ماجستير خاص
فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

tech الجامعة التيكنولوجية

الجامعة التيكنولوجية

ماجستير خاص
فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

- طريقة الدراسة: **عبر الإنترنت**
- مدة الدراسة: **12 شهر**
- المؤهل العلمي من: **TECH الجامعة التكنولوجية**
- مواعيد الدراسة: **وفقًا لوتيرتك الخاصّة**
- الامتحانات: **عبر الإنترنت**

رابط الدخول إلى الموقع الإلكتروني: **www.techtitute.com/ae/engineering/professional-master-degree/master-meteorological-physics-geophysics**

الفهرس

01
المقدمة
صفحة 4

02
الأهداف
صفحة 8

03
الكفاءات
صفحة 14

04
الهيكل والمحتوى
صفحة 18

05
منهجية الدراسة
صفحة 34

06
المؤهل العلمى
صفحة 44

01

المقدمة

المواد وراء العديد من التطورات التي تحققت عبر تاريخ البشرية. بدءاً من الأحجار المستخدمة في الصيد، مروراً بالمركبات التي يتنقلون بها، وصولاً إلى الشاشات الرقمية الحالية. مع ذلك، دفعت قضية التغير المناخي إلى البحث عن موارد بديلة لتوليد الطاقة أو ابتكار منتجات أكثر استدامة. في هذا السيناريو، هناك طلب على المهندسين ذوي المعرفة الواسعة في الجيوفيزياء والأرصاد الجوية من القطاعين العام والخاص، الذين يحتاجون إلى إيجاد حلول للوقاية من المخاطر الطبيعية، وتحسين تقنيات التنبؤ بالطقس أو إيجاد مكونات جديدة. لهذا السبب، صممت TECH هذا المؤهل العلمي 100% عبر الإنترنت، حيث يمكنك الوصول على مدار 24 ساعة في اليوم إلى المحتوى الأكثر تقدمًا في فيزياء المواد، أو التعلم الآلي أو علم المناخ.

ماجستير خاص 100% عبر الإنترنت يتيح لك الاطلاع على أحدث التقنيات التجريبية ذات الصلة في فيزياء المواد"

يعمل المجتمع العلمي اليوم بلا كلل لإيجاد موارد طبيعية أكثر استدامة أو تقنيات أكثر استدامة، مثل التصنيع في درجات حرارة منخفضة لتقليل تكاليف الطاقة. كل هذا نتيجة لتغير في العقلية المستمدة من المشاكل البيئية القائمة، والتي أدت إلى نقص المواد الخام والكوارث الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر على البشر في حياتهم اليومية..

في هذا السيناريو، من الضروري تحسين عمليات التنقيب عن الموارد واستخراجها مثل المعادن أو المياه أو توليد طاقة "أنظف" بشكل متزايد. هذا يتطلب مهندسين أكثر انفتاحًا تجاه الاهتمام بالبيئة واستخدام معرفتهم في البحث عن حلول علمية وتقنية. لهذا السبب، صممت TECH هذا الماجستير الخاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء لتزويد الخريجين بأحدث المعلومات وأكثرها تقدماً في هذا المجال.

لتحقيق هذه الغاية، توفر هذه المؤسسة الأكاديمية للطلاب أكثر الموارد التعليمية متعددة الوسائط جاذبية، مما يسمح لهم بالتعمق بشكل ديناميكي في المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية المتقدمة، وفيزياء المواد، والإلكترونيات التناظرية والرقمية، وميكانيكا الموائع وعلم المناخ. برنامج ذو نهج نظري وعملي على حد سواء بفضل دراسات الحالة التي يقدمها المتخصصون الذين يشكلون جزءاً من هذا المؤهل العلمي.

بالإضافة إلى ذلك، سيتمكن المهندس المحترف من التقدم في محتوى هذه الدورة التدريبية بسرعة بفضل طريقة إعادة التعلم (المعروفة بـ Relearning)، التي تعتمد على تكرار المفاهيم، مما يقلل حتى من ساعات الدراسة الطويلة التي تتكرر كثيرًا مع أنظمة التدريس الأخرى.

بالتالي، فإن المحترف أمام ماجستير خاص يتماشى مع العصر الأكاديمي الحالي ويمكن الوصول إليه بشكل مريح، في أي وقت وفي أي مكان يرغبون فيه. كل ما تحتاجه هو جهاز إلكتروني متصل بالإنترنت لعرض المنهج الدراسي المستضاف على الحرم الجامعي الافتراضي. بالإضافة إلى ذلك، يتمتع الطلاب بحرية توزيع العبء التدريسي وفقًا لاحتياجاتهم. فرصة ممتازة لدراسة دورة دراسية تسهل التقدم المهني للطلاب في مجال فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء.

يحتوي هذا**الماجستير الخاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء** على البرنامج التعليمي الأكثر اكتمالاً وحداثة في السوق. أبرز خصائصه هي:

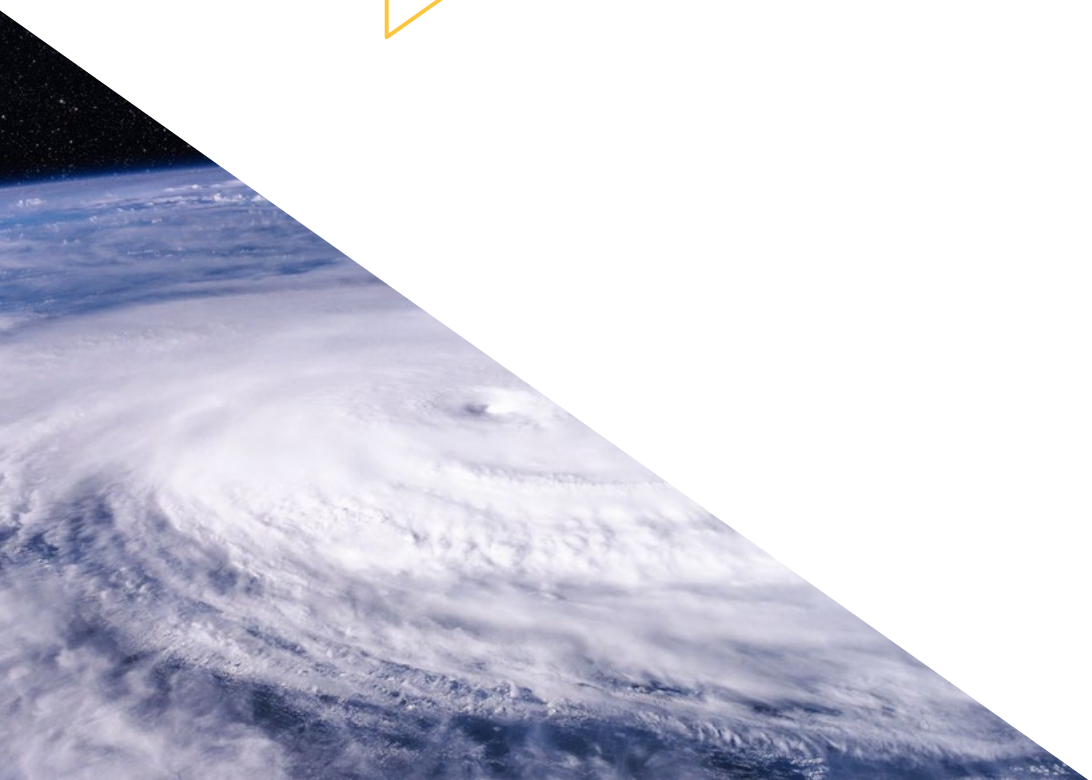
- تطوير دراسات الحالة التي يقدمها خبراء الفيزياء
- محتوياته البيانية والتخطيطية والعملية البارزة التي يتم تصورها بها تجمع المعلومات العلمية والرعاية العملي حول تلك التخصصات الأساسية للممارسة المهنية
- التمارين العملية حيث يمكن إجراء عملية التقييم الذاتي لتحسين التعلم
- تركيزه على المنهجيات المبتكرة
- 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

> سيعزز هذا التدريب مسيرتك المهنية من خلال تزويدك بمعرفة متقدمة بالجيوفيزياء والطرق الأكثر تطوراً للبحث عن الموارد الطبيعية"

ستتيح لك مكتبة موارد الوسائط المتعددة الخوض في الإلكترونيات التناظرية والرقمية وقتما تشاء، من أي جهاز متصل بالإنترنت"

هذا البرنامج متوافق تمامًا مع المسؤوليات الأكثر تطلبًا، حيث لا يوجد حضور في الفصول الدراسية أو جداول دراسية ثابتة. سجل الآن.

هذا المؤهل العلمي سيزودك بالتقنيات والأدوات اللازمة للتقدم في مجال فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء.



البرنامج يضم في أعضاء هيئة تدريسه محترفين في المجال يصبون 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 تدريبا غامرا مبرمجا للتدريب في حالات حقيقية.

يركز تصميم هذا البرنامج على التعلّم القائم على حل المشكلات، والذي يجب على المهني من خلاله محاولة حل مختلف مواقف الممارسة المهنية التي تنشأ على مدار العام الدراسى. للقيام بذلك، سيحصل على مساعدة من نظام فيديو تفاعلي مبتكر من قبل خبراء مشهورين.

02

الأهداف

تم تطوير درجة الماجستير الخاص هذه من قبل متخصصين في مجال فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء من أجل تزويد الطلاب بأشمل المعارف حول الديناميكا الحرارية وطرق البحث عن الموارد وتقييم المخاطر الطبيعية أو العوامل التي تؤثر على تغير المناخ والتخفيف من آثارها. ستسهل ملخصات الفيديو لكل موضوع أو مقاطع الفيديو المتعمقة أو القراءات المتخصصة اكتساب هذا التعلم.

سوف تكون قادراً على التقدم في حياتك المهنية والوصول إلى الشركات التي تطلب بشكل متزايد مهندسين ذوي معرفة واسعة في فيزياء الأرصاد الجوية"

الأهداف العامة

- فهم الخصائص العامة للنظام المناخي والعوامل المؤثرة في تغير المناخ
- فهم المبادئ الأربعة للديناميكا الحرارية وتطبيقها على دراسة الأنظمة الديناميكية الحرارية
- القدرة على تفسير هذه السلوكيات باستخدام المعادلات الأساسية لديناميكا السوائل
- تطبيق عمليات التحليل والتركيب والاستدلال النقدي

الأهداف المحددة

الوحدة 1. الديناميكا الحرارية

- الحل الفعال للمشاكل في مجال الديناميكا الحرارية
- اكتساب المفاهيم الأساسية للميكانيكا الإحصائية
- القدرة على تحليل السياقات والبيئات المختلفة في مجال الفيزياء على أساس أساس رياضي متين
- فهم واستخدام الطرق الرياضية والعددية المستخدمة عادةً في الديناميكا الحرارية

الوحدة 2. الديناميكا الحرارية المتقدمة

- التقدم في مبادئ الديناميكا الحرارية
- فهم مفاهيم التجميع والقدرة على التفريق بين أنواع التجميع المختلفة
- معرفة كيفية التمييز بين التجميع الذي سيكون أكثر فائدة في دراسة نظام معين اعتمادًا على نوع النظام الديناميكي الحراري
- معرفة أساسيات نموذج Ising
- اكتساب معرفة الفرق بين إحصائيات البوزون والباريون

الوحدة 3. الجيوفيزياء

- تطبيق مبادئ الفيزياء على دراسة الأرض
- فهم العمليات الفيزيائية الأساسية للأرض
- فهم التقنيات الأساسية لدراسة الخصائص الفيزيائية للأرض وبنيتها وديناميكياتها
- تحديد طرق البحث عن الموارد وتقييم المخاطر الطبيعية والتخفيف من حدتها

الوحدة 4. فيزياء المواد

- فهم العلاقة بين علم المواد والفيزياء وإمكانية تطبيق هذا العلم في تكنولوجيا اليوم
- فهم العلاقة بين التركيب المجهري (الذري أو النانومتري أو الميكرومتري) والخصائص العيانية للمواد وتفسيرها من الناحية الفيزيائية
- معرفة التقنيات التجريبية الأكثر صلة بالموضوع والقدرة على تمييز استخدامها لحل مشكلة في علم المواد
- إتقان الخصائص المتعددة للمواد

الوحدة 5. الإلكترونيات التناظرية والرقمية

- فهم طريقة عمل الدوائر الإلكترونية الخطية وغير الخطية والرقمية
- فهم الطرق المختلفة لتحديد مواصفات الأنظمة الرقمية وتنفيذها
- التعرف على الأجهزة الإلكترونية المختلفة وكيفية عملها
- إتقان دوائر MOS الرقمية

الوحدة 6. الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور

- تحقيق فهم أساسي لمعالجة الصور الطبية والغلاف الجوي وتطبيقاتها في المجالات ذات الصلة بالفيزياء الطبية والغلاف الجوي على التوالي
- اكتساب مهارات في تحسين الصور وتسجيلها ودمجها
- معرفة أساسية بالتعلم الآلي machine learning وتحليل البيانات

الوحدة 7. الفيزياء الإحصائية

- التعمق في نظرية المجموعات والقدرة على تطبيقها على دراسة الأنظمة المثالية والمتفاعلة، بما في ذلك الانتقالات الطورية والظواهر الحرجة
- معرفة نظرية العمليات العشوائية والقدرة على تطبيقها على حالات بسيطة
- الإلمام بالنظرية الحركية الأولية لعمليات النقل والقدرة على تطبيقها على الغازات المخففة والغازات الكمية

الوحدة 8. ميكانيكا السوائل

- فهم المفاهيم العامة لفيزياء السوائل وحل المشكلات المتعلقة بها
- معرفة الخصائص الأساسية للسوائل وسلوكها تحت ظروف مختلفة
- معرفة المعادلات التركيبية
- اكتساب الثقة في التعامل مع معادلات Navier-Stokes

الوحدة 9. الأرصاد الجوية والمناخ

- معرفة الخصائص العامة وخصائص الغلاف الجوي من وجهة نظر الأرصاد الجوية
- تحقيق فهم أساسي للخصائص الإشعاعية لنظام الأرض والغلاف الجوي
- التعرّف على الخواص الديناميكية الحرارية للغلاف الجوي وتطورات الأرصاد الجوية الأكثر شيوعاً
- التعرف على العمليات التي تؤدي إلى تكوين السحب وهطول الأمطار والقوى الأساسية التي تشارك في حركة الهواء

الوحدة 10. الديناميكا الحرارية للغلاف الجوي

- التعرف على الظواهر الديناميكية الحرارية
- تحديد الدور المحدد لبخار الماء في الغلاف الجوي
- القدرة على توصيف استقرار الغلاف الجوي
- اكتساب المعرفة الأساسية حول الاحتباس الحراري الحالي

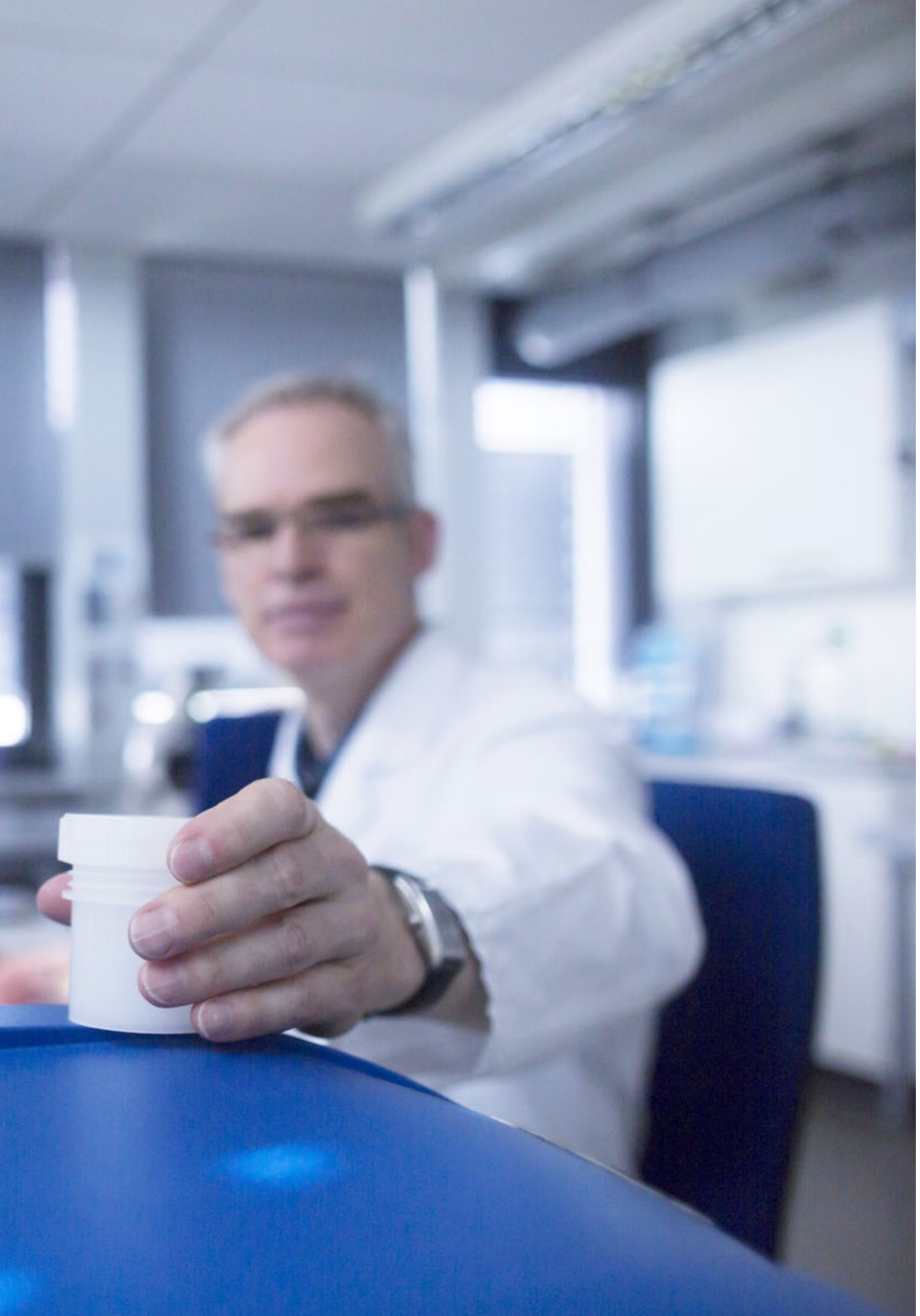
من خلال درجة الماجستير الخاص هذه، ستكون على دراية تامة بالتعلم الآلي وتطبيقاته والقيود الحالية في مجال الأرصاد الجوية والجيوفيزياء"

03

الكفاءات

تسعى TECH في جميع برامجها إلى تعزيز كفاءات الطلاب الحاصلين على شهاداتها. المناسبة، سيكتسب المتخصص في الهندسة المهارات التقنية اللازمة لإتقان البرمجيات المستخدمة في الاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى القدرة على تحليل وفهم المفاهيم الأساسية في الجيوفيزياء الأرضية وفيزياء الأرصاد الجوية. كل هذا بهدف أن يصبحوا في نهاية هذا البرنامج قادرين على الازدهار في بيئة عملهم.

سيأخذك هذا البرنامج المتاح 100% عبر الإنترنت إلى أعماق التقدم في علوم الغلاف الجوي من خلال موارد الوسائط المتعددة"



الكفاءات العامة

- فهم أساسيات علوم الغلاف الجوي ونطاقها العام
- معرفة كيفية تطبيق الأساليب الرياضية لفهم وتحليل الأرض
- تفسير الاستشعار عن بعد النشط باستخدام الليدار والرادار
- فهم ديناميكيات الغلاف الجوي

في نهاية الـ 12 شهراً من درجة الماجستير الخاص هذه، ستكون قد أتقنت تقنيات التجزئة والمعالجة ثلاثية ورباعية الأبعاد. سجّل الآن"

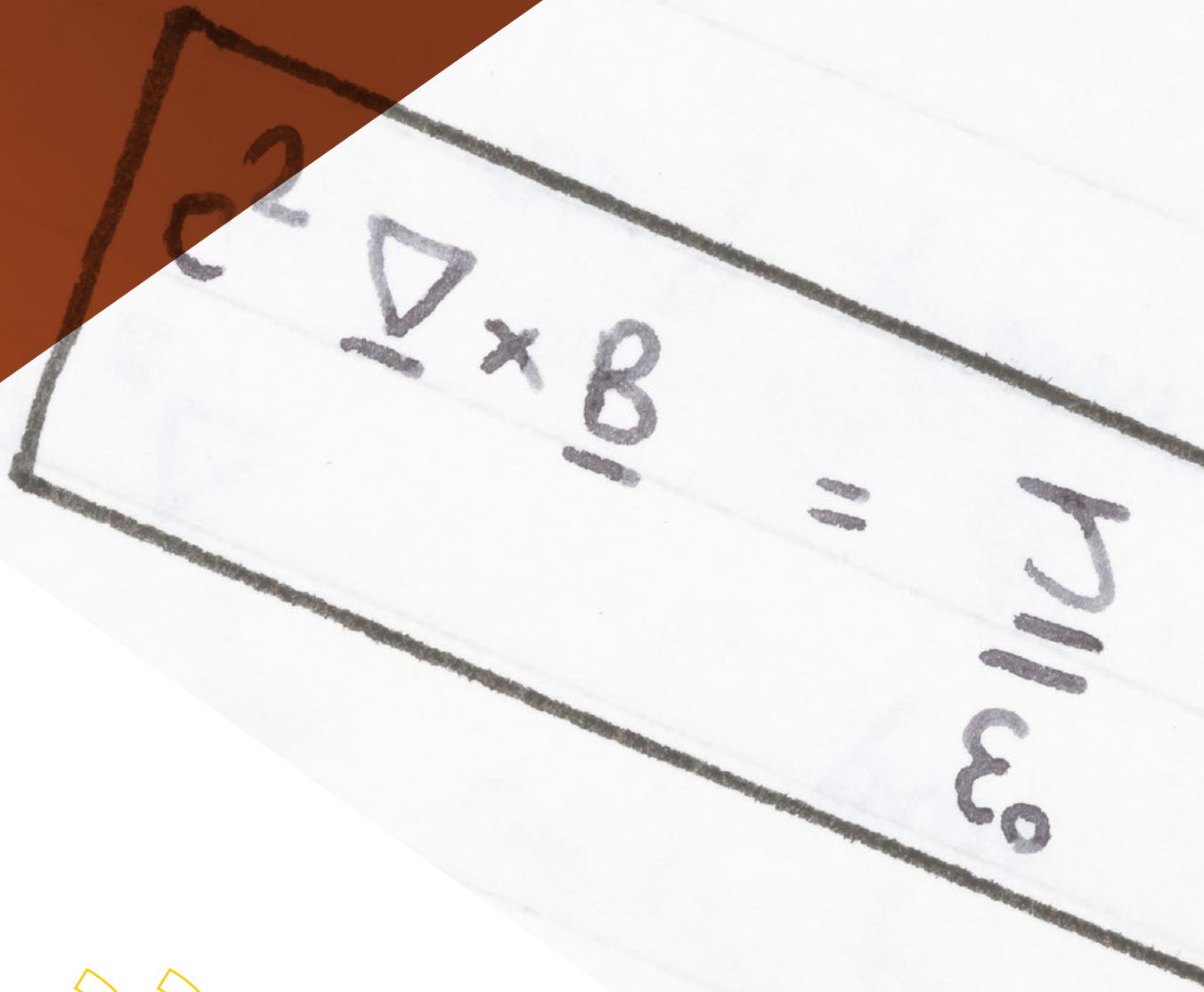
الكفاءات المحددة

- معرفة كيفية استخدام بعض البرامج التي تحاكي الأنظمة الفيزيائية في مجال علم المواد
- إتقان تحليل الثبات باستخدام المخطط المائل
- القدرة على تطبيق الدوائر الرقمية ثنائية القطب والدوائر الرقمية ذات التكنولوجيا المتقدمة
- الاستخدام السليم للبرمجيات في الاستشعار عن بعد باستخدام بايثون

04

الهيكل والمحتوى

تم تصميم المنهج الدراسي لدرجة الماجستير الخاص هذه لتزويد المهندسين بأقصى قدر من المعرفة في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء. لهذا الغرض، تم تقسيم المنهج إلى 10 وحدات دراسية يمكنك من خلالها التعرف على المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية، والفيزياء الإحصائية، والاستشعار عن بُعد ومعالجة الصور، وميكانيكا الموائع أو علم الأرصاد الجوية وعلم المناخ. كل هذا، من خلال نهج نظري عملي نظري يسمح لك بالتقدم في حياتك المهنية في وقت أصبح فيه تغير المناخ والبحث عن حلول له هو الهدف الرئيسي.



منهج يسمح لك بالتقدم بطريقة أكثر مرونة
بفضل نظام إعادة التعلم الذي تستخدمه "TECH

الوحدة 1. الديناميكا الحرارية

1.1. الأدوات الرياضية: المراجعة
1.1.1. مراجعة الدوال اللوغاريتمية والدوال الأسية
2.1.1. مراجعة المشتقات
3.1.1. التكاملات
4.1.1. مشتقة دالة من عدة متغيرات
2.1. قياس السعرات الحرارية. مبدأ الصفر في الديناميكا الحرارية
1.2.1. مقدمة ومفاهيم عامة
2.2.1. الأنظمة الديناميكية الحرارية
3.2.1. مبدأ الصفر في الديناميكا الحرارية
4.2.1. مقاييس درجة الحرارة. درجة الحرارة المطلقة
5.2.1. العمليات العكسية وغير العكسية
6.2.1. معايير الإشارة
7.2.1. الحرارة المحددة
8.2.1. الحرارة المولية
9.2.1. تغيرات الطور
10.2.1. المعاملات الديناميكية الحرارية
3.1. العمل الديناميكي الحراري. المبدأ الأول للديناميكا الحرارية
1.3.1. الحرارة والعمل الديناميكي الحراري
2.3.1. وظائف الدولة والطاقة الداخلية
3.3.1. المبدأ الأول للديناميكا الحرارية
4.3.1. عمل نظام الغاز
5.3.1. قانون Joule
6.3.1. حرارة التفاعل والإنثالبي
4.1. الغازات المثالية
1.4.1. قوانين الغازات المثالية
1.1.4.1. قانون Boyle-Mariotte
2.1.4.1. قانونا Charles y Gay-Lussac
3.1.4.1. معادلة حالة الغازات المثالية
1.3.1.4.1. قانون Dalton
2.3.1.4.1. قانون Mayer
2.4.1. المعادلات الحرارية للغاز المثالي
3.4.1. العمليات الأديباتاتيكية
1.3.4.1. التحولات الأديباتية للغاز المثالي
1.1.3.4.1. العلاقة بين المتماثلات والأديباتيكس
2.1.3.4.1. العمل على العمليات الثابتة
4.4.1. التحويلات متعددة الأقطاب
5.1. الغازات الحقيقية
1.5.1. تحفيز
2.5.1. الغازات المثالية والحقيقية
3.5.1. وصف الغازات الفعلية
4.5.1. معادلات حالة تطور السلسلة
5.5.1. معادلة Van der Waals وتطور السلسلة
6.5.1. متماثلات Andrews
7.5.1. الحالات المستقرة
8.5.1. معادلة Van der Waals: العواقب
6.1. الإنتروبيا
1.6.1. المقدمة والأهداف
2.6.1. الإنتروبيا: التعريف والوحدات
3.6.1. إنتروبيا الغاز المثالي
4.6.1. المخطط الأنتروبي
5.6.1. متباينة Clausius
6.6.1. المعادلة الأساسية للديناميكا الحرارية
7.6.1. نظرية Carathéodory
7.1. المبدأ الثاني للديناميكا الحرارية
1.7.1. المبدأ الثاني للديناميكا الحرارية
2.7.1. التحويلات بين مصدرين للحرارة
3.7.1. دورة Carnot
4.7.1. آلات حرارية حقيقية
5.7.1. نظرية Clausius
8.1. الدوال الديناميكية الحرارية. المبدأ الثالث للديناميكا الحرارية
1.8.1. الدوال الديناميكية الحرارية.
2.8.1. شروط التوازن الديناميكي الحراري
3.8.1. معادلات Maxwell
4.8.1. معادلة الحالة الديناميكية الحرارية
5.8.1. الطاقة الداخلية للغاز
6.8.1. التحولات الأديباتاتيكية في الغاز الحقيقي
7.8.1. المبدأ الثالث للديناميكا الحرارية وعواقبه

9.1. النظرية الحركية الجزيئية للغازات
1.9.1. فرضية النظرية الحركية الجزيئية
2.9.1. النظرية الحركية لضغط الغازات
3.9.1. التطور الأديباتيكي للغاز
4.9.1. نظرية درجة الحرارة الحركية
5.9.1. الحجة الميكانيكية لدرجة الحرارة
6.9.1. مبدأ تساوي الطاقة
7.9.1. نظرية فيريال
10.1. مقدمة في الميكانيكا إحصائيات
1.10.1. المقدمة والأهداف
2.10.1. المفاهيم العامة
3.10.1. الأنتروبية والاحتمالية وقانون Boltzmann
4.10.1. قانون توزيع Maxwell-Boltzmann
5.10.1. الدوال الديناميكية الحرارية ودوال التقسيم

الوحدة 2. الديناميكا الحرارية المتقدمة

1.2. شكلية الديناميكا الحرارية
1.1.2. قوانين الديناميكا الحرارية
2.1.2. المعادلات الأساسية
3.1.2. الطاقة الداخلية: صيغة Euler
4.1.2. معادلة Gibbs-Duhem
5.1.2. تحويلات Legendre
6.1.2. الإمكانات الديناميكية الحرارية
7.1.2. علاقات Maxwell للسائل
8.1.2. شروط الاستقرار
2.2. الوصف المجهري للأنظمة الماكروسكوبية 1
1.2.2. الميكرو-حالات والماكرو-حالات: مقدمة
2.2.2. فضاء المراحل
3.2.2. التجمعات
4.2.2. المجموعة الميكروكانونية
5.2.2. التوازن الحراري
3.2. الوصف المجهري للأنظمة الماكروسكوبية 2
1.3.2. أنظمة منفصلة
2.3.2. الإنتروبيا الإحصائية
3.3.2. توزيعة Maxwell-Boltzmann
4.3.2. الضغط
5.3.2. النضح
4.2. التجميع الكنسي
1.4.2. وظيفة التقسيم
2.4.2. الأنظمة المثالية
3.4.2. انحسار الطاقة
4.4.2. سلوك الغاز المثالي الأحادي الذرة عند الجهد
5.4.2. مبدأ توزيع الطاقة
6.4.2. أنظمة منفصلة
5.2. الأنظمة المغناطيسية
1.5.2. الديناميكا الحرارية للأنظمة المغناطيسية
2.5.2. الشبه مغناطيسية الكلاسيكية
3.5.2. شبه مغناطيسية الدوران ½ Spin
4.5.2. إزالة المغنطة الأديباتيكية
6.2. التحولات الطورية
1.6.2. تصنيف التحولات الطورية
2.6.2. مخططات المراحل
3.6.2. معادلة Clapeyron
4.6.2. اتزان المرحلة البخارية المكثفة
5.6.2. النقطة الحرجة
6.6.2. تصنيف Ehrenfest للانتقالات الطورية
7.6.2. نظرية Landau
7.2. نموذج Ising
1.7.2. المقدمة
2.7.2. سلسلة أحادية البعد
3.7.2. سلسلة مفتوحة أحادية البعدسلسلة أحادية البعد
4.7.2. النهج الميداني المتوسط

8.2. الغازات الحقيقية
1.8.2. عامل الفهم. تطوير الجاذبية
2.8.2. إمكانية التفاعل ووظيفة التقسيم التكويني
3.8.2. المعامل الثاني للجاذبية
4.8.2. معادلة Van der Waals
5.8.2. الغازات الشبكية
6.8.2. قانون الولايات المناظرة
7.8.2. توسعات Joule وتوسعات Joule-Kelvin
9.2. غاز الفوتون
1.9.2. إحصائيات البوزون مقابل إحصائيات الفرميون
2.9.2. كثافة الطاقة وانحطاط الحالات
3.9.2. توزيع Planck
4.9.2. معادلات حالة غاز الفوتون
10:2. المجموعة الماكروكانونية
1.10.2. وظيفة التقسيم
2.10.2. أنظمة منفصلة
3.10.2. التقلبات
4.10.2. الأنظمة المثالية
5.10.2. الغاز الأحادي الذرة
6.10.2. التوازن بين البخار والصلب

الوحدة 3. الجيوفيزياء

1.3. المقدمة
1.1.3. فيزياء الأرض
2.1.3. مفهوم وتطور الجيوفيزياء
3.1.3. خصائص الجيوفيزياء
4.1.3. التخصصات ومجالات الدراسة
5.1.3. نظم الإحداثيات
2.3. الجاذبية وشكل الأرض
1.2.3. حجم وشكل الأرض
2.2.3. دوران الأرض
3.2.3. معادلة Laplace
4.2.3. شكل الأرض
5.2.3. الجيويد والإهليج والجاذبية العادية

3.3. قياسات الجاذبية والحالات الشاذة
1.3.3. شذوذ الهواء الطلق
2.3.3. شذوذ Bouguer
3.3.3. الإيزوستازيا
4.3.3. تفسير الحالات الشاذة المحلية والإقليمية
4.3. الجيومغناطيسية
1.4.3. مصادر المجال المغناطيسي للأرض
2.4.3. المجالات الناتجة عن ثنائي القطب
3.4.3. مكونات المجال المغناطيسي للأرض
4.4.3. التحليل التوافقي: الفصل بين حقول المصادر الداخلية والخارجية
5.3. المجال المغناطيسي الداخلي للأرض
1.5.3. مجال ثنائي القطب
2.5.3. الأقطاب المغناطيسية الأرضية والإحداثيات المغناطيسية الأرضية
3.5.3. المجال غير ثنائي القطب
4.5.3. المجال المغناطيسي الأرضي المرجعي الدولي
5.5.3. التباين الزمني للمجال الداخلي
6.5.3. أصل المجال الداخلي
6.3. المغناطيسية الحفرية
1.6.3. الخواص المغناطيسية للصخور
2.6.3. المغنطة المتبقية
3.6.3. الأقطاب الافتراضية المغناطيسية الأرضية
4.6.3. الأقطاب المغناطيسية الحفرية
5.6.3. منحنيات الانجراف القطبي الظاهرة
6.6.3. المغناطيسية الحفرية والانجراف القاري
7.6.3. تحولات المجال المغناطيسي الأرضي
8.6.3. الشذوذ المغناطيسي البحري
7.3. المجال المغناطيسي الخارجي
1.7.3. أصل المجال المغناطيسي الخارجي
2.7.3. بنية الغلاف المغناطيسي
3.7.3. الغلاف الأيوني
4.7.3. تغيرات المجال الخارجي: التباين اليومي، والعواصف المغناطيسية
5.7.3. الشفق القطبي

8.3. توليد الموجات الزلزالية وانتشارها
1.8.3. ميكانيكا الوسط المرن: معايير مرونة الأرض
2.8.3. الموجات الزلزالية: الداخلية والسطحية
3.8.3. انعكاس وانكسار الموجات الداخلية
4.8.3. المسارات وأوقات السفر: الدروموكرونيات
9.3. البنية الداخلية للأرض
1.9.3. التباين الشعاعي لسرعة الموجات الزلزالية
2.9.3. نماذج الأرض المرجعية
3.9.3. التقسيم الطبقي الفيزيائي والتركيبي للأرض
4.9.3. الكثافة والجاذبية والضغط داخل الأرض
5.9.3. التصوير المقطعي الزلزالي
10.3. الزلازل
1.10.3. موقع ووقت المنشأ
2.10.3. الزلازل العالمية فيما يتعلق بالصفائح التكتونية
3.10.3. حجم الزلزال: الشدة والمقدار والطاقة
4.10.3. قانون Gutenberg-Richter

الوحدة 4. فيزياء المواد

1.4. علم المواد والحالة الصلبة
1.1.4. مجال دراسة علوم المواد
2.1.4. تصنيف المواد وفقًا لنوع الترابط
3.1.4. تصنيف المواد وفقًا لتطبيقاتها التكنولوجية
4.1.4. العلاقة بين التركيب والخصائص والمعالجة
2.4. الهياكل البلورية
1.2.4. النظام والفوضى: المفاهيم الأساسية
2.2.4. علم البلورات: المفاهيم الأساسية
3.2.4. مراجعة الهياكل البلورية الأساسية: الهياكل الفلزية والأيونية البسيطة
4.2.4. تراكيب بلورية أكثر تعقيدًا (أيونية وتساهمية)
5.2.4. بنية البوليمرات
3.4. العيوب في الهياكل البلورية
1.3.4. تصنيف العيوب
2.3.4. العيوب الهيكلية
3.3.4. عيوب محددة
4.3.4. عيوب أخرى
5.3.4. التفكك
6.3.4. العيوب البينية
7.3.4. عيوب منتشرة على نطاق واسع
8.3.4. العيوب الكيميائية
9.3.4. المحاليل الصلبة البديلة
10.3.4. المحاليل الصلبة الخلالية
4.4. مخططات الطور
1.4.4. مفاهيم اساسية
1.1.4.4. حد الذوبان والتوازن المرحلي
2.1.4.4. تفسير مخططات الطور واستخدامها: قاعدة طور Gibbs
2.4.4. مخطط الطور لمكون واحد
3.4.4. مخطط الطور لمكونين
1.3.4.4. الذوبان الكلي في الحالة الصلبة
2.3.4.4. عدم الذوبان الكلي في الحالة الصلبة
3.3.3.4.4- الذوبان الجزئي في الحالة الصلبة
4.4.4. مخطط الطور لثلاث مكونات
5.4. خصائص ميكانيكية
1.5.4. التشوه المرن
2.5.4. التشوه البلاستيكي
3.5.4. اختبارات ميكانيكية
4.5.4. الكسر.
5.5.4. الإرهاق
6.5.4. الطفو

6.4. خصائص كهربائية
1.6.4. المقدمة
2.6.4. التوصيلات الموصلات
3.6.4. أشباه الموصلات
4.6.4. البوليمرات
5.6.4. التوصيف الكهربائي
6.6.4. العوازل
7.6.4. انتقال الموصل إلى العازل
8.6.4. العوازل الكهربائية
9.6.4. الظواهر العازلة
10.6.4. توصيف العازل الكهربائي
11.6.4. المعدات ذات الأهمية التكنولوجية
7.4. خصائص مغناطيسية
1.7.4. أصل المغناطيسية
2.7.4. المواد ذات عزم ثنائي القطب المغناطيسي
3.7.4. أنواع المغناطيس
4.7.4. الحقل المحلي
5.7.4. الديامغناطيسية
6.7.4. الشبه مغناطيسية
7.7.4. الفرومغناطيسية
8.7.4. الأنتيفرومغناطيسية
9.7.4. المغناطيسية الحديديّة
8.4. خصائص مغناطيسية 2
1.8.4. المجالات
2.8.4. التباطؤ
3.8.4. التقلص المغناطيسي
4.8.4. المعدات ذات الأهمية التكنولوجية:لينة وصلبة مغناطيسياً
5.8.4. توصيف المواد المغناطيسية
9.4. الخواص الحرارية
1.9.4. المقدمة
2.9.4. السعة الحرارية
3.9.4. التوصيل الحراري
4.9.4. التمدد والانكماش
5.9.4. الظواهر الكهروحرارية
6.9.4. التأثير المغناطيسي
7.9.4. توصيف الخواص الحرارية
10.4. خصائص بصرية: الضوء والمادة
1.10.4. الامتصاص وإعادة الانبعاث
2.10.4. مصادر الاضاءة
3.10.4. تحويل الطاقة
4.10.4. التوصيف البصري
5.10.4. تقنيات الفحص المجهري
6.10.4. البنيات النانوية

الوحدة 5. الإلكترونيات التناظرية والرقمية

1.5. تحليل الدوائر
1.1.5. القيود المفروضة على العناصر
2.1.5. القيود المفروضة على الاتصالات
3.1.5. القيود المدمجة
4.1.5. الدوائر المكافئة
5.1.5. تقسيم الجهد والتيار
6.1.5. تقليل الدوائر
2.5. الأنظمة التناظرية
1.2.5. قوانين Kirchoff
2.2.5. نظرية Thévenin
3.2.5. نظرية Norton
4.2.5. مقدمة في في فيزياء أشباه الموصلات

3.5. الأجهزة والمعادلات المميزة
1.3.5. الصمامات الثنائية
2.3.5. الترانزستورات ثنائية القطب (BJT) و MOSFETs
3.3.5. نموذج Pspice
4.3.5. المنحنيات المميزة
5.3.5. مناطق العمليات
4.5. المضخم
1.4.5. تشغيل المضخم
2.4.5. دوائر المضخم المكافئ
3.4.5. المراجعات
4.4.5. تحليل مجال التردد
5.5. مراحل التضخيم
1.5.5. وظيفة مضخم BJT ومضخم MOSFET
2.5.5. مستقطب
3.5.5. نموذج الإشارات الصغيرة المكافئ
4.5.5. مضخمات الصوت أحادية المرحلة
5.5.5. استجابة التردد
6.5.5. توصيل مراحل المضخم في سلسلة تعاقبية
7.5.5. عزم الدوران التفاضلي
8.5.5. المرايا الحالية والتطبيق الحالي كأحمال نشطة
6.5. المضخم التشغيلي والتطبيقات
1.6.5. المضخم التشغيلي المثالي
2.6.5. الانحرافات عن المثالية
3.6.5. المذبذبات الجيبية
4.6.5. مذبذبات المقارنة والاسترخاء
7.5. الدوال المنطقية والدوائر التوليفية
1.7.5. تمثيل المعلومات في الإلكترونيات الرقمية
2.7.5. الجبر المنطقي
3.7.5. تبسيط الدوال المنطقية
4.7.5. الهياكل التوليفية ذات المستويين
5.7.5. الوحدات الوظيفية المدمجة
8.5. الأنظمة المتسلسلة
1.8.5. مفهوم النظام المتسلسل
2.8.5. Latches و Flip-Flops والسجلات
3.8.5. جداول ومخططات الحالة: نموذجا Moore و Mealy
4.8.5. تنفيذ الأنظمة المتسلسلة المتزامنة
5.8.5. الهيكل العام للكمبيوتر
9.5. الدوائر الرقمية MOS
1.9.5. المستثمرين
2.9.5. المعلمات الثابتة والديناميكية
3.9.5. دوائر MOS التجميعية
1.3.9.5. منطق مرور الترانزستور
2.3.9.5. تنفيذ Latches y Flip-Flops
10.5. الدوائر الرقمية ثنائية القطب والتكنولوجيا المتقدمة
1.10.5. مفتاح BJT. الدوائر الرقمية BTJ
2.10.5. دوائر ترانزستور-ترانزستور المنطقية
3.10.5. المنحنيات المميزة لخاصية ترانزستور-ترانزستور المنطقية القياسية
4.10.5. الدوائر المنطقية المقترنة بالباعث ECL
5.10.5. الدوائر الرقمية مع BiCMOS

الوحدة 6. الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور

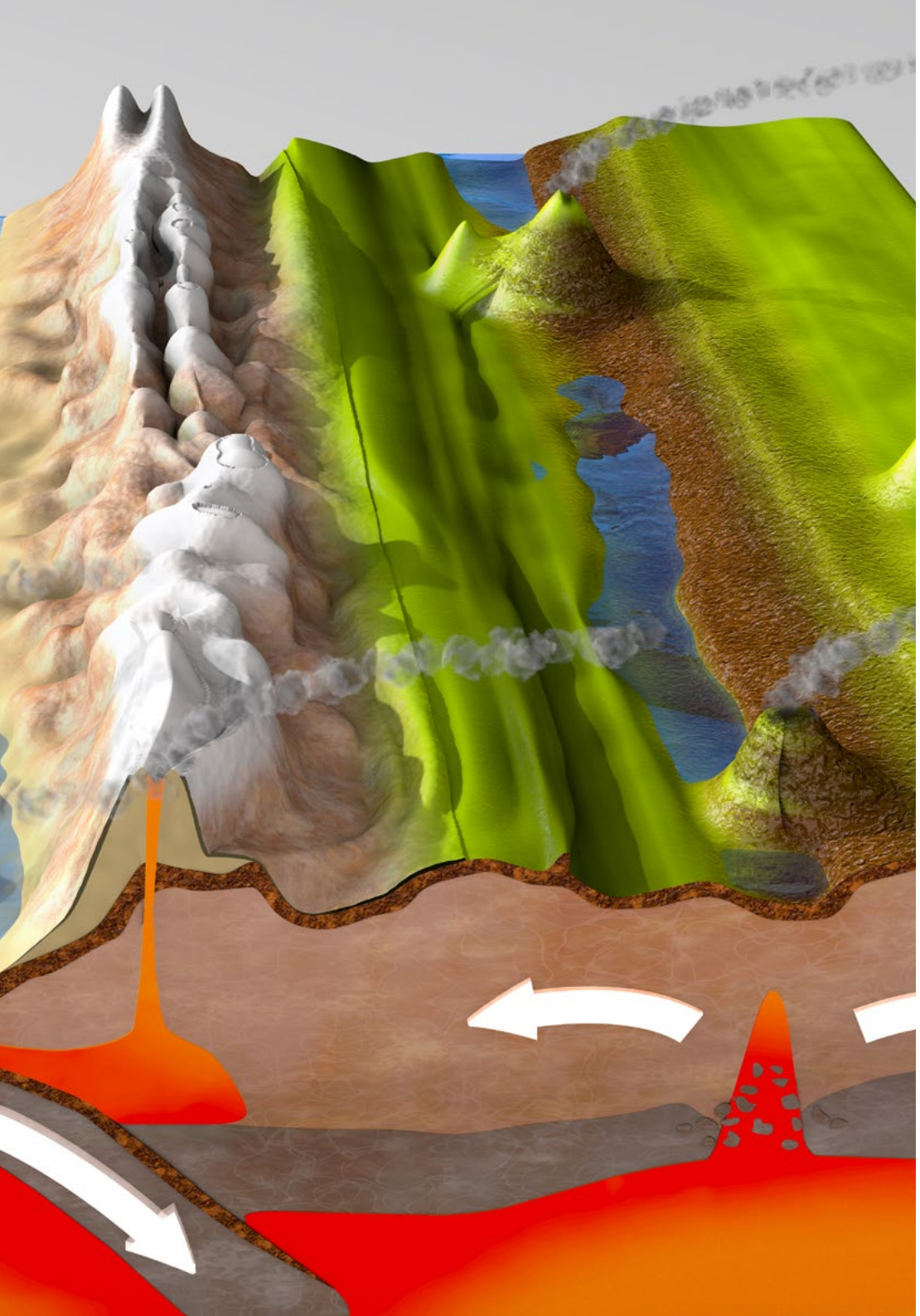
1.6. مقدمة في معالجة الصور
1.1.6. تحفيز
2.1.6. التصوير الطبي والغلاف الجوي الرقمي
3.1.6. طرائق التصوير الطبي والغلاف الجوي
4.1.6. معايير الجودة
5.1.6. التخزين والعرض
6.1.6. منصات المعالجة
7.1.6. تطبيقات معالجة الصور
2.6. تحسين الصور وتسجيلها ودمجها
1.2.6. المقدمة والأهداف
2.2.6. تحولات الكثافة
3.2.6. تصحيح الضوضاء
4.2.6. المرشحات في المجال المكاني
5.2.6. المرشحات في مجال التردد
6.2.6. المقدمة والأهداف
7.2.6. التحولات الهندسية
8.2.6. السجل
9.2.6. الاندماج متعدد الوسائط
10.2.6. تطبيقات الاندماج متعدد الوسائط

3.6. تقنيات التجزئة والمعالجة ثلاثية ورباعية الأبعاد
1.3.6. المقدمة والأهداف
2.3.6. تقنيات التجزئة
3.3.6. العمليات المورفولوجية
4.3.6. المقدمة والأهداف
5.3.6. التصوير المورفولوجي والوظيفي
6.3.6. تحليل ثلاثي الأبعاد
7.3.6. تحليل رباعي الأبعاد
4.6. استخراج المميزات
1.4.6. المقدمة والأهداف
2.4.6. تحليل القوام
3.4.6. التحليل المورفومتري
4.4.6. الإحصاءات والتصنيف
5.4.6. عرض النتائج
5.6. Machine Learning
1.5.6. المقدمة والأهداف
2.5.6. Big Data
3.5.6. التعلم العميق
4.5.6. أدوات البرمجيات
5.5.6. التطبيقات
6.5.6. القيود
6.6. مقدمة في الاستشعار عن بعد
1.6.6. المقدمة والأهداف
2.6.6. تعريف الاستشعار عن بعد
3.6.6. تبادل الجسيمات في الاستشعار عن بعد
4.6.6. الاستشعار عن بعد النشط والسلبي
5.6.6. برنامج الاستشعار عن بعد باستخدام بايثون
7.6. الاستشعار عن بعد الفوتوني السلبي
1.7.6. المقدمة والأهداف
2.7.6. الضوء
3.7.6. تفاعل الضوء مع المادة
4.7.6. أجسام سوداء
5.7.6. تأثيرات أخرى
6.7.6. مخطط سحابة نقطية

8.6. الاستشعار عن بُعد السلبي بالأشعة فوق البنفسجية والمرئية والأشعة تحت الحمراء والموجات الدقيقة والراديو
1.8.6. المقدمة والأهداف
2.8.6. الاستشعار عن بُعد السلبي: كاشفات الفوتونات
3.8.6. الرصد في المرئي باستخدام التلسكوبات
4.8.6. أنواع التلسكوبات
5.8.6. التركيبات
6.8.6. البصريات
7.8.6. الأشعة فوق البنفسجية
8.8.6. الأشعة تحت الحمراء
9.8.6. الموجات الدقيقة وموجات الراديو
10.8.6. ملفات 4netCDF
9.6. الاستشعار النشط عن بعد باستخدام الليدار والرادار
1.9.6. المقدمة والأهداف
2.9.6. الاستشعار عن بعد النشط
3.9.6. المد والجزر في الغلاف الجوي
4.9.6. رادار الطقس
5.9.6. مقارنة الليدار بالرادار
6.9.6. ملفات 4HDF
10.6. الاستشعار عن بعد بأشعة غاما السلبية والأشعة السينية
1.10.6. المقدمة والأهداف
2.10.6. مقدمة في الرصد بالأشعة السينية
3.10.6. رصد أشعة غاما
4.10.6. برامج الاستشعار عن بعد

الوحدة 7. الفيزياء الإحصائية

1.7. العمليات العشوائية
1.1.7. المقدمة
2.1.7. الحركة البراونية
3.1.7. السير العشوائي
4.1.7. Langevin
5.1.7. معادلة Langevin
6.1.7. المحركات البراونية



2.7. مراجعة الميكانيكا الإحصائية
1.2.7. الجماعات والمسلمات
2.2.7. المجموعة الميكروكانونية
3.2.7. التجميع الكنسي
4.2.7. أطياف الطاقة المنفصلة والمستمرة
5.2.7. الحدود الكلاسيكية والكمية. طول الموجة الحرارية
6.2.7. إحصائيات Maxwell-Boltzmann
7.2.7. مبدأ توزيع الطاقة
3.7. الغاز المثالي للجزيئات ثنائية الذرة
1.3.7. مشكلة الحرارات المحددة في الغازات
2.3.7. درجات الحرية الداخلية
3.3.7. مساهمة كل درجة من درجات الحرية في السعة الحرارية
4.3.7. الجزيئات متعددة الذرات
4.7. الأنظمة المغناطيسية
1.4.7. نظم ½ Spín
2.4.7. شبه المغناطيسية الكمية
3.4.7. الشبه مغناطيسية الكلاسيكية
4.4.7. الشبه مغناطيسية الفائقة
5.7. النظم البيولوجية
1.5.7. الفيزياء الحيوية
2.5.7. تمسخ الحمض النووي
3.5.7. الأغشية البيولوجية
4.5.7. منحنى تشبع الميوغلوبين. إيزوثرم Langmuir
6.7. الأنظمة ذات التفاعل
1.6.7. المواد الصلبة والسوائل والغازات
2.6.7. الأنظمة المغناطيسية الانتقال الحديدي المغناطيسي
3.6.7. نموذج Weiss
4.6.7. نموذج Landau
5.6.7. نموذج Ising
6.6.7. النقاط الحرجة والعالمية
7.6.7. طريقة Montecarlo. خوارزمية Metrópolis

7.7. الغاز المثالي الكمي
1.7.7. الجسيمات القابلة للتمييز وغير القابلة للتمييز
2.7.7. الحالات الدقيقة في الميكانيكا الإحصائية الكمية
3.7.7. حساب دالة التجزئة الكونية الكلية في الغاز المثالي
4.7.7. إحصائيات الكم: إحصائيات Bose-Einstein و Fermi-Dirac
5.7.7. غازات البوزون المثالية والغازات الفرميونية
8.7. غاز البوزون المثالي
1.8.7. الفوتونات إشعاع الجسم الأسود
2.8.7. الفونونات السعة الحرارية للشبكة البلورية
3.8.7. تكاثف Bose-Einstein
4.8.7. الخصائص الديناميكية الحرارية لغاز Bose-Einstein
5.8.7. درجة الحرارة والكثافة الحرجة
9.7. الغاز المثالي للفرميونات
1.9.7. إحصائيات Fermi-Dirac
2.9.7. السعة الحرارية للإلكترون
3.9.7. ضغط انحطاط الفرميون
4.9.7. دالة ودرجة الحرارة Fermi
10.7. النظرية الحركية الأولية للغازات
1.10.7. غاز مخفف عند الاتزان
2.10.7. معاملات النقل
3.10.7. التوصيل الحراري للشبكة البلورية والإلكترونات
4.10.7. الأنظمة الغازية المكونة من جزيئات متحركة

الوحدة 8. ميكانيكا السوائل

1.8. مقدمة في فيزياء السوائل
1.1.8. حالة عدم الانزلاق
2.1.8. تصنيف التدفقات
3.1.8. نظام حجم التحكم
4.1.8. خصائص التدفقات
1.4.1.8. كثافة
2.4.1.8. الجاذبية المحددة
3.4.1.8. ضغط البخار
4.4.1.8. التجويف

5.4.1.8. درجات الحرارة المحددة
6.4.1.8. قابلية الانضغاط
7.4.1.8. سرعة الصوت
8.4.1.8. اللزوجة
9.4.1.8. التوتر السطحي
2.8. جمود وحركية السوائل
1.2.8. الضغط
2.2.8. أجهزة قياس الضغط
3.2.8. القوى الهيدروستاتيكية على الأسطح المغمورة
4.2.8. الطفو والثبات والحركة الصلبة الجامدة
5.2.8. الوصف اللاغرانجي والوليري
6.2.8. أنماط التدفق
7.2.8. الشدادات الحركية
8.2.8. الدوامة
9.2.8. التناوب
10.2.8. نظرية Reynolds للنقل
3.8. معادلات Bernoulli ومعادلات الطاقة
1.3.8. الحفاظ على الكتل
2.3.8. الطاقة الميكانيكية والكفاءة
3.3.8. معادلة Bernoulli
4.3.8. المعادلة العامة للطاقة
5.3.8. تحليل طاقة التدفق الثابت
4.8. تحليل السوائل
1.4.8. معادلات الحفاظ على الزخم الخطي
2.4.8. معادلات الحفاظ على زخم الزاوية
3.4.8. تجانس الأبعاد
4.4.8. أسلوب التكرار المتغير
5.4.8. نظرية Pi de Buckingham
5.8. التدفق في الأنابيب
1.5.8. التدفق الصفحي والمضطرب
2.5.8. منطقة الدخول
3.5.8. الخسائر الطفيفة
4.5.8. شبكات التواصل
6.8. التحليل التفاضلي ومعادلات navier-stokes
1.6.8. الحفاظ على الكتل
2.6.8. الوظيفة الحالية
3.6.8. معادلة Cauchy
4.6.8. معادلة navier-stokes
5.6.8. معادلات navier-stokes للحركة بلا أبعاد
6.6.8. تدفق stokes
7.6.8. التدفق غير اللزج
8.6.8. التدفق غير الدوراني
9.6.8. نظرية الطبقة الحدودية. معادلة Clausius
7.8. التدفق الخارجي
1.7.8. السحب والرفع
2.7.8. الاحتكاك والضغط
3.7.8. المعاملات
4.7.8. الأسطوانات والأجسام الكروية
5.7.8. سمات الديناميكية الهوائية
8.8. التدفق المضغوط
1.8.8. خصائص الركود
2.8.8. تدفق أحادي البعد متساوي الاتجاهات
3.8.8. الفوهات
4.8.8. موجات الصدمة
5.8.8. موجات التوسع
6.8.8. تدفُّق رايلي Rayleigh
7.8.8. تدفق فانو Fanno
9.8. التدفق في القنوات المفتوحة
1.9.8. التصنيف
2.9.8. رقم فرود Froude
3.9.8. سرعة الموجات
4.9.8. التدفق المنتظم
5.9.8. التدفق المتدرج التغيير
6.9.8. التدفق السريع التغيير
7.9.8. القفزة الهيدروليكية

10.8. السوائل غير النيوتونية
1.10.8. التدفقات العادية
2.10.8. الوظائف المادية
3.10.8. التجارب
4.10.8. نموذج السائل النيوتوني المعمم
5.10.8. نموذج السوائل اللزجة المرنة الخطية المعممة
6.10.8. المعادلات التأسيسية المتقدمة والهندسة

الوحدة 9. الأرصاد الجوية والمناخ

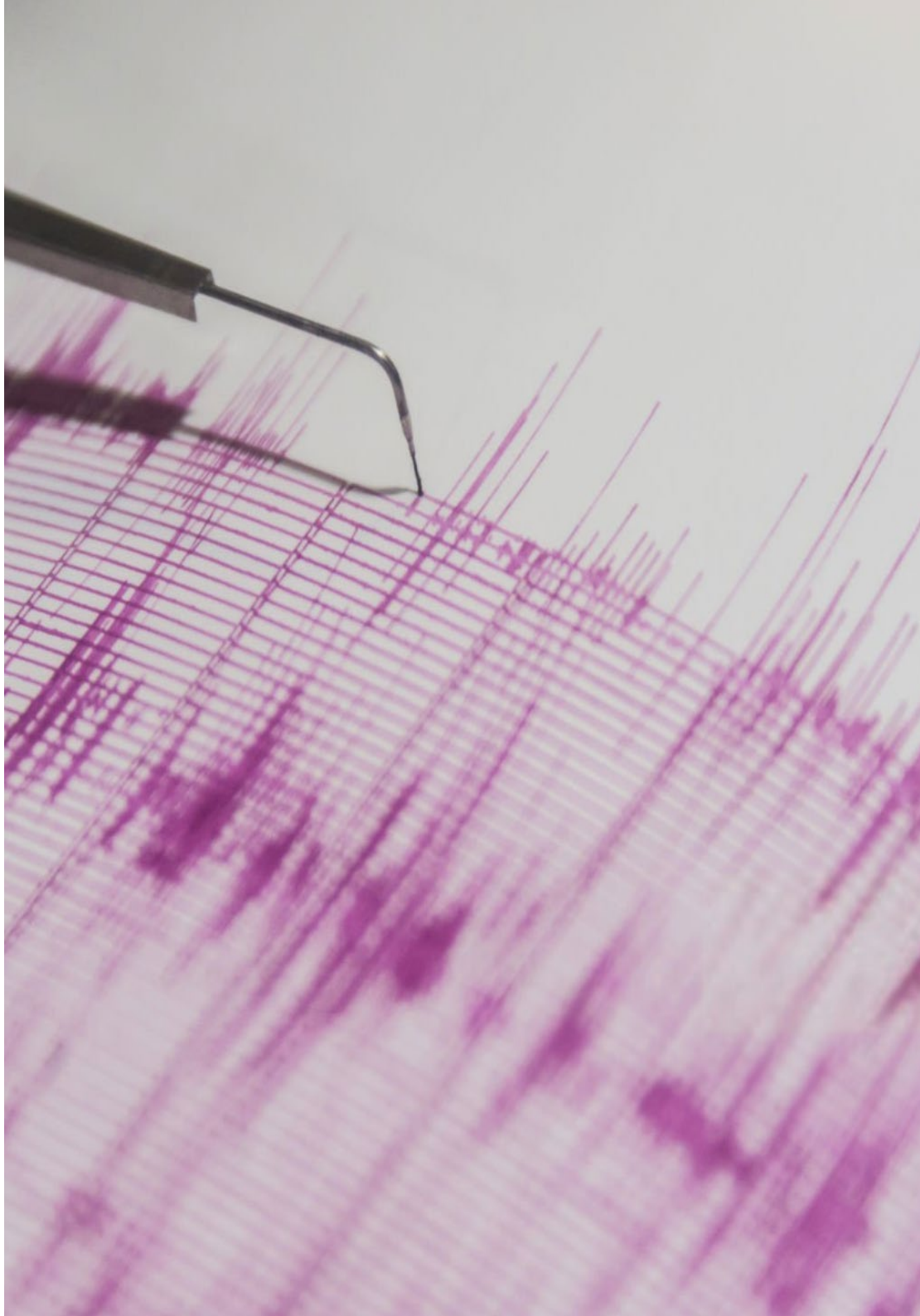
1.9. الهيكل العام للغلاف الجوي
1.1.9. الطقس والمناخ
2.1.9. الخصائص العامة للغلاف الجوي للأرض
3.1.9. تكوين الغلاف الجوي
4.1.9. التركيب الأفقي والرأسي للغلاف الجوي
5.1.9. متغيرات الغلاف الجوي
6.1.9. أنظمة المراقبة
7.1.9. موازين الأرصاد الجوية
8.1.9. معادلة الحالة
9.1.9. المعادلة المائية
2.9. حركة الغلاف الجوي
1.2.9. الكتل الهوائية
2.2.9. الأعاصير والجبهات خارج المدارية
3.2.9. ظواهر المقياس المتوسط والمقياس الجزئي
4.2.9. أساسيات ديناميكيات الغلاف الجوي
5.2.9. حركة الهواء: القوى الظاهرة والحقيقية
6.2.9. معادلات الحركة الأفقية
7.2.9. الرياح الجيوستروفية، وقوة الاحتكاك والرياح المتدرجة
8.2.9. الدوران العام للغلاف الجوي
3.9. تبادل الطاقة المشعة في الغلاف الجوي
1.3.9. الإشعاع الشمسي والأرضي
2.3.9. امتصاص الإشعاع وانبعاثه وانعكاسه
3.3.9. التبادلات الإشعاعية بين الأرض والغلاف الجوي
4.3.9. تأثير الاحتباس الحراري
5.3.9. التوازن الإشعاعي في أعلى الغلاف الجوي
6.3.9. التأثير الإشعاعي للمناخ
1.6.3.9. التأثيرات المناخية الطبيعية والبشرية المنشأ
2.6.3.9. حساسية المناخ
4.9. الديناميكا الحرارية للغلاف الجوي
1.4.9. العمليات الأديباتاتيكية: درجة الحرارة المحتملة
2.4.9. استقرار الهواء الجاف وعدم استقراره
3.4.9. تشبع وتكثيف بخار الماء في الغلاف الجوي
4.4.9. ارتفاع الهواء الرطب: التطور الثباتي المشبع والثباتي الزائف
5.4.9. مستويات التكثيف
6.4.9. استقرار الهواء الرطب وعدم استقراره
5.9. فيزياء السحب وهطول الأمطار
1.5.9. عمليات تكوين السحب العامة
2.5.9. شكل السحابة وتصنيفها
3.5.9. الفيزياء المجهرية للسحب: نوى التكثيف ونوى الجليد
4.5.9. عمليات هطول الأمطار: تكوين الأمطار والثلوج والبرد
5.5.9. تعديل السحب الاصطناعية وتعديل هطول الأمطار
6.9. ديناميكيات الغلاف الجوي
1.6.9. قوى القصور الذاتي وغير القصور الذاتي
2.6.9. قوة Coriolis
3.6.9. معادلة الحركة
4.6.9. مجال الضغط الأفقي
5.6.9. خفض ضغط مستوى سطح البحر
6.6.9. تدرج الضغط الأفقي
7.6.9. الضغط-الكثافة
8.6.9. Isohipsas
9.6.9. معادلة الحركة في نظام الإحداثيات الجوهرية
10.6.9. التدفق الأفقي عديم الاحتكاك: رياح جيوستروفية، رياح متدرجة
11.6.9. تأثير الاحتكاك
12.6.9. الرياح في المرتفعات
13.6.9. أنظمة الرياح المحلية وصغيرة النطاق
14.6.9. قياسات الضغط والرياح

7.9. الأرصاد الجوية السينوبتيكية
1.7.9. "الأنظمة البارومترية"
2.7.9. مضاد الأعاصير
3.7.9. الكتل الهوائية
4.7.9. الأسطح الأمامية
5.7.9. الجبهة الدافئة
6.7.9. الجبهة الباردة
7.7.9. المنخفضات الأمامية. الانسداد. جبهة مسدودة
8.9. التداول العام
1.8.9. الخصائص العامة للتداول العام
2.8.9. ملاحظات السطح والارتفاع
3.8.9. نموذج الخلية الواحدة
4.8.9. نموذج ثلاثي الخلايا
5.8.9. التدفقات النفاثة
6.8.9. تيارات المحيط
7.8.9. النقل ل Ekman
8.8.9. التوزيع العالمي لهطول الأمطار
9.8.9. الاتصالات عن بُعد. "إلنينيو - التذبذب الجنوبي" تذبذب شمال المحيط الأطلسي
9.9. النظام المناخي
1.9.9. التصنيفات المناخية
2.9.9. تصنيف Köppen
3.9.9. مكونات نظام المناخ
4.1.9. آليات الاقتران
5.9.9. الدورة الهيدرولوجية
6.9.9. دورة الكربون
7.9.9. أوقات الاستجابة
8.9.9. ردود الفعل
9.9.9. النماذج المناخية
10.9. تغير المناخ
1.10.9. مفهوم تغير المناخ
2.10.9. تجميع البيانات. التقنيات المناخية القديمة
3.10.9. دليل على تغير المناخ. المناخ القديم
4.10.9. الاحتباس الحراري العالمي الحالي
5.10.9. نموذج توازن الطاقة
6.10.9. التأثير الإشعاعي
7.10.9. الآليات السببية لتغير المناخ
8.10.9. نماذج وتوقعات الدوران العام

الوحدة 10. الديناميكا الحرارية للغلاف الجوي

1.10. المقدمة
1.1.10. الديناميكا الحرارية للغازات المثالية
2.1.10. قوانين الحفاظ على الطاقة
3.1.10. قوانين الديناميكا الحرارية
4.1.10. الضغط ودرجة الحرارة والارتفاع
5.1.10. توزيعة Maxwell-Boltzmann للسرعات
2.10. الغلاف الجوي
1.2.10. فيزياء الغلاف الجوي
2.2.10. التركيب الجوي
3.2.10. أصل الغلاف الجوي للأرض
4.2.10. توزيع الكتلة الجوية ودرجة الحرارة في الغلاف الجوي
3.10. أساسيات الديناميكا الحرارية في الغلاف الجوي
1.3.10. معادلة حالة الهواء
2.3.10. مؤشرات الرطوبة
3.3.10. المعادلة الهيدروستاتيكية: تطبيقات الأرصاد الجوية
4.3.10. العمليات الأديباتية والثنائية
5.3.10. الانتروبيا في الأرصاد الجوية
4.10. المخططات الديناميكية الحرارية
1.4.10. المخططات الديناميكية الحرارية ذات الصلة
2.4.10. خصائص المخططات الديناميكية الحرارية
3.4.10. الجناس الناقص
4.4.10. الرسم البياني المائل: التطبيقات
5.10. دراسة الماء وتحولاته
1.5.10. الخواص الديناميكية الحرارية للماء
2.5.10. تحول طور التوازن
3.5.10. معادلة Clausius-Clapeyron
4.5.10. تقاربات وعواقب معادلة Clausius-Clapeyron

6.10. تكثف بخار الماء في الغلاف الجوي
1.6.10. التحولات الطورية للماء
2.6.10. المعادلات الديناميكية الحرارية للهواء المشبع
3.6.10. اتزان بخار الماء مع قطرات الماء: منحنيات Kelvin y Köhler
4.6.10. العمليات الجوية التي تؤدي إلى تكثيف بخار الماء في الغلاف الجوي
7.10. التكثيف في الغلاف الجوي بواسطة العمليات المتساوية الضغط
1.7.10. تكوين الندى والصقيع
2.7.10. تكوين ضباب الإشعاع والحمل الحراري
3.7.10. العمليات متساوية المحتوى الحراري
4.7.10. درجة الحرارة المكافئة ودرجة حرارة مقياس الحرارة الرطب
5.7.10. مخاليط الكتل الهوائية المتجانسة
6.7.10. ضباب الخليط
8.10. تكاثف الغلاف الجوي بالارتفاع الأدياباتيكي
1.8.10. تشبّع الهواء بالارتفاع الأدييباتيكي
2.8.10. عمليات التشبّع الأدييباتاتيكي القابلة للانعكاس
3.8.10. العمليات شبه الأدييباتية
4.8.10. درجة الحرارة الكامنة المكافئة
5.8.10. تأثير Föhn
9.10. استقرار الغلاف الجوي
1.9.10. معايير الثبات في الهواء غير المشبع
2.9.10. معايير الثبات في الهواء المشبع
3.9.10. عدم الاستقرار الشرطي
4.9.10. عدم الاستقرار الحملي
5.9.10. تحليل الثبات باستخدام المخطط المائل
10.10. المخططات الديناميكية الحرارية
1.10.10. شروط التحويلات المكافئة للمساحة المكافئة
2.10.10. أمثلة على المخططات الديناميكية الحرارية
3.10.10. التمثيل البياني للمتغيرات الديناميكية الحرارية في مخطط T-ln (p)
4.10.10. استخدام المخططات الديناميكية الحرارية في الأرصاد الجوية



05

منهجية الدراسة

TECH هي أول جامعة في العالم تجمع بين منهجيةدراسات الحالة مع التعلم المتجدد، وهو نظام تعلم 100% عبر الإنترنت قائم، قائم على التكرار الموجهتم تصميم هذه الاستراتيجية التربوية المبتكرة لتوفير الفرصة للمهنيين لتحديث معارفهم وتطوير مهاراتهم بطريقة مكثفة ودقيقة. نموذج تعلُّم يضع الطالب في مركز العملية الأكاديمية ويمنحه كل الأهمية، متكيّفًا مع احتياجاته ومتخليًا عن المناهج الأكثر تقليدية

TECH تُعدُّك لمواجهة تحديات جديدة في بيئات غير مؤكدة
وتحقيق النجاح في مسيرتك المهنية"

الطالب: الأولوية في جميع برامج TECH

في منهجية الدراسة في TECH، يعتبر الطالب البطل المطلق.

تم اختيار الأدوات التربوية لكل برنامج مع مراعاة متطلبات الوقت والتوافر والدقة الأكاديمية التي، في الوقت الحاضر، لا يطلبها الطلاب فحسب، بل أيضًا أكثر المناصب تنافسية في السوق

مع نموذج TECH التعليمي غير المتزامن، يكون الطالب هو من يختار الوقت الذي يخصصه للدراسة، وكيف يقرر تنظيم روتينه، و كل ذلك من الجهاز الإلكتروني المفضّل لديه. لن يحتاج الطالب إلى حضور دروس مباشرة، والتي غالبًا ما لا يستطيع حضورها. سيقوم بأنشطة التعلم عندما يناسبه ذلك سيستطيع دائمًا تحديد متى وأين يدرس

> في TECH لن تكون لديك دروس مباشرة (والتي لا يمكنك حضورها أبدًا لاحقًا)"

المناهج الدراسية الأكثر شمولاً على مستوى العالم

تتميز TECH بتقديم أكثر المسارات الأكاديمية اكتمالاً في المحيط الجامعي. يتم تحقيق هذه الشمولية من خلال إنشاء مناهج لا تغطي فقط المعارف الأساسية، بل تشمل أيضًا أحدث الابتكارات في كل مجال.

من خلال التحديث المستمر، تتيح هذه البرامج للطلاب البقاء على اطلاع دائم على تغييرات السوق واكتساب المهارات الأكثر قيمة لدى أصحاب العمل. وبهذه الطريقة، يحصل الذين ينهون دراساتهم في TECH الجامعة التكنولوجية على إعداد شامل يمنحهم ميزة تنافسية ملحوظة للتقدم في مساراتهم المهنية.

وبالإضافة إلى ذلك، سيتمكنون من القيام بذلك من أي جهاز، سواء كان حاسوبًا شخصيًا، أو جهازًا لوحيًا، أو هاتفًا ذكيًا.

> نموذج TECH الجامعة التكنولوجية غير متزامن، مما يسمح لك بالدراسة باستخدام حاسوبك الشخصي، أو جهازك اللوحي، أو هاتفك الذكي أينما شئت، ومتى شئت، وللمدة التي تريدها"

Case studies أو دراسات الحالة

كانت طريقة الحالة هي نظام التعلم الأكثر استخداماً من قبل أفضل الكليات في العالم. قد كان منهج الحالة النظام التعليمي الأكثر استخدامًا من قبل أفضل كليات الأعمال في العالم. تم تطويره في عام 1912 لكي لا يتعلم طلاب القانون القوانين فقط على أساس المحتوى النظري، بل كان دوره أيضًا تقديم مواقف حقيقية معقدة لهم. وهكذا، يمكنهم اتخاذ قرارات وإصدار أحكام قيمة مبنية على أسس حول كيفية حلها. في عام 1924 تم تحديد هذه المنهجية كمنهج قياسي للتدريس في جامعة Harvard.

مع هذا النموذج التعليمي، يكون الطالب نفسه هو الذي يبني كفاءته المهنية من خلال استراتيجيات مثل **التعلم بالممارسة** أو التفكير التصميمي، والتي تستخدمها مؤسسات مرموقة أخرى مثل جامعة ييل أو ستانفورد. سيتم تطبيق هذه الطريقة، الموجهة نحو العمل، طوال المسار الأكاديمي الذي سيخوضه الطالب مع TECH الجامعة التكنولوجية.

سيتم تطبيق هذه الطريقة الموجهة نحو العمل على طول المسار الأكاديمي الكامل الذي سيخوضه الطالب مع TECH. وبهذه الطريقة سيواجه مواقف حقيقية متعددة، وعليه دمج المعارف والبحث والمجادلة والدفاع عن أفكاره وقراراته. كل ذلك مع فرضية الإجابة على التساؤل حول كيفية تصرفه عند مواجهته لأحداث معقدة محددة في عمله اليومي.

طريقة Relearning

في TECH، يتم تعزيز دراسات الحالة بأفضل طريقة تدريس عبر الإنترنت بنسبة 100%: **إعادة التعلم**.

هذه الطريقة تكسر الأساليب التقليدية للتدريس لوضع الطالب في مركز المعادلة، وتزويده بأفضل المحتويات في صيغ مختلفة. بهذه الطريقة، يتمكن من مراجعة وتكرار المفاهيم الأساسية لكل مادة وتعلم كيفية تطبيقها في بيئة حقيقية.

وفي هذا السياق، وبناءً على العديد من الأبحاث العلمية، يعتبر التكرار أفضل وسيلة للتعلم. لهذا السبب، تقدم TECH بين 8 و16 تكرارًا لكل مفهوم أساسي داخل نفس الدرس، مقدمة بطرق مختلفة، بهدف ضمان ترسيخ المعرفة تمامًا خلال عملية الدراسة.

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

حرم جامعي افتراضي 100% عبر الإنترنت مع أفضل الموارد التعليمية.

من أجل تطبيق منهجيته بفعالية، يركز برنامج TECH على تزويد الخريجين بمواد تعليمية بأشكال مختلفة: نصوص، وفيديوهات تفاعلية، ورسوم توضيحية وخرائط معرفية وغيرها.
تم تصميمها جميعًا من قبل مدرسين مؤهلين يركزون في عملهم على الجمع بين الحالات الحقيقية وحل المواقف المعقدة من خلال المحاكاة، ودراسة السياقات المطبقة على كل مهنة مهنية والتعلم القائم على التّكرار من خلال الصوتيات والعروض التقديمية والرسوم المتحركة والصور وغيرها.

تشير أحدث الأدلة العلمية في مجال علم الأعصاب إلى أهمية مراعاة المكان والسياق الذي يتم فيه الوصول إلى المحتوى قبل البدء في عملية تعلم جديدة.
إن القدرة على ضبط هذه المتغيرات بطريقة مخصصة تساعد الأشخاص على تذكر المعرفة وتخزينها في الحُصين من أجل الاحتفاظ بها على المدى الطويل.
هذا هو نموذج يسمى التعلم الإلكتروني المعتمد على السياق العصبي المعرفي العصبي، والذي يتم تطبيقه بوعي في هذه الدرجة الجامعية.

من ناحية أخرى، ومن أجل تفضيل الاتصال بين المرشد والمتدرب قدر الإمكان، يتم توفير مجموعة واسعة من إمكانيات الاتصال، سواء في الوقت الحقيقي أو المؤجل (الرسائل الداخلية، ومنتديات المناقشة، وخدمة الهاتف، والاتصال عبر البريد الإلكتروني مع مكتب السكرتير الفني، والدردشة ومؤتمرات الفيديو)

وبالمثل، سيسمح هذا الحرم الجامعي الافتراضي المتكامل للغاية لطلاب TECH بتنظيم جداولهم الدراسية وفقًا لتوافرهم الشخصي أو التزامات العمل.
وبهذه الطريقة، سيتمكنون من التحكم الشامل في المحتويات الأكاديمية وأدواتهم التعليمية، وفقًا لتحديثهم المهني المتسارع.

> ستسمح لك طريقة الدراسة عبر الإنترنت لهذا البرنامج بتنظيم وقتك ووتيرة تعلمك، وتكييفها مع جدولك الزمني"

تُبرر فعالية المنهج بأربعة إنجازات أساسية:

1. الطلاب الذين يتبعون هذا المنهج لا يحققون فقط استيعاب المفاهيم، ولكن أيضاً تنمية قدراتهم العقلية من خلال التمارين التي تقيم المواقف الحقيقية وتقوم بتطبيق المعرفة المكتسبة.
2. يركزمنهج التعلم بقوة على المهارات العملية التي تسمح للطالب بالاندماج بشكل أفضل في العالم الحقيقي.
3. يتم تحقيق استيعاب أبسط وأكثر كفاءة للأفكار والمفاهيم، وذلك بفضل منهج المواقف التي نشأت من الواقع.
4. يصبح الشعور بكفاءة الجهد المستثمر حافزًا مهمًا للغاية للطلاب، مما يترجم إلى اهتمام أكبر بالتعلم وزيادة في الوقت المخصص للعمل في المحاضرة الجامعية.

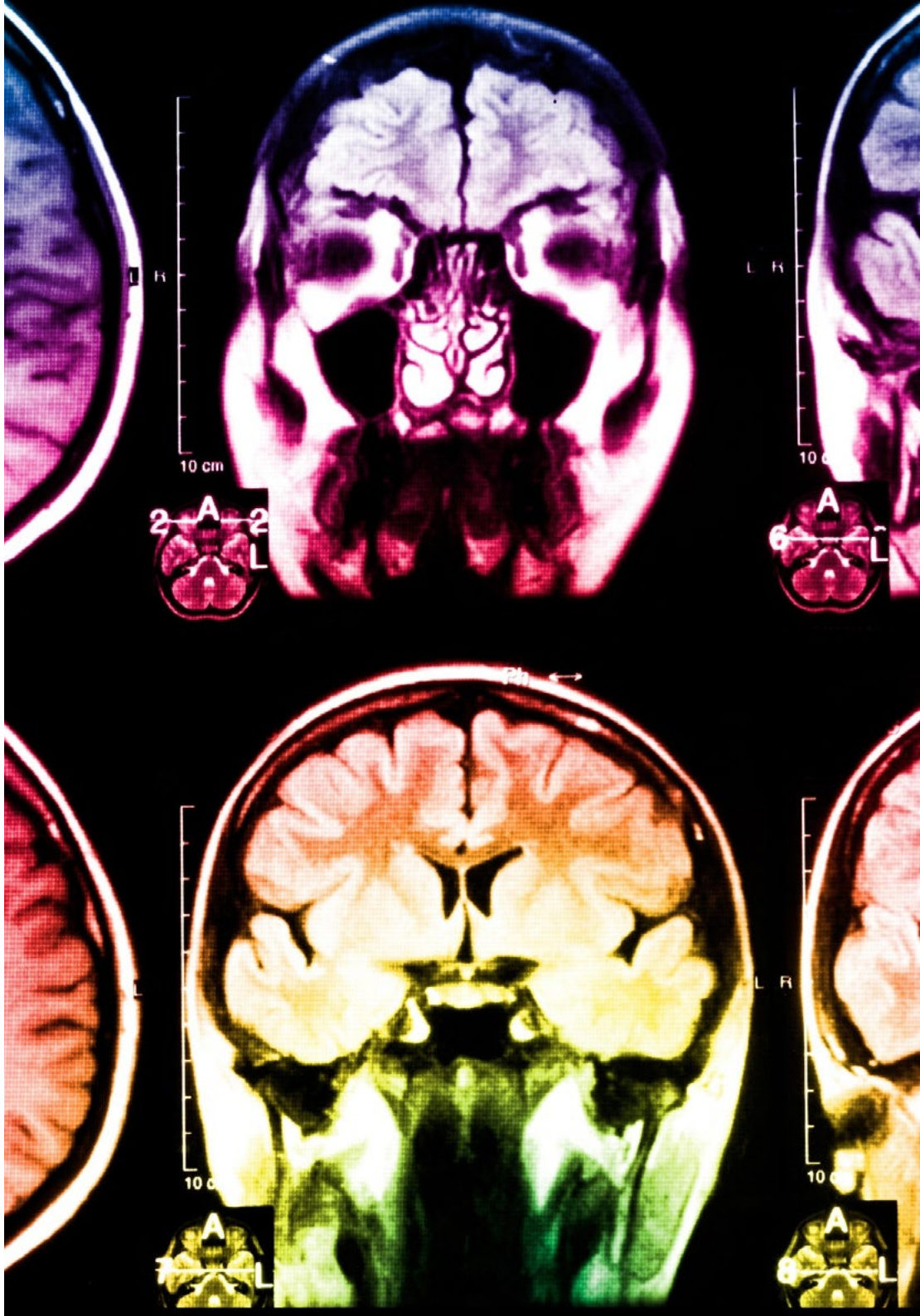
المنهجية الجامعية الأفضل تصنيفاً من قبل طلابها

نتائج هذا النموذج الأكاديمي المبتكريمكن ملاحضته في مستويات الرضا العام لخريجي TECH.

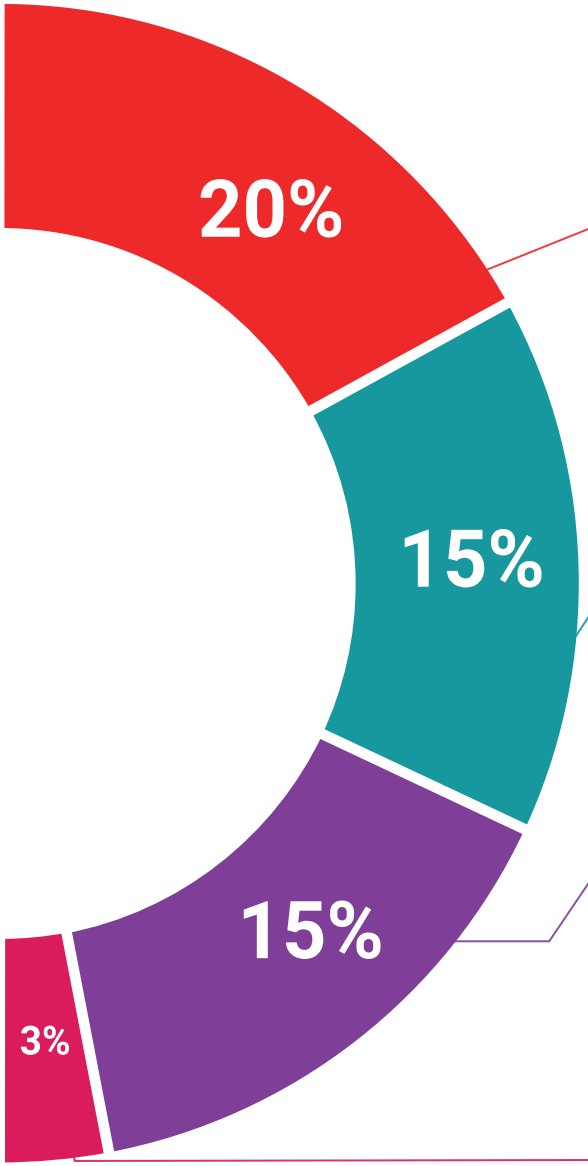
تقييم الطلاب لجودة التدريس، وجودة المواد، وهيكل الدورة وأهدافها ممتاز. ليس من المستغرب أن تصبح الجامعة الأعلى تقييماً من قِبل طلابها على منصة المراجعات Trustpilot، حيث حصلت على 4.9 من 5.

يمكنك الوصول إلى محتويات الدراسة من أي جهاز متصل بالإنترنت (كمبيوتر، جهاز لوحي، هاتف ذكي) بفضل كون TECH على اطلاع بأحدث التطورات التكنولوجية والتربوية.

"التعلم من خبير"ستتمكن من التعلم مع مزايا الوصول إلى بيئات تعليمية محاكاة ونهج التعلم بالملاحظة، أي "التعلم من خبير".



وهكذا، ستكون أفضل المواد التعليمية، المُعدّة بعناية فائقة، متاحة في هذا البرنامج:



المواد الدراسية

يتم خلق جميع محتويات التدريس من قبل المتخصصين الذين سيقومون بتدريس البرنامج الجامعي، وتحديداً من أجله، بحيث يكون التطوير التعليمي محددًا وملموسًا حقًا.

يتم بعد ذلك تطبيق هذه المحتويات على التنسيق السمعي البصري الذي سيخلق طريقتنا في العمل عبر الإنترنت، مع التقنيات الأكثر ابتكارًا التي تتيح لنا أن نقدم لك جودة عالية، في كل قطعة سنضعها في خدمتك.

التدريب العملي على المهارات والكفاءات

ستنفذ أنشطة لتطوير كفاءات ومهارات محددة في كل مجال من مجالات المواد الدراسية. التدريب العملي والديناميكيات لاكتساب وتطوير المهارات والقدرات التي يحتاجها المتخصص لنموه في إطار العولمة التي نعيشها.

ملخصات تفاعلية

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

اعترفت شركة مايكروسوف بهذا النظام التعليمي الفريد من نوعه لتقديم محتوى الوسائط المتعددة على أنه"قصة نجاح أوروبية".

قراءات تكميلية

المقالات الحديثة والوثائق التوافقية والمبادئ التوجيهية الدولية... في مكتبة TECH الافتراضية، سيكون لديك وصول إلى كل ما تحتاجه لإكمال تدريبك.

دراسات الحالة (Case studies)

ستكمل مجموعة مختارة من أفضل دراسات الحالة في المادة التي يتم توظيفها.
حالات تم عرضها وتحليلها وتدريسها من قبل أفضل المتخصصين على الساحة الدولية.

الاختبار وإعادة الاختبار

نقوم بتقييم وإعادة تقييم معرفتك بشكل دوري طوال فترة البرنامج. نقوم بذلك على 3 من 4 مستويات من هرم ميلر.

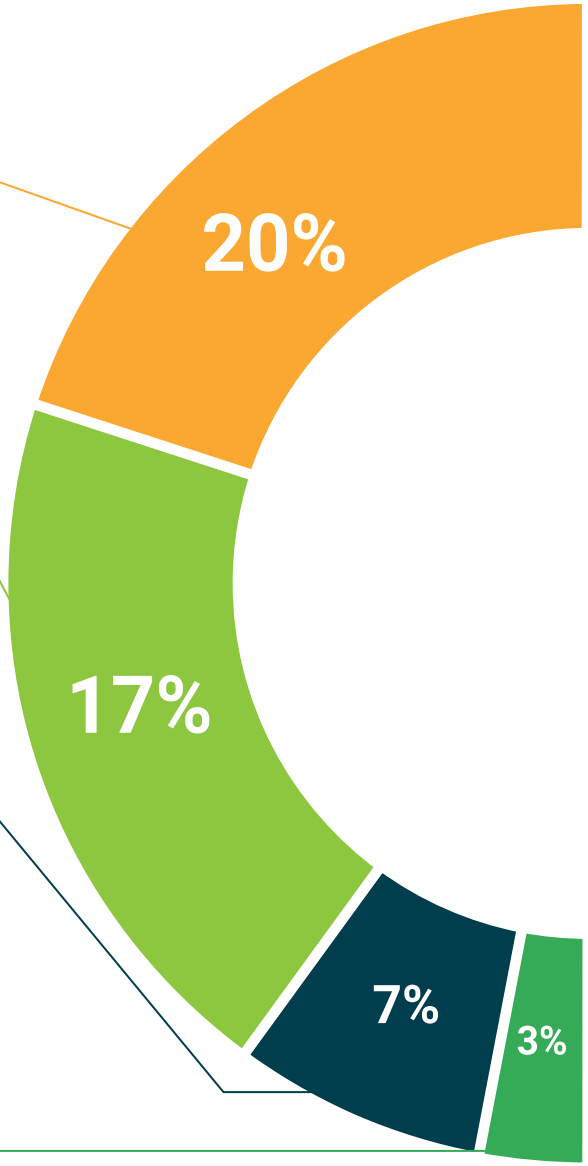
المحاضرات الرئيسية

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

إن ما يسمى **التعلم من خبير** يقوي المعرفة والذاكرة ، ويولد الأمان في قراراتنا الصعبة في المستقبل.

إرشادات توجيهية سريعة للعمل

تقدم TECH المحتويات الأكثر صلة بالدورة التدريبية في شكل أوراق عمل أو إرشادات توجيهية سريعة للعمل. إنها طريقة موجزة وعملية وفعالة لمساعدة الطلاب على التقدم في تعلمهم.



06

المؤهل العلمي

يضمن الماجستير الخاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء بالإضافة إلى التدريب الأكثر دقة وحداثة، الحصول على مؤهل الماجستير الخاص الصادر عن TECH الجامعة التكنولوجية.

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

تحتوي درجة **الماجستير الخاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء** على البرنامج الأكثر اكتمالا وحداثة في السوق.

بعد اجتياز التقييم، سيحصل الطالب عن طريق البريد العادي* مصحوب بعلم وصول مؤهل **الماجستير الخاص** الصادرعن **TECH الجامعة التكنولوجية**.

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

المؤهل العلمي: **ماجيستير خاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء**

طريقة الدراسة: **عبر الإنترنت**

مدة الدراسة: **12 شهر**

tech الجامعة التكنولوجية

شهادة تخرج

هذه الشهادة ممنوحة إلى

لـ

المواطن/المواطنة ..... مع وثيقة تحقيق شخصية رقم .....

لاجتيازه/لاجتيازها بنجاح والحصول على برنامج

ماجستير خاص

في

فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

وهي شهادة خاصة من هذه الجامعة موافقة لـ 1500
ساعة، مع تاريخ بدء يوم/شهر/ سنة وتاريخ انتهاء يوم/شهر/سنة

تيك مؤسسة خاصة للتعليم العالي معتمدة من وزارة التعليم العام منذ 28 يونيو 2018

في تاريخ 17 يونيو 2020

أ. د./ Tere Guevara Navarro
رئيس الجامعة

يجب أن يكون هذا المؤهل الخاص مصحوبًا دائمًا بالمؤهل الجامعي التمكيني الصادر عن السلطات المختصة بالإعتماد للمزاولة المهنية في كل بلد.

الكود الفريد الخاص بجامعة TECH: AFWOR23S techtitute.com/certificates

ماجستير خاص في فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

التوزيع العام للخطة الدراسية

نوع المادة	عدد الساعات
(OB) إجباري	1500
(OP) إختياري	0
(PR) الممارسات الخارجية	0
(TFM) مشروع تخرج الماجيستير	0
الإجمالي	1500

التوزيع العام للخطة الدراسية

الدورة	المادة	الطريقة	عدد الساعات
1°	الديناميكا الحرارية	إجباري	150
1°	الديناميكا الحرارية المتقدمة	إجباري	150
1°	الكيوفيزياء	إجباري	150
1°	فيزياء المواد	إجباري	150
1°	الإلكترونيات التناظرية والرقمية	إجباري	150
1°	الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور	إجباري	150
1°	الفيزياء الإحصائية	إجباري	150
1°	ميكانيكا السوائل	إجباري	150
1°	الأرصاد الجوية والمناخ	إجباري	150
1°	الديناميكا الحرارية للغلاف الجوي	إجباري	150

tech الجامعة التكنولوجية

أ. د./ Tere Guevara Navarro
رئيس الجامعة

*تصديق لاهاي أبوستيل، في حالة قيام الطالب بالتقدم للحصول على درجته العلمية الورقية وبتصديق لاهاي أبوستيل، ستتخذ مؤسسة TECH EDUCATION الإجراءات المناسبة لكي يحصل عليها وذلك بتكلفة إضافية.

الجامعة التيكنولوجية

ماجستير خاص

فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

- طريقة الدراسة: **عبر الإنترنت**
- مدة الدراسة: **12 شهر**
- المؤهل العلمي من: **TECH الجامعة التكنولوجية**
- مواعيد الدراسة: **وفقًا لوتيرتك الخاصّة**
- الامتحانات: **عبر الإنترنت**

ماجستير خاص
فيزياء الأرصاد الجوية والجيوفيزياء

tech الجامعة التيكنولوجية