4.2. Die Gleichung der turbulenten kinetischen Energie
  - 3.4.3. Der Turbulenzzyklus
- 3.5. Turbulente Viskosität
  - 3.5.1. Historischer Hintergrund und Parallelen
  - 3.5.2. Einleitendes Problem: Strahlen
  - 3.5.3. Turbulente Viskosität in CFD-Problemen
- 3.6. RANS-Methoden
  - 3.6.1. Die Hypothese der turbulenten Viskosität
  - 3.6.2. Die RANS-Gleichungen
  - 3.6.3. RANS-Methoden. Beispiele für die Verwendung
- 3.7. Die Entwicklung von LES
  - 3.7.1. Historischer Hintergrund
  - 3.7.2. Spektrale Filter
  - 3.7.3. Räumliche Filter. Das Problem an der Wand
- 3.8. Wandturbulenzen I
  - 3.8.1. Charakteristische Skalen
  - 3.8.2. Die Impulsgleichungen
  - 3.8.3. Die Regionen einer turbulenten Wandströmung
- 3.9. Wandturbulenzen II
  - 3.9.1. Grenzschichten
  - 3.9.2. Dimensionslose Zahlen einer Grenzschicht
  - 3.9.3. Die Blasius-Lösung
- 3.10. Die Energiegleichung
  - 3.10.1. Passive Skalare
  - 3.10.2. Aktive Skalare. Die Bousinesq-Approximation
  - 3.10.3. Fanno und Rayleigh Strömungen

**Modul 4. Nachbearbeitung, Validierung und Anwendung in CFD**

- 4.1. Nachbearbeitung in CFD I
  - 4.1.1. Nachbearbeitung auf Ebenen und Oberflächen
    - 4.1.1.1. Nachbearbeitung in der Ebene
    - 4.1.1.2. Nachbearbeitung auf Oberflächen
- 4.2. Nachbearbeitung in CFD II
  - 4.2.1. Volumetrisches Nachbearbeiten
    - 4.2.1.1. Volumetrisches Nachbearbeiten I
    - 4.2.1.2. Volumetrisches Nachbearbeiten II
- 4.3. Freie Nachbearbeitungssoftware für CFD
  - 4.3.1. Freie Nachbearbeitungssoftware
  - 4.3.2. *Paraview*
  - 4.3.3. Beispiel für die Verwendung von *Paraview*
- 4.4. Konvergenz der Simulationen
  - 4.4.1. Konvergenz
  - 4.4.2. Mesh-Konvergenz
  - 4.4.3. Numerische Konvergenz
- 4.5. Klassifizierung der Methoden
  - 4.5.1. Anwendungen
  - 4.5.2. Arten von Flüssigkeiten
  - 4.5.3. Tonleiter
  - 4.5.4. Rechenmaschinen
- 4.6. Modell-Validierung
  - 4.6.1. Notwendigkeit der Validierung
  - 4.6.2. Simulation vs. Experiment
  - 4.6.3. Beispiele für Validierung
- 4.7. Simulationenmethoden. Vor- und Nachteile
  - 4.7.1. RANS
  - 4.7.2. LES, DES, DNS
  - 4.7.3. Andere Methoden
  - 4.7.4. Vorteile und Nachteile
- 4.8. Beispiele für Methoden und Anwendungen
  - 4.8.1. Fall eines Körpers, der aerodynamischen Kräften ausgesetzt ist
  - 4.8.2. Thermischer Fall
  - 4.8.3. Mehrphasiger Fall
- 4.9. Bewährte Praktiken der Simulation
  - 4.9.1. Die Bedeutung bewährter Praktiken
  - 4.9.2. Bewährte Praktiken
  - 4.9.3. Fehler bei der Simulation
- 4.10. Kommerzielle und freie Software
  - 4.10.1. FVM-Software
  - 4.10.2. Software für andere Methoden
  - 4.10.3. Vor- und Nachteile
  - 4.10.4. Zukunft der CFD-Simulation



*Greifen Sie vom ersten Tag an auf alle Inhalte und eine Vielzahl zusätzlicher Informationen zu, und zwar auf jedem Gerät mit Internetanschluss*

# 05

# Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.





*Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen hinter sich lässt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

## Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

Unser Programm bietet eine revolutionäre Methode zur Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Unser Ziel ist es, Kompetenzen in einem sich wandelnden, wettbewerbsorientierten und sehr anspruchsvollen Umfeld zu stärken.

“

*Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die an den Grundlagen der traditionellen Universitäten auf der ganzen Welt rüttelt"*



*Sie werden Zugang zu einem Lernsystem haben, das auf Wiederholung basiert, mit natürlichem und progressivem Unterricht während des gesamten Lehrplans.*





*Der Student wird durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle lernen, wie man komplexe Situationen in realen Geschäftsumgebungen löst.*

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

Dieses TECH-Programm ist ein von Grund auf neu entwickeltes, intensives Lehrprogramm, das die anspruchsvollsten Herausforderungen und Entscheidungen in diesem Bereich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene vorsieht. Dank dieser Methodik wird das persönliche und berufliche Wachstum gefördert und ein entscheidender Schritt in Richtung Erfolg gemacht. Die Fallmethode, die Technik, die diesem Inhalt zugrunde liegt, gewährleistet, dass die aktuellste wirtschaftliche, soziale und berufliche Realität berücksichtigt wird.



*Unser Programm bereitet Sie darauf vor, sich neuen Herausforderungen in einem unsicheren Umfeld zu stellen und in Ihrer Karriere erfolgreich zu sein"*

Die Fallmethode ist das von den besten Fakultäten der Welt am häufigsten verwendete Lernsystem. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit Jurastudenten das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernen. Sie bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen konnten, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Mit dieser Frage konfrontieren wir Sie in der Fallmethode, einer handlungsorientierten Lernmethode. Während des gesamten Programms werden die Studenten mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

## Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion 8 verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.

*Im Jahr 2019 erzielten wir die besten Lernergebnisse aller spanischsprachigen Online-Universitäten der Welt.*

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft zu spezialisieren. Diese Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, wird Relearning genannt.

Unsere Universität ist die einzige in der spanischsprachigen Welt, die für die Anwendung dieser erfolgreichen Methode zugelassen ist. Im Jahr 2019 ist es uns gelungen, die Gesamtzufriedenheit unserer Studenten (Qualität der Lehre, Qualität der Materialien, Kursstruktur, Ziele...) in Bezug auf die Indikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität zu verbessern.



In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen Bereichen wie Biochemie, Genetik, Chirurgie, internationales Recht, Managementfähigkeiten, Sportwissenschaft, Philosophie, Recht, Ingenieurwesen, Journalismus, Geschichte, Finanzmärkte und -instrumente fortgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

Nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Neurowissenschaften wissen wir nicht nur, wie wir Informationen, Ideen, Bilder und Erinnerungen organisieren, sondern auch, dass der Ort und der Kontext, in dem wir etwas gelernt haben, von grundlegender Bedeutung dafür sind, dass wir uns daran erinnern und es im Hippocampus speichern können, um es in unserem Langzeitgedächtnis zu behalten.

Auf diese Weise sind die verschiedenen Elemente unseres Programms im Rahmen des so genannten Neurocognitive Context-Dependent E-Learning mit dem Kontext verbunden, in dem der Teilnehmer seine berufliche Praxis entwickelt.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die Online-Arbeitsmethode von TECH zu schaffen. All dies mit den neuesten Techniken, die in jedem einzelnen der Materialien, die dem Studenten zur Verfügung gestellt werden, qualitativ hochwertige Elemente bieten.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

Das sogenannte Learning from an Expert festigt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



#### Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



#### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u. a. In der virtuellen Bibliothek von TECH hat der Student Zugang zu allem, was er für seine Fortbildung benötigt.





#### Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten Fallstudien vervollständigen, die speziell für diese Qualifizierung ausgewählt wurden. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



#### Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "Europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



#### Testing & Retesting

Die Kenntnisse des Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass der Student überprüfen kann, wie er seine Ziele erreicht.



06

# Qualifizierung

Der Universitätsexperte in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen garantiert neben der präzisesten und aktuellsten Fortbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab  
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss  
ohne lästige Reisen oder Formalitäten"*

Dieser **Universitätsexperte in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologische Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Universitätsexperte in CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **450 Std.**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.



zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoeren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institut  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

## Universitätsexperte CFD-Simulation in Industriellen Umgebungen

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Universitätsexperte

CFD-Simulation in Industriellen  
Umgebungen

