

# محاضرة جامعية الديناميكا الحرارية المتقدمة



الجامعة  
التكنولوجية **tech**

## محاضرة جامعية الديناميكا الحرارية المتقدمة

- « طريقة الدراسة: عبر الإنترنت
- « مدة الدراسة: 6 أسابيع
- « المؤهل العلمي من: TECH الجامعة التكنولوجية
- « مواعيد الدراسة: وفقاً لوتيرتك الخاصة
- « الامتحانات: عبر الإنترنت

رابط الدخول إلى الموقع الإلكتروني: [www.techtute.com/ae/engineering/postgraduate-certificate/advanced-thermodynamics](http://www.techtute.com/ae/engineering/postgraduate-certificate/advanced-thermodynamics)

# الفهرس

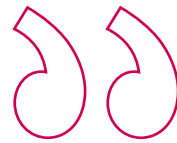
01	المقدمة	ص. 4
02	الأهداف	ص. 8
03	هيكل الإدارة وأعضاء هيئة تدريس الدورة التدريبية	ص. 12
04	الهيكل والمحتوى	ص. 18
05	المنهجية	ص. 26

# المقدمة

تستخدم المزيد من المجموعات البحثية قوانين ووظائف الديناميكا الحرارية في البحث عن كفاءة الطاقة، سواء في الصناعة أو الفضاء أو بناء مواد جديدة. هذا هو السبب في أن المعرفة الشاملة في هذا المجال لا تؤدي فقط إلى تحسين التصاميم الحالية، بل تفتح أيضًا إمكانيات في العديد من قطاعات الإنتاج. في مواجهة هذا السيناريو من التقدم، صممت TECH هذا البرنامج 100% عبر الإنترنت، والذي سيأخذ الطلاب، في 6 أسابيع فقط، للتعلم في الأنظمة المغناطيسية، لفهم الانتقال المرحلي أو التعمق في تطبيق الغازات المثالية. كل هذا من خلال مواد تعليمية مبتكرة أعدها فريق تدريس متخصص في هذا المجال.



بفضل TECH لديك تحت تصرفك المعرفة الأكثر شمولاً  
حول الديناميكا الحرارية المتقدمة. سجل الآن"



تحتوي هذه المحاضرة الجامعية في الديناميكا الحرارية المتقدمة على البرنامج التعليمي الأكثر اكتمالاً وحدائثة في السوق. أبرز خصائصه هي:

- ♦ تطوير دراسات الحالة التي يقدمها خبراء الفيزياء
- ♦ محتوياته البيانية والتخطيطية والعملية البارزة التي يتم تصورها بها تجمع المعلومات العلمية والرعاية العملي حول تلك التخصصات الأساسية للممارسة المهنية
- ♦ التمارين العملية حيث يمكن إجراء عملية التقييم الذاتي لتحسين التعلم
- ♦ تركيزه على المنهجيات المبتكرة
- ♦ كل هذا سيتم استكماله بدروس نظرية وأسئلة للخبراء ومنتديات مناقشة حول القضايا المثيرة للجدل وأعمال التفكير الفردية
- ♦ توفر المحتوى من أي جهاز ثابت أو محمول متصل بالإنترنت

الديناميكا الحرارية موجودة في حياة الناس اليومية، على الرغم من أن الغالبية العظمى من الناس لا يدركون ذلك. مع ذلك، فإن الباحثين والمتخصصين في مختلف التخصصات الهندسية يعملون باستمرار على قوانينها ووظائفها من أجل تصميم آلات أو أجهزة أكثر كفاءة في استخدام الطاقة نتيجة لذلك.

التقدم الذي تم إحرازه في هذا المجال ملحوظ، ومع ذلك، من أجل التقدم بشكل مرضٍ في المجال المهني للهندسة من الأهمية بمكان أن يكون لديك معرفة قوية بالديناميكا الحرارية المتقدمة. لهذا السبب أنشأت هذه المؤسسة الأكاديمية هذه المحاضرة الجامعية التي تقدم في 6 أسابيع فقط المفاهيم والمفاتيح التي يحتاجها كل متخصص.

برنامج من شأنه أن يقود الطلاب إلى الخوض في شكليات الديناميكا الحرارية منذ بداية هذا التعليم، ليخوضوا لاحقاً في الفحص المجهرى للأنظمة العيانية أو التجميع الكنسي أو الأنظمة المغناطيسية أو نموذج Ising. سيتم استخدام مواد تدريسية مبتكرة (ملخصات فيديو أو مقاطع فيديو مفصلة أو ملخصات أو قراءات تكميلية أو دراسات حالة لهذا الغرض).

بهذه الطريقة توفر TECH للمهني فرصة ممتازة لترسيخ المفاهيم الأساسية التي ستقوده إلى التقدم في حياته المهنية. علاوة على ذلك، سيتمكن من القيام بذلك عن طريق التعليم الجامعي الذي يتم تدريسه 100% عبر الإنترنت، وهو تعليم مرن يمكن للطلاب الوصول إليه بكل أريحية في أي وقت وفي أي مكان يرغبون فيه. أنت تحتاج فقط إلى جهاز كمبيوتر أو جهاز لوحي أو هاتف محمول متصل بالإنترنت لتتمكن من عرض محتوى هذه المحاضرة الجامعية في أي وقت.

أنت أمام خيار أكاديمي 100% عبر الإنترنت  
يتناسب مع مسؤولياتك المهنية و/أو العملية



ادخل إلى نموذج Ising في أي وقت  
واحصل على فهم أفضل لسلوك  
المواد المغناطيسية الحديدية.

أنت على بُعد خطوة واحدة فقط من التسجيل  
في محاضرة جامعية ستمنحك كل ما تحتاج  
إلى معرفته عن الأنظمة المغناطيسية.

هذا المؤهل العلمي سيعرفك من خلال محتوى  
الوسائط المتعددة الجذاب والممتع على الفحص  
المجهري للأنظمة المجهرية"

البرنامج يضم في أعضاء هيئة تدريسه محترفين يصونون في هذا التدريب خبرة عملهم، بالإضافة إلى متخصصين معترف بهم من الشركات الرائدة والجامعات المرموقة.

سيتيح محتوى البرنامج المتعدد الوسائط، والذي صيغ بأحدث التقنيات التعليمية، للمهني التعلم السياقي والموقعي، أي في بيئة محاكاة توفر تدريباً غامراً مبرمجاً للتدريب في حالات حقيقية.

يركز تصميم هذا البرنامج على التعلم القائم على حل المشكلات، والذي يجب على المهني من خلاله محاولة حل المواقف المختلفة للممارسة المهنية التي تنشأ خلال التدريب الأكاديمي. للقيام بذلك، سيحصل على مساعدة من نظام فيديو تفاعلي مبتكر من قبل خبراء مشهورين.

# الأهداف

في نهاية هذه الشهادة الجامعية، سيكون الطلاب قد حققوا معرفة شاملة بالديناميكا الحرارية المتقدمة. سيكون ذلك ممكناً بفضل أقران الوسائط المتعددة التي أعدها فريق تدريس متخصص، والتي ستعمل أيضاً على حل أي شكوك قد تساور الطلاب حول المنهج الدراسي خلال المحاضرة الجامعية. بذلك يكون الطالب قد فهم بنجاح مفاهيم التجميع والحالات الجزئية والحالات الكلية أو الانتقال المرطبي.





ستقودك دراسات الحالة التي يقدمها المتخصصون  
إلى دمج المفاهيم والحسابات والنظريات المختلفة  
للديناميكا الحرارية في أدائك المهني اليومي"



## الأهداف العامة



- ♦ التقدم في مبادئ الديناميكا الحرارية
- ♦ فهم مفاهيم التجميع والقدرة على التفريق بين أنواع التجميع المختلفة
- ♦ تطبيق مفاهيم الديناميكا الحرارية المتقدمة في تخصصات مختلفة



## الأهداف المحددة



- ♦ معرفة أساسيات نموذج Ising
- ♦ اكتساب معرفة الفرق بين إحصائيات البوزون والباريون
- ♦ مبدأ توزيع الطاقة

اضغط وسجل الآن في محاضرة  
جامعية ستأخذك بسهولة إلى عالم  
إحصاء البوزونات والباريونات"



# الهيكل والمحتوى

يستخدم TECH طريقة إعادة التعلم (المعروفة بـ Relearning) في جميع مؤهلاتها العلمية، والتي تعتمد على تكرار المحتوى، وبفضلها ستمكن من الخوض في تشكيلات الديناميكا الحرارية أو التجميع الكنسي أو نموذج Ising أو غاز الفوتون بطريقة أكثر مرونة وطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن ملخصات الفيديو، ومقاطع الفيديو التفصيلية، والقراءات التكميلية أو دراسات الحالة التي ستمكن من الوصول إليها على مدار 24 ساعة في اليوم، من أي جهاز متصل بالإنترنت، ستسهل عليك اكتساب المعرفة في الديناميكا الحرارية المتقدمة.



منهج دراسي برؤية نظرية عملية يقودك إلى إتقان  
شكليات الديناميكا الحرارية في 6 أسابيع فقط"

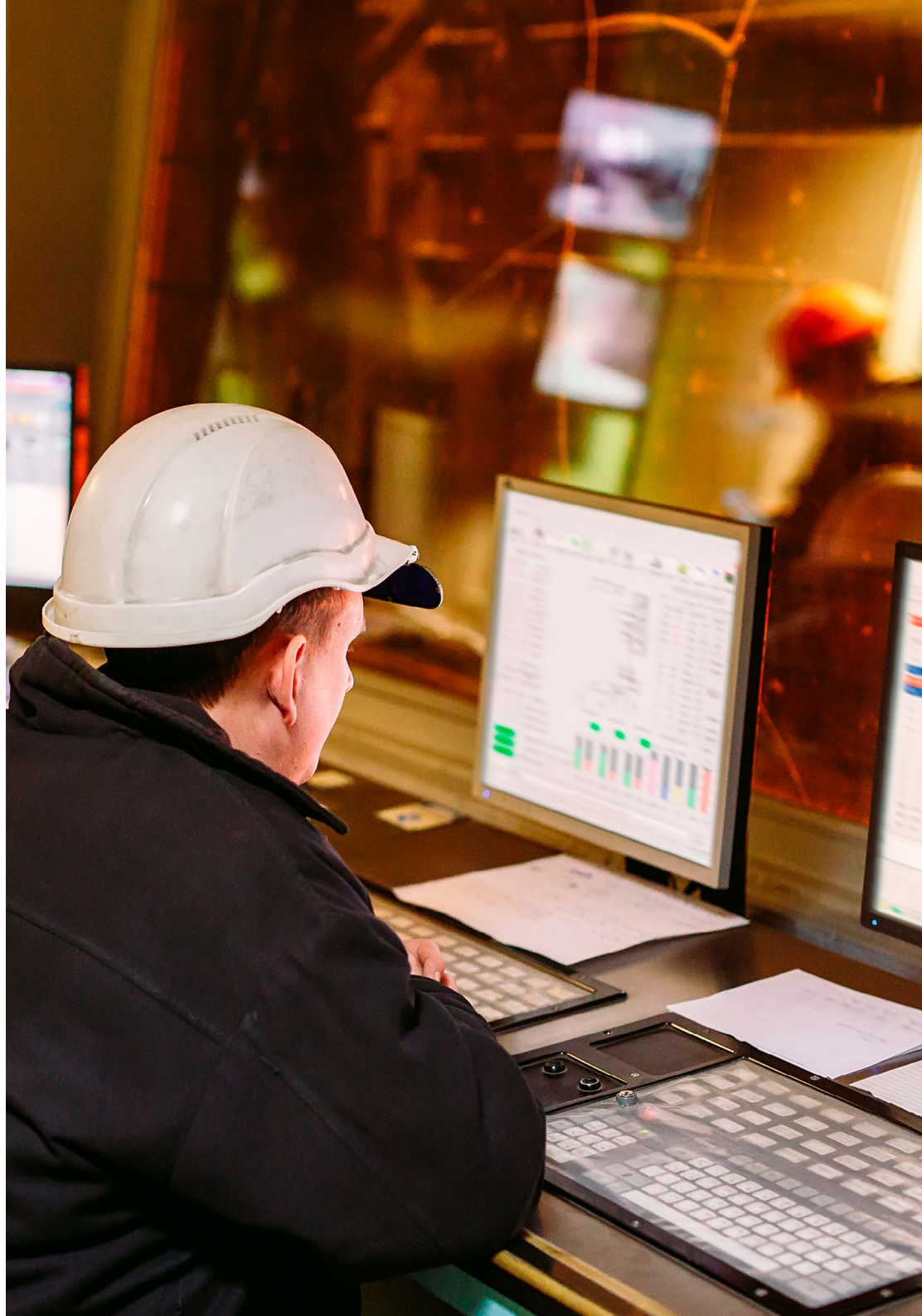


## وحدة 1. الديناميكا الحرارية المتقدمة

- 1.1. شكلية الديناميكا الحرارية
    - 1.1.1. قوانين الديناميكا الحرارية
    - 2.1.1. المعادلة الأساسية
    - 3.1.1. الطاقة الداخلية: صيغة Euler
    - 4.1.1. معادلة Gibbs-Duhem
    - 5.1.1. تحويلات Legendre
    - 6.1.1. الإمكانيات الديناميكية الحرارية
    - 7.1.1. علاقات Maxwell للسائل
    - 8.1.1. شروط الاستقرار
  - 2.1. الوصف المجهرى للأنظمة الماكروسكوبية 1
    - 1.2.1. الميكرو-حالات والماكرو-حالات: مقدمة
    - 2.2.1. فضاء المراحل
    - 3.2.1. التجمعات
    - 4.2.1. المجموعة الميكروكانونية
    - 5.2.1. التوازن الحراري
  - 3.1. الوصف المجهرى للأنظمة الماكروسكوبية 2
    - 1.3.1. أنظمة منفصلة
    - 2.3.1. الإنتروبيا الإحصائية
    - 3.3.1. توزيع Maxwell-Boltzmann
    - 4.3.1. الضغط
    - 5.3.1. النضح
  - 4.1. التجميع الكنسي
    - 1.4.1. وظيفة التقسيم
    - 2.4.1. الأنظمة المثالية
    - 3.4.1. انحسار الطاقة
    - 4.4.1. سلوك الغاز المثالي الأحادي الذرة عند الجهد
    - 5.4.1. نظرية تكافؤ الطاقة
    - 6.4.1. أنظمة منفصلة
- 5.1. الأنظمة المغناطيسية
    - 1.5.1. الديناميكا الحرارية للأنظمة المغناطيسية
    - 2.5.1. الشبه مغناطيسية الكلاسيكية
    - 3.5.1. شبه مغناطيسية الدوران  $\frac{1}{2}$  Spin
    - 4.5.1. إزالة المغنطة الأديباتيكية
  - 6.1. التحولات الطورية
    - 1.6.1. تصنيف التحولات الطورية
    - 2.6.1. مخططات المراحل
    - 3.6.1. معادلة Clapeyron
    - 4.6.1. ائزان المرحلة البخارية المكثفة
    - 5.6.1. النقطة الحرجة
    - 6.6.1. تصنيف Ehrenfest للانتقالات الطورية
    - 7.6.1. نظرية Landau
  - 7.1. نموذج Ising
    - 1.7.1. المقدمة
    - 2.7.1. سلسلة أحادية البعد
    - 3.7.1. سلسلة مفتوحة أحادية البعد سلسلة أحادية البعد
    - 4.7.1. النهج الميداني المتوسط
  - 8.1. الغازات الحقيقية
    - 1.8.1. عامل الفهم. تطوير الجاذبية
    - 2.8.1. إمكانية التفاعل ووظيفة التقسيم التكويني
    - 3.8.1. المعامل الثاني للجاذبية
    - 4.8.1. معادلة Van der Waals
    - 5.8.1. الغازات الشبكية
    - 6.8.1. قانون الولايات المناظرة
    - 7.8.1. توسعات Joule وتوسعات Joule-Kelvin

- 9.1 غاز الفوتون
  - 1.9.1 إحصائيات البوزون مقابل إحصائيات الفرميون
  - 2.9.1 كثافة الطاقة وانحطاط الحالات
  - 3.9.1 توزيع Planck
  - 4.9.1 معدلات حالة غاز الفوتون
- 10.1 المجموعة الماكروكانونية
  - 1.10.1 وظيفة التقسيم
  - 2.10.1 أنظمة منفصلة
  - 3.10.1 التقلبات
  - 4.10.1 الأنظمة المثالية
  - 5.10.1 الغاز الأحادي الذرة
  - 6.10.1 التوازن بين البخار والصلب

ستتمكن من خلال هذه المحاضرة  
الجامعية 100% عبر الإنترنت من فهم  
المفاهيم الأكثر تقدمًا في الديناميكا  
الحرارية وتطبيقها في مجال الهندسة"



# المنهجية

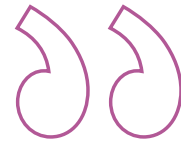
يقدم هذا البرنامج التدريبي طريقة مختلفة للتعلم، فقد تم تطوير منهجيتنا من خلال أسلوب التعليم المرتكز على التكرار: Relearning أو ما يعرف بمنهجية إعادة التعلم.

يتم استخدام نظام التدريس هذا، على سبيل المثال، في أكثر كليات الطب شهرة في العالم، وقد تم اعتباره أحد أكثر المناهج فعالية في المنشورات ذات الصلة مثل مجلة نيو إنجلند الطبية (New England Journal of Medicine).





اكتشف منهجية Relearning (منهجية إعادة التعلم)، وهي نظام يتخلى عن التعلم الخطي التقليدي ليأخذك عبر أنظمة التدريس التعليم المرتكزة على التكرار: إنها طريقة تعلم أثبتت فعاليتها بشكل كبير، لا سيما في المواد الدراسية التي تتطلب الحفظ"



## منهج دراسة الحالة لوضع جميع محتويات المنهج في سياقها المناسب

يقدم برنامجنا منهج ثوري لتطوير المهارات والمعرفة. هدفنا هو تعزيز المهارات في سياق متغير وتنافسي ومتطلب للغاية.



مع جامعة TECH يمكنك تجربة طريقة تعلم تهز  
أسس الجامعات التقليدية في جميع أنحاء العالم"

سيتم توجيهك من خلال نظام التعلم القائم على إعادة  
التأكيد على ما تم تعلمه، مع منهج تدريس طبيعي  
وتقدمي على طول المنهج الدراسي بأكمله.

## منهج تعلم مبتكرة ومختلفة

إن هذا البرنامج المُقدم من خلال TECH هو برنامج تدريس مكثف، تم خلقه من الصفر، والذي يقدم التحديات والقرارات الأكثر تطلبًا في هذا المجال، سواء على المستوى المحلي أو الدولي. تعزز هذه المنهجية النمو الشخصي والمهني، متخذة بذلك خطوة حاسمة نحو تحقيق النجاح. ومنهج دراسة الحالة، وهو أسلوب يبرسي الأسس لهذا المحتوى، يكفل اتباع أحدث الحقائق الاقتصادية والاجتماعية والمهنية.

يعدك برنامجنا هذا لمواجهة تحديات  
جديدة في بيئات غير مستقرة ولتحقيق  
النجاح في حياتك المهنية "

كانت طريقة الحالة هي نظام التعلم الأكثر استخداماً من قبل أفضل الكليات في العالم. تم تطويره في عام 1912 بحيث لا يتعلم طلاب القانون القوانين بناءً على المحتويات النظرية فحسب، بل اعتمد منهج دراسة الحالة على تقديم مواقف معقدة حقيقية لهم لاتخاذ قرارات مستنيرة وتقدير الأحكام حول كيفية حلها. في عام 1924 تم تحديد هذه المنهجية كمنهج قياسي للتدريس في جامعة هارفارد.

أمام حالة معينة، ما الذي يجب أن يفعله المهني؟ هذا هو السؤال الذي سنواجهه بها في منهج دراسة الحالة، وهو منهج تعلم موجه نحو الإجراءات المتخذة لحل الحالات. طوال البرنامج، سيواجه الطلاب عدة حالات حقيقية. يجب عليهم دمج كل معارفهم والتحقيق والجدال والدفاع عن أفكارهم وقراراتهم.



سيتعلم الطالب، من خلال الأنشطة  
التعاونية والحالات الحقيقية، حل المواقف  
المعقدة في بيئات العمل الحقيقية.

## منهجية إعادة التعلم (Relearning)

تجمع جامعة TECH بين منهج دراسة الحالة ونظام التعلم عن بعد، 100% عبر الانترنت والقائم على التكرار، حيث تجمع بين 8 عناصر مختلفة في كل درس.

نحن نعزز منهج دراسة الحالة بأفضل منهجية تدريس 100% عبر الانترنت في الوقت الحالي وهي: منهجية إعادة التعلم والمعروفة بـ Relearning.

في عام 2019، حصلنا على أفضل نتائج تعليمية متفوقين بذلك على جميع الجامعات الافتراضية الناطقة باللغة الإسبانية في العالم.

في TECH تتعلم بمنهجية رائدة مصممة لتدريب مدراء المستقبل. وهذا المنهج، في طبيعة التعليم العالمي، يسمى Relearning أو إعادة التعلم.

جامعتنا هي الجامعة الوحيدة الناطقة باللغة الإسبانية المصرح لها لاستخدام هذا المنهج الناجح. في عام 2019، تمكنا من تحسين مستويات الرضا العام لطلابنا من حيث (جودة التدريس، جودة المواد، هيكل الدورة، الأهداف...) فيما يتعلق بمؤشرات أفضل جامعة عبر الإنترنت باللغة الإسبانية.

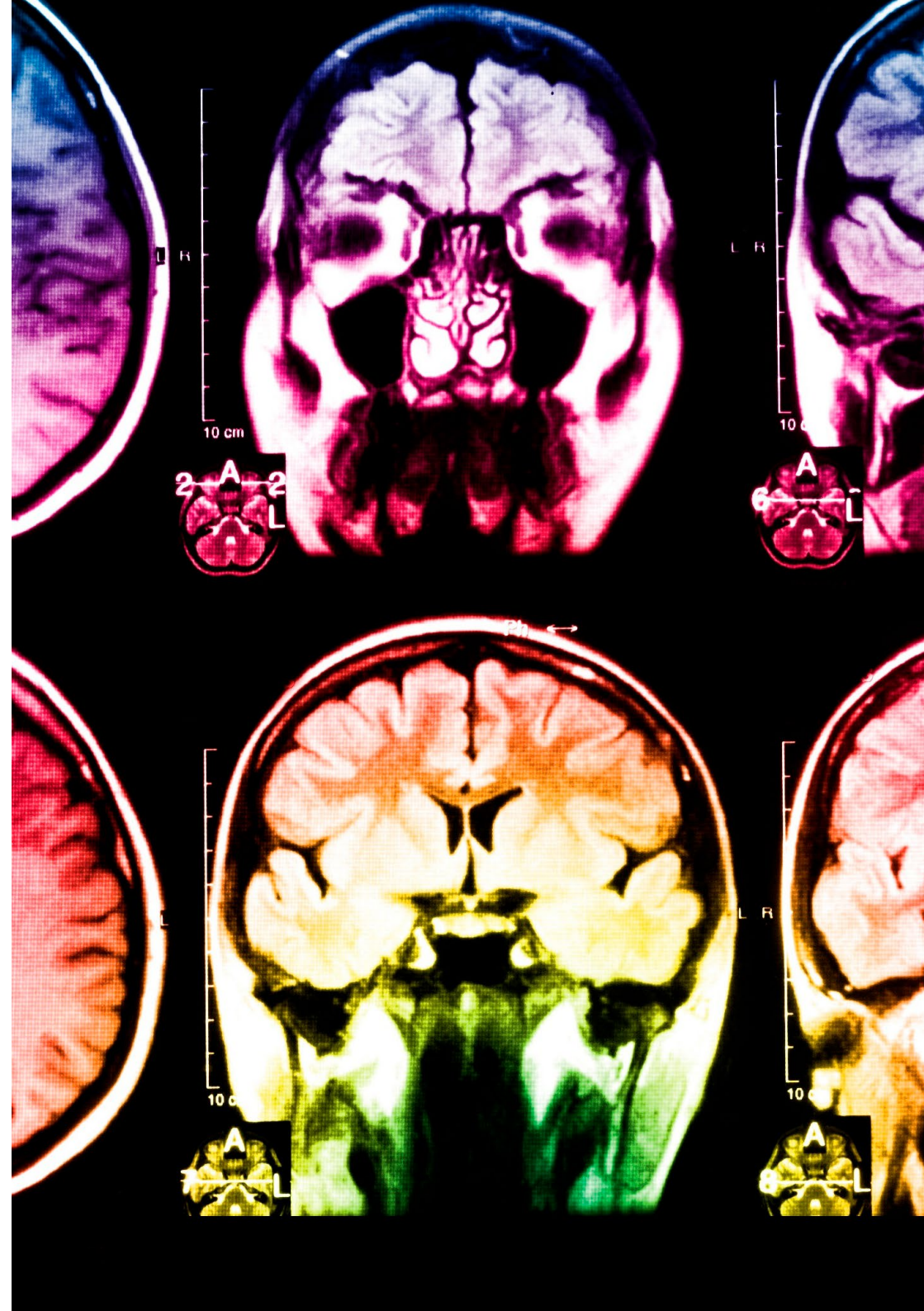


في برنامجنا، التعلم ليس عملية خطية، ولكنه يحدث في شكل لولبي (نتعلم ثم نطرح ماتعلمناه جانبًا فننساه ثم نعيد تعلمه). لذلك، نقوم بدمج كل عنصر من هذه العناصر بشكل مركزي. باستخدام هذه المنهجية، تم تدريب أكثر من 650000 خريج جامعي بنجاح غير مسبوق في مجالات متنوعة مثل الكيمياء الحيوية، وعلم الوراثة، والجراحة، والقانون الدولي، والمهارات الإدارية، وعلوم الرياضة، والفلسفة، والقانون، والهندسة، والصحافة، والتاريخ، والأسواق والأدوات المالية. كل ذلك في بيئة شديدة المتطلبات، مع طلاب جامعيين يتمتعون بمظهر اجتماعي واقتصادي مرتفع ومتوسط عمر يبلغ 43.5 عاماً.

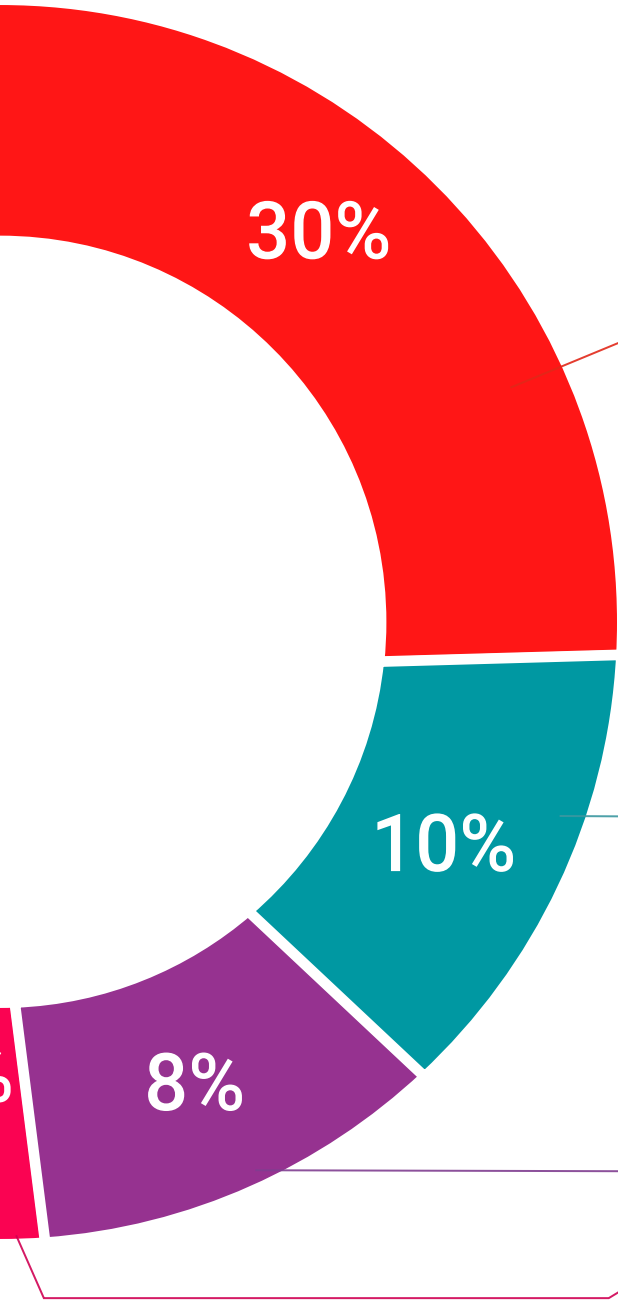
ستتيح لك منهجية إعادة التعلم والمعروفة بـ Relearning،  
التعلم بجهد أقل ومزيد من الأداء، وإشراكك بشكل أكبر في  
تدريبك، وتنمية الروح النقدية لديك، وكذلك قدرتك على  
الدفاع عن الحجج والآراء المتباينة: إنها معادلة واضحة للنجاح.

استنادًا إلى أحدث الأدلة العلمية في مجال علم الأعصاب، لا نعرف فقط كيفية تنظيم المعلومات والأفكار والصور والذكريات، ولكننا نعلم أيضًا أن المكان والسياق الذي تعلمنا فيه شيئًا هو ضروريًا لكي نكون قادرين على تذكرها وتخزينها في الحُصين بالبحر، لكي نحفظ بها في ذاكرتنا طويلة المدى.

بهذه الطريقة، وفيما يسمى التعلم الإلكتروني المعتمد على السياق العصبي، ترتبط العناصر المختلفة لبرنامجنا بالسياق الذي يطور فيه المشارك ممارسته المهنية.



## يقدم هذا البرنامج أفضل المواد التعليمية المُعدَّة بعناية للمهنيين:



### المواد الدراسية



يتم إنشاء جميع محتويات التدريس من قبل المتخصصين الذين سيقومون بتدريس البرنامج الجامعي، وتحديداً من أجله، بحيث يكون التطوير التعليمي محدداً وملموماً حقاً.

ثم يتم تطبيق هذه المحتويات على التنسيق السمعي البصري الذي سيخلق منهج جامعة TECH في العمل عبر الإنترنت. كل هذا بأحدث التقنيات التي تقدم أجزاء عالية الجودة في كل مادة من المواد التي يتم توفيرها للطالب.

### المحاضرات الرئيسية



هناك أدلة علمية على فائدة المراقبة بواسطة الخبراء كطرف ثالث في عملية التعلم.

إن مفهوم ما يسمى Learning from an Expert أو التعلم من خبير يقوي المعرفة والذاكرة، ويولد الثقة في القرارات الصعبة في المستقبل.

### التدريب العملي على المهارات والكفاءات



سيقومون بتنفيذ أنشطة لتطوير مهارات وقدرات محددة في كل مجال مواضيعي. التدريب العملي والديناميكيات لاكتساب وتطوير المهارات والقدرات التي يحتاجها المتخصص لنموه في إطار العولمة التي نعيشها.

### قراءات تكميلية



المقالات الحديثة، ووثائق اعتمدت بتوافق الآراء، والأدلة الدولية..من بين آخرين. في مكتبة جامعة TECH الافتراضية، سيتمكن الطالب من الوصول إلى كل ما يحتاجه لإكمال تدريبه.



#### دراسات الحالة (Case studies)

سيقومون بإكمال مجموعة مختارة من أفضل دراسات الحالة المختارة خصيصًا لهذا المؤهل. حالات معروضة ومحللة ومدروسة من قبل أفضل المتخصصين على الساحة الدولية.



#### ملخصات تفاعلية

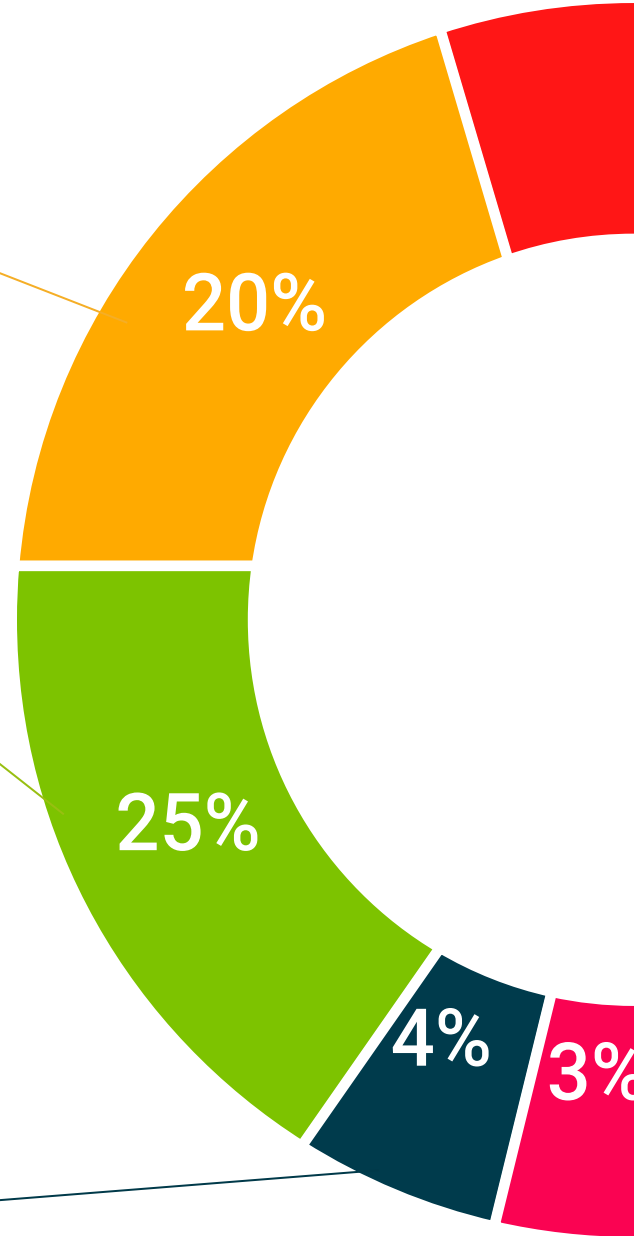
يقدم فريق جامعة TECH المحتويات بطريقة جذابة وديناميكية في أقراص الوسائط المتعددة التي تشمل الملفات الصوتية والفيديوهات والصور والرسوم البيانية والخرائط المفاهيمية من أجل تعزيز المعرفة.

اعترفت شركة مايكروسوفت بهذا النظام التعليمي الفريد لتقديم محتوى الوسائط المتعددة على أنه "قصة نجاح أوروبية"



#### الاختبار وإعادة الاختبار

يتم بشكل دوري تقييم وإعادة تقييم معرفة الطالب في جميع مراحل البرنامج، من خلال الأنشطة والتدريبات التقييمية وذاتية التقييم: حتى يتمكن من التحقق من كيفية تحقيق أهدافه.



# المؤهل العلمي

تضمن المحاضرة الجامعية في الديناميكا الحرارية المتقدمة بالإضافة إلى التدريب الأكثر دقة وحدائث الحصول على مؤهل المحاضرة الجامعية الصادر عن TECH الجامعة التكنولوجية.





اجتاز هذا البرنامج بنجاح واحصل على شهادتك الجامعية  
دون الحاجة إلى السفر أو القيام بأية إجراءات مرهقة"



تحتوي المحاضرة الجامعية في الديناميكا الحرارية المتقدمة على البرنامج الأكثر اكتمالا وحداثة في السوق.

بعد اجتياز التقييم، سيحصل الطالب عن طريق البريد العادي\* مصحوب بعلم وصول مؤهل المحاضرة الجامعية الصادر عن **TECH الجامعة التكنولوجية**.

إن المؤهل الصادر عن **TECH الجامعة التكنولوجية** سوف يشير إلى التقدير الذي تم الحصول عليه في المحاضرة الجامعية وسوف يفي بالمتطلبات التي عادة ما تُطلب من قبل مكاتب التوظيف ومسابقات التعيين ولجان التقييم الوظيفي والمهني.

المؤهل العلمي: المحاضرة الجامعية في الديناميكا الحرارية المتقدمة

طريقة الدراسة: عبر الإنترنت

مدة الدراسة: 6 أسابيع



المستقبل

الأشخاص

الصحة

الثقة

التعليم

المرشدون الأكاديميون المعلومات

الضمان

الاعتماد الأكاديمي

التدريس

المؤسسات

التعلم

المجتمع

الالتزام

التقنية

الحاضر المعرفة

الابتكار

**tech** الجامعة  
التكنولوجية

الحاضر

الجودة

المعرفة

محاضرة جامعية

الديناميكا الحرارية المتقدمة

« طريقة الدراسة: عبر الإنترنت

« مدة الدراسة: 6 أسابيع

« المؤهل العلمي من: TECH الجامعة التكنولوجية

« مواعيد الدراسة: وفقاً لوتيرتك الخاصة

« الامتحانات: عبر الإنترنت

التدريب الافتراضي

المؤسسات

الفصول الافتراضية

لغات

# محاضرة جامعية الديناميكا الحرارية المتقدمة