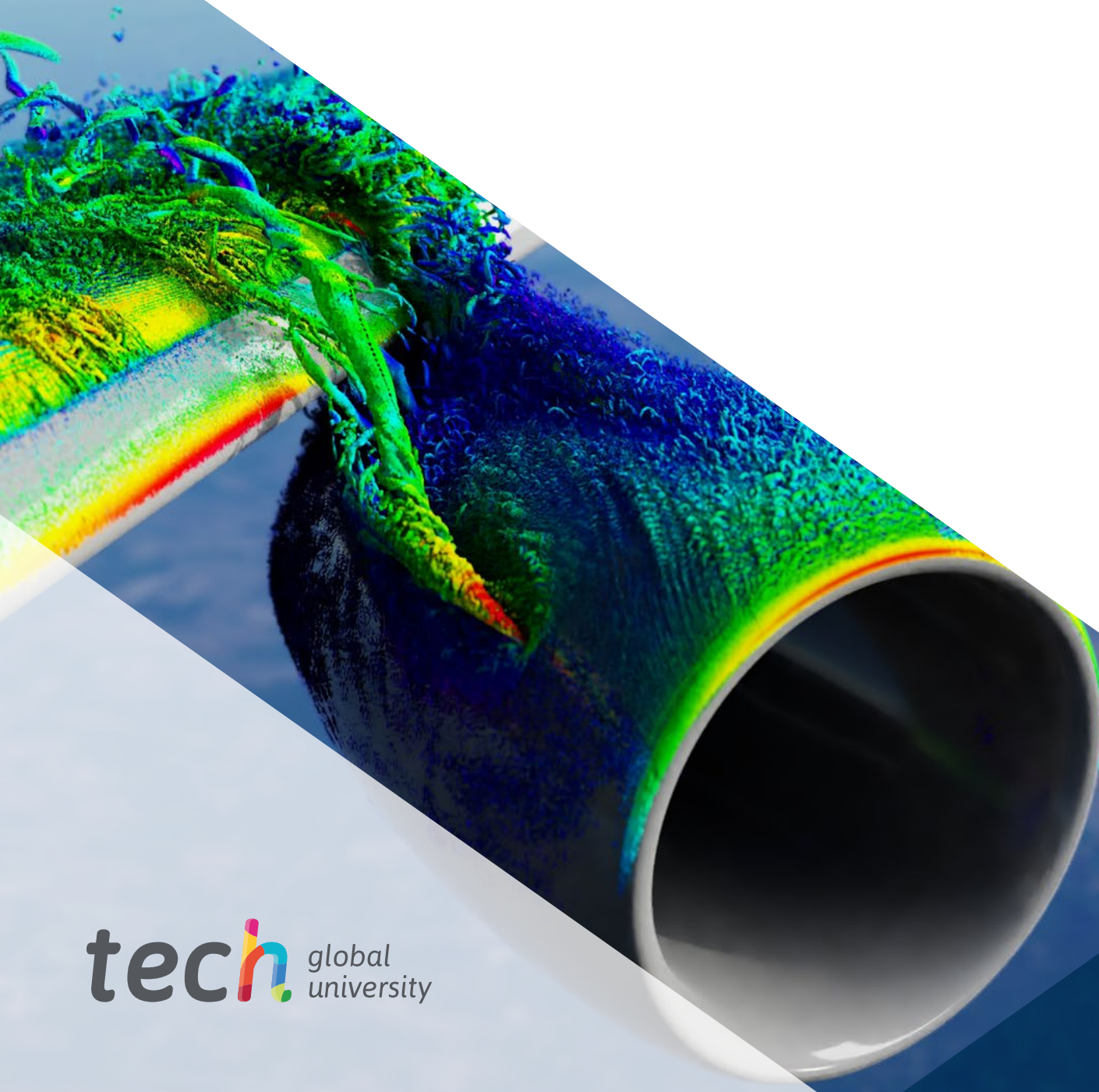


# تدريب عملي ميكانيكا الموائع الحاسوبية





**tech** global  
university

تدريب عملي  
ميكانيكا الموائع الحاسوبية

# الفهرس

01

تقديم البرنامج

ص. 4

02

لماذا تدرس في TECH؟

ص. 6

03

أهداف التدريس

ص. 10

04

تدريبات ميدانية

ص. 12

05

مراكز التدريب العملي

ص. 14

06

الشروط العامة

ص. 16

07

المؤهل العلمي

ص. 18

# تقديم البرنامج

لقد أتاح التقدم في التكنولوجيا الحاسوبية الوصول بمحاكاة الموائع إلى مستويات غير مسبوقة من الدقة. وفي هذا الإطار، لا تعتمد ميكانيكا الموائع الحاسوبية على أسس فيزيائية قوية فحسب، بل تتطلب أيضًا تطورات خوارزمية، وتحسينات في كتابة الأكواد، وإدارة فعالة للبيانات، وهي كفاءات طبيعية في الملف المهني لمتخصصي المعلوماتية. ولهذا، من الضروري أن يظل المهنيون في طليعة التقنيات الأكثر ابتكارًا في النمذجة، لقيادة تطوير حلول متقدمة في المحاكاة عالية التعقيد. ويهدف تسهيل هذه المهمة، تقدم TECH هذا البرنامج، حيث سينضم الخريجون لمدة 3 أسابيع إلى فريق ذو خبرة في ميكانيكا الموائع الحاسوبية لتحليل آخر المستجدات في هذا المجال.



وبفضل هذا التدريب العملي، ستتمكن مبادئ  
ميكانيكا الموائع وصياغتها الرياضية من أجل  
معالجتها الحاسوبية“

كما يكشف تقرير جديد صادر عن صندوق النقد الدولي أن ميكانيكا الموائع الحاسوبية تمثل ركيزة أساسية في محاكاة الظواهر المرتبطة بالنقل. وفي هذا السياق، تشير المؤسسة إلى أن السوق العالمية لهذا المجال قد تجاوزت 2 مليار دولار، مع توقعات بنموها بمعدل سنوي مركب يبلغ 8.5% خلال السنوات القادمة. يُعزى هذا التقدم إلى الطلب المتزايد على المحاكاة الأكثر دقة وسرعة في قطاعات مثل صناعة السيارات، والطاقة، والطب الحيوي. ولتحقيق ذلك، يحتاج متخصصو المعلوماتية إلى اكتساب كفاءات متقدمة لتطوير خوارزميات محسنة، وإتقان تقنيات الحوسبة المتوازية، وإدارة كميات كبيرة من البيانات بكفاءة.

وفي هذا السياق، أنشأت TECH برنامجًا رائدًا يتكوّن من إقامة تدريبية مدتها 120 ساعة داخل مركز مرجعي في مجال ميكانيكا الموائع الحاسوبية وهكذا، وعلى مدار 3 أسابيع، سينضم الخريج إلى فريق من المتخصصين رفيعي المستوى، حيث سيعمل معهم بنشاط في تطوير خوارزميات المحاكاة، وتحسين نماذج CFD، والمعالجة المتقدمة للبيانات الضخمة. وستمكّن هذه التجربة أخصائي المعلوماتية من تطبيق كفاءاته التقنية ضمن بيئة ذات متطلبات تكنولوجية عالية، والتخصص في أحد أكثر مجالات الهندسة الحاسوبية استراتيجية. وجزير بالذكر أنه خلال فترة الإقامة، سيحظى المشارك بدعم مشرف مساعد، يتولى التأكد من استيفاء جميع المتطلبات التي صُمم من أجلها هذا التدريب العملي. وبناءً على ذلك، سيعمل المتخصص بأقصى درجات الضمان والسلامة في استخدام أدوات محاكاة CFD، وتطبيق النماذج العددية المتقدمة، والتفسير الدقيق لنتائج التدفقات المعقدة.



# لماذا تدرس في TECH؟

جامعة TECH هي أكبر جامعة رقمية في العالم. مع وجود قائمة مذهلة تضم أكثر من 14000 برنامج جامعي بـ 11 لغة، ما يجعلها تحتل مكانة رائدة في مجال التوظيف، حيث يبلغ معدل التوظيف فيها 99%. كما أن لديها هيئة تدريس ضخمة تضم أكثر من 6000 أستاذ مشهور عالمياً.



TECH تجمع بين منهجية إعادة التعلم Relearning ومنهج الحالة في جميع برامجها الجامعية لضمان تعلم نظري وعملي متميز، مع إمكانية الدراسة في أي وقت ومن أي مكان“

ادرس في أكبر جامعة رقمية في العالم وضمن  
نجاحك المهني. المستقبل يبدأ من TECH“



### أكبر جامعة رقمية في العالم

جامعة TECH أكبر جامعة رقمية في العالم. نحن أكبر مؤسسة تعليمية، مع أفضل وأوسع كتالوج تعليمي رقمي، 100% عبر الإنترنت ويغطي أغلب مجالات المعرفة. تقدم أكبر عدد من الشهادات الجامعية الخاصة، والشهادات الرسمية للدراسات العليا والدراسات الجامعية في العالم. إجمالاً، تقدم TECH أكثر من 14,000 برنامج جامعي بـ 11 لغة مختلفة، مما يجعلها أكبر مؤسسة تعليمية في العالم.

### أفضل هيئة تدريسية على المستوى الدولي

تضم الهيئة التدريسية في TECH أكثر من 6000 أستاذ من ذوي المكانة الرفيعة عالمياً. أساتذة وباحثون وكبار المديرين التنفيذيين من شركات متعددة الجنسيات، من بينهم Isaiiah Covington، مدرب الأداء في فريق Boston Celtics، Magda Romanskag، الباحثة الرئيسية في Harvard MetaLAB، Egacio Wistumbag، رئيس قسم علم الأمراض الجزيئية الانتقالية في مركز MD Anderson لعلاج السرطان، D.W. Pineg، المدير الإبداعي لمجلة TIME، وغيرهم.

### أفضل جامعة على الإنترنت في العالم وفقاً لـ FORBES

مجلة فوربس المرموقة، المتخصصة في الأعمال والتمويل، قد أبرزت TECH بوصفها «أفضل جامعة عبر الإنترنت في العالم». وقد ورد ذلك مؤخراً في مقال ضمن إصدارها الرقمي، حيث سلط الضوء على قصة نجاح هذه المؤسسة، «بفضل عروضها الأكاديمية، واختيارها المتميز لهيئتها التدريسية، ومنهجها التعليمي المبتكر الموجه نحو تأهيل محترفي المستقبل».



**رقم 1 عالمياً**  
أكبر جامعة افتراضية في العالم

**المنهجية الأكثر فعالية**

**هيئة تدريس دولية متميزة**

**منهج دراسي أكثر شمولاً**

**Forbes**  
أفضل جامعة افتراضية في العالم

### منهج تعليمي فريد

TECH هي أول جامعة تستخدم منهج Relearning في جميع برامجها. يعد هذا أفضل منهج للتعليم عبر الإنترنت، معتمد من شهادات دولية للجودة الأكاديمية، مقدمة من وكالات تعليمية مرموقة. بالإضافة إلى ذلك، يكمل هذا النموذج الأكاديمي الثوري باستخدام "منهج الحالة"، مما يشكل استراتيجية تدريس عبر الإنترنت فريدة. كما يتم تطبيق موارد تعليمية مبتكرة، مثل مقاطع الفيديو التفصيلية، والإنفوغرافيك، والملخصات التفاعلية.

### أكثر المناهج الدراسية اكتمالاً في المشهد الجامعي

تقدم TECH أكثر الخطط الدراسية اكتمالاً في المشهد الجامعي، حيث تشمل مناهجها المفاهيم الأساسية إلى جانب أحدث التطورات العلمية في مجالاتها التخصصية. كما يتم تحديث هذه البرامج باستمرار لضمان تقديم أحدث المعارف الأكاديمية وتزويد الطلاب بالكفاءات المهنية الأكثر طلباً في سوق العمل. وبهذا، تمنح شهادات الجامعة لخريجها ميزة تنافسية كبيرة لدفع مسيرتهم المهنية نحو النجاح.

### قادة في التوظيف

تمكنت TECH من أن تصبح الجامعة الرائدة في التوظيف. يحصل 99% من طلابها على وظائف في المجال الأكاديمي الذي درسوه، قبل أن يكملوا عامًا من تخرجهم من أي من برامج الجامعة. رقم مماثل يحسن مسيرتهم المهنية بشكل فوري. كل ذلك بفضل منهجية دراسية تعتمد على اكتساب المهارات العملية، الضرورية تمامًا للتطوير المهني.

### الجامعة الإلكترونية الرسمية للرابطة الوطنية لكرة السلة NBA

جامعة TECH هي الجامعة الرسمية عبر الإنترنت للرابطة الوطنية لكرة السلة NBA بفضل اتفاق مع أكبر دوري كرة سلة، تقدم لطلابها برامج جامعية حصرية، بالإضافة إلى مجموعة كبيرة من الموارد التعليمية التي تركز على أعمال الدوري ومجالات أخرى من صناعة الرياضة. كل برنامج له منهج دراسي تصميم فريد ويشمل متحدثين ضيوف استثنائيين: محترفون ذوو مسيرة رياضية متميزة سيشاركون تجربتهم في المواضيع الأكثر أهمية.

99%

ضمان لأقصى قدر من فرص التوظيف

4,9/5

★★★★★  
global score



الجامعة الافتراضية الرسمية لـ NBA



Google Partner

PREMIER 2023

### الجامعة الأعلى تقييمًا من قبل طلابها

لقد صنّف الطلاب TECH كأفضل جامعة في العالم في أبرز منصات التقييم، حيث حصلت على أعلى تصنيف بواقع 4.9 من 5، بناءً على أكثر من 1,000 مراجعة. تعزز هذه النتائج مكانة TECH كمؤسسة جامعية مرجعية على المستوى الدولي، مما يعكس التميز والتأثير الإيجابي لنموذجها التعليمي.

### Google Partner Premier

منحت شركة التكنولوجيا الأمريكية العملاقة إلى TECH شارة شريك Google Premier هذا التكريم، الذي يحصل عليه فقط 3% من الشركات في العالم، يعزز الخبرة الفعالة والمرنة والمخصصة التي تقدمها هذه الجامعة للطلاب. لا يقتصر التقدير على تأكيد أعلى مستوى من الصرامة والأداء والاستثمار في البنية التحتية الرقمية لـ TECH، بل يضع هذه الجامعة أيضًا ضمن الشركات التكنولوجية الرائدة في العالم.

# أهداف التدريس

من خلال التدريب العملي، سيطوّر أخصائي المعلوماتية كفاءات رئيسية في النمذجة والبرمجة ومحاكاة التدفقات. كما سيكتسب مهارات متقدمة في تطبيق الأساليب العددية، وتحسين خوارزميات CFD، وإدارة كميات كبيرة من البيانات. وسيعزز أيضاً كفاءاته في التحقق من صحة النتائج، وتحليل الظواهر المعقدة، والتصوير المتقدم للموائع. وبفضل ذلك، سيكون الخبير مؤهلاً لقيادة مشاريع المحاكاة في بيئات تتسم بمتطلبات تكنولوجية وصناعية عالية.

## الأهداف العامة



- ♦ فهم الأسس الفيزيائية لميكانيكا الموائع وتمثيلها الحاسوبي
- ♦ استخدام أدوات محاكاة CFD المختلفة وتطبيقها في بيئات التطوير المعتمدة في الصناعة
- ♦ تطبيق مفاهيم البرمجة لتنفيذ وتخصيص خوارزميات محاكاة الموائع
- ♦ تطوير المهارات في النمذجة وإنشاء الشبكات الحاسوبية، باعتبارها أساسية لإجراء محاكاة دقيقة وفعالة
- ♦ تفسير وتحليل نتائج المحاكاة، مع تحديد الأخطاء الشائعة واقتراح حلول للتحسين
- ♦ دمج تقنيات تصوير البيانات لتمثيل حقول الجريان والمعلومات الأخرى ذات الصلة في CFD

## الأهداف المحددة



- ♦ تطبيق أساليب حسابية عالية الكفاءة لمحاكاة الموائع
- ♦ تطوير تقنيات رياضية لضمان الاستقرار والتقارب في المحاكاة
- ♦ نمذجة سيناريوهات تجريبية للتنبؤ بالنتائج والتحقق من الفرضيات
- ♦ تطبيق تقنيات تحسين المنهج في المحاكاة عالية الدقة
- ♦ تحليل تنفيذ خوارزميات التحسين في محاكاة الموائع
- ♦ التحقق من صحة المحاكاة المضطربة باستخدام تجارب وبيانات حقيقية
- ♦ تقييم تأثير قابلية الانضغاط في التدفقات العابرة للصوت وفوق الصوتية
- ♦ تطبيق تقنيات النمذجة والمحاكاة للأنظمة متعددة الأطوار
- ♦ تنفيذ نماذج متقدمة للتدفقات التفاعلية وانتقال الحرارة
- ♦ استخدام تقنيات متقدمة في معالجة نتائج CFD

ستتقن استخدام أدوات الشبكات الحاسوبية،  
وتكيفها مع متطلبات الظواهر الجريانية“



# تدريبات ميدانية

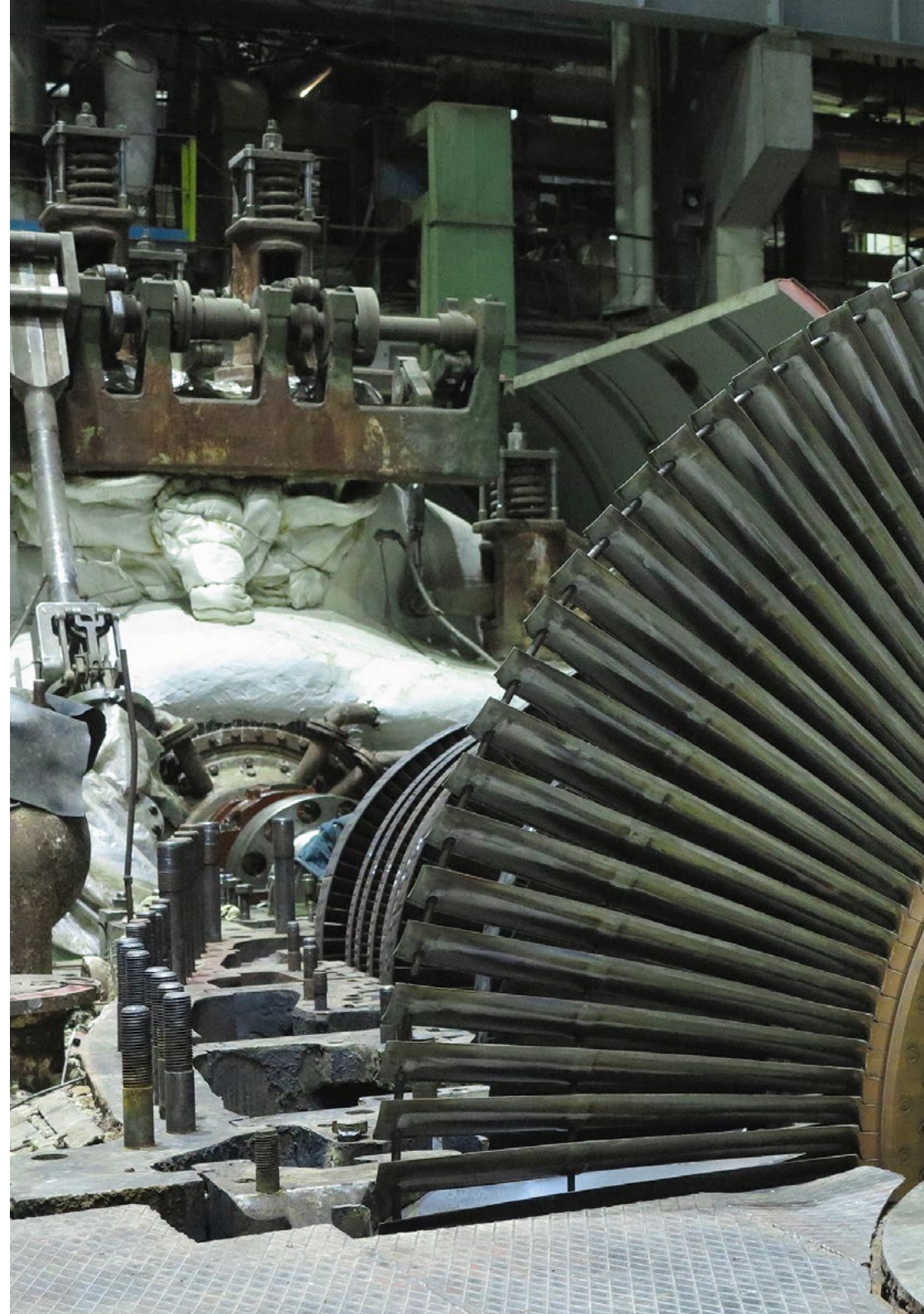
تتكوّن فترة التدريب العملي لهذا البرنامج في ميكانيكا الموائع الحاسوبية من إقامة عملية داخل منظمة مرموقة، تمتد لمدة 3 أسابيع، من الاثنين إلى الجمعة، وتشمل أيًا ما تدريبية متواصلة بمعدل 8 ساعات يوميًا إلى جانب أخصائي مساعد. ستمكّن هذه الإقامة الطلاب من تطبيق معارفهم في البرمجة والنمذجة وتحليل البيانات على تطوير محاكاة CFD حقيقية.

وفي هذا العرض التدريبي، ذي الطابع العملي الكامل، تهدف الأنشطة إلى تطوير وتحسين الكفاءات اللازمة للأداء المهني في مجال محاكاة الموائع باستخدام الأساليب الحاسوبية. وهو تدريب موجّه نحو التأهيل المتخصص في تنفيذ وتحليل والتحقق من صحة نماذج CFD، ضمن بيئات تتطلب مستوى عالٍ من التخصص التقني وتضمن ممارسة آمنة وفعالة وعالية الأداء في حل مشكلات ديناميكا الموائع. إنها فرصة مثالية للتعلم من خلال العمل في بيئة قائمة على الابتكار التكنولوجي، حيث تُشكّل المحاكاة المتقدمة للموائع والنمذجة الحاسوبية المحور الأساسي لثقافة التحول الرقمي لدى المتخصصين

وسيتم تنفيذ الجزء العملي بمشاركة نشطة من الطالب في أداء الأنشطة والإجراءات الخاصة بكل مجال من مجالات الكفاءة (التعلم من أجل التعلم والتعلم من أجل التطبيق)، وذلك بمرافقة وإرشاد الأساتذة وزملاء التدريب، مما يعزز العمل الجماعي والتكامل متعدد التخصصات ككفاءات عرضية أساسية في ممارسة ميكانيكا الموائع الحاسوبية (التعلم من أجل الكينونة والتعلم من أجل التواصل).

ستكون الإجراءات الموضحة أدناه هي أساس الجزء العملي من التدريب، وسيكون تنفيذها خاضعًا لتوافر المركز وعبء العمل الخاص به، والأنشطة المقترحة هي كما يلي:

الوحدة	نشاط عملي
طريقة الأحجام المحدودة	تطوير وبرمجة أكواد CFD مخصصة، تعتمد على طريقة الحجوم المنتهية
	تحسين خوارزميات الحل العددي، من خلال تعزيز كفاءة الأساليب التكرارية مثل SIMPLE, PISO وغيرها
	إنشاء وحدات للعرض المتقدم لنتائج CFD باستخدام مكتبات مثل ParaView, VTK أو matplotlib
	دمج تقنيات التعلم الآلي أو تقنيات تقليص النماذج لتسريع محاكاة CFD أو تحسين دقة التنبؤات
محاكاة الاضطراب في الموائع	تحسين خوارزميات حساب الاضطراب، لتسريع تقاربها أو تقليل الكلفة الحاسوبية
	برمجة وتكييف نماذج الإغلاق الخاصة بمعادلات الاضطراب
	تطوير محاكاة عالية الدقة ضمن بيئات الحوسبة الفائقة
	إنشاء والتحقق من صحة دوال جدارية مخصصة للتدفقات الاضطرابية قرب الأسطح الصلبة
تدفق متعدد الأطوار	تنفيذ نماذج التدفق متعدد الأطوار في برامج CFD
	برمجة خوارزميات تتبع الواجهات بين الأطوار (مثل طرق Level Set, Front Tracking أو VOF)
	تطوير وتحسين المخططات العددية التي تتعامل مع التغيرات الحادة في الخصائص بين الأطوار
معالجة النتائج ومراقبة الجودة	إنشاء محاكاة لتفاعل الموائع مع البنى في الأنظمة متعددة الأطوار، مثل الفقاعات أو القطرات المتحركة
	إتقان أدوات المعالجة التلقائية لاستخلاص النتائج الهامة مثل الضغط، السرعة ودرجة الحرارة
	برمجة سكريبتات لتحليل بيانات CFD باستخدام Python, MATLAB أو أدوات مثل ParaView و Tecplot
	تطبيق خوارزميات لاستخراج السمات مثل كشف الدوامات أو تحليل مناطق الارتداد
	أتمتة توليد التقارير الفنية والرسوم البيانية انطلاقاً من نتائج المحاكاة



# مراكز التدريب العملي

في إطار التزامها الراسخ بتوفير تعليم عالي الجودة في متناول معظم الناس، وتحت آفاقها الأكاديمية لتمكين تنفيذ هذا التدريب العملي في مؤسسات متعددة عبر مختلف أنحاء البلاد. ومما لا شك فيه، أنها فرصة فريدة تتيح للخريجين تحقيق نقلة نوعية ملموسة في مساراتهم المهنية، إلى جانب أفضل الخبراء في مجال ميكانيكا الموائع الحاسوبية.

ستجري إقامة تدريبية داخل مؤسسة مرجعية  
في مجال ميكانيكا الموائع الحاسوبية“





يمكن للطلاب أن يقوم بهذا التدريب في المراكز التالية:



### الحوسبة

#### Meler

المدينة Navarra  
الدولة إسبانيا

العنوان: Pol. Ind. Arazuri-Orcoyen,  
c/B, nº3 A (31170 Arazuri-Navarra)

شركة خاصة متخصصة  
في تطوير وتحسين عمليات اللصق.

التدريبات العملية ذات الصلة:  
- ميكانيكا الموائع الحاسوبية



# الشروط العامة

## تأمين المسؤليات المدنية

تحرص الجامعة على ضمان سلامة كل من المهنيين المتدربين وجميع الجهات المتعاونة اللازمة في عمليات التدريب العملي داخل المؤسسة. من بين التدابير المخصصة لتحقيق ذلك، الاستجابة لأي حادث قد يحدث أثناء عملية التدريس والتعلم بأكملها.

ولهذا، تلتزم الجامعة بتوفير تأمين مسؤولية مدنية يغطي أي طارئ قد ينشأ أثناء فترة التدريب في مركز الممارسات العملية

ستحظى سياسة المسؤولية المدنية للمتدربين بتغطية واسعة وسيتم الاشتراك فيها قبل بدء فترة التدريب العملي. بهذه الطريقة، لن يضطر المهني إلى القلق في حالة الاضطرار إلى مواجهة موقف غير متوقع وسيتم تغطيته حتى نهاية البرنامج العملي في المركز.

## الشروط العامة للتدريب العملي

الشروط العامة لاتفاقية التدريب الداخلي للبرنامج ستكون على النحو التالي:

**1 الإرشاد الأكاديمي:** أثناء التدريب العملي، سيتم تعيين مدرسين للطالب يرافقونه طوال العملية الدراسية، وذلك للرد على أي استفسارات وحل أي قضايا قد تظهر للطالب. من ناحية، سيكون هناك مدرس محترف ينتمي إلى مركز التدريب الذي يهدف إلى توجيه ودعم الطالب في جميع الأوقات. ومن ناحية أخرى، سيتم أيضًا تعيين مدرس أكاديمي تتمثل مهمته في التنسيق ومساعدة الطالب طوال العملية الدراسية وحل الشكوك وتسهيل كل ما قد يحتاج إليه. بهذه الطريقة، سيرافق الطالب المدرس المحترف في جميع الأوقات وسيكون هو قادرًا على استشارة أي شكوك قد تظه، سواء ذات طبيعة عملية أو أكاديمية.

**2 مدة الدراسة:** سيستمر برنامج التدريب هذا لمدة ثلاثة أسابيع متواصلة من التدريب العملي، موزعة على دوام 8 ساعات وخمسة أيام في الأسبوع. ستكون أيام الحضور والجدول المواعيد مسؤولية المركز، وإبلاغ المهني على النحو الواجب بشكل سابق للتدريب، في وقت مبكر بما فيه الكفاية ليخدم بذلك أغراض التنظيم للتدريب.

**3 عدم الحضور:** في حال عدم الحضور في يوم بدء التدريب العملي يفقد الطالب حقه في ذلك دون إمكانية الاسترداد أو تغيير المواعيد. التغيب لأكثر من يومين عن الممارسات دون سبب طبي/أو مبرر، يعني استغناءه عن التدريب وبالتالي إنهاؤها تلقائيًا. يجب إبلاغ المرشد الأكاديمي على النحو الواجب وعلى وجه السرعة عن أي مشكلة تظهر أثناء فترة الإقامة.

**4 المؤهل العلمي:** سيحصل الطالب الذي يجتاز التدريب العملي على مؤهل يثبت الإقامة في المركز المعني.

**5 علاقة العمل والانتماء لمكان العمل:** لن يشكل التدريب العملي علاقة عمل من أي نوع.

**6 الدراسات السابقة:** قد تطلب بعض المراكز شهادة الدراسات السابقة لإجراء التدريب العملي في هذه الحالات سيكون من الضروري تقديمها إلى قسم التدريب في TECH حتى يمكن تأكيد تعيين المركز المختار للطالب.

**7 هذا البرنامج لا يشمل:** التدريب العملي أي عنصر غير مذكور في هذه الشروط. لذلك، لا تشمل الإقامة أو النقل إلى المدينة التي يتم فيها التدريب أو التأشيرات أو أي خدمة أخرى غير مذكورة أعلاه.

مع ذلك، يجوز للطالب استشارة مرشده الأكاديمي في حالة وجود أي استفسار أو توصية بهذا الصدد. سيوفر له ذلك جميع المعلومات اللازمة لتسهيل الإجراءات.

# المؤهل العلمي

سيتيح لك هذا البرنامج الحصول على مؤهل خاص في تدريب عملي في ميكانيكا الموائع الحاسوبية المعتمد من TECH Global University، أكبر جامعة رقمية في العالم.

TECH Global University هي جامعة أوروبية رسميّة ومعترف بها علناً من قبل حكومة أندورا (جريدة الدولة الرسمية). تعد أندورا جزءاً من منطقة التعليم العالي الأوروبية منذ عام 2003. وتعتبر منطقة التعليم العالي الأوروبية مبادرة يدعمها الاتحاد الأوروبي وتهدف إلى تنظيم إطار التأهيل الدولي ومواءمة أنظمة التعليم العالي في الدول الأعضاء في هذه المنطقة. يعمل هذا المشروع على تعزيز القيم المشتركة وتطبيق الأدوات المشتركة وتقوية آليات ضمان الجودة لتعزيز التعاون والتنقل بين الطلاب والباحثين والأكاديميين.

هذا المؤهل الخاص بجامعة TECH Global University هو عبارة عن برنامج أوروبي للتأهيل المستمر والتحديث المهني الذي يضمن اكتساب الكفاءات في مجال المعرفة الخاصة به، مما يمنح قيمة منهجية عالية للطلاب الذي يجتاز البرنامج.

المؤهل العلمي: تدريب عملي في ميكانيكا الموائع الحاسوبية

الحضور: من الإثنين إلى الجمعة، نوبات عمل على مدار 8 ساعات متتالية

مدة الدراسة: 3 أسابيع

إجمالي عدد الاعتمادات: 4 نقاط دراسية (حسب نظام ECTS)



المستقبل

الأشخاص

الصحة

الثقة

التعليم

المرشدون الأكاديميون المعلومات

الضمان

التدريس

الاعتماد الأكاديمي

المؤسسات

التعلم

المجتمع

الالتزام

التقنية

الحاضر المعرفة

الابتكار

المعرفة

الحاضر

الجودة

**tech** global  
university

التدريب الافتراضي

المؤسسات

تدريب عملي

ميكانيكا الموائع الحاسوبية

الفصول الافتراضية

اللغات

# تدريب عملي ميكانيكا الموائع الحاسوبية