

Privater Masterstudiengang Spezifische Telekommunikationstechnologie





Privater Masterstudiengang Spezifische Telekommunikationstechnologie

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

Internetzugang: www.techtitute.com/de/informatik/masterstudiengang/masterstudiengang-spezifische-telekommunikationstechnologie

Index

01

Präsentation

Seite 4

02

Ziele

Seite 8

03

Kompetenzen

Seite 14

04

Struktur und Inhalt

Seite 18

05

Methodik

Seite 34

06

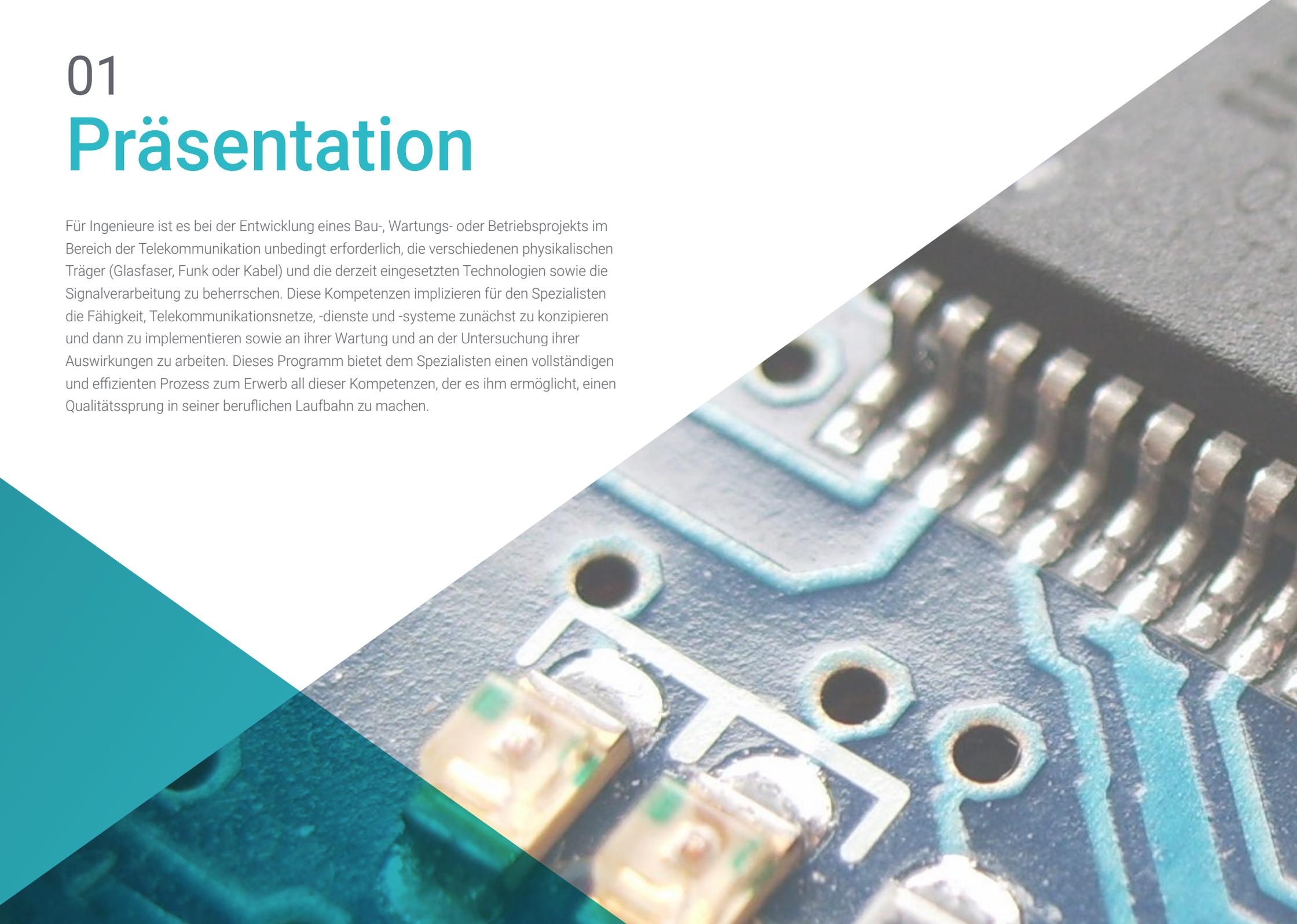
Qualifizierung

Seite 42

01

Präsentation

Für Ingenieure ist es bei der Entwicklung eines Bau-, Wartungs- oder Betriebsprojekts im Bereich der Telekommunikation unbedingt erforderlich, die verschiedenen physikalischen Träger (Glasfaser, Funk oder Kabel) und die derzeit eingesetzten Technologien sowie die Signalverarbeitung zu beherrschen. Diese Kompetenzen implizieren für den Spezialisten die Fähigkeit, Telekommunikationsnetze, -dienste und -systeme zunächst zu konzipieren und dann zu implementieren sowie an ihrer Wartung und an der Untersuchung ihrer Auswirkungen zu arbeiten. Dieses Programm bietet dem Spezialisten einen vollständigen und effizienten Prozess zum Erwerb all dieser Kompetenzen, der es ihm ermöglicht, einen Qualitätssprung in seiner beruflichen Laufbahn zu machen.



“

Erwerben Sie die umfassendsten und aktuellsten Kenntnisse über Hardware und neue Technologien und qualifizieren Sie sich für die Arbeit bei der Implementierung und Entwicklung von Telekommunikationssystemen"

Die Fortschritte im Bereich der Telekommunikation erfolgen ständig, da es sich hierbei um einen der sich am schnellsten entwickelnden Bereiche im Ingenieurwesen handelt. Es ist daher notwendig, über IT-Experten zu verfügen, die sich an diese Veränderungen anpassen können und die neuen Instrumente und Techniken, die in diesem Bereich entstehen, aus erster Hand kennen.

Der Private Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie deckt alle Bereiche dieses Fachgebiets ab. Das Studium hat einen klaren Vorteil gegenüber anderen Masterstudiengängen, die sich auf spezifische Blöcke konzentrieren, was den Studenten daran hindert, die Wechselbeziehungen mit anderen Bereichen des multidisziplinären Feldes der Telekommunikation kennenzulernen, und bietet eine breitere Sichtweise, die die komplementären Kompetenzen anderer Interessensgebiete mit einbezieht. Darüber hinaus hat das Dozententeam dieses Bildungsprogramms eine sorgfältige Auswahl der einzelnen Themen getroffen, um dem Studenten ein möglichst umfassendes Studium zu ermöglichen, das stets mit dem aktuellen Zeitgeschehen verbunden ist.

Dieses Programm richtet sich an Personen, die ein höheres Niveau an Kenntnissen in der spezifischen Telekommunikationstechnologie erreichen wollen. Das Hauptziel besteht darin, den Studenten in die Lage zu versetzen, die in diesem privaten Masterstudiengang erworbenen Kenntnisse in der realen Welt anzuwenden, in einem Arbeitsumfeld, das die Bedingungen, denen er in seiner Zukunft begegnen kann, präzise und realistisch wiedergibt.

Da es sich um einen privaten Masterstudiengang handelt, der zu 100% online absolviert wird, ist der Student nicht an einen festen Zeitplan oder die Notwendigkeit, sich an einen anderen Ort zu begeben, gebunden, sondern kann zu jeder Tageszeit auf die Inhalte zugreifen und so sein Arbeits- oder Privatleben mit dem akademischen Leben in Einklang bringen.

Dieser **Privater Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ◆ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für spezifische Telekommunikationstechnologien vorgestellt werden
- ◆ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ◆ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ◆ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden in der spezifischen Telekommunikationstechnologie
- ◆ 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



Verpassen Sie nicht die Gelegenheit, diesen Privaten Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnik bei uns zu absolvieren. Es ist die perfekte Gelegenheit, um Ihre Karriere voranzutreiben"

“

Mit einem System, das ein ausreichend breites Wissen und eine effiziente praktische Erfahrung ermöglicht, ist dieses Programm ein äußerst wertvolles Instrument für die berufliche Entwicklung"

Das Dozententeam besteht aus Fachleuten aus dem Bereich der Informatik, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie aus anerkannten Spezialisten aus führenden Unternehmen 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 akademischen Kurses auftreten. Dabei wird die Fachkraft durch ein innovatives System interaktiver Videos unterstützt, die von anerkannten Experten auf dem Gebiet der spezifischen Telekommunikationstechnologie mit umfassender Erfahrung erstellt wurden.

Das Studiensystem wurde entwickelt, um dem Studenten ein perfektes Gleichgewicht zwischen Studium und anderen Aktivitäten zu bieten, ohne die Effizienz des Lernens zu beeinträchtigen.

Dieser private Masterstudiengang ist auf echtes Lernen ausgerichtet und bietet Ihnen die Unterstützung durch hochwertige audiovisuelle Systeme, die Ihnen ein direktes Eintauchen in die Praxis ermöglichen.



02 Ziele

Der Private Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie zielt darauf ab, IT-Spezialisten in den spezifischen Aspekten fortzubilden, die mit der Konzeption, Implementierung und Wartung spezifischer Telekommunikationstechnologien verbunden sind. Ein qualitativ hochwertiges Programm, das die Anstrengungen der Spezialisten optimiert und sie schnell in Ergebnisse umsetzt.





“

*Ziel dieses Programms ist es, kompetente
Spezialisten für die Konzeption,
Implementierung und Wartung spezifischer
Telekommunikationstechnologien fortzubilden"*



Allgemeines Ziel

- ◆ Vermitteln der Fähigkeit, die Vor- und Nachteile der verschiedenen technologischen Alternativen, die im Bereich der Telekommunikation eingesetzt werden können, zu bewerten

“

Erreichen Sie den gewünschten Wissensstand und meistern Sie den Privaten Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie mit dieser hochkarätigen Fortbildung"





Spezifische Ziele

Modul 1. Schaltungsanalyse

- ◆ Kennen der Beschaffenheit und des Verhaltens von elektrischen Schaltkreisen
- ◆ Beherrschen der grundlegenden Konzepte
- ◆ Identifizieren der Schaltkreiskomponenten
- ◆ Verstehen und Anwenden der verschiedenen Analysemethoden
- ◆ Beherrschen der grundlegenden Theoreme der Schaltungstheorie
- ◆ Entwickeln von Rechenfertigkeiten

Modul 2. Elektromagnetismus, Halbleitern und Wellen

- ◆ Anwenden mathematischer Prinzipien in der Feldphysik
- ◆ Beherrschen der grundlegenden Konzepte und Gesetze der elektrostatischen, magnetostatischen und elektromagnetischen Felder
- ◆ Verstehen der grundlegenden Prinzipien von Halbleitern
- ◆ Kennen der Transistortheorie und Unterscheiden zwischen den beiden Hauptfamilien von Transistoren
- ◆ Verstehen der Gleichungen für stationäre elektrische Ströme
- ◆ In der Lage sein, technische Probleme im Zusammenhang mit den Gesetzen des Elektromagnetismus zu lösen

Modul 3. Zufällige Signale und lineare Systeme

- ◆ Verstehen der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- ◆ Kennen der grundlegenden Theorie der Variablen und Vektoren
- ◆ Beherrschen von Zufallsprozessen und deren zeitlichen und spektralen Eigenschaften
- ◆ Anwenden der Konzepte der deterministischen und zufälligen Signale auf die Charakterisierung von Störungen und Lärm
- ◆ Kennen der grundlegenden Eigenschaften von Systemen
- ◆ Beherrschen linearer Systeme und damit verbundener Funktionen und Transformationen
- ◆ Anwenden von Konzepten linearer zeitinvarianter Systeme (LTI-Systeme) zur Modellierung, Analyse, und Vorhersage von Prozessen

Modul 4. Felder und Wellen

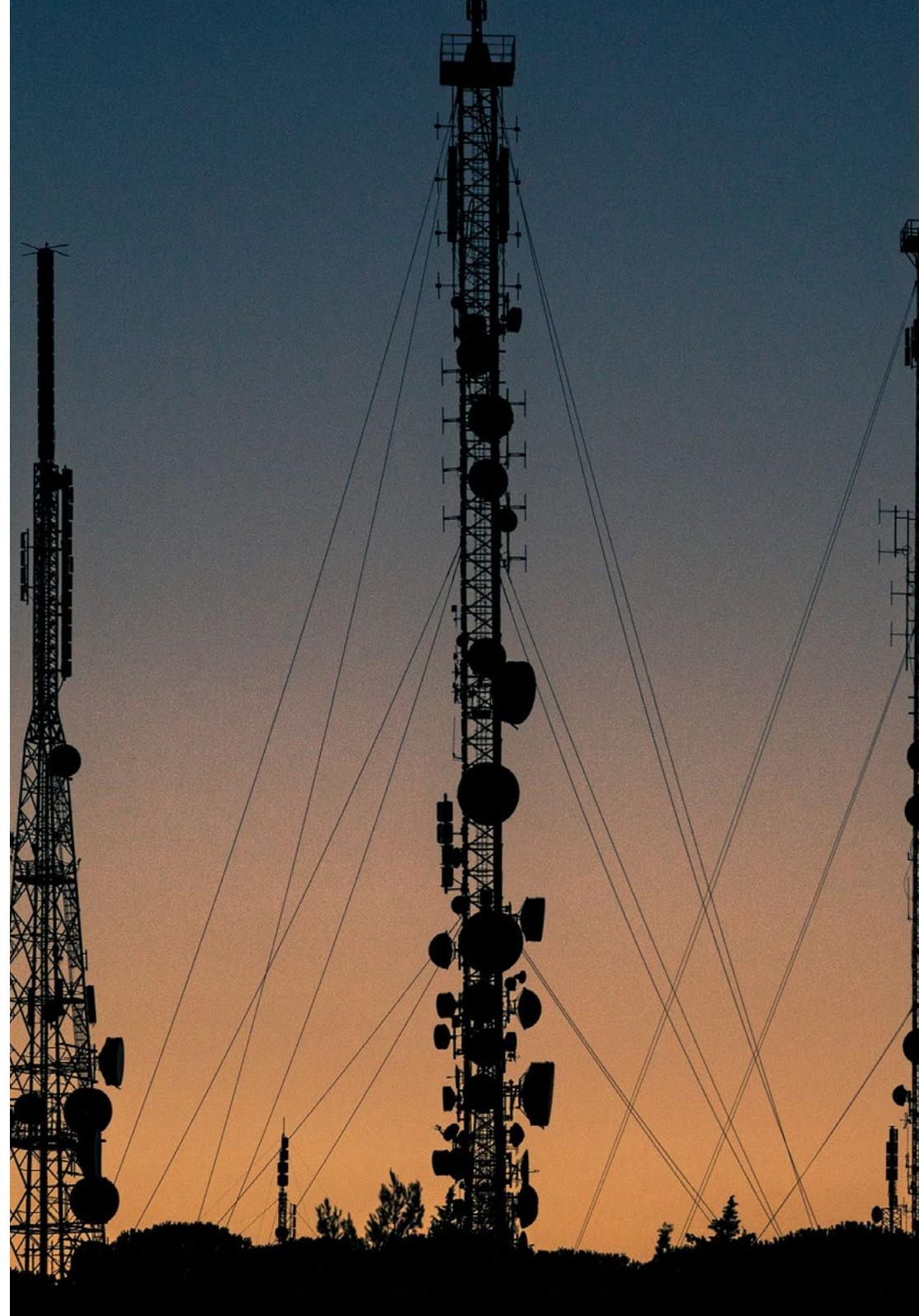
- ◆ In der Lage sein, die grundlegenden Mechanismen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und ihrer Wechselwirkung mit Hindernissen sowohl im freien Raum als auch in Leitsystemen qualitativ und quantitativ zu analysieren
- ◆ Verstehen der grundlegenden Parameter der Übertragungsmedien eines Kommunikationssystems
- ◆ Verstehen des Konzepts des Wellenleiters und des elektromagnetischen Modells von Übertragungsleitungen sowie der wichtigsten Arten von Leitern und Leitlinien
- ◆ Lösen von Problemen mit Übertragungsleitungen mithilfe des Smith-Diagramms
- ◆ Ordnungsgemäßes Anwenden von Impedanzanpassungstechniken
- ◆ Kennen der Grundlagen des Antennenbetriebs

Modul 5. Kommunikationstheorie

- ◆ Kennen der grundlegenden Eigenschaften der verschiedenen Signaltypen
- ◆ Analysieren der verschiedenen Störungen, die bei der Übertragung von Signalen auftreten können
- ◆ Beherrschen der Techniken der Modulation und Demodulation von Signalen
- ◆ Verstehen der Theorie der analogen Kommunikation und der Modulationen
- ◆ Verstehen der Theorie der digitalen Kommunikation und der Übertragungsmodelle
- ◆ In der Lage sein, dieses Wissen bei der Spezifikation, Bereitstellung und Wartung von Kommunikationssystemen und -diensten anzuwenden

Modul 6. Übertragungssysteme. Optische Kommunikation

- ◆ Kennen der Merkmale der Elemente eines Übertragungssystems
- ◆ Erwerben der Fähigkeit, die grundlegenden Parameter der Übertragungsmedien eines Kommunikationssystems zu analysieren und zu spezifizieren
- ◆ Kennen der wichtigsten Störungen, die die Signalübertragung beeinträchtigen
- ◆ Verstehen der grundlegenden Prinzipien der optischen Kommunikation
- ◆ Entwickeln der Fähigkeit zur Analyse von optischen Komponenten, die Licht aussenden und empfangen
- ◆ Beherrschen der Architektur und des Betriebs von WDM- (Wavelength Division Multiplexing) und PON-Netzen (Passive Optical Networks)



Modul 7. Vermittlungsnetze und Telekommunikationsinfrastruktur

- ◆ Unterscheiden der Konzepte von Zugangs- und Transportnetzen, leitungsvermittelten und paketvermittelten Netzen, Fest- und Mobilfunknetzen sowie verteilten Netzsystemen und Anwendungen, Sprach-, Daten-, Audio- und Videodiensten
- ◆ Kennen der Methoden der Netzzusammenschaltung und des Routings sowie der Grundlagen der Netzplanung und -dimensionierung anhand von Verkehrsparametern
- ◆ Beherrschen der grundlegenden Prinzipien der Dienstqualität
- ◆ Analysieren der Leistung (Verzögerung, Verlustwahrscheinlichkeit, Blockierungswahrscheinlichkeit usw.) eines Telekommunikationsnetzes
- ◆ Verstehen und Anwenden der Normen und Vorschriften von Protokollen und Netzen der internationalen Normungsorganisationen
- ◆ Kennen der Planung von gemeinsamen Telekommunikationsinfrastrukturen in Wohngebieten

Modul 8. Grundlagen der Mobilkommunikation und mobiler Netzwerke

- ◆ Kennen der Grundlagen der mobilen Kommunikation
- ◆ Beschreiben der wichtigsten Dienste, die die mobile Kommunikation bietet
- ◆ Kennen der Architektur und Organisation der neuen mobilen Zugangskommunikationsnetze
- ◆ Darstellen der verschiedenen Generationen der Mobiltelefonie
- ◆ Verstehen der verschiedenen Aspekte digitaler Mobilkommunikationssysteme
- ◆ Aneignen von Sicherheitsprotokollen und -techniken für das reibungslose Funktionieren der mobilen Kommunikation
- ◆ Analysieren der Entwicklungsaspekte der Mobilfunktechnologien und ihrer Integration in die derzeitigen Netze

Modul 9. Mobilkommunikationsnetze

- ◆ Analysieren der grundlegenden Konzepte von Mobilkommunikationsnetzen
- ◆ Kennen der Grundsätze der mobilen Kommunikation
- ◆ Beherrschen der Architektur und der Protokolle von Mobilkommunikationsnetzen.
- ◆ Kennen der grundlegenden Technologien, die in GSM-, UMTS- und LTE-Netzen verwendet werden
- ◆ Verstehen der Signalisierungssysteme und der verschiedenen Netzprotokolle von GSM-, UMTS- und LTE-Netzen
- ◆ Verstehen der Funktionseinheiten von GSM, UMTS und LTE und deren Zusammenschaltung mit anderen Netzen

Modul 10. Funknetze und -dienste

- ◆ Kennen der Zugangs-, Verbindungskontroll- und Kontrollmechanismen für Funkressourcen eines LTE-Systems
- ◆ Verstehen der grundlegenden Konzepte des Funkspektrums
- ◆ Kennen der spezifischen Dienste für Funknetze
- ◆ Kennen der IP-Multicast-Techniken, die sich am besten für die Konnektivität von Funknetzen eignen
- ◆ Verstehen der Auswirkungen von Funknetzwerken auf die Ende-zu-Ende-QoS und Kenntnis der bestehenden Mechanismen zur Abschwächung dieser Auswirkungen
- ◆ Beherrschen der WLAN-, WPAN- und WMAN-Funknetze
- ◆ Analysieren der verschiedenen Architekturen von Satellitennetzen und Kennen der verschiedenen Dienste, die von einem Satellitennetz unterstützt werden

03

Kompetenzen

Nach Bestehen der Bewertungen des Privaten Masterstudiengangs in Spezifische Telekommunikationstechnologie wird die Fachkraft die notwendigen Fähigkeiten erworben haben, um in allen Aspekten mit der Beherrschung der spezifischen Werkzeuge dieses Bereichs einzugreifen, unterstützt durch die Solvenz einer vollständigen und hochwertigen Fortbildung.





“

Machen Sie einen Schritt vorwärts in Ihrer beruflichen Kapazität, indem Sie die Beherrschung der verschiedenen Planungs- und Interventionsbereiche dieses Fachgebiets in Ihre Kompetenzen einbeziehen"



Allgemeine Kompetenz

- ◆ Anwenden der notwendigsten Technologien in jedem der im Bereich der Telekommunikation durchgeführten Prozesse

“

Lassen Sie sich an der weltweit führenden privaten Online-Universität fortbilden"





Spezifische Kompetenzen

- ◆ Kennen aller Vorgänge und Mechanismen elektrischer Schaltungen und in der Lage sein, sie zu analysieren
- ◆ Lösen von technischen Problemen im Zusammenhang mit Elektromagnetismus, Halbleitern und Wellen
- ◆ Vertieftes Kennen von Zufallssignalen und linearen Systemen
- ◆ Kennen der Wellenausbreitung und der Funktionsweise von Antennen
- ◆ Kennen der Geschichte und Entwicklung der Kommunikationstheorie
- ◆ Erkennen der Hauptprobleme, die die Signalübertragung beeinträchtigen
- ◆ Analysieren von Telekommunikationsnetzen und Erkennen möglicher Probleme
- ◆ Vertieftes Kennen der Mobilkommunikation und der mobilen Netze
- ◆ Kennen aller Mechanismen der Funkdienste

04

Struktur und Inhalt

Der Lehrplan wurde auf der Grundlage der pädagogischen Effizienz entwickelt, wobei die Inhalte sorgfältig ausgewählt wurden, um einen vollständigen Kurs anzubieten, der alle für die Erlangung echter Kenntnisse des Themas wesentlichen Bereiche umfasst. Mit den neuesten Updates und Aspekten des Sektors.

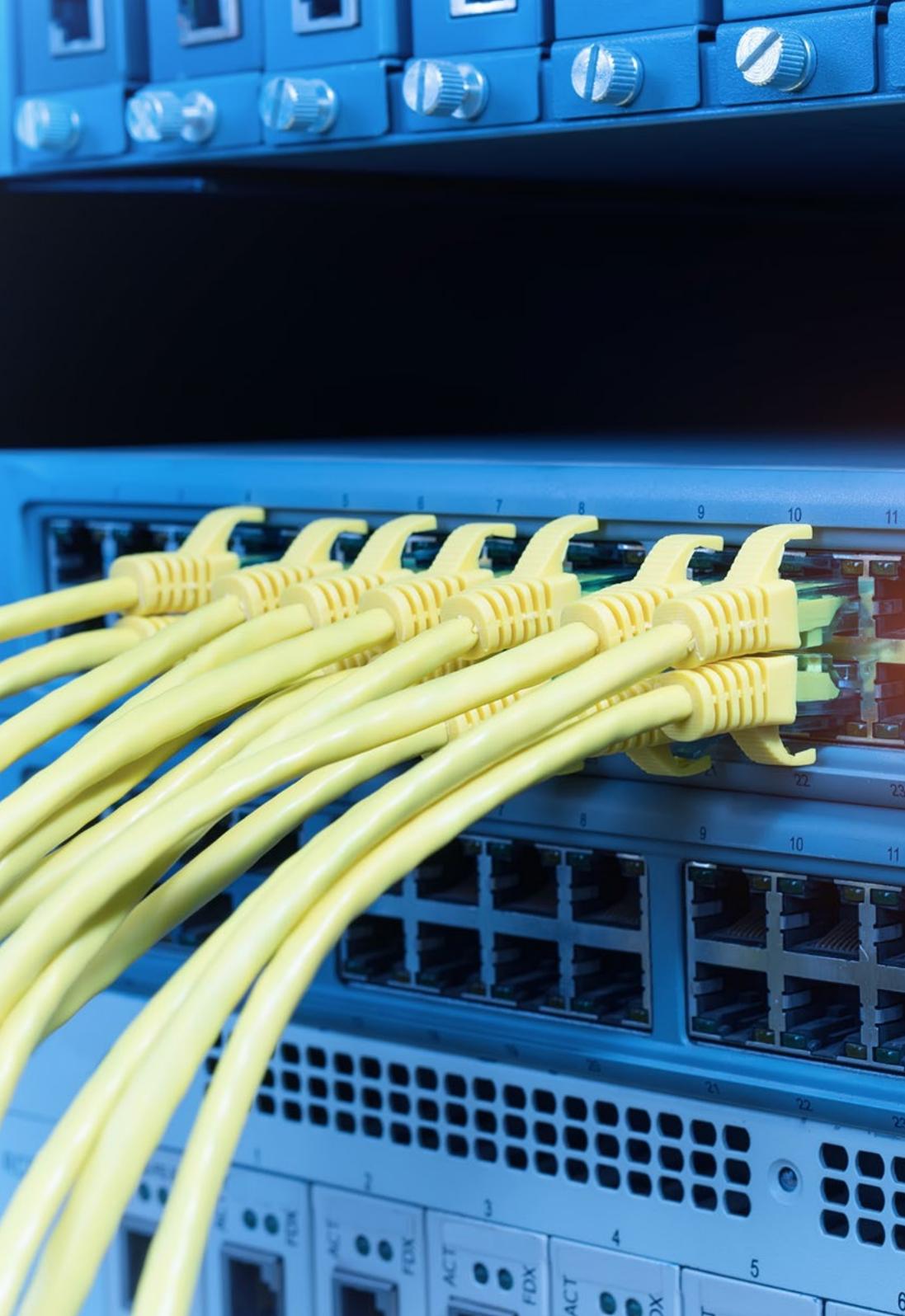


“

Wir verfügen über das umfassendste und aktuellste wissenschaftliche Programm auf dem Markt. Wir streben nach Exzellenz und wollen, dass auch Sie sie erreichen"

Modul 1. Schaltungsanalyse

- 1.1. Grundlegende Konzepte der Schaltkreise
 - 1.1.1. Grundlegende Komponenten eines Stromkreises
 - 1.1.2. Knoten, Äste und Maschen
 - 1.1.3. Widerstand
 - 1.1.4. Kondensatoren
 - 1.1.5. Spulen
- 1.2. Methoden der Schaltungsanalyse
 - 1.2.1. Kirchhoffsche Regeln. Geltendes Recht: Knotenpunktanalyse
 - 1.2.2. Kirchhoffsche Regeln. Spannungsgesetz: Netzanalyse
 - 1.2.3. Superpositionsprinzip
 - 1.2.4. Andere Theoreme von Interesse
- 1.3. Sinusfunktionen und Phasoren
 - 1.3.1. Überblick über Sinusfunktionen und ihre Eigenschaften
 - 1.3.2. Sinusfunktionen als Schaltungsanregung
 - 1.3.3. Definition von Phasoren
 - 1.3.4. Grundlegende Operationen mit Phasoren
- 1.4. Analyse von sinusförmigen stationären Schaltungen. Auswirkungen von passiven Komponenten, die durch Sinusfunktionen angeregt werden
 - 1.4.1. Impedanz und Admittanz von passiven Komponenten
 - 1.4.2. Sinusförmiger Strom und Spannung in einem Widerstand
 - 1.4.3. Sinusförmiger Strom und Spannung in einem Kondensator
 - 1.4.4. Sinusförmiger Strom und Spannung in einer Spule
- 1.5. Sinusförmige stationäre Leistung
 - 1.5.1. Definitionen
 - 1.5.2. Effektive Werte
 - 1.5.3. Beispiel 1 für die Berechnung der Leistung
 - 1.5.4. Beispiel 2 für die Berechnung der Leistung
- 1.6. Generatoren
 - 1.6.1. Ideale Generatoren
 - 1.6.2. Echte Generatoren
 - 1.6.3. Assoziationen von Generatoren in Reihenschaltung
 - 1.6.4. Assoziationen von Generatoren in gemischter Baugruppe
- 1.7. Topologische Analyse von Schaltkreisen
 - 1.7.1. Äquivalente Schaltungen
 - 1.7.2. Das Äquivalent von Thévenin
 - 1.7.3. Théveninsches Äquivalent im stationären Zustand
 - 1.7.4. Norton-Äquivalent
- 1.8. Grundlegende Schaltkreistheoreme
 - 1.8.1. Superpositionsprinzip
 - 1.8.2. Theorem der maximalen Leistungsübertragung
 - 1.8.3. Substitutionstheorie
 - 1.8.4. Millmans Theorem
 - 1.8.5. Reziprozitäts-Theorem
- 1.9. Transformatoren und gekoppelte Schaltungen
 - 1.9.1. Einführung
 - 1.9.2. Eisenkerntensformatoren: das ideale Modell
 - 1.9.3. Reflektierte Impedanz
 - 1.9.4. Spezifikationen des Leistungstransformators
 - 1.9.5. Anwendungen für Transformatoren
 - 1.9.6. Praktische Eisenkerntensformatoren
 - 1.9.7. Prüfung von Transformatoren
 - 1.9.8. Spannungs- und Frequenzeffekte
 - 1.9.9. Schwach gekoppelte Schaltungen
 - 1.9.10. Magnetisch gekoppelte Schaltungen mit sinusförmiger Erregung
 - 1.9.11. Impedanz gekoppelt
- 1.10. Analyse transienter Phänomene in Schaltkreisen
 - 1.10.1. Berechnung des Momentanstroms und der Momentanspannung in passiven Komponenten
 - 1.10.2. Stromkreise in der Reihenfolge eines Übergangszustands
 - 1.10.3. Transiente Schaltungen zweiter Ordnung
 - 1.10.4. Resonanz und Auswirkungen auf die Frequenz: Filterung



Modul 2. Elektromagnetismus, Halbleitern und Wellen

- 2.1. Mathematik für die Feldphysik
 - 2.1.1. Vektoren und orthogonale Koordinatensysteme
 - 2.1.2. Gradient eines Skalarfeldes
 - 2.1.3. Divergenz eines Vektorfeldes und Divergenztheorem
 - 2.1.4. Drehung eines Vektorfeldes und Stokes' Theorem
 - 2.1.5. Klassifizierung von Feldern: Helmholtz-Theorem
- 2.2. Das elektrostatische Feld I
 - 2.2.1. Grundlegende Postulate
 - 2.2.2. Coulombsches Gesetz und durch Ladungsverteilungen erzeugte Felder
 - 2.2.3. Gaußsches Gesetz
 - 2.2.4. Elektrostatisches Potenzial
- 2.3. Elektrostatistisches Feld II
 - 2.3.1. Materielle Medien: Metalle und Dielektrika
 - 2.3.2. Randbedingungen
 - 2.3.3. Kondensatoren
 - 2.3.4. Elektrostatische Energie und Kräfte
 - 2.3.5. Lösen von Problemen mit Randwerten
- 2.4. Stationäre elektrische Ströme
 - 2.4.1. Stromdichte und Ohmsches Gesetz
 - 2.4.2. Kontinuität von Last und Strom
 - 2.4.3. Aktuelle Gleichungen
 - 2.4.4. Berechnungen des Widerstands
- 2.5. Das magnetostatische Feld I
 - 2.5.1. Grundlegende Postulate
 - 2.5.2. Potenzieller Vektor
 - 2.5.3. Biot-Savart-Gesetz
 - 2.5.4. Der magnetische Dipol
- 2.6. Das magnetostatische Feld II
 - 2.6.1. Das magnetische Feld in materiellen Medien
 - 2.6.2. Randbedingungen
 - 2.6.3. Induktivität
 - 2.6.4. Energie und Kräfte
 - 2.6.5. Elektromagnetische Felder

- 2.7. Einleitung
 - 2.7.1. Elektromagnetische Felder
 - 2.7.2. Die Maxwellschen Gesetze des Elektromagnetismus
 - 2.7.3. Elektromagnetische Wellen
 - 2.8. Halbleiter-Materialien
 - 2.8.1. Einführung
 - 2.8.2. Unterschied zwischen Metallen, Isolatoren und Halbleitern
 - 2.8.3. Stromträger
 - 2.8.4. Berechnung der Trägerdichten
 - 2.9. Die Halbleiter-Diode
 - 2.9.1. Der PN-Übergang
 - 2.9.2. Herleitung der Diodengleichung
 - 2.9.3. Die Großsignaldiode: Schaltungen
 - 2.9.4. Die Kleinsignal-Diode: Schaltungen
 - 2.10. Transistoren
 - 2.10.1. Definition
 - 2.10.2. Kennlinien von Transistoren
 - 2.10.3. Der bipolare Sperrschichttransistor
 - 2.10.4. Feldeffekttransistoren
- Modul 3. Zufällige Signale und lineare Systeme**
- 3.1. Wahrscheinlichkeitstheorie
 - 3.1.1. Konzept der Wahrscheinlichkeit. Wahrscheinlichkeitsraum
 - 3.1.2. Bedingte Wahrscheinlichkeiten und unabhängige Ereignisse
 - 3.1.3. Theorem der Gesamtwahrscheinlichkeit. Bayes-Theorem
 - 3.1.4. Zusammengesetzte Experimente. Bernoulli-Tests
 - 3.2. Zufallsvariablen
 - 3.2.1. Definition der Zufallsvariablen
 - 3.2.2. Wahrscheinlichkeitsverteilungen
 - 3.2.3. Wichtige Distributionen
 - 3.2.4. Funktionen von Zufallsvariablen
 - 3.2.5. Momente einer Zufallsvariablen
 - 3.2.6. Generator-Funktionen
 - 3.3. Zufällige Vektoren
 - 3.3.1. Definition des Zufallsvektors
 - 3.3.2. Gemeinsame Verteilung
 - 3.3.3. Marginale Verteilungen
 - 3.3.4. Bedingte Verteilungen
 - 3.3.5. Lineare Beziehung zwischen zwei Variablen
 - 3.3.6. Multivariate Normalverteilung
 - 3.4. Zufällige Prozesse
 - 3.4.1. Definition und Beschreibung von Zufallsprozessen
 - 3.4.2. Zufällige Prozesse in diskreter Zeit
 - 3.4.3. Zeitkontinuierliche Zufallsprozesse
 - 3.4.4. Stationäre Prozesse
 - 3.4.5. Gaußsche Prozesse
 - 3.4.6. Markovsche Prozesse
 - 3.5. Warteschlangentheorie in der Telekommunikation
 - 3.5.1. Einführung
 - 3.5.2. Grundlegende Konzepte
 - 3.5.3. Beschreibung der Modelle
 - 3.5.4. Beispiel für die Anwendung der Warteschlangentheorie in der Telekommunikation
 - 3.6. Zufällige Prozesse. Zeitliche Merkmale
 - 3.6.1. Konzept des Zufallsprozesses
 - 3.6.2. Klassifizierung der Prozesse
 - 3.6.3. Wichtigste Statistiken
 - 3.6.4. Stationarität und Unabhängigkeit
 - 3.6.5. Zeitliche Durchschnittswerte
 - 3.6.6. Ergodizität
 - 3.7. Zufällige Prozesse. Spektrale Eigenschaften
 - 3.7.1. Einführung
 - 3.7.2. Spektrale Leistungsdichte
 - 3.7.3. Eigenschaften der spektralen Leistungsdichte
 - 3.7.4. Zusammenhang zwischen Leistungsspektrum und Autokorrelation

- 3.8. Signale und Systeme. Eigenschaften
 - 3.8.1. Einführung in die Signale
 - 3.8.2. Einführung in die Systeme
 - 3.8.3. Grundlegende Eigenschaften von Systemen
 - 3.8.3.1. Linearität
 - 3.8.3.2. Zeitinvarianz
 - 3.8.3.3. Kausalität
 - 3.8.3.4. Stabilität
 - 3.8.3.5. Erinnerungsvermögen
 - 3.8.3.6. Invertierbarkeit
- 3.9. Lineare Systeme mit zufälligen Eingaben
 - 3.9.1. Grundlagen der linearen Systeme
 - 3.9.2. Reaktion von linearen Systemen auf Zufallssignale
 - 3.9.3. Systeme mit zufälligem Lärm
 - 3.9.4. Spektrale Eigenschaften der Systemantwort
 - 3.9.5. Lärmäquivalente Bandbreite und Temperatur
 - 3.9.6. Modellierung von Lärmquellen
- 3.10. LTI-Systeme
 - 3.10.1. Einführung
 - 3.10.2. Zeitdiskrete LTI-Systeme
 - 3.10.3. Zeitkontinuierliche LTI-Systeme
 - 3.10.4. Eigenschaften von LTI-Systemen
 - 3.10.5. Durch Differentialgleichungen beschriebene Systeme

Modul 4. Felder und Wellen

- 4.1. Mathematik für die Feldphysik
 - 4.1.1. Vektoren und orthogonale Koordinatensysteme
 - 4.1.2. Gradient eines Skalarfeldes
 - 4.1.3. Divergenz eines Vektorfeldes und Divergenztheorem
 - 4.1.4. Drehung eines Vektorfeldes und Stokes' Theorem
 - 4.1.5. Klassifizierung von Feldern: Helmholtz-Theorem
- 4.2. Einführung in Wellen
 - 4.2.1. Wellengleichung
 - 4.2.2. Allgemeine Lösungen der Wellengleichungen: D'Alemberts Lösung
 - 4.2.3. Harmonische Lösungen der Wellengleichungen
 - 4.2.4. Wellengleichung im transformierten Bereich
 - 4.2.5. Wellenausbreitung und stehende Wellen
- 4.3. Das elektromagnetische Feld und die Maxwellsche Gleichung
 - 4.3.1. Maxwellsche Gleichungen
 - 4.3.2. Kontinuität an der elektromagnetischen Grenze
 - 4.3.3. Die Wellengleichung
 - 4.3.4. Monochromatische oder harmonische Abhängigkeitsfelder
- 4.4. Gleichmäßige Ausbreitung ebener Wellen
 - 4.4.1. Wellengleichung
 - 4.4.2. Gleichmäßige ebene Wellen
 - 4.4.3. Ausbreitung in verlustfreien Medien
 - 4.4.4. Ausbreitung in verlustbehafteten Medien
- 4.5. Polarisierung und Einfall von gleichförmigen, ebenen Wellen
 - 4.5.1. Elektrische Transversalpolarisierung
 - 4.5.2. Magnetische Transversalpolarisierung
 - 4.5.3. Lineare Polarisierung
 - 4.5.4. Zirkulare Polarisierung
 - 4.5.5. Elliptische Polarisierung
 - 4.5.6. Normaler Einfall von gleichförmigen, ebenen Wellen
 - 4.5.7. Schräger Einfall von gleichförmigen ebenen Wellen

- 4.6. Grundlegende Konzepte der Übertragungsleitungstheorie
 - 4.6.1. Einführung
 - 4.6.2. Modell eines Übertragungsnetzes
 - 4.6.3. Allgemeine Gleichungen für Übertragungsleitungen
 - 4.6.4. Lösung der Wellengleichung im Zeitbereich und im Frequenzbereich
 - 4.6.5. Verlustarme und verlustfreie Leitungen
 - 4.6.6. Leistung
- 4.7. Fertiggestellte Übertragungsleitungen
 - 4.7.1. Einführung
 - 4.7.2. Reflexion
 - 4.7.3. Stationäre Wellen
 - 4.7.4. Eingangsimpedanz
 - 4.7.5. Fehlanpassung von Last und Generator
 - 4.7.6. Einschwingverhalten
- 4.8. Wellenleiter und Übertragungsleitungen
 - 4.8.1. Einführung
 - 4.8.2. Allgemeine Lösungen für TEM-, TE- und TM-Wellen
 - 4.8.3. Die parallele Ebenenführung
 - 4.8.4. Rechteckiger Wellenleiter
 - 4.8.5. Der kreisförmige Wellenleiter
 - 4.8.6. Das Koaxialkabel
 - 4.8.7. Ebenerdige Linien
- 4.9. Mikrowellenschaltungen, Smith-Diagramm und Impedanzanpassung
 - 4.9.1. Einführung in Mikrowellenschaltungen
 - 4.9.1.1. Äquivalente Spannungen und Ströme
 - 4.9.1.2. Impedanz- und Admittanzparameter
 - 4.9.1.3. Scattering-Parameter
 - 4.9.2. Smith-Diagramm
 - 4.9.2.1. Definition von Smith-Diagramm
 - 4.9.2.2. Einfache Berechnungen
 - 4.9.2.3. Smith-Diagramm in der Zulassungsstelle
 - 4.9.3. Impedanzanpassung. Einfacher Stummel (Simple Stub)
 - 4.9.4. Impedanzanpassung. Doppelter Stummel (Doble Stub)
 - 4.9.5. Viertelwellen-Transformatoren

- 4.10. Einführung in die Antennen
 - 4.10.1. Einführung und kurzer historischer Überblick
 - 4.10.2. Das elektromagnetische Spektrum
 - 4.10.3. Strahlungsdiagramme
 - 4.10.3.1. Koordinatensystem
 - 4.10.3.2. Dreidimensionale Diagramme
 - 4.10.3.3. Zweidimensionale Diagramme
 - 4.10.3.4. Konturlinien
 - 4.10.4. Grundlegende Parameter von Antennen
 - 4.10.4.1. Abgestrahlte Leistungsdichte
 - 4.10.4.2. Richtwirkung
 - 4.10.4.3. Gewinn
 - 4.10.4.4. Polarisierung
 - 4.10.4.5. Impedanzen
 - 4.10.4.6. Anpassung
 - 4.10.4.7. Effektive Fläche und Länge
 - 4.10.4.8. Übertragungsgleichung

Modul 5. Kommunikationstheorie

- 5.1. Einleitung: Telekommunikationssysteme und Übertragungssysteme
 - 5.1.1. Einführung
 - 5.1.2. Grundlegende Konzepte und Geschichte
 - 5.1.3. Telekommunikationssysteme
 - 5.1.4. Übertragungssysteme
- 5.2. Charakterisierung der Signale
 - 5.2.1. Deterministisches und zufälliges Signal
 - 5.2.2. Periodische und nichtperiodische Signale
 - 5.2.3. Energie- oder Leistungssignal
 - 5.2.4. Basisband und Bandpass-Signal
 - 5.2.5. Grundlegende Parameter eines Signals
 - 5.2.5.1. Mittelwert
 - 5.2.5.2. Energie und Durchschnittsleistung
 - 5.2.5.3. Höchstwert und Effektivwert
 - 5.2.5.4. Energie- und Leistungsspektraldichte
 - 5.2.5.5. Berechnung der Leistung in logarithmischen Einheiten

- 5.3. Störungen in Übertragungssystemen
 - 5.3.1. Ideale Kanalübertragung
 - 5.3.2. Klassifizierung von Störungen
 - 5.3.3. Lineare Verzerrung
 - 5.3.4. Nichtlineare Verzerrung
 - 5.3.5. Übersprechen und Interferenz
 - 5.3.6. Rauschen
 - 5.3.6.1. Arten von Lärm
 - 5.3.6.2. Charakterisierung
 - 5.3.7. Schmalbandige Bandpass-Signale
- 5.4. Analoge Kommunikation. Konzepte
 - 5.4.1. Einführung
 - 5.4.2. Allgemeine Konzepte
 - 5.4.3. Basisband-Übertragung
 - 5.4.3.1. Modulation und Demodulation
 - 5.4.3.2. Charakterisierung
 - 5.4.3.3. Multiplexing
 - 5.4.4. Mischer
 - 5.4.5. Charakterisierung
 - 5.4.6. Mischertypen
- 5.5. Analoge Kommunikation. Lineare Modulationen
 - 5.5.1. Grundlegende Konzepte
 - 5.5.2. Amplitudenmodulation (AM)
 - 5.5.2.1. Charakterisierung
 - 5.5.2.2. Parameter
 - 5.5.2.3. Modulation/Demodulation
 - 5.5.3. Zweiseitenbandmodulation (ZSB)
 - 5.5.3.1. Charakterisierung
 - 5.5.3.2. Parameter
 - 5.5.3.3. Modulation/Demodulation
 - 5.5.4. Einseitenbandmodulation (ESB)
 - 5.5.4.1. Charakterisierung
 - 5.5.4.2. Parameter
 - 5.5.4.3. Modulation/Demodulation
 - 5.5.5. Restseitenbandmodulation (RSB)
 - 5.5.5.1. Charakterisierung
 - 5.5.5.2. Parameter
 - 5.5.5.3. Modulation/Demodulation
 - 5.5.6. Quadraturamplitudenmodulation (QAM)
 - 5.5.6.1. Charakterisierung
 - 5.5.6.2. Parameter
 - 5.5.6.3. Modulation/Demodulation
 - 5.5.7. Störungen bei analogen Modulationen
 - 5.5.7.1. Ansatz
 - 5.5.7.2. Störungen in ZSB
 - 5.5.7.3. Störungen in ESB
 - 5.5.7.4. Störungen in AM
- 5.6. Analoge Kommunikation. Winkelmodulationen
 - 5.6.1. Phasen- und Frequenzmodulation
 - 5.6.2. Schmalbandige Winkelmodulation
 - 5.6.3. Berechnung des Spektrums
 - 5.6.4. Erzeugung und Demodulation
 - 5.6.5. Winkeldemodulation mit Lärm
 - 5.6.5.1. Störungen in PM
 - 5.6.6. Störungen in FM
 - 5.6.7. Vergleich zwischen analogen Modulationen
- 5.7. Digitale Kommunikation. Einleitung. Übertragungsmodelle
 - 5.7.1. Einführung
 - 5.7.2. Grundlegende Parameter
 - 5.7.3. Vorteile der digitalen Systeme
 - 5.7.4. Einschränkungen der digitalen Systeme
 - 5.7.5. PCM-Systeme
 - 5.7.6. Modulationen in digitalen Systemen
 - 5.7.7. Demodulationen in digitalen Systemen

- 5.8. Digitale Kommunikation. Digitale Basisbandübertragung
 - 5.8.1. Binäre PAM-Systeme
 - 5.8.1.1. Charakterisierung
 - 5.8.1.2. Signalparameter
 - 5.8.1.3. Spektrales Modell
 - 5.8.2. Binäre Grundabtastung Binärempfänger
 - 5.8.2.1. Bipolar NRZ
 - 5.8.2.2. Bipolar RZ
 - 5.8.2.3. Fehlerwahrscheinlichkeit
 - 5.8.3. Binärer optimaler Empfänger
 - 5.8.3.1. Kontext
 - 5.8.3.2. Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit
 - 5.8.3.3. Optimaler Entwurf eines Empfängerfilters
 - 5.8.3.4. SNR-Berechnung
 - 5.8.3.5. Leistung
 - 5.8.3.6. Charakterisierung
 - 5.8.4. M-PAM-Systeme
 - 5.8.4.1. Parameter
 - 5.8.4.2. Konstellationen
 - 5.8.4.3. Optimaler Empfänger
 - 5.8.4.4. Bitfehlerwahrscheinlichkeit (BER)
 - 5.8.5. Signalvektorraum
 - 5.8.6. Konstellation einer digitalen Modulation
 - 5.8.7. M-Signal-Empfänger
- 5.9. Digitale Kommunikation. Digitale Bandpass-Übertragung. Digitale Modulationen
 - 5.9.1. Einführung
 - 5.9.2. ASK-Modulation
 - 5.9.2.1. Charakterisierung
 - 5.9.2.2. Parameter
 - 5.9.2.3. Modulation/Demodulation
 - 5.9.3. QAM-Modulation
 - 5.9.3.1. Charakterisierung
 - 5.9.3.2. Parameter
 - 5.9.3.3. Modulation/Demodulation
 - 5.9.4. PSK-Modulation
 - 5.9.4.1. Charakterisierung
 - 5.9.4.2. Parameter
 - 5.9.4.3. Modulation/Demodulation
 - 5.9.5. FSK-Modulation
 - 5.9.5.1. Charakterisierung
 - 5.9.5.2. Parameter
 - 5.9.5.3. Modulation/Demodulation
 - 5.9.6. Andere digitale Modulationen
 - 5.9.7. Vergleich zwischen digitalen Modulationen
- 5.10. Digitale Kommunikation. Vergleich, IES, Diagramm und Augen
 - 5.10.1. Vergleich zwischen digitalen Modulationen
 - 5.10.1.1. Energie und Kraft der Modulationen
 - 5.10.1.2. Hüllkurve
 - 5.10.1.3. Lärmschutz
 - 5.10.1.4. Spektrales Modell
 - 5.10.1.5. Kanalcodierungstechniken
 - 5.10.1.6. Synchronisationssignale
 - 5.10.1.7. SNR-Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
 - 5.10.2. Bandbreitenbegrenzte Kanäle
 - 5.10.3. Intersymbolinterferenz (ISI)
 - 5.10.3.1. Charakterisierung
 - 5.10.3.2. Beschränkungen
 - 5.10.4. Optimaler Rezeptor in PAM ohne ISI
 - 5.10.5. Augendiagramme

Modul 6. Übertragungssysteme. Optische Kommunikation

- 6.1. Einführung in Übertragungssysteme
 - 6.1.1. Grundlegende Definitionen und Übertragungsnetzmodell
 - 6.1.2. Beschreibung einiger Übertragungssysteme
 - 6.1.3. Standardisierung innerhalb der Übertragungssysteme
 - 6.1.4. In Übertragungssystemen verwendete Einheiten, logarithmische Darstellung
 - 6.1.5. MDT-Systeme
- 6.2. Charakterisierung digitaler Signale
 - 6.2.1. Charakterisierung analoger und digitaler Quellen
 - 6.2.2. Digitale Kodierung von Analogsignalen
 - 6.2.3. Digitale Darstellung des Audiosignals
 - 6.2.4. Digitale Darstellung des Videosignals
- 6.3. Übertragungsmedien und Störungen
 - 6.3.1. Einführung und Charakterisierung von Übertragungsmedien
 - 6.3.2. Metallische Übertragungsleitungen
 - 6.3.3. Übertragungsleitungen mit optischen Fasern
 - 6.3.4. Funkübertragung
 - 6.3.5. Vergleich von Übertragungsmedien
 - 6.3.6. Störungen in der Übertragung
 - 6.3.6.1. Abschwächung
 - 6.3.6.2. Verzerrung
 - 6.3.6.3. Rauschen
 - 6.3.6.4. Kanal-Kapazität
- 6.4. Digitale Übertragungssysteme
 - 6.4.1. Modell eines digitalen Übertragungssystems
 - 6.4.2. Vergleich der analogen Übertragung mit der digitalen Übertragung
 - 6.4.3. Übertragungssystem durch optische Faser
 - 6.4.4. Digitale Funkverbindung
 - 6.4.5. Andere Systeme
- 6.5. Optische Kommunikationssysteme. Grundlegende Konzepte und optische Elemente
 - 6.5.1. Einführung in optische Kommunikationssysteme
 - 6.5.2. Grundlegende Beziehungen zum Licht
 - 6.5.3. Modulationsformate
 - 6.5.4. Leistungs- und Zeitbilanzen
 - 6.5.5. Multiplexing-Techniken
 - 6.5.6. Optische Netze
 - 6.5.7. Nichtwellenlängenselektive passive optische Elemente
 - 6.5.8. Wellenlängenselektive passive optische Elemente
- 6.6. Optische Faser
 - 6.6.1. Charakteristische Parameter von Singlemode- und Multimode-Fasern
 - 6.6.2. Dämpfung und Zeitdispersion
 - 6.6.3. Nichtlineare Effekte
 - 6.6.4. Vorschriften für die optische Faser
- 6.7. Optische Sende- und Empfangsgeräte
 - 6.7.1. Grundprinzipien der Lichtemission
 - 6.7.2. Stimulierte Emission
 - 6.7.3. Resonator Fabry-Perot
 - 6.7.4. Erforderliche Bedingungen zum Erreichen der Laserschwingung
 - 6.7.5. Merkmale der Laserstrahlung
 - 6.7.6. Emission von Licht in Halbleitern
 - 6.7.7. Halbleiterlaser
 - 6.7.8. Licht emittierende Dioden LEDs
 - 6.7.9. Vergleich zwischen LED und Halbleiterlaser
 - 6.7.10. Lichterkennungsmechanismen in Halbleiterübergängen
 - 6.7.11. PN-Fotodioden
 - 6.7.12. PIN-Fotodioden
 - 6.7.13. Avalanche- oder APO-Fotodioden
 - 6.7.14. Grundkonfiguration der Empfangsschaltung

- 6.8. Mittel zur Übertragung in der optischen Kommunikation
 - 6.8.1. Brechung und Reflexion
 - 6.8.2. Ausbreitung in einem zweidimensionalen begrenzten Medium
 - 6.8.3. Verschiedene Arten von Lichtwellenleitern
 - 6.8.4. Physikalische Eigenschaften von Glasfasern
 - 6.8.5. Dispersion in optischen Fasern
 - 6.8.5.1. Intramodale Dispersion
 - 6.8.5.2. Phasengeschwindigkeit und Gruppengeschwindigkeit
 - 6.8.5.3. Intramodale Dispersion
- 6.9. Multiplexing und Vermittlung in optischen Netzen
 - 6.9.1. Multiplexing in optischen Netzen
 - 6.9.2. Photonisches Schalten
 - 6.9.3. WDM-Netze. Grundlegende Prinzipien
 - 6.9.4. Charakteristische Komponenten eines WDM-Systems
 - 6.9.5. Architektur und Betrieb von WDM-Netzen
- 6.10. Passive optische Netze (PON)
 - 6.10.1. Kohärente optische Kommunikation
 - 6.10.2. Optisches Zeitmultiplexing (OTDM)
 - 6.10.3. Charakteristische Elemente von passiven optischen Netzen
 - 6.10.4. PON-Netzarchitektur
 - 6.10.5. Optisches Multiplexing in PON-Netzen

Modul 7. Vermittlungsnetze und Telekommunikationsinfrastruktur

- 7.1. Einführung in die Vermittlungsnetze
 - 7.1.1. Umschalttechniken
 - 7.1.2. Lokale Netzwerke LAN
 - 7.1.3. Übersicht über Topologien und Übertragungsmedien
 - 7.1.4. Grundlagen der Übertragung
 - 7.1.5. Methoden des Zugriffs auf das Medium
 - 7.1.6. Ausrüstung für die Zusammenschaltung von Netzen

- 7.2. Vermittlungstechniken und Vermittlungsstruktur. ISDN- und FR-Netzwerke
 - 7.2.1. Vermittlungsnetze
 - 7.2.2. Leitungsvermittelte Netzwerke
 - 7.2.3. RDSI
 - 7.2.4. Paketvermittelte Netze
 - 7.2.5. FR
- 7.3. Verkehrsparameter und Netzdimensionierung
 - 7.3.1. Grundlegende Verkehrskonzepte
 - 7.3.2. Verlustsysteme
 - 7.3.3. Wartende Systeme
 - 7.3.4. Beispiele für Systeme zur Verkehrsbeeinflussung
- 7.4. Servicequalität und Algorithmen für das Verkehrsmanagement
 - 7.4.1. Servicequalität
 - 7.4.2. Auswirkungen der Verkehrsüberlastung
 - 7.4.3. Staukontrolle
 - 7.4.4. Verkehrskontrolle
 - 7.4.5. Algorithmen für das Verkehrsmanagement
- 7.5. Zugangsnetze: WAN-Zugangstechnologien
 - 7.5.1. Weitverkehrsnetze
 - 7.5.2. WAN-Zugangstechnologien
 - 7.5.3. xDSL-Zugang
 - 7.5.4. FTTH-Zugang
- 7.6. ATM: Asynchroner Übertragungsmodus
 - 7.6.1. ATM-Dienst
 - 7.6.2. Protokoll Architektur
 - 7.6.3. Logische ATM-Verbindungen
 - 7.6.4. ATM-Zellen
 - 7.6.5. ATM-Zellen-Übertragung
 - 7.6.6. ATM-Dienstklassen

- 7.7. MPLS: Multiprotocol Label Switching
 - 7.7.1. Einführung in MPLS
 - 7.7.2. Betrieb von MPLS
 - 7.7.3. Tags
 - 7.7.4. VPN
- 7.8. Projekt zur Einrichtung eines Telematiknetzes
 - 7.8.1. Informationen einholen
 - 7.8.2. Planung
 - 7.8.2.1. System-Dimensionierung
 - 7.8.2.2. Zeichnungen und Diagramme des Aufstellungsortes
 - 7.8.3. Technische Spezifikationen für das Design
 - 7.8.4. Ausführung und Einrichtung des Netzes
- 7.9. Strukturierte Verkabelung. Fallstudien
 - 7.9.1. Einführung
 - 7.9.2. Organismen und Normen für die strukturierte Verkabelung
 - 7.9.3. Mittel der Übermittlung
 - 7.9.4. Strukturierte Verkabelung
 - 7.9.5. Physikalische Schnittstelle
 - 7.9.6. Teile der strukturierten Verkabelung (horizontal und vertikal)
 - 7.9.7. Identifizierungssystem
 - 7.9.8. Fallstudien
- 7.10. Planung der gemeinsamen Telekommunikationsinfrastruktur
 - 7.10.1. Einführung in gemeinsame Telekommunikationsinfrastrukturen
 - 7.10.1.1. Verordnungen über gemeinsame Telekommunikationsinfrastrukturen
 - 7.10.2. Schaltschränke und Rohrleitungen
 - 7.10.2.1. Außenbereich
 - 7.10.2.2. Gemeinsamer Bereich
 - 7.10.2.3. Privater Bereich
 - 7.10.3. Vertriebsnetze für gemeinsame Telekommunikationsinfrastrukturen
 - 7.10.4. Technisches Projekt

Modul 8. Grundlagen der Mobilkommunikation und mobiler Netzwerke

- 8.1. Einführung in die Mobilkommunikation
 - 8.1.1. Allgemeine Überlegungen
 - 8.1.2. Zusammensetzung und Klassifizierung
 - 8.1.3. Frequenzbänder
 - 8.1.4. Kanalklassen und Modulation
 - 8.1.5. Funkabdeckung, Qualität und Kapazität
 - 8.1.6. Entwicklung der Mobilkommunikationssysteme
- 8.2. Grundlagen der Funkschnittstelle, strahlende Elemente und grundlegende Parameter
 - 8.2.1. Die physikalische Schicht
 - 8.2.2. Grundlagen der Funkschnittstelle
 - 8.2.3. Lärm in mobilen Systemen
 - 8.2.4. Mehrfachzugriffstechniken
 - 8.2.5. In der Mobilkommunikation verwendete Modulationen
 - 8.2.6. Modi der Wellenausbreitung
 - 8.2.6.1. Oberflächenwelle
 - 8.2.6.2. Ionosphärische Welle
 - 8.2.6.3. Raumwelle
 - 8.2.6.4. Ionosphärische und troposphärische Effekte
- 8.3. Wellenausbreitung im mobilen Kanal
 - 8.3.1. Grundlegende Merkmale der Ausbreitung mobiler Kanäle
 - 8.3.2. Entwicklung von Modellen zur Vorhersage von Basisausbreitungsverlusten
 - 8.3.3. Auf der Strahlentheorie basierende Methoden
 - 8.3.4. Empirische Ausbreitungsvorhersagemethoden
 - 8.3.5. Ausbreitungsmodelle für Mikrozellen
 - 8.3.6. Mehrwegkanäle
 - 8.3.7. Merkmale von Mehrwegkanälen

- 8.4. SS7-Signalisierungssystem
 - 8.4.1. Meldesysteme
 - 8.4.2. SS7. Merkmale und Architektur
 - 8.4.3. Teil der Nachrichtenübertragung (MTP)
 - 8.4.4. Teil der Signalsteuerung (SCCP)
 - 8.4.5. Benutzerteile (TUP, ISUP)
 - 8.4.6. Anwendungsteile (MAP, TCAP, INAP usw.)
- 8.5. PMR- und PAMR-Systeme. TETRA-System
 - 8.5.1. Grundlegende Konzepte eines PRM-Netzes
 - 8.5.2. Struktur eines PMR-Netzwerks
 - 8.5.3. Bündelungssysteme. PAMR
 - 8.5.4. TETRA-System
- 8.6. Klassische mobile Systeme (FDMA/TDMA)
 - 8.6.1. Grundlagen der mobilen Systeme
 - 8.6.2. Klassisches mobiles Konzept
 - 8.6.3. Mobilplanung
 - 8.6.4. Geometrie mobiler Netze
 - 8.6.5. Mobilteilung
 - 8.6.6. Dimensionierung eines mobilen Systems
 - 8.6.7. Interferenzberechnung in mobilen Systemen
 - 8.6.8. Netzabdeckung und Interferenzen in realen mobilen Systemen
 - 8.6.9. Frequenzzuweisung in mobilen Systemen
 - 8.6.10. Architektur des mobilen Netzes
- 8.7. GSM-System: *Globales System für mobile Kommunikation*
 - 8.7.1. Einführung GSM. Ursprung und Entwicklung
 - 8.7.2. GSM-Telekommunikationsdienste
 - 8.7.3. Architektur des GSM-Netzes
 - 8.7.4. GSM-Funkschnittstelle: Kanäle, TDMA-Struktur und Bursts
 - 8.7.5. Modulation, Kodierung und Verschachtelung
 - 8.7.6. Übertragungseigenschaften
 - 8.7.7. Protokolle

- 8.8. GPRS-Dienst: General Packet Radio Service
 - 8.8.1. Einführung GPRS. Ursprung und Entwicklung
 - 8.8.2. Allgemeine Merkmale des GPRS
 - 8.8.3. Architektur des GPRS-Netzes
 - 8.8.4. GPRS-Funkschnittstelle: Kanäle, TDMA-Struktur und Bursts
 - 8.8.5. Übertragungseigenschaften
 - 8.8.6. Protokolle
- 8.9. UMTS-System (CDMA)
 - 8.9.1. Ursprung von UMTS. Merkmale der 3. Generation
 - 8.9.2. Architektur des UMTS-Netzes
 - 8.9.3. UMTS-Funkschnittstelle: Kanäle, Codes und Funktionen
 - 8.9.4. Modulation, Kodierung und Verschachtelung
 - 8.9.5. Übertragungseigenschaften
 - 8.9.6. Protokolle und Dienste
 - 8.9.7. Kapazität in UMTS
 - 8.9.8. Funkverbindungsplanung und -abgleich
- 8.10. Mobile Systeme: 3G-, 4G- und 5G-Entwicklung
 - 8.10.1. Einführung
 - 8.10.2. Entwicklung zu 3G
 - 8.10.3. Entwicklung zu 4G
 - 8.10.4. Entwicklung zu 5G

Modul 9. Mobilkommunikationsnetze

- 9.1. Einführung Mobilfunknetze
 - 9.1.1. Kommunikationsnetze
 - 9.1.2. Klassifizierung von Kommunikationsnetzen
 - 9.1.3. Funkfrequenzspektrum
 - 9.1.4. Funk-Telefonanlagen
 - 9.1.5. Mobile Technologie
 - 9.1.6. Entwicklung der Mobiltelefonsysteme

- 9.2. Protokolle und Architektur
 - 9.2.1. Überprüfung des Protokollkonzepts
 - 9.2.2. Überprüfung über das Konzept der Kommunikationsarchitektur
 - 9.2.3. Überprüfung des OSI-Modells
 - 9.2.4. Überprüfung der TCP/IP-Protokollarchitektur
 - 9.2.5. Struktur eines Mobiltelefonnetzes
- 9.3. Grundsätze der mobilen Kommunikation
 - 9.3.1. Abstrahlung und Antennentypen
 - 9.3.2. Wiederverwendung von Frequenzen
 - 9.3.3. Signalausbreitung
 - 9.3.4. Roaming und Weitergabe
 - 9.3.5. Mehrfachzugriffstechniken
 - 9.3.6. Analoge und digitale Systeme
 - 9.3.7. Tragbarkeit
- 9.4. Überprüfung der GSM-Netze: technische Merkmale, Architektur und Schnittstellen
 - 9.4.1. GSM-System
 - 9.4.2. Technische Merkmale von GSM
 - 9.4.3. Architektur eines GSM-Netzes
 - 9.4.4. GSM-Kanalstruktur
 - 9.4.5. GSM-Schnittstellen
- 9.5. Überprüfung des GSM- und GPRS-Protokolls
 - 9.5.1. Einführung
 - 9.5.2. GSM-Protokolle
 - 9.5.3. Entwicklung von GSM
 - 9.5.4. GPRS
- 9.6. UMTS-System. Technische Merkmale, Architektur und HSPA
 - 9.6.1. Einführung
 - 9.6.2. UMTS-System
 - 9.6.3. Technische Merkmale von UMTS
 - 9.6.4. Architektur eines UMTS-Netzes
 - 9.6.5. HSPA
- 9.7. UMTS-System. Protokolle, Schnittstellen und VoIP
 - 9.7.1. Einführung
 - 9.7.2. UMTS-Kanalstruktur
 - 9.7.3. UMTS-Protokolle
 - 9.7.4. UMTS-Schnittstellen
 - 9.7.5. VoIP und IMS
- 9.8. VoIP: Verkehrsmodelle für IP-Telefondienste
 - 9.8.1. Einführung VoIP
 - 9.8.2. Protokolle
 - 9.8.3. VoIP-Elemente
 - 9.8.4. VoIP-Transport in Echtzeit
 - 9.8.5. Modelle für den paketbasierten Sprachverkehr
- 9.9. LTE-System. Technische Merkmale und Architektur. CS fallback
 - 9.9.1. LTE-System
 - 9.9.2. Technische Merkmale von LTE
 - 9.9.3. Architektur eines LTE-Netzes
 - 9.9.4. LTE-Kanalstruktur
 - 9.9.5. LTE-Anrufe: VoLGA, CS FB und VoLTE
- 9.10. LTE-System. Benutzeroberflächen, Protokolle und Dienste
 - 9.10.1. Einführung
 - 9.10.2. LTE-Schnittstellen
 - 9.10.3. LTE-Protokolle
 - 9.10.4. LTE-Dienste

Modul 10. Funknetze und -dienste

- 10.1. Grundlegende Funknetztechniken
 - 10.1.1. Einführung in Funknetze
 - 10.1.2. Grundlagen
 - 10.1.3. Mehrfachzugriffstechniken (MAC): Zufälliger Zugriff (RA), MF-TDMA, CDMA, OFDMA
 - 10.1.4. Optimierung von Funkverbindungen: Grundlagen der Link Control-Techniken (LLC), HARQ, MIMO
- 10.2. Funkfrequenzspektrum
 - 10.2.1. Definition
 - 10.2.2. ITU-R Frequenzband-Nomenklatur
 - 10.2.3. Andere Frequenzband-Nomenklatur
 - 10.2.4. Aufteilung des Funkspektrums
 - 10.2.5. Arten von elektromagnetischer Strahlung
- 10.3. Funkkommunikationssysteme und -dienste
 - 10.3.1. Signalumwandlung und -verarbeitung: analoge und digitale Modulationen
 - 10.3.2. Digitale Signalübertragung
 - 10.3.3. Digitales Radiosystem DAB, IBOC, DRM und DRM+
 - 10.3.4. Funkfrequenz-Kommunikationsnetze
 - 10.3.5. Konfiguration von Festinstallationen und mobilen Einheiten
 - 10.3.6. Aufbau einer festen und mobilen RF-Sendezentrale
 - 10.3.7. Installation von Rundfunk- und Fernsehübertragungssystemen
 - 10.3.8. Überprüfung des Betriebs von Rundfunk- und Übertragungssystemen
 - 10.3.9. Wartung der Übertragungssysteme
- 10.4. *Multicast* und QoS. Ende zu Ende
 - 10.4.1. Einführung
 - 10.4.2. *IP-Multicast* in Funknetzen
 - 10.4.3. Delay/Disruption Tolerant Networking (DTN)
 - 10.4.4. Qualität der E-to-E-Dienste:
 - 10.4.4.1. Auswirkungen von Funknetzen auf E-to-E QoS
 - 10.4.4.2. TCP in Funknetzen



- 10.5. Drahtlose lokale Netzwerke WLAN
 - 10.5.1. Einführung in WLANs
 - 10.5.1.1. Grundlagen von WLANs
 - 10.5.1.1.1. Wie funktionieren sie?
 - 10.5.1.1.2. Frequenzbänder
 - 10.5.1.1.3. Sicherheit
 - 10.5.1.2. Anwendungen
 - 10.5.1.3. Vergleich zwischen WLANs und kabelgebundenen LANs
 - 10.5.1.4. Gesundheitliche Auswirkungen der Strahlung
 - 10.5.1.5. Standardisierung und Normung der WLAN-Technologie
 - 10.5.1.6. Topologie und Konfigurationen
 - 10.5.1.6.1. Peer-to-Peer-Konfiguration (Ad-Hoc)
 - 10.5.1.6.2. Konfiguration des Zugangspunktmodus
 - 10.5.1.6.3. Andere Konfigurationen: Netzzusammenschaltung
 - 10.5.2. Der IEEE 802.11-Standard - Wifi
 - 10.5.2.1. Architektur
 - 10.5.2.2. IEEE 802.11-Schichten
 - 10.5.2.2.1. Die physikalische Schicht
 - 10.5.2.2.2. Die Verbindungsschicht (MAC)
 - 10.5.2.3. Grundlegende WLAN-Bedienung
 - 10.5.2.4. Zuweisung von Funkfrequenzen
 - 10.5.2.5. IEEE 802.11-Varianten
 - 10.5.3. Der HiperLAN-Standard
 - 10.5.3.1. Referenzmodell
 - 10.5.3.2. HyperLAN/1
 - 10.5.3.3. HyperLAN/2
 - 10.5.3.4. Vergleich von HiperLAN mit 802.11a
- 10.6. Drahtlose Großstadtnetze (WMAN) und drahtlose Weitverkehrsnetze (WWAN)
 - 10.6.1. Einführung in WMAN. Eigenschaften
 - 10.6.2. WiMAX. Merkmale und Diagramm
 - 10.6.3. Drahtlose Weitverkehrsnetze (WWAN). Einführung
 - 10.6.4. Mobilfunk- und Satellitennetz
- 10.7. Wireless Personal Area Networks WPANs
 - 10.7.1. Entwicklungen und Technologien
 - 10.7.2. Bluetooth
 - 10.7.3. Persönliche und Sensornetzwerke
 - 10.7.4. Profile und Anwendungen
- 10.8. Bodengebundene Funkzugangsnetze
 - 10.8.1. Entwicklung des erdgebundenen Funkzugangs: WiMAX, 3GPP
 - 10.8.2. Zugang der 4. Generation. Einführung
 - 10.8.3. Funkressourcen und -kapazitäten
 - 10.8.4. LTE-Funkträger. MAC, RLC und RRC
- 10.9. Satellitenkommunikation
 - 10.9.1. Einführung
 - 10.9.2. Geschichte der Satellitenkommunikation
 - 10.9.3. Aufbau eines Satellitenkommunikationssystems
 - 10.9.3.1. Das besondere Segment
 - 10.9.3.2. Das Kontrollzentrum
 - 10.9.3.3. Das Bodensegment
 - 10.9.4. Satellitentypen
 - 10.9.4.1. Nach Zweck
 - 10.9.4.2. Entsprechend ihrer Umlaufbahn
 - 10.9.5. Frequenzbänder
- 10.10. Planung und Regulierung von Funksystemen und -diensten
 - 10.10.1. Terminologie und technische Merkmale
 - 10.10.2. Frequenzen
 - 10.10.3. Koordinierung, Benachrichtigung und Aufzeichnung von Frequenzuteilungen und Planänderungen
 - 10.10.4. Interferenzen
 - 10.10.5. Verwaltungsvorschriften
 - 10.10.6. Vorschriften für Dienste und Sender

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.

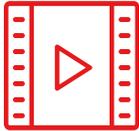
Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.

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.



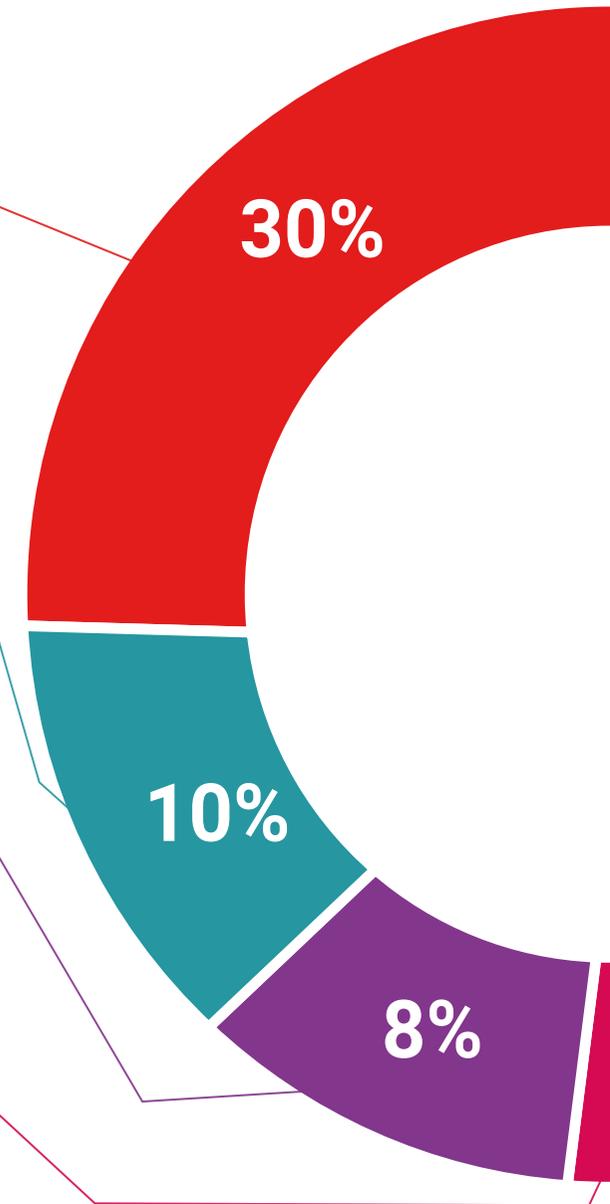
Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

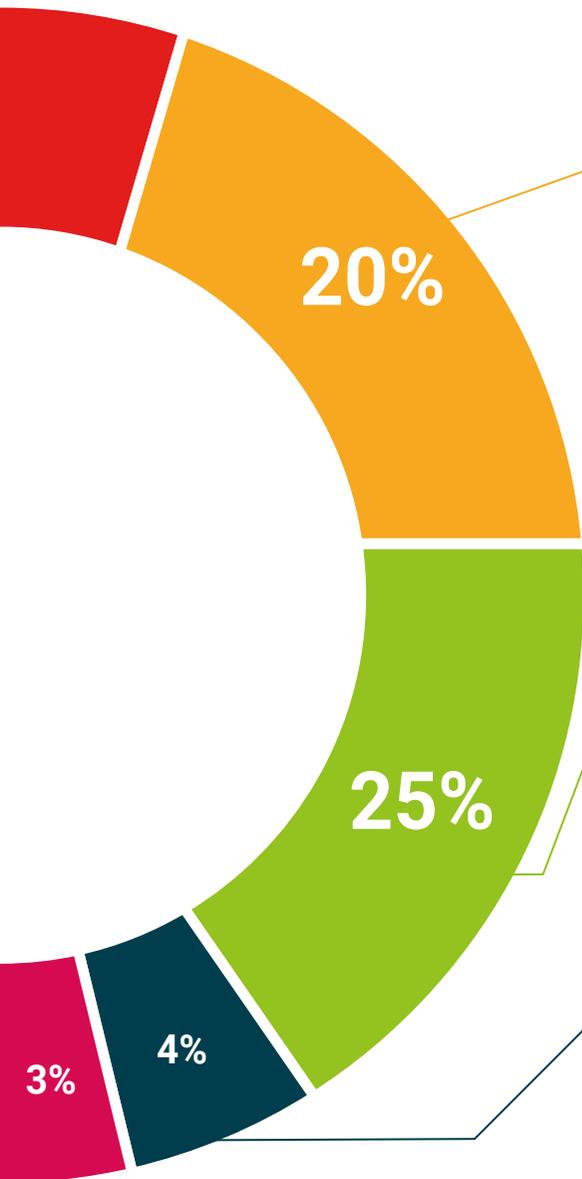
Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



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 Privater Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie 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 **Privater Masterstudiengang in Spezifische Telekommunikationstechnologie** 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 Spezifische Telekommunikationstechnologie**

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 tutoren
garantie akkreditierung unterricht
institutionen technologie lernen
gemeinschaft verpflichtung
persönliche betreuung innovation
wissen gegenwart qualität
online-Ausbildung
entwicklung institutionen
virtuelles Klassenzimmer

tech technologische
universität

Privater Masterstudiengang
Spezifische
Telekommunikationstechnologie

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

Privater Masterstudiengang Spezifische Telekommunikationstechnologie

