

# Privater Masterstudiengang

Elektrizitätserzeugung, Förderung,  
Technologie und Betrieb



## Privater Masterstudiengang Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **12 Monate**
- » Qualifizierung: **TECH Technologische Universität**
- » Aufwand: **16 Std./Woche**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 14

04

Kursleitung

---

Seite 18

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 22

06

Methodik

---

Seite 34

07

Qualifizierung

---

Seite 42



# 01

# Präsentation

Dieses Programm in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb verbindet auf effektive Weise das Wissen über Techniken und Technologien der Elektrizitätserzeugung mit der technisch-wirtschaftlichen Seite derselben, die eng mit dem Strommarktgeschäft verbunden ist. Sein umfassender Studienplan legt die Richtlinien für die Optimierung der Kostenkontrolle bei den Wartungs- und Betriebsverfahren von Stromerzeugungsanlagen fest. Darüber hinaus befasst er sich mit der Verwaltung von Energieressourcen, um den Nutzen der Produktion und Erzeugung von elektrischer Energie zu optimieren und so zur Nachhaltigkeit der Branche beizutragen.







“

*Beherrschen Sie die Techniken zur Erzeugung von elektrischer Energie und erstellen Sie die Pläne für die vorbeugende Wartung der Zukunft. Sie tragen zum ordnungsgemäßen Betrieb von Kraftwerken bei, wobei Sie die Ressourcen, die Umwelt und die strengsten Qualitätsstandards berücksichtigen“*

Dieser Private Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb kombiniert auf effektive Weise Kenntnisse über Techniken und Technologien der Elektrizitätserzeugung, ohne dabei einen interessanten technisch-wirtschaftlichen Aspekt in enger Verbindung mit dem Strommarktgeschäft zu vergessen, indem er die Richtlinien zur Optimierung der Kostenkontrolle bei der Wartung und dem Betrieb von Elektrizitätserzeugungsanlagen festlegt.

Der Inhalt des Studienplans befasst sich auch mit dem Management von Energieressourcen, um den Nutzen der Produktion und Erzeugung von elektrischer Energie zu optimieren und so zur Nachhaltigkeit des Planeten und zur Verbesserung der Industrie beizutragen.

Da es sich um ein 100%iges *Online*-Programm handelt, kann der Student bequem studieren, wo und wann er will. Alles, was Sie brauchen, ist ein Gerät mit Internetzugang, um Ihre Karriere einen Schritt weiterzubringen. Eine zeitgemäße Modalität mit allen Garantien, um sich in einem stark nachgefragten Bereich zu positionieren, der sich in ständigem Wandel befindet, im Einklang mit den von der UNO geförderten SDGs.



*Sie werden sich eingehend mit dem Management von Energieressourcen befassen, um den Nutzen der Stromproduktion und -erzeugung zu optimieren“*

Dieser **Privater Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die wichtigsten Merkmale des Programms sind:

- ◆ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten der Elektrotechnik vorgestellt werden
- ◆ Eingehende Studie über das Management von Energieressourcen
- ◆ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll wissenschaftliche und praktische Informationen zu den für die berufliche Praxis wesentlichen Disziplinen vermitteln
- ◆ Die praktischen Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens durchgeführt werden kann
- ◆ Ihr 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

“

*Sie werden die verschiedenen Techniken und Technologien der Stromerzeugung im Detail kennenlernen und die potenziellen Geschäftsmöglichkeiten entdecken, die deren Infrastrukturen bieten"*

Zu den Lehrkräften des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie renommierte Fachleute von Referenzgesellschaften und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachleuten ein situierendes und kontextbezogenes Lernen, d. h. eine simulierte Umgebung, die ein immersives Lernprogramm für die Ausbildung in realen Situationen bietet.

Das Konzept dieses Studiengangs 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. Dabei wird die Fachkraft durch ein innovatives interaktives Videosystem unterstützt, das von anerkannten Experten entwickelt wurde.

*Vertiefen Sie Ihr Ingenieurwissen und spezialisieren Sie sich mit TECH auf neue Technologien und die neuesten Trends in der Stromerzeugung.*

*In diesem privaten Masterstudiengang lernen Sie, wie man erfolgreich Wartungspläne für Energieerzeugungsanlagen verwaltet.*





# 02 Ziele

Der Private Masterstudiengang Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb zielt darauf ab, den Studenten die notwendigen Fähigkeiten zu vermitteln, um verschiedene Aufgaben im Zusammenhang mit der Elektrizitätserzeugung zu übernehmen, von der Projektplanung über die Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsanalyse der für die Realisierung einer Energieerzeugungsanlage erforderlichen Investitionen bis hin zur Beratung in Elektrizitätserzeugungsanlagen mit konventionellen Techniken und Technologien, angewandt auf thermische Energie, Solarenergie, kombinierte Zyklustechnologien, Kraft-Wärme-Kopplung, Wasser-, Wind-, Meeres- und Kernenergie.

Auf diese Weise wird ein breiter Studienplan mit qualitativ hochwertigen Inhalten und hochqualifiziertem Management vorgeschlagen, damit die Fachkräfte all diese Ziele erreichen können.



“

*Die Inhalte dieses privaten Masterstudiengangs werden Sie dazu befähigen, erneuerbare Energien erfolgreich in den Stromerzeugungspark zu integrieren und so zur Nachhaltigkeit des Sektors beizutragen“*





## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Interpretation der Investitionen und der Rentabilität von Stromerzeugungsanlagen
- ◆ Die Entdeckung der potenziellen Geschäftsmöglichkeiten, die die Infrastrukturen der Stromerzeugung bieten
- ◆ Die neuesten Trends, Technologien und Techniken in der Stromerzeugung kennenlernen
- ◆ Identifizierung der Komponenten, die für die korrekte Funktionalität und Betriebsfähigkeit der Anlagen, aus denen Stromerzeugungsanlagen bestehen, erforderlich sind
- ◆ Erstellung von Plänen zur vorbeugenden Wartung, die den ordnungsgemäßen Betrieb der Kraftwerke unter Berücksichtigung der menschlichen und materiellen Ressourcen, der Umwelt und der strengsten Qualitätsstandards sicherstellen und gewährleisten
- ◆ Erfolgreich Wartungspläne für Energieerzeugungsanlagen verwalten
- ◆ Analyse der verschiedenen Produktivitätstechniken in Stromerzeugungsanlagen unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale der einzelnen Anlagen
- ◆ Auswahl des am besten geeigneten Contracting-Modells je nach den Merkmalen des zu bauenden Kraftwerks



*Sie werden Ihr Wissen über die Entwicklung von Kernkraftwerken und die neue Generation von Kraftwerken, die in naher Zukunft gebaut werden, vertiefen“*







## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung

- ◆ Ermittlung der am besten geeigneten Erzeugungstechnologie für einen bestimmten Strombedarf oder die Notwendigkeit, die Stromerzeugung zu erweitern
- ◆ Stromnachfrage oder die Notwendigkeit, den Stromerzeugungspark zu erweitern
- ◆ Erwerb der notwendigen Vorkenntnisse über die bestehenden Technologien und Techniken bei der Erzeugung von elektrischer Energie und deren zukünftige Trends
- ◆ Integration erneuerbarer Energien in den Stromerzeugungspark
- ◆ Festlegung der Leitlinien, die beim Umweltmanagement dieser Art von Anlagen berücksichtigt werden müssen
- ◆ Untersuchung der Rentabilität einer Stromerzeugungsanlage unter Berücksichtigung der Einnahmen/Produktionskosten, der wirtschaftlichen Daten der Anlagen und der Finanzplanung

### Modul 2. Industriekessel für die Produktion und Erzeugung von elektrischer Energie

- ◆ Die Konzepte von Energie und Wärme, die bei der Erzeugung von elektrischer Energie eine Rolle spielen, sowie die verschiedenen Brennstoffe, die bei diesem Prozess zum Einsatz kommen, interpretieren
- ◆ Die Analyse und Untersuchung der thermodynamischen Prozesse, die während des Betriebs von industriellen Prozessen zur Erzeugung von elektrischer Energie auftreten
- ◆ Aufschlüsselung der Komponenten und Geräte, aus denen die Dampfgeneratoren bestehen, die zur Erzeugung von elektrischer Energie verwendet werden
- ◆ Kenntnisse über die Funktionsweise der Systeme, die zu Dampfzeugern gehören, erwerben
- ◆ Analyse der Betriebsverfahren von Dampfzeugern, um eine sichere Funktion zu gewährleisten
- ◆ Die verschiedenen Kontrollen, denen Dampfzeuger für die Stromerzeugung unterzogen werden müssen, korrekt verwalten

### Modul 3. Konventionelle Wärmekraftwerke

- ◆ Den Produktionsprozess von konventionellen Wärmekraftwerken und die verschiedenen beteiligten Systeme verstehen
- ◆ Das Anfahren und die programmierten Abschaltungen in dieser Art von Kraftwerk beherrschen
- ◆ Erlangung detaillierter Kenntnisse über die Zusammensetzung der Stromerzeugungsanlagen und ihrer Hilfssysteme
- ◆ Erwerb der notwendigen Kenntnisse, um den Betrieb von Turbogeneratoren, Turbinen und Hilfssystemen, die Teil des Energieerzeugungsprozesses in einem konventionellen Kraftwerk sind, zu optimieren
- ◆ Die korrekte Verwaltung der physikalisch-chemischen Behandlung von Wasser, das in Dampf für die Energieerzeugung umgewandelt werden soll, sowie der Fehler, die aufgrund einer schlechten Behandlung auftreten
- ◆ Die richtige Dimensionierung des Rauchgasbehandlungs- und -reinigungssystems, um die Umweltauswirkungen dieser Art von Anlage zu minimieren und die neuen Umweltvorschriften und -gesetze zu erfüllen
- ◆ Erstellung von Unterlagen über die Sicherheit und Auslegung von Dampfzeugern in konventionellen Wärmekraftwerken
- ◆ Analyse von Alternativen zu herkömmlichen Brennstoffen und der Änderungen, die an einer konventionellen Anlage vorgenommen werden müssen, um sie an erneuerbare Brennstoffe anzupassen

#### Modul 4. Solarstromerzeugung

- ♦ Interpretation des Solarpotenzials und der Parameter, die bei der Auswahl des Standorts von Solaranlagen zu berücksichtigen sind
- ♦ Den Bedarf von Anlagen, die mit isolierten Photovoltaiksystemen versorgt werden können, kennen
- ♦ Erlangung einer detaillierten Kenntnis der Elemente, aus denen Photovoltaikanlagen bestehen, die an das Stromverteilungsnetz angeschlossen sind
- ♦ Das notwendige Wissen erwerben, um Photovoltaikanlagen für den Eigenverbrauch durchzuführen
- ♦ Die notwendigen Elemente einer thermoelektrischen/thermosolaren Stromerzeugungsanlage richtig auswählen und dimensionieren
- ♦ Den Betrieb der verschiedenen Sonnenkollektoren, die Teil von solarthermischen Kraftwerken sind, korrekt analysieren
- ♦ Die verschiedenen Methoden der Energiespeicherung in thermoelektrischen Kraftwerken beherrschen
- ♦ Konzipierung eines thermoelektrischen Kraftwerks mit Kollektoren unter Verwendung der CCP-Technologie

#### Modul 5. Kombinierte Zyklen

- ♦ Den Betrieb der verschiedenen Systeme, die Teil der Kombianlagen sind, koordinieren
- ♦ Dimensionierung von Verbesserungen bei den thermodynamischen Prozessen der Energieerzeugung in diesem Anlagentyp
- ♦ Die Protokolle und Verträge über atmosphärische Emissionen im Detail kennen und wissen, wie sie sich auf Kombikraftwerke auswirken
- ♦ Erwerb der notwendigen Kenntnisse, um den Betrieb von Gasturbinen, Kolbenmotoren und Rückgewinnungskesseln zu optimieren
- ♦ Erwerb der notwendigen Kenntnisse, um den Betrieb von Gasturbinen, Kolbenmotoren und Rückgewinnungskesseln zu optimieren

- ♦ Strukturierung der Hilfssysteme von Kombikraftwerken
- ♦ Auswahl des idealen Betriebsniveaus auf der Grundlage der verschiedenen Typen von bestehenden Kombikraftwerken
- ♦ Entwicklung von Projekten zur Hybridisierung von Kombikraftwerken mit Solarenergie

#### Modul 6. Kraft-Wärme-Kopplung

- ♦ Festlegung der Betriebs- und Sicherheitskriterien entsprechend den Anforderungen des Systems, das durch KWK unterstützt werden soll
- ♦ Analyse der verschiedenen Arten von Kreisläufen, die es in KWK-Anlagen geben kann
- ♦ Die Technologie alternativer Motoren und Turbinen, die in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt werden, im Detail kennen
- ♦ Vertiefung der Kenntnisse über pyrotubuläre Dampferzeuger
- ♦ Die Integration der verschiedenen Technologien, die in Maschinen mit Absorptionstechniken verwendet werden
- ♦ Zuweisung von Prioritäten in Trigeneration-, Tetrageneration- und Mikro-KWK-Anlagen
- ♦ Überwachung und Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs von KWK-Anlagen mit Heckzyklen
- ♦ Der Typ und die Größe des Blockheizkraftwerks werden entsprechend dem Energiebedarf der angrenzenden Anlagen ausgewählt
- ♦ Identifizierung neuer Trends bei KWK-Anlagen

#### Modul 7. Wasserkraftwerke

- ♦ Identifizierung der Wasserressourcen und Optimierung der Art der Nutzung der Wasserressourcen
- ♦ Die Funktionsweise der Stromerzeugungstechnologie und die Variablen, mit denen sich ihre Produktivität optimieren lässt, eingehend verstehen
- ♦ Auswahl der am besten geeigneten Erzeugungsturbine nach dem aktuellen Stand der Technik

- ♦ Die verschiedenen Arten und Funktionen von Staudämmen für die Akkumulation von Wasserressourcen aufschlüsseln
- ♦ Steuerung des Betriebs von Wasserkraftwerken mit Hilfe von Pumpentechniken
- ♦ Analyse der für diese Art von Projekt erforderlichen Bauausrüstungen
- ♦ Regulierung und Kontrolle der Produktion von elektrischer Energie in dieser Art von Kraftwerk
- ♦ Ausführliche Behandlung der Technologien und Techniken von Mini-Wasserkraftwerken

### **Modul 8. Windenergieerzeugung und Meeresenergie**

- ♦ Geeignete Standorte für den Bau von Windparks identifizieren
- ♦ Daten von Wetterstationen im Detail verstehen und interpretieren, um das Potenzial eines Windparks zu analysieren
- ♦ Kontrolle und Vorbereitung der Arbeitsumgebung von Windkraftanlagen
- ♦ Anwendung der verschiedenen Arbeitstechniken für die Implementierung von Windkraftanlagen
- ♦ Den Betrieb einer Windturbine und die neuesten Trends in der Windenergieerzeugung bewerten
- ♦ Ausarbeitung und Förderung der Machbarkeit von Windkraftanlagen
- ♦ Diagnose der für den Bau von Offshore-Windkraftanlagen benötigten Ausrüstung
- ♦ Lokalisierung von Offshore-Ressourcen für die Stromerzeugung
- ♦ Den Bau eines Kraftwerks zur Erzeugung von Wellenenergie planen

### **Modul 9. Kernkraftwerke**

- ♦ Analyse der Grundlagen der Kernenergie und ihres Potenzials für die Energieerzeugung
- ♦ Bewertung der Parameter, die bei Kernreaktionen eine Rolle spielen
- ♦ Die Komponenten, die Ausrüstung und die Funktionsweise von Kernkraftwerkssystemen identifizieren

- ♦ Vertiefung der Funktionsweise der verschiedenen Reaktortypen, die derzeit in Kernkraftwerken betrieben werden
- ♦ Optimierung der Leistung von thermodynamischen Prozessen in Kernkraftwerken
- ♦ Erstellung von Richtlinien für den Betrieb und die Sicherheit in dieser Art von Kraftwerk
- ♦ Die Behandlung von Abfällen, die in Kernkraftwerken anfallen, sowie die Stilllegung und den Rückbau eines Kernkraftwerks im Detail verstehen
- ♦ Vertiefung der Kenntnisse über die Entwicklung von Kernkraftwerken und die neue Generation von Kraftwerken, die in naher Zukunft gebaut werden
- ♦ Bewertung des Potenzials von kleinen modularen Reaktoren (SMR)

### **Modul 10. Bau und Betrieb von Stromerzeugungsanlagen**

- ♦ Auswahl der vorteilhaftesten Vertragsmodalität für den Bau einer Stromerzeugungsanlage
- ♦ Analyse der Auswirkungen des Einsatzes von erneuerbaren Energien auf den Elektrizitätsmarkt
- ♦ Durchführung von Wartungsarbeiten zur Optimierung der Leistung von Dampferzeugern
- ♦ Diagnose von Störungen in Gas- und Dampfturbinen und Kolbenmotoren
- ♦ Ausarbeitung des Wartungsplans für einen Windpark
- ♦ Ausführen und Entwerfen des Wartungsplans für eine Photovoltaikanlage
- ♦ Untersuchung der Rentabilität einer Produktionsanlage durch Analyse ihres Lebenszyklus
- ♦ Gründliche Kenntnis der Elemente, die an einer Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie für die Einspeisung in das Verteilungsnetz angebracht sind



# 03

# Kompetenzen

Die Struktur dieses privaten Masterstudiengangs wurde so konzipiert, dass die Fachleute, an die er sich richtet, in der Lage sind, das Wissen über die Techniken und Technologien der Stromerzeugung sowie deren wirtschaftliches Management in Bezug auf den Strommarkt zu verstehen. Auf diese Weise garantiert TECH den Studenten einen qualitativ hochwertigen Studienplan, der ihren Erwartungen entspricht und ihnen die Möglichkeit gibt, sich in diesem Industriesektor zu profilieren. Daher werden die Studenten in der Lage sein, die verschiedenen Aufgaben, die mit diesem privaten Masterstudiengang verbunden sind, auszuführen, einschließlich der Beratungstätigkeit, was sie zu Spitzenleistungen in ihrer beruflichen Laufbahn führt.





“

*Die Kompetenzen, die Sie nach dem Studium erwerben, führen Sie garantiert zum Erfolg bei der Planung der elektrischen Energieerzeugung"*





## Allgemeine Kompetenzen

---

- ◆ Qualifikation als Spezialist für die Planung der Produktion von elektrischer Energie
- ◆ Qualifikation als Fachkraft für die Instandhaltung von Kraftwerken
- ◆ Den Betrieb eines Kraftwerks in den Elektrizitätsmarkt einbinden



*Dieser private Masterstudiengang qualifiziert Sie als Spezialist für die Wartung von Elektrizitätserzeugungsanlagen“*





## Spezifische Kompetenzen

---

- ◆ Planung von Kraftwerksprojekten
- ◆ Arbeiten als Projektmanager für Kraftwerke
- ◆ Arbeit als Bauleiter für Stromerzeugungsanlagen
- ◆ In der Lage sein, Konsortien zur Energieerzeugung zu verwalten
- ◆ Koordinierung und Planung der Wartung von Stromerzeugungsanlagen
- ◆ Koordinierung und Planung der Wartung von Fabriken/Unternehmen mit eigener Energieerzeugung
- ◆ Leitung der Ausführungs- und Installationsabteilungen von Stromerzeugungsanlagen in großen Installations- und Integrationsunternehmen
- ◆ Zugang zu Führungspositionen in den Geschäftsbereichen der Energieressourcen



# 04

## Kursleitung

Im Rahmen seiner Maxime, eine Eliteausbildung für alle anzubieten, setzt TECH auf renommierte Fachleute, damit die Studenten ein solides Wissen über die Besonderheiten des elektrischen Energiesektors, seine Erzeugung, seine Techniken und Technologien sowie seine Wirtschaft und die Förderung und Nutzung der verschiedenen Energieerzeugungsanlagen erwerben. Aus diesem Grund verfügt dieser private Masterstudiengang über ein hochqualifiziertes Team mit umfassender Erfahrung in diesem Sektor, das den Studenten die besten Werkzeuge für die Entwicklung ihrer Fähigkeiten während des Kurses zur Verfügung stellen wird. Auf diese Weise verfügt der Student über die erforderlichen Garantien, um sich in einem Sektor zu spezialisieren, der sich ständig weiterentwickelt.



“

*Lernen Sie von den Besten und entwickeln Sie die Fähigkeiten, die Sie für eine erfolgreiche Arbeit in der Energiewirtschaft benötigen"*



## Internationaler Gastdirektor

Adrien Couton ist eine international führende Persönlichkeit auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit und bekannt für seinen optimistischen Ansatz in Bezug auf den Übergang zu Null-Netto-Emissionen. Mit seiner umfangreichen Beratungs- und Führungserfahrung in den Bereichen Strategie und Nachhaltigkeit hat er sich als wahrhaft kreativer Problemlöser und Strategie etabliert, der sich auf den Aufbau leistungsstarker Organisationen und Teams konzentriert, die dazu beitragen, die globale Erwärmung unter 1,5°C zu halten.

In dieser Funktion war er Vizepräsident für Nachhaltigkeitslösungen bei ENGIE Impact, wo er große öffentliche und private Unternehmen bei der Planung und Umsetzung ihrer Umstellung auf Nachhaltigkeit und Kohlenstofffreiheit unterstützt hat. Darüber hinaus leitete er strategische Partnerschaften und die kommerzielle Einführung von digitalen und beratenden Lösungen, um Kunden bei der Erreichung dieser Ziele zu unterstützen. Außerdem war er Direktor von Firefly, Paris, einer unabhängigen Nachhaltigkeitsberatung.

Adrien Coutons Karriere hat sich ebenfalls an der Schnittstelle zwischen privatwirtschaftlichen Initiativen und Nachhaltigkeit entwickelt. Er arbeitete als Engagement Manager bei McKinsey & Company, wo er europäische Versorgungsunternehmen unterstützte, und als Partner und Leiter der Nachhaltigkeitspraxis bei Dalberg, einem Beratungsunternehmen mit Schwerpunkt auf Schwellenmärkten. Außerdem war er Geschäftsführer des größten indischen Betreibers dezentraler Wassersysteme, Naandi Danone JV, und hatte die Position eines Analysten für privates Beteiligungskapital bei BNP Paribas inne.

Neben seiner Tätigkeit als Globaler Portfoliomanager bei Acumen Fund, New York, hat er zwei Anlageportfolios (Wasser und Landwirtschaft) in einem bahnbrechenden Fonds für Investitionen mit sozialer Wirkung entwickelt, der einen VC-Ansatz für Nachhaltigkeit verfolgt. In dieser Hinsicht hat sich Adrien Couton als dynamische, kreative und innovative Führungspersönlichkeit erwiesen, die sich im Kampf gegen den Klimawandel engagiert.



## Dr. Couton, Adrien

---

- Vizepräsident für Nachhaltigkeitslösungen bei ENGIE Impact, San Francisco, USA
- Direktor bei Firefly, Paris
- Partner und Leiter des Bereichs Nachhaltigkeit bei Dalberg, Indien
- Geschäftsführender Direktor bei Naandi Danone JV, Indien
- Globaler Portfoliomanager, Wasser- und Landwirtschaftsportfolios bei Acumen Fund, New York
- Engagement Manager bei McKinsey & Company, Paris
- Berater bei The World Bank, India
- Analyst für privates Beteiligungskapital bei BNP Paribas, Paris
- Masterstudiengang in öffentlicher Verwaltung von der Harvard Universität
- Masterstudiengang in Politikwissenschaft, Universität Sorbonne von Paris
- Masterstudiengang in Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule für
- Handelswissenschaften (HECH) von Paris

“

*Dank TECH werden Sie mit den besten Fachleuten der Welt lernen können”*



## Leitung



### Hr. Palomino Bustos, Raúl

- ♦ Leitung des Instituts für technische Ausbildung und Innovation
- ♦ Internationaler Berater für Engineering, Bau und Wartung von Energieerzeugungsanlagen für das Unternehmen RENOVETEC
- ♦ Von der spanischen Arbeitsverwaltung anerkannter und akkreditierter Technologie-/Ausbildungsexperte
- ♦ Industrieingenieur von der Universität Carlos III de Madrid
- ♦ Technischer Ingenieur bei der EUITI in Toledo
- ♦ Masterstudiengang in Risikoprävention am Arbeitsplatz von der Universität Francisco de Vitoria
- ♦ Masterstudiengang in Qualität und Umwelt von der Spanischen Vereinigung für Qualität





# 05

# Struktur und Inhalt

Die inhaltliche Struktur dieses Programms wurde von einem Team professioneller Wirtschaftsingenieure und Energieerzeugungsberater entworfen, die ihr gesamtes Wissen und ihre Erfahrung in den Studienplan eingebracht haben. Es besteht aus zehn Modulen, die alles abdecken, von den Techniken und Kenntnissen, die für die Entwicklung von Projekten erforderlich sind, über die Methoden für ihre Gestaltung bis hin zur Strukturierung ihrer Finanzierung, Bewertung und Umsetzung, sowohl bei der Planung als auch bei der späteren Wartung. Es befasst sich daher mit den verschiedenen Stromerzeugungssystemen, mit besonderem Augenmerk auf erneuerbaren Energien; wirtschaftlichem Management und dem Bau und Betrieb von Stromerzeugungsanlagen. Aus diesem Grund ist dieser Studienplan einzigartig auf dem heutigen Markt, mit dem die Fachleute volle Kompetenz für ihre tägliche Arbeit in diesem Bereich erwerben.





“

*Hier erfahren Sie alles über die Machbarkeit von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien und sind in der Lage, eine erfolgreiche wirtschaftlich-finanzielle Analyse der verfügbaren Ressourcen durchzuführen“*

## Modul 1. Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung

- 1.1. Technologien zur Stromerzeugung
  - 1.1.1. Die Erzeugungsaktivität
  - 1.1.2. Hydroelektrische Kraftwerke
  - 1.1.3. Konventionelle Wärmekraftwerke
  - 1.1.4. Kombinierte Zyklen
  - 1.1.5. Kraft-Wärme-Kopplung
  - 1.1.6. Wind
  - 1.1.7. Solar
  - 1.1.8. Biomasse
  - 1.1.9. Gezeitenenergie
  - 1.1.10. Geothermie
- 1.2. Produktionstechnologien
  - 1.2.1. Eigenschaften
  - 1.2.2. Installierte Leistung
  - 1.2.3. Energiebedarf
- 1.3. Erneuerbare Energien
  - 1.3.1. Charakterisierung und Technologien
  - 1.3.2. Ökonomie der erneuerbaren Energien
  - 1.3.3. Integration von erneuerbaren Energien
- 1.4. Finanzierung eines Erzeugungsprojekts
  - 1.4.1. Finanzielle Alternativen
  - 1.4.2. Finanzinstrumente
  - 1.4.3. Strategien zur Finanzierung
- 1.5. Bewertung von Investitionen in die Stromerzeugung
  - 1.5.1. Nettogegenwartswert
  - 1.5.2. Interne Rendite
  - 1.5.3. Capital Asset Pricing Model (CAPM)
  - 1.5.4. Rentabilität der Investition
  - 1.5.5. Grenzen der traditionellen Techniken
- 1.6. Echte Optionen
  - 1.6.1. Typologie
  - 1.6.2. Grundsätze der Optionspreisgestaltung
  - 1.6.3. Arten von echten Optionen
- 1.7. Bewertung von Realoptionen
  - 1.7.1. Wahrscheinlichkeit
  - 1.7.2. Verfahren
  - 1.7.3. Volatilität
  - 1.7.4. Schätzung des Werts des Basiswerts
- 1.8. Analyse der wirtschaftlichen und finanziellen Tragfähigkeit
  - 1.8.1. Erstinvestition
  - 1.8.2. Direkte Kosten
  - 1.8.3. Einkommen
- 1.9. Finanzierung aus eigenen Mitteln
  - 1.9.1. Körperschaftssteuer
  - 1.9.2. Cashflows
  - 1.9.3. *Payback*
  - 1.9.4. Nettogegenwartswert
  - 1.9.5. Interne Verzinsung
- 1.10. Teilweise Fremdfinanzierung
  - 1.10.1. Darlehen
  - 1.10.2. Körperschaftssteuer
  - 1.10.3. Freier Cashflow
  - 1.10.4. Schuldendienstdeckungsgrad
  - 1.10.5. Cashflow für Aktionäre
  - 1.10.6. Rückzahlung an die Aktionäre
  - 1.10.7. Nettogegenwartswert des Aktionärs
  - 1.10.8. Interne Verzinsung für Aktionäre



## Modul 2. Industriekessel für die Produktion und Erzeugung von elektrischer Energie

- 2.1. Energie und Wärme
  - 2.1.1. Brennstoffe
  - 2.1.2. Energie
  - 2.1.3. Prozess der thermischen Stromerzeugung
- 2.2. Dampfkraftzyklen
  - 2.2.1. Carnot'scher Energiekreislauf
  - 2.2.2. Einfacher *Rankine*-Zyklus
  - 2.2.3. *Rankine*-Zyklus mit Überhitzung
  - 2.2.4. Auswirkungen von Druck und Temperatur auf den *Rankine*-Zyklus
  - 2.2.5. Idealer Zyklus vs. Echter Zyklus
  - 2.2.6. Idealer *Rankine*-Zyklus mit Überhitzung
- 2.3. Thermodynamik von Dampf
  - 2.3.1. Dampf
  - 2.3.2. Arten von Dampf
  - 2.3.3. Thermodynamische Prozesse
- 2.4. Der Dampferzeuger
  - 2.4.1. Funktionsanalyse
  - 2.4.2. Teile eines Dampferzeugers
  - 2.4.3. Ausstattung eines Dampferzeugers
- 2.5. Wasserrohrkessel für die Stromerzeugung
  - 2.5.1. Natürliche Zirkulation
  - 2.5.2. Erzwungene Zirkulation
  - 2.5.3. Wasser-Dampf-Kreislauf
- 2.6. Dampferzeuger-Systeme I
  - 2.6.1. Kraftstoffsystem
  - 2.6.2. Verbrennungsluftsystem
  - 2.6.3. Wasseraufbereitungssystem
- 2.7. Dampferzeuger-Systeme II
  - 2.7.1. System zur Wasservorwärmung
  - 2.7.2. Abgassystem
  - 2.7.3. Gebläse-Systeme



- 2.8. Sicherheit beim Betrieb von Dampferzeugern
  - 2.8.1. Sicherheitsstandards
  - 2.8.2. BMS für Dampferzeuger
  - 2.8.3. Funktionale Anforderungen
- 2.9. Kontrollsystem
  - 2.9.1. Grundlegende Prinzipien
  - 2.9.2. Kontrollmodus
  - 2.9.3. Grundlegende Operationen
- 2.10. Die Steuerung eines Dampferzeugers
  - 2.10.1. Grundlegende Steuerelemente
  - 2.10.2. Kontrolle der Verbrennung
  - 2.10.3. Andere zu kontrollierende Variablen

### Modul 3. Konventionelle Wärmekraftwerke

- 3.1. Prozess in konventionellen Wärmekraftwerken
  - 3.1.1. Dampfgenerator
  - 3.1.2. Dampfturbine
  - 3.1.3. Kondensat-System
  - 3.1.4. Speisewasser-System
- 3.2. Starten und Herunterfahren
  - 3.2.1. Start-up Prozess
  - 3.2.2. Einfahren der Turbine
  - 3.2.3. Synchronisierung der Einheiten
  - 3.2.4. Stückgutabnahme
  - 3.2.5. Stopp
- 3.3. Ausrüstung für die Stromerzeugung
  - 3.3.1. Elektrischer Turbogenerator
  - 3.3.2. Dampfturbine
  - 3.3.3. Teile der Turbine
  - 3.3.4. Hilfssystem der Turbine
  - 3.3.5. Schmierung und Kontrollsystem

- 3.4. Elektrischer Generator
  - 3.4.1. Synchroner Generator
  - 3.4.2. Teile des synchronen Generators
  - 3.4.3. Erregung des Generators
  - 3.4.4. Spannungsregler
  - 3.4.5. Kühlung des Generators
  - 3.4.6. Generator-Schutzvorrichtungen
- 3.5. Wasseraufbereitung
  - 3.5.1. Wasser für die Dampferzeugung
  - 3.5.2. Externe Wasseraufbereitung
  - 3.5.3. Interne Wasseraufbereitung
  - 3.5.4. Auswirkungen von Verschmutzungen
  - 3.5.5. Auswirkungen von Korrosion
- 3.6. Effizienz
  - 3.6.1. Massen- und Energiebilanz
  - 3.6.2. Verbrennung
  - 3.6.3. Effizienz des Dampferzeugers
  - 3.6.4. Wärmeverluste
- 3.7. Auswirkungen auf die Umwelt
  - 3.7.1. Schutz der Umwelt
  - 3.7.2. Umweltauswirkungen von Wärmekraftwerken
  - 3.7.3. Nachhaltiges Wachstum
  - 3.7.4. Rauchgasbehandlung
- 3.8. Konformitätsbewertung
  - 3.8.1. Anforderungen
  - 3.8.2. Anforderungen an den Hersteller
  - 3.8.3. Anforderungen an den Heizkessel
  - 3.8.4. Benutzeranforderungen
  - 3.8.5. Anforderungen an den Betreiber
- 3.9. Sicherheit
  - 3.9.1. Grundlegende Prinzipien
  - 3.9.2. Entwurf
  - 3.9.3. Herstellung
  - 3.9.4. Materialien

- 3.10. Neue Trends bei konventionellen Kraftwerken
  - 3.10.1. Biomasse
  - 3.10.2. Abfall
  - 3.10.3. Geothermie

## Modul 4. Solarstromerzeugung

- 4.1. Energiesammlung
  - 4.1.1. Sonneneinstrahlung
  - 4.1.2. Sonnengeometrie
  - 4.1.3. Optischer Pfad der Sonnenstrahlung
  - 4.1.4. Ausrichtung der Sonnenkollektoren
  - 4.1.5. Maximale Sonnenstunden
- 4.2. Netzunabhängige Photovoltaikanlagen
  - 4.2.1. Solarzellen
  - 4.2.2. Sonnenkollektoren
  - 4.2.3. Laderegler
  - 4.2.4. Batterien
  - 4.2.5. Wechselrichter
  - 4.2.6. Entwurf einer Installation
- 4.3. Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
  - 4.3.1. Sonnenkollektoren
  - 4.3.2. Tracking Strukturen
  - 4.3.3. Wechselrichter
- 4.4. Solar-Photovoltaik für den Eigenverbrauch
  - 4.4.1. Design-Anforderungen
  - 4.4.2. Energiebedarf
  - 4.4.3. Durchführbarkeit
- 4.5. Wärmekraftwerke
  - 4.5.1. Funktionsweise
  - 4.5.2. Komponenten
  - 4.5.3. Vorteile gegenüber nicht-konzentrierenden Systemen
- 4.6. Konzentratoren für mittlere Temperaturen
  - 4.6.1. Parabolrinne Parabolrinne CCPs
  - 4.6.2. Linearer Fresnel
  - 4.6.3. Fester Spiegel FMSC
  - 4.6.4. Fresnel-Linsen

- 4.7. Hochtemperatur-Konzentratoren
  - 4.7.1. Solarturm
  - 4.7.2. Parabolische Schüsseln
  - 4.7.3. Empfangseinheit
- 4.8. Parameter
  - 4.8.1. Winkel
  - 4.8.2. Blendenbereich
  - 4.8.3. Konzentrationsfaktor
  - 4.8.4. Abfangfaktor
  - 4.8.5. Optische Effizienz
  - 4.8.6. Thermischer Wirkungsgrad
- 4.9. Energiespeicherung
  - 4.9.1. Thermalfüssigkeit
  - 4.9.2. Technologien zur Wärmespeicherung
  - 4.9.3. *Rankine*-Zyklus mit thermischer Speicherung
- 4.10. Entwurf eines 50 MW Wärmekraftwerks mit CCP
  - 4.10.1. Solarfeld
  - 4.10.2. Energieblock
  - 4.10.3. Elektrizitätserzeugung

## Modul 5. Kombinierte Zyklen

- 5.1. Der kombinierte Zyklus
  - 5.1.1. Aktuelle Technologie für kombinierte Zyklen
  - 5.1.2. Thermodynamik von kombinierten Gas-Dampf-Kreisläufen
  - 5.1.3. Zukünftige Trends in der Entwicklung von Kombikraftwerken
- 5.2. Internationale Abkommen für nachhaltige Entwicklung
  - 5.2.1. Kyoto-Protokoll
  - 5.2.2. Montrealer Protokoll
  - 5.2.3. *Paris Climat*
- 5.3. Brayton Cycle
  - 5.3.1. Ideal
  - 5.3.2. Real
  - 5.3.3. Verbesserungen des Zyklus

- 5.4. Verbesserungen des *Rankine*-Zyklus
  - 5.4.1. Zwischenüberhitzungen
  - 5.4.2. Regeneration
  - 5.4.3. Verwendung überkritischer Drücke
- 5.5. Gasturbine
  - 5.5.1. Funktionsweise
  - 5.5.2. Leistung
  - 5.5.3. Systeme und Teilsysteme
  - 5.5.4. Klassifizierung
- 5.6. Rückgewinnungskessel
  - 5.6.1. Komponenten des Rückgewinnungskessels
  - 5.6.2. Druckstufen
  - 5.6.3. Leistung
  - 5.6.4. Charakteristische Parameter
- 5.7. Dampfturbine
  - 5.7.1. Komponenten
  - 5.7.2. Funktionsweise
  - 5.7.3. Leistung
- 5.8. Hilfssysteme
  - 5.8.1. Kühlsystem
  - 5.8.2. Leistung des kombinierten Zyklus
  - 5.8.3. Vorteile von kombinierten Zyklen
- 5.9. Druckstufen in kombinierten Zyklen
  - 5.9.1. Eine Ebene
  - 5.9.2. Zwei Ebenen
  - 5.9.3. Drei Ebenen
  - 5.9.4. Typische Konfigurationen
- 5.10. Hybridisierung des kombinierten Zyklus
  - 5.10.1. Grundlagen
  - 5.10.2. Wirtschaftliche Analyse
  - 5.10.3. Einsparung von Emissionen







## Modul 6. Kraft-Wärme-Kopplung

- 6.1. Strukturelle Analyse
  - 6.1.1. Funktionsweise
  - 6.1.2. Wärmebedarf
  - 6.1.3. Alternativen verarbeiten
  - 6.1.4. Begründung
- 6.2. Arten von Zyklen
  - 6.2.1. Mit Gas- oder Heizölkolbenmotor
  - 6.2.2. Mit Gasturbine
  - 6.2.3. Mit Dampfturbine
  - 6.2.4. Kombiniertes Zyklus mit Gasturbine
  - 6.2.5. Kombiniertes Zyklus mit Hubkolbenmotor
- 6.3. Alternative Motoren
  - 6.3.1. Thermodynamische Effekte
  - 6.3.2. Gasmotor und Nebenaggregate
  - 6.3.3. Energie-Rückgewinnung
- 6.4. Röhrenheizkessel
  - 6.4.1. Arten von Heizkesseln
  - 6.4.2. Verbrennung
  - 6.4.3. Wasseraufbereitung
- 6.5. Absorptionsmaschinen
  - 6.5.1. Funktionsweise
  - 6.5.2. Absorption vs. Komprimierung
  - 6.5.3. Wasser/Lithiumbromid
  - 6.5.4. Ammoniak/Wasser
- 6.6. Trigeneration, Tetrageration und Mikro-KWK
  - 6.6.1. Trigeneration
  - 6.6.2. Tetrageration
  - 6.6.3. Mikro-KWK

- 6.7. Wärmetauscher
  - 6.7.1. Klassifizierung
  - 6.7.2. Luftgekühlte Wärmetauscher
  - 6.7.3. Plattenförmige Wärmetauscher
- 6.8. Heck-Zyklen
  - 6.8.1. ORC-Zyklus
  - 6.8.2. Organische Flüssigkeiten
  - 6.8.3. Kalina-Zyklus
- 6.9. Auswahl der Art und Größe des Blockheizkraftwerks
  - 6.9.1. Entwurf
  - 6.9.2. Arten von Technologien
  - 6.9.3. Kraftstoffauswahl
  - 6.9.4. Dimensionierung
- 6.10. Neue Trends bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
  - 6.10.1. Leistung
  - 6.10.2. Gasturbinen
  - 6.10.3. Alternative Motoren

## Modul 7. Wasserkraftwerke

- 7.1. Wasserressourcen
  - 7.1.1. Grundlagen
  - 7.1.2. Erschließung von Dämmen
  - 7.1.3. Erschließung durch Umleitung
  - 7.1.4. Gemischte Erschließung
- 7.2. Funktionsweise
  - 7.2.1. Installierte Leistung
  - 7.2.2. Produzierte Energie
  - 7.2.3. Höhe des Wasserfalls
  - 7.2.4. Durchflussmenge
  - 7.2.5. Elemente
- 7.3. Turbinen
  - 7.3.1. Pelton
  - 7.3.2. Francis
  - 7.3.3. Kaplan
  - 7.3.4. Michell-Banky
  - 7.3.5. Auswahl der Turbine

- 7.4. Staudämme
  - 7.4.1. Grundlegende Prinzipien
  - 7.4.2. Typologie
  - 7.4.3. Zusammensetzung und Funktionsweise
  - 7.4.4. Drainage
- 7.5. Pumpspeicherkraftwerke
  - 7.5.1. Funktionsweise
  - 7.5.2. Technologie
  - 7.5.3. Vor- und Nachteile
  - 7.5.4. Pumpspeicherkraftwerke
- 7.6. Ausrüstung für Bauarbeiten
  - 7.6.1. Wasserrückhaltung und -speicherung
  - 7.6.2. Kontrollierte Evakuierung der Ströme
  - 7.6.3. Elemente zur Wasserförderung
  - 7.6.4. Wasserschlag
  - 7.6.5. Druckentlastungsventile
  - 7.6.6. Turbinenkammer
- 7.7. Elektromechanische Ausrüstung
  - 7.7.1. Gitter und Siebreiniger
  - 7.7.2. Öffnen und Schließen des Wasserdurchlasses
  - 7.7.3. Hydraulische Ausrüstung
- 7.8. Elektrische Ausrüstung
  - 7.8.1. Generator
  - 7.8.2. Öffnen und Schließen des Wasserdurchlasses
  - 7.8.3. Asynchroner Start
  - 7.8.4. Starten einer Hilfsmaschine
  - 7.8.5. Start mit variabler Frequenz
- 7.9. Regulierung und Kontrolle
  - 7.9.1. Generations-Spannung
  - 7.9.2. Drehzahl der Turbine
  - 7.9.3. Dynamische Reaktion
  - 7.9.4. Netzkopplung

- 7.10. Mini-Hydraulik
  - 7.10.1. Wasseraufnahme
  - 7.10.2. Reinigung von Feststoffen
  - 7.10.3. Pipeline
  - 7.10.4. Druckkammern
  - 7.10.5. Druckrohrleitungen
  - 7.10.6. Maschinenpark
  - 7.10.7. Ansaugrohr
  - 7.10.8. Auslasskanal

## Modul 8. Windenergieerzeugung und Meeresenergie

- 8.1. Wind
  - 8.1.1. Ursprung
  - 8.1.2. Horizontale Steigung
  - 8.1.3. Messung
  - 8.1.4. Hindernisse
- 8.2. Die Windressource
  - 8.2.1. Windmessung
  - 8.2.2. Windrose
  - 8.2.3. Faktoren, die den Wind beeinflussen
- 8.3. Studie über Windkraftanlagen
  - 8.3.1. Betz-Grenze
  - 8.3.2. Der Rotor der Windkraftanlage
  - 8.3.3. Erzeugte elektrische Energie
  - 8.3.4. Regulierung der Leistung
- 8.4. Komponenten für Windkraftanlagen
  - 8.4.1. Turm
  - 8.4.2. Rotor
  - 8.4.3. Multiplikator-Getriebe
  - 8.4.4. Bremsen
- 8.5. Betrieb der Windturbine
  - 8.5.1. Generations-System
  - 8.5.2. Direkte und indirekte Verbindung
  - 8.5.3. Kontrollsystem
  - 8.5.4. Tendenzen

- 8.6. Durchführbarkeit eines Windparks
  - 8.6.1. Standort
  - 8.6.2. Studie über Windressourcen
  - 8.6.3. Energieproduktion
  - 8.6.4. Wirtschaftliche Studie
- 8.7. Seewind: *Offshore*-Technologie
  - 8.7.1. Windkraftanlagen
  - 8.7.2. Fundamente
  - 8.7.3. Elektrischer Anschluss
  - 8.7.4. Installationsschiffe
  - 8.7.5. ROVs
- 8.8. Seewind: Unterstützung von Windturbinen
  - 8.8.1. Plattform *Hywind Scotland, Statoil. Spar*
  - 8.8.2. Plattform *WinFlota; Principle Power. Semisub*
  - 8.8.3. Plattform GICON SOF. TLP
  - 8.8.4. Vergleich
- 8.9. Meeresenergie
  - 8.9.1. Gezeitenenergie
  - 8.9.2. Ozeanische Gradientenenergie (OTEC)
  - 8.9.3. Salz oder osmotische Gradientenenergie
  - 8.9.4. Energie der Meeresströmungen
- 8.10. Wellenenergie
  - 8.10.1. Wellen als Energiequelle
  - 8.10.2. Klassifizierung der Umwandlungstechnologien
  - 8.10.3. Aktuelle Technologie



## Modul 9. Kernkraftwerke

- 9.1. Theoretische Grundlagen
  - 9.1.1. Grundlagen
  - 9.1.2. Bindungsenergie
  - 9.1.3. Nukleare Stabilität
- 9.2. Nukleare Reaktion
  - 9.2.1. Spaltung
  - 9.2.2. Zusammenführung
  - 9.2.3. Andere Reaktionen
- 9.3. Komponenten von Kernreaktoren
  - 9.3.1. Brennstoffe
  - 9.3.2. Moderator
  - 9.3.3. Biologische Barriere
  - 9.3.4. Kontrollleisten
  - 9.3.5. Reflektor
  - 9.3.6. Reaktorgehäuse
  - 9.3.7. Kühlmittel
- 9.4. Die gängigsten Reaktortypen
  - 9.4.1. Reaktortypen
  - 9.4.2. Druckwasserreaktor
  - 9.4.3. Siedewasserreaktor
- 9.5. Andere Reaktortypen
  - 9.5.1. Schwerwasserreaktoren
  - 9.5.2. Gasgekühlter Reaktor
  - 9.5.3. Reaktor vom Typ Kanal
  - 9.5.4. Schneller Brutreaktor
- 9.6. *Rankine*-Zyklus in Kernkraftwerken
  - 9.6.1. Unterschiede zwischen thermischen und nuklearen Kraftwerkskreisläufen
  - 9.6.2. *Rankine*-Zyklus in Siedewasseranlagen
  - 9.6.3. *Rankine*-Zyklus in Schwerwasserkraftwerken
  - 9.6.4. *Rankine*-Zyklus in Druckwasserkraftwerken
- 9.7. Sicherheit von Kernkraftwerken
  - 9.7.1. Sicherheit in Design und Konstruktion
  - 9.7.2. Sicherheit durch Barrieren gegen die Freisetzung von Spaltprodukten
  - 9.7.3. Sicherheit durch Systeme
  - 9.7.4. Kriterien für Redundanz, Einzelfehler und physische Trennung
  - 9.7.5. Betriebliche Sicherheit
- 9.8. Radioaktive Abfälle, Stilllegung und Rückbau von Anlagen
  - 9.8.1. Radioaktive Abfälle
  - 9.8.2. Demontage
  - 9.8.3. Außerbetriebnahme
- 9.9. Zukünftige Trends. Generation IV
  - 9.9.1. Gasgekühlter schneller Reaktor
  - 9.9.2. Bleigekühlter schneller Reaktor
  - 9.9.3. Schneller Schmelzsatzreaktor
  - 9.9.4. Mit überkritischem Wasser gekühlter Reaktor
  - 9.9.5. Natriumgekühlter schneller Reaktor
  - 9.9.6. Reaktor mit sehr hoher Temperatur
  - 9.9.7. Methodik der Bewertung
  - 9.9.8. Bewertung des Explosionsrisikos
- 9.10. Kleine modulare Reaktoren. SMR
  - 9.10.1. SMR
  - 9.10.2. Vor- und Nachteile
  - 9.10.3. Arten von SMR

## Modul 10. Bau und Betrieb von Stromerzeugungsanlagen

- 10.1. Konstruktion
  - 10.1.1. EPC
  - 10.1.2. EPCM
  - 10.1.3. Open Book
- 10.2. Nutzung der erneuerbaren Energien auf dem Strommarkt
  - 10.2.1. Zunahme der erneuerbaren Energien
  - 10.2.2. Marktversagen
  - 10.2.3. Neue Markttrends
- 10.3. Wartung von Dampferzeugern
  - 10.3.1. Wasserleitungen
  - 10.3.2. Rauchrohre
  - 10.3.3. Empfehlungen
- 10.4. Wartung von Turbinen und Motoren
  - 10.4.1. Gasturbinen
  - 10.4.2. Dampfturbine
  - 10.4.3. Hubkolbenmotoren
- 10.5. Wartung von Windparks
  - 10.5.1. Arten von Ausfällen
  - 10.5.2. Komponenten-Analyse Hauptkomponentenanalyse
  - 10.5.3. Strategien
- 10.6. Wartung von Kernkraftwerken
  - 10.6.1. Strukturen, Systeme und Komponenten
  - 10.6.2. Leistungskriterien
  - 10.6.3. Bewertung der Leistung
- 10.7. Wartung von PV-Kraftwerken
  - 10.7.1. Dashboards
  - 10.7.2. Wechselrichter
  - 10.7.3. Energie-Evakuierung
- 10.8. Wartung von Wasserkraftwerken
  - 10.8.1. Einzugsgebiet
  - 10.8.2. Turbine
  - 10.8.3. Generator
  - 10.8.4. Ventile
  - 10.8.5. Kühlung
  - 10.8.6. Oleohydraulik
  - 10.8.7. Regulierung
  - 10.8.8. Rotor bremsen und anheben
  - 10.8.9. Erregung
  - 10.8.10. Synchronisierung
- 10.9. Lebenszyklus von Kraftwerken
  - 10.9.1. Lebenszyklus-Analyse
  - 10.9.2. LCA-Methoden
  - 10.9.3. Beschränkungen
- 10.10. Hilfselemente in Produktionsanlagen
  - 10.10.1. Evakuierungslinien
  - 10.10.2. Elektrisches Umspannwerk
  - 10.10.3. Schutz



*Dieser Private Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb von TECH wird Sie beruflich hervorheben und Ihre Karriere in Richtung Exzellenz in diesem Sektor vorantreiben"*

06

# 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 aufgibt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

v

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 die Grundlagen der traditionellen Universitäten in der ganzen Welt verschiebt”*



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



*Die Studenten lernen durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle die Lösung komplexer Situationen in realen Geschäftsumgebungen.*

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

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

“

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

Die Fallmethode ist das von den besten Fakultäten der Welt am häufigsten verwendete Lernsystem. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit die Jurastudenten das Recht nicht nur anhand theoretischer Inhalte erlernen, sondern ihnen reale, komplexe Situationen vorlegen, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen können, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard eingeführt.

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



## Relearning Methodik

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

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

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

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft auszubilden. 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 Online-Universität in Spanisch 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 ausgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

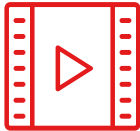
*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihr Fachgebiet einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

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 neurokognitiven kontextabhängigen E-Learnings 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 TECH-Online-Arbeitsmethode zu schaffen. Und das alles mit den neuesten Techniken, die dem Studenten qualitativ hochwertige Stücke aus jedem einzelnen Material zur Verfügung stellen.



### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

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



### Fertigkeiten und Kompetenzen Praktiken

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

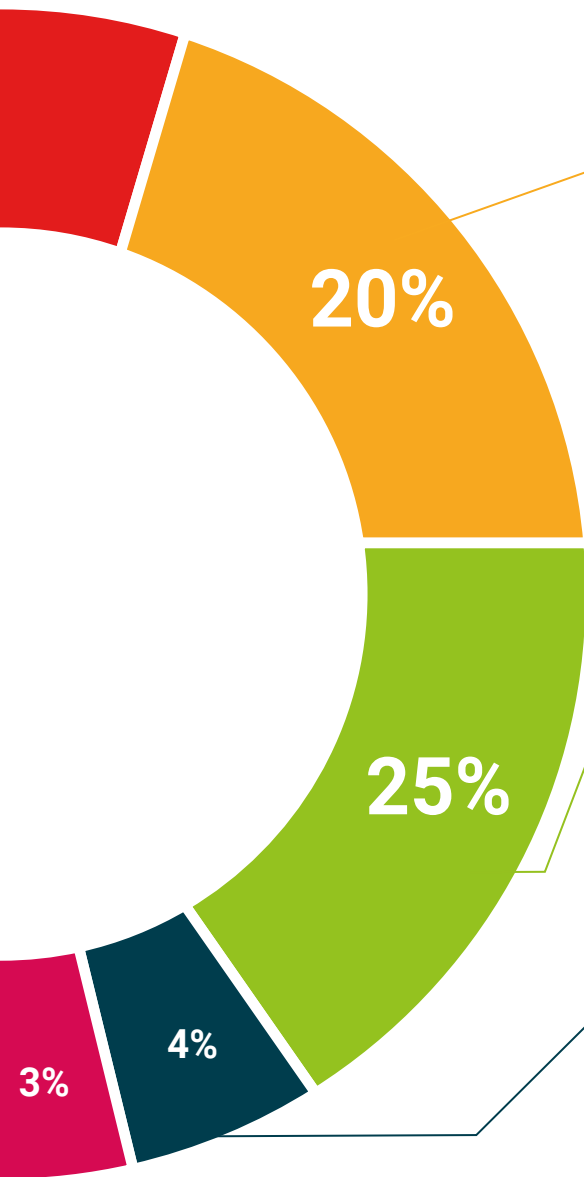


### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u.a. In der virtuellen Bibliothek von TECH haben die Studenten Zugang zu allem, was sie für ihre Ausbildung benötigen.







**Fallstudien**

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.



**Prüfung und Nachprüfung**

Die Kenntnisse der Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass die Studenten überprüfen können, wie sie ihre Ziele erreichen.



07

# Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung 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 **Privater Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb** 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 Technologischen 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: **Privater Masterstudiengang in Elektrizitätserzeugung, Förderung, Technologie und Betrieb**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **1.500 Std.**



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

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoeren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen

gemeinschaft verpflichtung

**tech** technologische  
universität

persönliche betreuung innovation

wissen gegenwart  
online-Ausbildung  
entwicklung institut

## Privater Masterstudiengang

Elektrizitätserzeugung,  
Förderung, Technologie  
und Betrieb

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

virtuelles Klassenzimmer

# Privater Masterstudiengang

Elektrizitätserzeugung, Förderung,  
Technologie und Betrieb

