

Universitätskurs

Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle
in Deep Learning



Universitätskurs Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning

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

Internetzugang: www.techtitude.com/de/informatik/universitatskurs/autoencoder-gans-diffusionsmodelle-deep-learning

Index

01

Präsentation

Seite 4

02

Ziele

Seite 8

03

Kursleitung

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

Seite 16

05

Methodik

Seite 20

06

Qualifizierung

Seite 28

01

Präsentation

Die Aneignung neuer Kenntnisse über Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle ist für jede Fachkraft, die sich für das Gebiet des Deep Learning interessiert, unerlässlich, da diese Techniken die Generierung hochwertiger Bilder, Videos und Texte sowie die effektive Manipulation von Daten ermöglichen. Aus diesem Grund hat TECH einen Studiengang entwickelt, der es den Studenten ermöglicht, ihr Wissen über Aspekte wie die Darstellung effizienter Daten, die Verwendung von Testdaten, tiefe neuronale Netze oder die Anwendung von Filtern zu maximieren, um nur einige zu nennen. All dies dank einer 100%igen Online-Modalität und mit den dynamischsten und praktischsten Multimedia-Materialien auf dem akademischen Markt.



“

Erweitern Sie Ihr Wissen über Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle im Bereich Deep Learning an der laut Forbes besten Online-Universität der Welt"

Der Erwerb neuer Kenntnisse über Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle ist für jede Fachkraft, die sich für das Gebiet des Deep Learning interessiert, unerlässlich. Diese Techniken finden in einer Vielzahl von Bereichen Anwendung, von der Kreativbranche bis hin zur Forschung in Biologie und Physik und sind somit ein unverzichtbares Instrument für jeden, der in diesem Bereich vorankommen möchte.

Aus diesem Grund hat TECH einen Universitätskurs in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning entwickelt, mit dem die Studenten die notwendigen Fähigkeiten erwerben sollen, um ihre Arbeit als Spezialisten mit der höchstmöglichen Effizienz und Qualität ausführen zu können. Daher werden in diesem Programm Aspekte wie die Konstruktion von Kodierungsarchitekturen, die Mustererkennung oder der Einsatz von Adversarial Networks behandelt.

Und das alles über einen bequemen 100%igen Online-Modus, der den Studenten ermöglicht, ihre Stundenpläne und ihr Studium täglich zu organisieren und mit ihren anderen täglichen Aufgaben und Interessen zu kombinieren. Darüber hinaus verfügt dieser Abschluss über die umfassendsten theoretischen und praktischen Materialien auf dem Markt, was ihren Lernprozess erleichtert und ermöglicht, die Ziele schnell und effizient zu erreichen.

Dieser **Universitätskurs in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Erarbeitung von Fallstudien, die von Experten in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in *Deep Learning* vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren 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



Werden Sie in nur 6 Wochen und bei völliger Organisationsfreiheit zum Experten in der Nutzung echter Daten und Bilderzeugung in Deep Learning"

“

Verbessern Sie Ihr berufliches Profil in einem der vielversprechendsten Bereiche der Informatik, dank TECH und den innovativsten Materialien"

Sie haben Zugriff auf alle Inhalte zum Thema Mustererkennung und Verwendung von adversarial Networks von Ihrem Tablet, Handy oder Computer aus.

Vertiefen Sie sich in das unüberwachte tiefe Lernen und die Modellimplementierung, bequem von zu Hause aus und zu jeder Tageszeit.

Das Dozententeam des Programms besteht aus Fachleuten aus der Branche, die ihre Erfahrungen aus ihrer Arbeit in diese Fortbildung einbringen, sowie aus anerkannten Spezialisten von führenden Gesellschaften und renommierten 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.



02 Ziele

Das ultimative Ziel dieses Universitätskurses in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning ist, dass der Student eine präzise Aktualisierung seiner Kenntnisse in diesem Bereich erwirbt. Eine Aktualisierung die ihm ermöglicht, seine Arbeit mit der höchstmöglichen Qualität und Effizienz auszuführen. All dies dank TECH und einem 100%igen Online-Modus, der dem Studenten völlige Freiheit bei der Organisation und der Zeitplanung gibt.



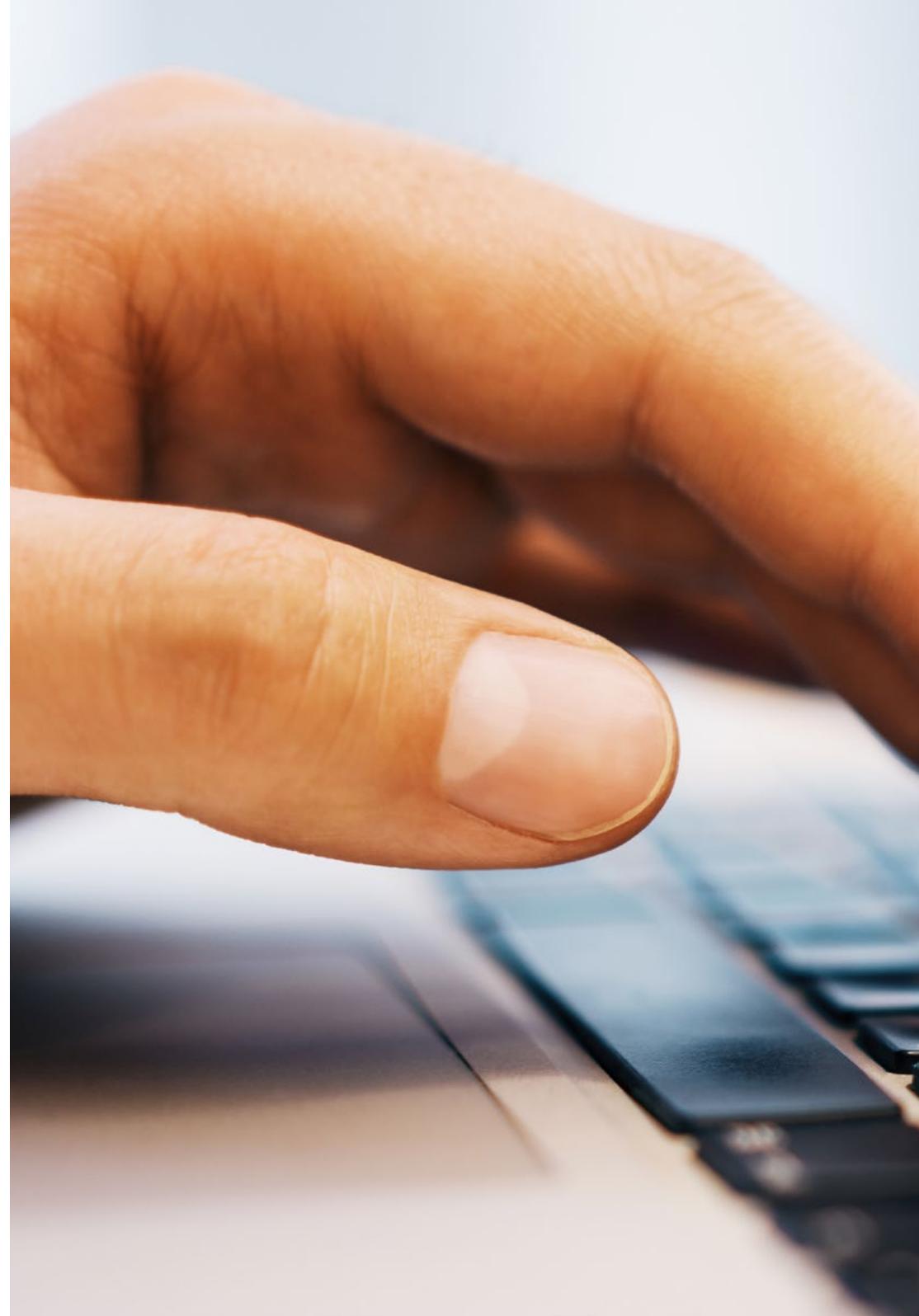
“

Lernen Sie alles Wesentliche über Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning bequem von zu Hause oder Ihrem Arbeitsplatz aus"



Allgemeine Ziele

- ◆ Verstehen der zentralen Konzepte von mathematischen Funktionen und deren Ableitungen
- ◆ Anwenden dieser Prinzipien auf *Deep-Learning*-Algorithmen für das automatische Lernen
- ◆ Untersuchen der wichtigsten Konzepte des überwachten Lernens und wie auf Modelle neuronaler Netze angewendet werden
- ◆ Untersuchen des Trainings, der Bewertung und der Analyse von Modellen neuronaler Netze
- ◆ Verstehen der zentralen Konzepte und Hauptanwendungen des *Deep Learning*
- ◆ Implementieren und Optimieren neuronaler Netze mit Keras
- ◆ Entwickeln von Fachwissen über das Training tiefer neuronaler Netze
- ◆ Analysieren der Optimierung und der Regularisierungsmechanismen, die für das Training tiefer Netze notwendig sind





Spezifische Ziele

- ◆ Implementieren von PCA-Techniken mit einem unvollständigen linearen automatischen Kodierer
- ◆ Verwenden von Faltungs-Autoencodern und Variations-Autoencodern, um die Leistung von Autoencodern zu verbessern
- ◆ Analysieren, wie GANs und Diffusionsmodelle neue und realistische Bilder erzeugen können

“

Übertreffen Sie Ihre höchsten Erwartungen und erreichen Sie die prestigeträchtige Position, die Sie sich immer gewünscht haben, dank eines einzigartigen Programms"


```
e.keyCode == 13) {  
  stopImmediatePropagation();  
  preventDefault();  
  lf.search();  
  lf.deactivate();  
  return;  
}  
  
/down  
e.keyCode == 38 || e.keyCode == 40) {  
  preventDefault();  
  stopImmediatePropagation();  
  (e.keyCode == 38) { // up  
    // show previous search query  
    if (hist.currentIndex == hist.history.length - 1) {  
      hist.currentQuery = input.value;  
      // skip previous search if  
      if (hist.currentQuery ==  
        hist.currentQuery) {  
        hist.currentIndex = hist.history.length - 1;  
      }  
    }  
  }  
}
```

“

Die erfahrensten Dozenten werden Ihnen die neuesten Fortschritte in der Mustererkennung und der Modellierung der Datenverteilung vermitteln und Sie so auf die aktuellen Herausforderungen in diesem Bereich vorbereiten"

Leitung



Hr. Gil Contreras, Armando

- ◆ Lead Big Data Scientist-Big Data bei Jhonson Controls
- ◆ Data Scientist-Big Data bei Opensistemas
- ◆ Wirtschaftsprüfer im Bereich Kreativität und Technologie und PricewaterhouseCoopers
- ◆ Dozent an der EAE Business School
- ◆ Hochschulabschluss in Wirtschaftswissenschaften am Technologischen Institut von Santo Domingo INTEC
- ◆ Masterstudiengang in Data Science am Universitätszentrum für Technologie und Kunst
- ◆ Masterstudiengang MBA in Internationale Beziehungen und Wirtschaft am Finanzstudienzentrum CEF
- ◆ Aufbaustudiengang in Unternehmensfinanzierung am Technologischen Institut von Santo Domingo

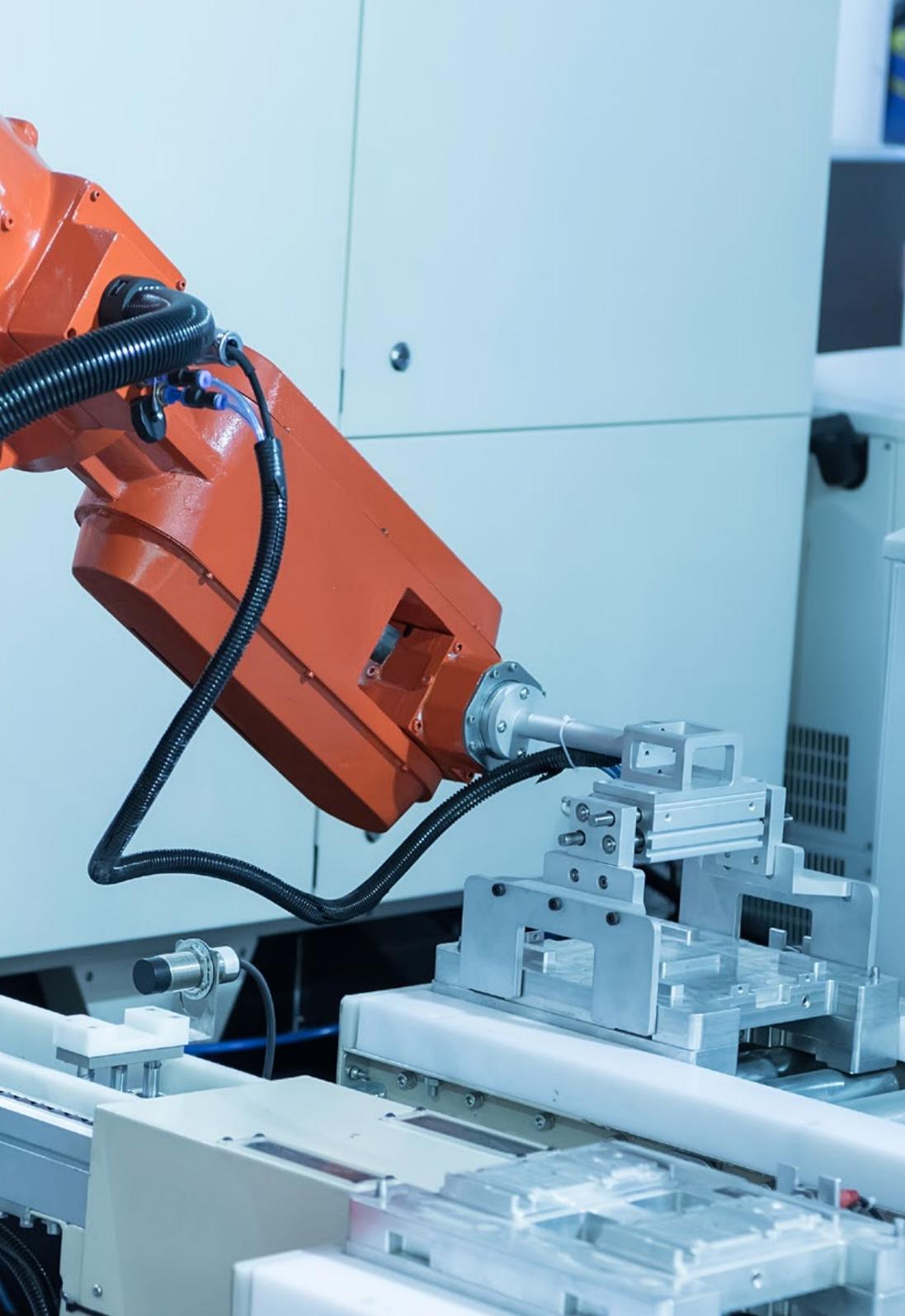
Professoren

Hr. Delgado Panadero, Ángel

- ◆ ML-Ingenieur bei Paradigma Digital
- ◆ Computer Vision Ingenieur bei NTT Disruption
- ◆ Data Scientist bei Singular People
- ◆ Datenanalyst bei Parclick
- ◆ Tutor für den Masterstudiengang in Big Data und Analytik an der EAE Business School
- ◆ Hochschulabschluss in Physik an der Universität von Salamanca

Hr. Matos, Dionis

- ◆ Data Engineer bei Wide Agency Sodexo
- ◆ Data Consultant bei Tokiota Site
- ◆ Data Engineer bei Devoteam Testa Home
- ◆ Business Intelligence Developer bei Ibermatica Daimler
- ◆ Masterstudiengang in Big Data and Analytics /Project Management (Minor) an der EAE Business School



Hr. Villar Valor, Javier

- ◆ Direktor und Gründungspartner von Impulsa2
- ◆ Operativer Geschäftsführer von Summa Insurance Brokers
- ◆ Verantwortlich für die Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten bei Liberty Seguros
- ◆ Direktor für Transformation und professionelle Exzellenz bei Johnson Controls Iberia
- ◆ Verantwortlich für die Organisation des Unternehmens Groupama Seguros
- ◆ Verantwortlich für die Lean Six Sigma-Methodik bei Honeywell
- ◆ Direktor für Qualität und Einkauf bei SP & PO
- ◆ Dozent an der Europäischen Wirtschaftsschule

04

Struktur und Inhalt

Die Struktur und alle didaktischen Ressourcen dieses Lehrplans wurden von den renommierten Spezialisten entwickelt, die das Expertenteam von TECH in diesem Bereich der Informatik bilden. Diese Fachkräfte haben ihre umfassende Erfahrung und ihre fortschrittlichsten Kenntnisse genutzt, um praktische und absolut aktuelle Inhalte zu schaffen. All dies basiert auf der effizientesten Lehrmethodik, dem *Relearning* von TECH.



“

Schreiben Sie sich ein, um sich neue Kenntnisse mit praktischen und dynamischen Materialien anzueignen, die sich als einzigartige Chance auf dem Markt erweisen"

Modul 1. Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle

- 1.1. Effiziente Datendarstellungen
 - 1.1.1. Reduzierung der Dimensionalität
 - 1.1.2. Tiefes Lernen
 - 1.1.3. Kompakte Repräsentationen
- 1.2. Realisierung von PCA mit einem unvollständigen linearen automatischen Kodierer
 - 1.2.1. Trainingsprozess
 - 1.2.2. Python-Implementierung
 - 1.2.3. Verwendung von Testdaten
- 1.3. Gestapelte automatische Kodierer
 - 1.3.1. Tiefe neuronale Netze
 - 1.3.2. Konstruktion von Kodierungsarchitekturen
 - 1.3.3. Verwendung der Regularisierung
- 1.4. Faltungen-Autokodierer
 - 1.4.1. Entwurf eines Faltungsmodells
 - 1.4.2. Training von Faltungsmodellen
 - 1.4.3. Auswertung der Ergebnisse
- 1.5. Automatische Entrauschung des Encoders
 - 1.5.1. Anwendung von Filtern
 - 1.5.2. Entwurf von Kodierungsmodellen
 - 1.5.3. Anwendung von Regularisierungstechniken
- 1.6. Automatische Verteilkodierer
 - 1.6.1. Steigerung der Kodierungseffizienz
 - 1.6.2. Minimierung der Anzahl von Parametern
 - 1.6.3. Verwendung von Regularisierungstechniken
- 1.7. Automatische Variationskodierer
 - 1.7.1. Verwendung der Variationsoptimierung
 - 1.7.2. Unüberwachtes tiefes Lernen
 - 1.7.3. Tiefe latente Repräsentationen





- 1.8. Modische MNIST-Bilderzeugung
 - 1.8.1. Mustererkennung
 - 1.8.2. Bilderzeugung
 - 1.8.3. Training tiefer neuronaler Netze
- 1.9. *Generative Adversarial Networks* und Diffusionsmodelle
 - 1.9.1. Bildbasierte Inhaltsgenerierung
 - 1.9.2. Modellierung von Datenverteilungen
 - 1.9.3. Verwendung von *Adversarial Networks*
- 1.10. Implementierung der Modelle. Praktische Anwendung
 - 1.10.1. Implementierung der Modelle
 - 1.10.2. Verwendung von realen Daten
 - 1.10.3. Auswertung der Ergebnisse

“

Dank der didaktischen Methodik von TECH werden Sie in der Lage sein, sich neues Wissen in kurzer Zeit vollständig anzueignen"

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 am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Informatikschulen der Welt, seit es sie gibt. 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 Kurses 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 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 Universitätskurs in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning 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 **Universitätskurs in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning** 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: **Universitätskurs in Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **150 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 tutoren
garantie akkreditierung unterricht
institutionen technologie lernen

tech technologische
universität

Universitätskurs
Autoencoder, GANs
und Diffusionsmodelle
in Deep Learning

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

Universitätskurs

Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle in Deep Learning