

Weiterbildender Masterstudiengang Geotechnik und Straßenbau





Weiterbildender Masterstudiengang Geotechnik und Straßenbau

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **24 Monate**
- » Qualifizierung: **TECH Technische Universität**
- » Aufwand: **16 Std./Woche**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

Internetzugang: www.techtitude.com/de/ingenieurwissenschaften/weiterbildender-masterstudiengang/weiterbildender-masterstudiengang-geotechnik-strassenbau

Index

01

Präsentation

Seite 4

02

Ziele

Seite 8

03

Kompetenzen

Seite 16

04

Kursleitung

Seite 22

05

Struktur und Inhalt

Seite 28

06

Methodik

Seite 46

07

Qualifizierung

Seite 54

01

Präsentation

Ohne Straßen wäre die Welt nicht so, wie sie ist. Die Menschen wären nicht in der Lage, ihre Familien zu besuchen. Sie könnten nicht ins Kino oder ins Einkaufszentrum gehen. Sie könnten nicht zur Arbeit gehen. Sie hätten nicht die große Freiheit der Bewegung, die sie genießen. Auch wenn dies oft übersehen wird, so ist es doch wahr: Das soziale, wirtschaftliche und kulturelle Gefüge eines Landes wird von öffentlichen Straßen getragen. Sie sind eine unverzichtbare Dienstleistung, für deren ordnungsgemäße Ausführung und Wartung geschulte Fachleute erforderlich sind. Ihre Durchführung ist eine komplexe Aufgabe, die von vielen Faktoren abhängt und ohne gründliche und spezifische Fortbildung der Fachleute, die sie durchführen, scheitern könnte. Aus diesem Grund bietet dieser Studiengang alle Kenntnisse, die Ingenieure, die sich spezialisieren wollen, benötigen, um ihre Zukunft im Straßenbau zu sichern, einem Bereich, in dem qualitativ hochwertiges Personal für den Bau der Straßen der Gegenwart und der Zukunft benötigt wird.





“

Jeden Tag werden neue Straßen geplant. Deshalb brauchen Unternehmen und öffentliche Verwaltungen Ingenieure wie Sie, um sie zu bauen"

Jeden Tag benutzen Millionen von Menschen auf der ganzen Welt verschiedene Arten von Straßen, um sich fortzubewegen. Sie tun dies mit ihren eigenen Fahrzeugen oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Und jeder dieser Menschen hat einen anderen Grund: Einige holen ihre Kinder von der Schule ab, andere wollen einkaufen gehen. Es gibt auch diejenigen, die eine Freizeitaktivität wie Kino oder Theater besuchen oder zur Arbeit gehen. All diese Menschen sind auf perfekt gebaute Straßen angewiesen, damit sie sicher und dauerhaft sind.

Es gibt aber auch andere Fälle: Ein Krankenwagen bringt einen Patienten ins Krankenhaus, ein Polizeiauto fährt zu einem Ort, an dem seine Anwesenheit erforderlich ist, oder ein Transportfahrzeug ist unterwegs, um verschiedene Besorgungen, Pakete und Briefe abzugeben. Straßen sind also nicht nur ein Mittel, um von einem Ort zum anderen zu gelangen: Sie sind eine öffentliche Dienstleistung, von der die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung abhängt.

Aus diesem Grund besteht ein Bedarf an hochspezialisierten Fachkräften, die den Bedarf von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen an kompetenten Mitarbeitern decken können. Ohne dieses Personal wären die Straßen, auf denen die meisten Menschen unterwegs sind, defekt und unsicher, und Gesellschaften und Länder würden nur schwer funktionieren.

Dieser Weiterbildende Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau ist die Antwort auf diese Nachfrage und bietet das beste Wissen, damit Ingenieure und Fachleute echte Experten für den Bau dieser Art von Straßen werden. Zu diesem Zweck werden spezifische Kenntnisse im Straßenbau und in der Geotechnik kombiniert, so dass die Absolventen über eine möglichst umfassende Fortbildung verfügen, die beide Bereiche miteinander verbindet, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen.

Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Bauwesen, Hochbau und Geotechnik vorgestellt werden
- 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
- Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden in der Geotechnik und im Straßenbau
- 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



Denken Sie an all die Menschen, die jeden Tag mit dem Auto unterwegs sind. Sie könnten dazu beitragen, dass die Fahrten schnell, sicher und angenehm sind"

“

Dieses Wissen wird Sie zum größten Straßenbauexperten machen, den es gibt“

Das Dozententeam besteht aus Fachleuten aus dem Bereich des Bauingenieurwesens, die ihre Berufserfahrung in dieses Programm einbringen, sowie aus anerkannten Fachleuten aus führenden Unternehmen und renommierten Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachleuten ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d.h. eine simulierte Umgebung, die ein immersives Studium ermöglicht, das auf die Fortbildung in realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Studiengangs konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem der Student versuchen muss, die verschiedenen Situationen der beruflichen Praxis zu lösen, die im Laufe des Programms auftreten. Dabei wird der Student durch ein innovatives interaktives Videosystem unterstützt, das von anerkannten Experten entwickelt wurde.

Wenn Sie Ihrer Karriere einen Schub geben wollen, kombinieren Sie die Fachgebiete Geotechnik und Straßenbau mit diesem weiterbildenden Masterstudiengang.

Mit Geotechnik im Straßenbau werden Sie alle Arten von Projekten meistern und dafür sorgen, dass jedes Unternehmen auf Sie zählen möchte.



02 Ziele

Das Hauptziel dieses Weiterbildenden Masterstudiengangs in Geotechnik und Straßenbau ist es, den Studenten die besten Inhalte für die Planung und den Bau aller Arten von Straßenprojekten zu vermitteln. Dank des ganzheitlichen Charakters dieses Abschlusses werden die Fachleute in der Lage sein, mehrere Disziplinen abzudecken und somit das Wissen aus all diesen Bereichen anzuwenden, um Probleme zu lösen und geplante Projekte zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen.





“

*Sie werden die großen Straßen
Ihres Landes bauen können"*



Allgemeine Ziele

- Vertiefte Untersuchung der Böden, sowohl in Bezug auf ihre Typologie als auch auf ihr Verhalten Nicht nur bei der offensichtlichen Differenzierung von Spannungen und Verformungen von Böden und Felsen, sondern auch unter besonderen, aber sehr häufigen Bedingungen, wie dem Vorhandensein von Wasser oder seismischen Störungen
- Effizientes Erkennen der Bedürfnisse für die Charakterisierung des Geländes, um Kampagnen mit den optimalen Mitteln für jeden Strukturtyp zu entwerfen und die Untersuchung von Materialien zu optimieren und ihnen einen Mehrwert zu verleihen
- Identifizierung des Verhaltens von Hängen und halb-unterirdischen Strukturen wie Fundamenten oder Mauern in ihren verschiedenen Typologien Diese vollständige Identifizierung muss auf dem Verständnis und der Fähigkeit beruhen, das Verhalten des Bodens, der Struktur und ihrer Schnittstellen zu antizipieren Die genaue Kenntnis der möglichen Fehler, die bei jeder Baugruppe auftreten können, und folglich ein umfassendes Wissen über Reparaturvorgänge oder die Verbesserung von Materialien zur Schadensminderung
- Eine vollständige Übersicht über die Methoden des Tunnel- und Stollenausbruchs, die Analyse aller Bohrverfahren, der Konstruktion, des Ausbaus und der Auskleidung
- Beherrschung der verschiedenen Lebensphasen einer Straße und der damit verbundenen Verträge und Verwaltungsverfahren, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene
- Erwerb detaillierter Kenntnisse über die Unternehmensführung und die wichtigsten Managementsysteme
- Analyse der verschiedenen Phasen des Straßenbaus und der verschiedenen Arten von bituminösen Mischungen
- Erlangung einer detaillierten Kenntnis der Faktoren, die die Sicherheit und den Komfort im Straßenverkehr beeinflussen, der Parameter, mit denen sie gemessen werden, und der möglichen Maßnahmen zu ihrer Korrektur
- Vertiefung der verschiedenen Tunnelbaumethoden, der häufigsten Pathologien und der Erstellung eines Wartungsplans
- Analyse der Besonderheiten jedes Bautyps und Optimierung der Inspektion und Wartung
- Vertiefung der verschiedenen elektromechanischen und verkehrstechnischen Anlagen in Tunneln, ihrer Funktion, ihres Betriebs und der Bedeutung der vorbeugenden und korrigierenden Wartung
- Analyse der Vermögenswerte einer Straße, der bei Inspektionen zu berücksichtigenden Faktoren und der damit verbundenen Maßnahmen
- Genaues Verständnis des Lebenszyklus der Straße und der zugehörigen Anlagen
- Vertiefung der Faktoren, die die Prävention berufsbedingter Risiken beeinflussen
- Genaue Kenntnis der grundlegenden Aspekte des Straßenbetriebs: geltende Vorschriften, Bearbeitung von Dossiers oder Genehmigungen usw
- Verständnis für die Durchführung von vorausschauenden Verkehrsmodellen und deren Anwendungen
- Beherrschung der grundlegenden Faktoren, die die Sicherheit im Straßenverkehr beeinflussen
- Genaues Verständnis der Organisation und des Managements der Verkehrssicherheit im Winter
- Analyse der Funktionsweise einer Tunnelleitzentrale und des Umgangs mit verschiedenen Zwischenfällen
- Genaue Kenntnis der Struktur des Betriebshandbuchs und der am Betrieb von Tunneln beteiligten Akteure
- Aufschlüsselung der Faktoren, die für die Festlegung der Mindestbedingungen, unter denen ein Tunnel betrieben werden kann, ausschlaggebend sind, und Festlegung der entsprechenden Methodik für die Behebung von Störungen
- Vertieftes Verständnis der BIM-Methodik und deren Anwendung in jeder Phase: Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb
- Eine gründliche Analyse der aktuellsten Trends in Gesellschaft, Umwelt und Technologie vornehmen: vernetzte Fahrzeuge, autonome Fahrzeuge, Smart Roads
- Die Möglichkeiten, die einige Technologien bieten, genau kennen In Verbindung mit der Erfahrung der Studenten kann dies eine perfekte Allianz bei der Entwicklung der eigentlichen Anwendung oder der Verbesserung bestehender Prozesse sein



Spezifische Ziele

- ◆ Feststellung der wichtigsten Unterschiede zwischen der dynamischen und statischen Charakterisierung und dem Verhalten von Böden und Felsen
- ◆ Darstellung der wichtigsten geotechnischen Parameter in beiden Fällen und der am häufigsten verwendeten konstitutiven Beziehungen
- ◆ Vermittlung eines detaillierten Verständnisses der verschiedenen Arten des Bodenverhaltens und der am häufigsten verwendeten elastischen und plastischen Modelle für alle Arten von Böden
- ◆ Präsentation der häufigsten Stressfälle in der Praxis Verhalten des Bodens bei verschiedenen Sättigungs-, Quellungs- und Verdichtungsgraden in Böden Die grundlegenden Prinzipien dieser Zwänge und ihre Anwendung bei der Entwicklung der Bodendynamik und -statik sind die Anwendungsteile und Ziele dieses Moduls
- ◆ Erkennung aller Parameter, Spannungen, Spannungsarten und Konzepte für Böden und Gestein In der gleichen Weise, die für jeden der Fälle, die konstituierenden Modelle des Geländes verwendet werden, je nach den Merkmalen der einzelnen Aktionen angegangen werden
- ◆ Definition der Merkmale, die in einer spezifischen geotechnischen Studie für die einzelnen Bodenanforderungen und -anwendungen enthalten sein müssen
- ◆ Festlegung der Konzepte der wichtigsten internationalen Normen für Probenahme und Feldversuche und Vergleich der einzelnen Normen
- ◆ Erwerb einer gründlichen Kenntnis der bei Felduntersuchungen gewonnenen Daten und deren Interpretation
- ◆ Erkennung der Notwendigkeit, Feldtests durch zusätzliche Tests zu ergänzen, z. B. durch dynamische und statische Penetrationstests
- ◆ Aneignung der notwendigen Kenntnisse über Bohrspülungen, sowohl für Feldversuche als auch für andere Arten von Bohrungen Eigenschaften, Anwendungen, Leistung, etc.
- ◆ Vertiefung des praktischen Nutzens von Permeabilitätstests, Identifizierung ihrer Anwendungsbereiche und ihres Nutzens
- ◆ Besonderes Augenmerk auf die korrekte Planung einer Kampagne von geotechnischen Untersuchungen legen und die Zeiten und Erträge jeder Phase festlegen
- ◆ Vertiefung der Kenntnisse im Bereich der Labortests auf praktische Weise Nicht in Bezug auf ihre Definition, die wohlbekannt ist, sondern um die zu erzielenden Ergebnisse vorhersehen zu können und um unangemessene Ergebnisse und Fehler bei der Ausführung zu erkennen

- ♦ Feststellung des Nutzens geophysikalischer Vermessungssysteme
- ♦ Erkennung der zu überwachenden Elemente und ihrer tatsächlichen Anwendung vor Ort und Analyse der neuen Technologien für die kontinuierliche Überwachung
- ♦ Identifizierung des Vorhandenseins von Wasser im Verhalten von Böden und Erlangung einer korrekten Kenntnis der verschiedenen Speicherfunktionen und charakteristischen Kurven
- ♦ Die Begriffe effektiver Druck und Gesamtdruck besprechen und den genauen Einfluss dieser Drücke auf die Anforderungslasten von Böden bestimmen
- ♦ Identifizierung der häufigsten Fehler bei der Verwendung der Begriffe "effektiver Druck" und "Gesamtdruck" und Aufzeigen von praktischen Anwendungen dieser Konzepte, die von großer Bedeutung sind
- ♦ Anwendung der Kenntnisse über das Verhalten halbgesättigter Böden bei der Datenerfassung und Probenanalyse im Hinblick auf Labortests: durchlässige und undrainierte Tests
- ♦ Bestimmung des Nutzens der Bodenverdichtung als Maßnahme zur Verringerung der Bodensättigung Korrekter Umgang mit der Verdichtungskurve durch Analyse der häufigsten Fehler und ihrer Anwendungen
- ♦ Analyse der gebräuchlichsten Sättigungsprozesse wie Quellen, Saugen und Verflüssigung in Böden, Beschreibung der Merkmale der Prozesse und ihrer Auswirkungen auf Böden
- ♦ Anwendung all dieser Konzepte auf die Modellierung von Spannungen und deren Veränderung in Abhängigkeit vom Sättigungsgrad des Bodens
- ♦ Kenntnis der Anwendungen der Sättigung in der Oberflächenbearbeitung und der Verfahren zur Beseitigung der Sättigung in der linearen Oberflächenbearbeitung im Detail
- ♦ Korrekte Definition der zonalen Hydrogeologie eines Projekts oder Standorts Festlegung der Konzepte, die in die Untersuchung einfließen sollen, und der langfristigen Folgen, die sich daraus für die Strukturelemente ergeben können
- ♦ Ausführliche Definition von Vorverfestigungsprozessen als Möglichkeit, Böden durch Verringerung der Bodensättigung mit besseren mechanischen Eigenschaften auszustatten
- ♦ Modellierung von Strömungen, Konzept der Durchlässigkeit und seine reale Anwendung in provisorischen und endgültigen Bauzuständen
- ♦ Ermittlung der durch seismische Einwirkungen im Boden induzierten Effekte als Teil des nichtlinearen Verhaltens des Bodens
- ♦ Eingehende Untersuchung der Besonderheiten des Geländes, wobei zwischen Böden und Felsen unterschieden wird, und des momentanen Verhaltens bei seismischen Belastungen
- ♦ Analyse der wichtigsten Vorschriften im Bereich der Erdbebenbekämpfung, insbesondere in Gebieten der Erde, in denen Erdbeben häufig und in großer Stärke auftreten
- ♦ Analyse der Veränderungen, die seismische Einwirkungen in den identifizierenden Parametern des Geländes hervorrufen, und Beobachtung, wie sich diese in Abhängigkeit von der Art der seismischen Einwirkung entwickeln
- ♦ Vertiefung der verschiedenen praktischen Methoden zur Analyse des Verhaltens des Bodens bei seismischen Einwirkungen Sowohl semi-empirische Simulationen als auch komplexe Modellierung mit finiten Elementen
- ♦ Quantifizierung der Auswirkungen seismischer Störungen auf Fundamente, sowohl bei der Definition im Entwurf als auch bei der endgültigen Dimensionierung
- ♦ Anwendung all dieser Bedingungen sowohl auf flache als auch auf tiefe Fundamente
- ♦ Durchführung einer Sensitivitätsanalyse der oben genannten Verhaltensweisen in Stützkonstruktionen und in den gängigsten Elementen von unterirdischen Baugruben
- ♦ Die Untersuchung seismischer Wellenstörungen auf andere Elemente anwenden, die sich im Boden ausbreiten können, z.B. die Untersuchung der Übertragung von Lärm und Vibrationen im Boden
- ♦ Erwerb einer gründlichen Kenntnis der verschiedenen Arten der Bodenbearbeitung
- ♦ Analyse des Spektrums bestehender Typologien und ihrer Entsprechung bei der Verbesserung verschiedener Eigenschaften
- ♦ Eine genaue Kenntnis der Variablen zu erlangen, die in den Prozessen der Bodenverbesserung durch Injektion vorkommen Verbrauch, Anforderungen, Vorteile und Nachteile
- ♦ Ausführliche Darstellung von Kiessäulenbehandlungen als Elemente der Bodenbearbeitung mit relativ geringem Nutzen, aber mit bemerkenswerten technischen Anwendungen
- ♦ Ausführliche Darstellung von Bodenbehandlungen durch chemische Behandlung und Einfrieren, als wenig bekannte Behandlungen, aber mit sehr guten Punktanwendungen
- ♦ Definition der Anwendungen der Vorbelastung (Vorkonsolidierung), die in einem früheren Modul behandelt wurde, als Element der Bodenbehandlung zur Beschleunigung der Entwicklung des Bodenverhaltens

- ♦ Vervollständigung der Kenntnisse über eine der am häufigsten verwendeten Bodenbehandlungen bei Tiefbauarbeiten, wie z.B. Mikropfahlschirme, Definition von Anwendungen, die sich von den üblichen unterscheiden, und der Eigenschaften des Verfahrens
- ♦ Ausführliche Behandlung der Bodensanierung als Verfahren zur Bodenverbesserung, Definition der anwendbaren Typologien
- ♦ Bestimmung der Stabilitätsbedingungen und des Verhaltens des Hangs für Böden und Felsen, ob er stabil oder instabil ist und die Stabilitätsspanne
- ♦ Definition der Belastungen, denen jeder Teil der Piste ausgesetzt ist, und der Arbeiten, die an ihnen ausgeführt werden können
- ♦ Untersuchung potenzieller Mechanismen des Versagens von Hängen und Analyse von Fallstudien über solche Versagen
- ♦ Bestimmung der Empfindlichkeit oder Anfälligkeit von Hängen für verschiedene Mechanismen oder auslösende Faktoren, einschließlich externer Effekte wie Wasser, Niederschläge, Erdbeben usw.
- ♦ Vergleich der Wirksamkeit verschiedener Sanierungs- oder Stabilisierungsoptionen und ihrer Auswirkungen auf die Hangstabilität
- ♦ Eingehende Untersuchung der verschiedenen Möglichkeiten zur Verbesserung und zum Schutz von Hängen unter dem Gesichtspunkt der strukturellen Stabilität und der Auswirkungen, denen sie während ihrer Lebensdauer ausgesetzt sein können
- ♦ Optimale Gestaltung von Pisten in Bezug auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit
- ♦ Überprüfung der Anwendung von Böschungen im Wasserbau als wesentlicher Bestandteil der Gestaltung und Nutzung von Großböschungen
- ♦ Detaillierte Beschreibung der Berechnungsmethoden, die mit den derzeit für die Konstruktion dieser Art von Elementen verwendeten finiten Elementen verbunden sind
- ♦ Vertiefung der Kenntnisse über die Faktoren, die den Entwurf und das Verhalten von Flachgründungen beeinflussen
- ♦ Analyse der Tendenzen in den verschiedenen internationalen Konstruktionsvorschriften unter Berücksichtigung ihrer Unterschiede in Bezug auf die Kriterien und die verschiedenen verwendeten Sicherheitskoeffizienten
- ♦ Erkennung der verschiedenen Einwirkungen in Flachgründungen, sowohl derjenigen, die zur Stabilität des Elements beitragen, als auch derjenigen, die sie erfordern
- ♦ Erstellung einer Sensitivitätsanalyse des Verhaltens der Fundamente bei der Entwicklung dieser Art von Belastungen
- ♦ Identifizierung der verschiedenen Arten der Verbesserung von bereits genutzten Fundamenten, wobei diese nach der Art des Fundaments, dem Gelände, auf dem es sich befindet, und dem Alter, in dem es gebaut wurde, klassifiziert werden
- ♦ Vergleichende Aufschlüsselung der Kosten für die Verwendung dieser Art von Fundamenten und deren Einfluss auf den Rest der Struktur
- ♦ Identifizierung der häufigsten Arten von Oberflächenfundamenten und der wirksamsten Abhilfemaßnahmen
- ♦ Erwerb detaillierter Kenntnisse über Pfähle als Tiefgründungselemente, Analyse aller ihrer Eigenschaften, Konstruktionstypologien, Auskultationskapazität, Versagensarten, usw.
- ♦ Erläuterung anderer Tiefgründungen mit spezifischerem Verwendungszweck für besondere Bauwerke, wobei auf die Arten von Projekten hingewiesen wird, bei denen sie verwendet werden, und auf ganz bestimmte praktische Fälle.
- ♦ Analyse der Hauptfeinde dieser Art von Fundamenten, wie z.B. negative Reibung oder Verlust der Widerstandsfähigkeit durch Kippen, unter anderem
- ♦ Ein hohes Maß an Wissen über die Methoden zur Reparatur tiefer Fundamente und Auskultation sowohl für die erste Ausführung als auch für Reparaturen
- ♦ Dimensionierung der entsprechenden Tiefgründung korrekt und entsprechend den Besonderheiten der Baustelle
- ♦ Vervollständigung der Studie über Tiefgründungen mit den oberen Aussteifungselementen und deren Gruppierung, mit einer klaren Entwicklung der strukturellen Dimensionierung der Pfahlkappen
- ♦ Definition und Erlangung einer vollständigen Kenntnis der Lasten, die der Boden auf Stützkonstruktionen ausübt
- ♦ Erweiterung dieses Wissens durch die Analyse der Interaktion von Oberflächenlasten, seitlichen Lasten und seismischen Lasten, die im Boden neben dieser Art von Struktur auftreten können
- ♦ Die verschiedenen Arten von Stützkonstruktionen durchgehen, von den gebräuchlichsten durchgehenden Schirmen und Pfählen bis hin zu anderen Elementen mit spezifischerem Verwendungszweck wie Spundwänden oder Soldier
- ♦ Umgang mit dem Verformungsverhalten der Rückseite dieser Elemente, sowohl auf kurze als auch auf lange Sicht Mit besonderem Interesse an der Berechnung von Oberflächensetzungen in Tiefsieben

- ♦ Vertiefung der Dimensionierung und des Verhaltens von Aussteifungsstrukturen, Verstrebungen und Anker
- ♦ Analyse der gebräuchlichsten Sicherheitskoeffizienten bei dieser Art von Strukturen sowie deren Korrelation durch Anwendung statistischer Zuverlässigkeitskonzepte mit aktuellen Finite-Elemente-Berechnungsmethoden
- ♦ Festlegung der verschiedenen gebräuchlichsten Methoden für den Tunnelausbruch, sowohl für konventionell als auch maschinell ausgebrochene Tunnel
- ♦ Klarheit über die Klassifizierung dieser Methoden in Abhängigkeit von der Geländetypologie, den Aushubdurchmessern und der endgültigen Nutzung von Tunneln und Stollen
- ♦ Anwendung des sehr unterschiedlichen Verhaltens von Böden und Fels, wie es in anderen Modulen dieses weiterbildenden Masterstudiengangs definiert wurde, auf den Ausbruch von Tunneln und Stollen
- ♦ Erkennen der Konstruktionszwänge für Fundamente und Auskleidungen und vertieftes Verständnis ihrer Beziehung zu felsmechanischen Klassifizierungen und Bodentypologien
- ♦ Anpassung all dieser Einschränkungen an andere Arten von tiefen Ausgrabungen wie Schächte, unterirdische Verbindungen, Wechselwirkungen mit anderen Bauwerken, usw.
- ♦ Analyse des Bergbaus mit seinen Besonderheiten, die sich aus der Tiefe der Maßnahmen ergeben
- ♦ Detaillierte Kenntnisse über die Wechselwirkung von tiefen Ausgrabungen an der Oberfläche Eine Annäherung an die Berechnung von Setzungen in verschiedenen Phasen durchführen
- ♦ Herstellung eines spezifischen Zusammenhangs zwischen seismischen Störungen und dem Zug-Verformungsverhalten von Tunneln und Stollen sowie Ermittlung, wie diese Art von Störungen die Stützen und Auskleidungen verändert
- ♦ Analyse der verschiedenen Managementsysteme, die für die Verwaltung der verschiedenen Vermögenswerte eingesetzt werden: Gehwege, Bauwerke, elektrische und verkehrstechnische Anlagen und andere Elemente der Straße sowie die wichtigsten Indikatoren
- ♦ Vertiefung der Vertragsstruktur im Bereich der Straßen
- ♦ Entwicklung betriebswirtschaftlicher Konzepte
- ♦ Entdeckung von Leitlinien für das Unternehmertum in diesem Sektor
- ♦ Festlegung, wie eine nachhaltigere Politik durch Minimierung des Ressourcenverbrauchs und Nutzung neuer Technologien erreicht werden kann
- ♦ Erwerb eingehender Kenntnisse über die Planung und Gestaltung von Straßen und Verständnis für die Bedeutung der verschiedenen Phasen und Stufen ihrer Ausführung
- ♦ Aneignung der erforderlichen Kenntnisse über die verschiedenen Arbeitsgänge im Erdbau Entwicklung der verschiedenen existierenden Typen mit einem praktischen Ansatz, der es erlaubt, ihre Kosten, Leistungen usw., in Abhängigkeit von den verschiedenen Terrains und der Typologie der auszuführenden Arbeiten zu kennen
- ♦ Detaillierte Kenntnis der Bestandteile von bituminösen Belägen aus aktueller und praktischer Sicht
- ♦ Entwicklung der verschiedenen Arten bestehender Straßenbeläge mit besonderem Augenmerk darauf, in welchen Situationen die einzelnen Beläge verwendet werden können All dies aus einem objektiven Blickwinkel, der auf Erfahrung beruht, ohne zu vergessen, das Wissen aus der Sicht der Gestaltung der verschiedenen Arten von Belägen zu konsolidieren
- ♦ In der Lage sein, den täglichen Betrieb einer Anlage zur Herstellung von bituminösem Mischgut genau zu verstehen Dazu gehören die Dosierung und Qualitätskennzeichnung der verschiedenen Mischungen, die Untersuchung der Herstellungskosten und ihre Wartung
- ♦ Vertiefung des Arbeitsalltags beim Einbau von bituminösem Mischgut, Ermittlung der wesentlichen Aspekte und der häufigsten Schwierigkeiten bei Transport, Einbau und Verdichtung
- ♦ Analyse der verschiedenen Tunnelbausysteme und Ermittlung der häufigsten Pathologien je nach verwendetem Bausystem
- ♦ Beherrschung von Inspektionsmethoden, Vertiefung der Datenerfassung durch zerstörende und zerstörungsfreie Techniken sowie Kenntnisse über die Durchführung von Zustandsbewertungen
- ♦ Ausführliche Analyse der verschiedenen Arten der baulichen Instandhaltung von Tunneln: normale, außerordentliche, Renovierungs-, Sanierungs- und Verstärkungsarbeiten und wie diese jeweils gehandhabt werden
- ♦ Genaue Kenntnis der Parameter, die die Sicherheit, den Komfort, die Kapazität und die Haltbarkeit eines Straßenbelags messen
- ♦ Eingehende Kenntnis der Systeme zur Überwachung und Inspektion von Straßenbelägen
- ♦ Detaillierte Behandlung der Maßnahmen, die zur Korrektur der verschiedenen Belagsparameter durchgeführt werden können
- ♦ Analyse der Art und Weise, wie der Lebenszyklus von Strukturen durch Strukturmanagementsysteme verwaltet wird

- ♦ Verständnis der verschiedenen Arten von Strukturinspektionen, der beteiligten Akteure, der angewandten Methoden und der Bewertung des Schweregrads im Detail
- ♦ Festlegung der verschiedenen Arten der strukturellen Instandhaltung und wie sie gehandhabt werden
- ♦ Auf einige der einzigartigen Wartungsarbeiten wird näher eingegangen
- ♦ Analyse der Unterschiede zwischen Beleuchtungssystemen für offene Straßen und Tunnel
- ♦ Detaillierte Aufschlüsselung der Funktionsweise der verschiedenen am Tunnelbetrieb beteiligten Anlagen: Stromversorgung, Lüftung, Pumpstationen, PCI-Systeme
- ♦ Durchführung einer effektiven Wartung von Anlagen auf der Grundlage einer Kombination aus korrigierender und vorbeugender Wartung, wobei der Schwerpunkt auf der vorausschauenden Wartung liegt
- ♦ Einrichtung der verschiedenen Systeme zur Erkennung von Zwischenfällen in Tunneln
- ♦ Genaue Kenntnis der Systeme, die an der Störungsmeldung beteiligt sind, und der Systeme, über die die Kommunikation mit dem Benutzer im Falle einer Störung erfolgt
- ♦ Genaue Kenntnis des Aufbaus der Kommunikation zwischen der Leitstelle und den Feldgeräten und der beteiligten Elemente
- ♦ Durchführung einer effektiven Instandhaltung von Verkehrsanlagen auf der Grundlage einer Kombination aus korrigierender und vorbeugender Instandhaltung, wobei der Schwerpunkt auf der vorausschauenden Instandhaltung liegt
- ♦ Eingehende Untersuchung der auf der Straße vorhandenen Signalisierungs-, Befeuers- und Begrenzungselemente, der vorhandenen Typen und der Art und Weise, wie ihre Inspektion und Wartung durchgeführt wird
- ♦ Aufschlüsselung der verschiedenen Gehäuseelemente und ihrer Komponenten und wie deren Inspektion und Wartung durchgeführt wird
- ♦ Analyse der an der Straßenentwässerung beteiligten Elemente und der Art und Weise, wie ihre Inspektion und Wartung durchgeführt wird
- ♦ Detaillierte Erörterung der verschiedenen Pistensicherungssysteme und der Frage wie ihr Zustand überprüft und wie sie gewartet werden
- ♦ Festlegung der für Straßen geltenden Vorschriften und Bestimmung der verschiedenen Straßenschutz zonen
- ♦ Beherrschung von Verkehrsbeschränkungen und der Organisation von Sondertransporten oder Sportveranstaltungen
- ♦ Detaillierte Behandlung der verschiedenen Verwaltungsakten
- ♦ Genaue Kenntnisse über die Durchführung von Prognosemodellen und die Nutzung von Verkehrsdaten
- ♦ Verstehen, welche Faktoren Unfälle im Straßenverkehr beeinflussen und wie Sicherheitsaudits dazu beitragen, die Sicherheit von Systemen und Elementen zu maximieren
- ♦ Analyse einiger der wichtigsten ISO-Managementsysteme für die Straßeninstandhaltung
- ♦ Vertiefung der Kenntnisse über die Struktur des Winterdienstplans, die erforderlichen Mittel und die Unterschiede zwischen vorbeugenden und korrigierenden Maßnahmen
- ♦ Analyse der Funktionsweise einer Tunnelleitzentrale und des Verkehrs- und Anlagenmanagements Verständnis für die Bedeutung von Aktionsplänen
- ♦ Detaillierte Kenntnis des grundlegenden Dokuments für den Betrieb eines Tunnels: das Betriebshandbuch und die beteiligten Akteure
- ♦ Verständnis für die Notwendigkeit, die Mindestbedingungen für den Betrieb von Infrastrukturen festzulegen und Maßnahmen für den Fall einer Beeinträchtigung zu planen
- ♦ Vertiefung des Verständnisses des BIM-Konzepts und Unterscheidung von der bloßen Entscheidung, welche kommerzielle Software zu verwenden ist
- ♦ Vertiefung der verschiedenen Ebenen der Umsetzung des BIM
- ♦ Vorbereitung auf die Einführung von BIM sowohl bei Projekten als auch bei bereits bestehenden Infrastrukturen
- ♦ Analyse der Technologien, die die BIM-Philosophie ergänzen
- ♦ Genaues Verständnis dafür, wie Maßnahmen zur sozialen Gerechtigkeit die Wettbewerbsfähigkeit steigern
- ♦ Vorbereitung auf den Richtungswechsel, den der Beruf des Straßenbauers in naher Zukunft vollziehen wird
- ♦ Vertiefung des Verständnisses für die Veränderungen, die neue Technologien für die Infrastruktur oder das Fahrzeug mit sich bringen werden
- ♦ Entdeckung, wie durch detaillierte Kenntnis der neuen Trends eine umweltfreundliche Politik betrieben werden kann

03

Kompetenzen

Nach Abschluss dieses Studiums sind die Studenten in der Lage, ein breites Spektrum an Aufgaben und Projekten im Bereich des Straßenbaus auszuführen. Dank der Kombination der beiden Hauptdisziplinen, aus denen sich dieser weiterbildende Masterstudiengang zusammensetzt, nämlich Geotechnik und Straßenbau, können die Absolventen dieses Studiengangs ein breites Wissensgebiet abdecken und alle Arten von Fertigkeiten für den ordnungsgemäßen Bau dieser Art von Straßen beherrschen.





“

Lernen Sie alles über den Straßenbau mit diesem weiterbildenden Masterstudiengang"



Allgemeine Kompetenzen

- ♦ Beherrschung des globalen Umfelds der Geotechnik und des Grundbaus, vom internationalen Kontext über die Märkte bis hin zu Projektentwicklung, Betriebs- und Wartungsplänen und Sektoren wie Versicherungen und Vermögensverwaltung
 - ♦ Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Problemlösungsfähigkeiten in aktuellen oder unbekanntem Umgebungen innerhalb breiterer geotechnischer Kontexte
 - ♦ Integration von Kenntnissen und Erlangung eines umfassenden Verständnisses der verschiedenen Anwendungsbereiche der Geotechnik und der Bedeutung ihrer Nutzung in der heutigen Welt
 - ♦ Wissen, wie man Konzepte für Design, Entwicklung und Management verschiedener Tiefbausysteme vermittelt
 - ♦ Den Umfang der digitalen und industriellen Transformation zu verstehen und zu verinnerlichen, der für die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit von Stiftungssystemen auf dem heutigen Markt gilt
 - ♦ Kritische Analyse, Bewertung und Synthese neuer und komplexer Ideen auf dem Gebiet der Wassertechnik
 - ♦ Förderung des technologischen, sozialen oder kulturellen Fortschritts in einer wissensbasierten Gesellschaft im beruflichen Kontext
- ♦ Beherrschung des globalen Umfelds von Bau, Instandhaltung und Betrieb von Straßen, vom internationalen Kontext über die Märkte bis hin zu Projektentwicklung, Betriebs- und Instandhaltungsplänen und Sektoren wie Versicherung und Vermögensverwaltung
 - ♦ Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Problemlösungsfähigkeiten in aktuellen oder unbekanntem Umgebungen im weiteren Kontext des Straßenbaus
 - ♦ Integration von Wissen und vertieftes Verständnis für die verschiedenen Verfahren im Straßenbau
 - ♦ In der Lage sein, Konzepte für Entwurf, Entwicklung und Management verschiedener technischer Systeme zu vermitteln
 - ♦ Verständnis und Verinnerlichung des Umfangs der digitalen und industriellen Transformation, die auf Straßenbausysteme angewendet wird, um deren Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit auf dem aktuellen Markt zu gewährleisten
 - ♦ Kritische Analyse, Bewertung und Synthese neuer und komplexer Ideen im Zusammenhang mit dem Bereich der Ingenieurwissenschaften
 - ♦ Förderung des technologischen, sozialen oder kulturellen Fortschritts in einer wissensbasierten Gesellschaft im beruflichen Kontext



Spezifische Kompetenzen

- ♦ Sichere Vorgehensweise auf einer Baustelle mit geotechnischen Komponenten
- ♦ Beherrschung der Konzepte, die erforderlich sind, um die durchzuführenden Maßnahmen, die zu koordinierenden Aufgaben oder die zu treffenden Korrekturentscheidungen zu ermitteln, nachdem die Kasuistiken, die sich aus der Geotechnik ergeben können, sehr gründlich geprüft wurden
- ♦ Vertiefung der praktischen und konkreten Daten, so dass der behandelte Stoff und die Art und Weise, wie die einzelnen Themen angegangen werden, eine Referenzgrundlage bilden
- ♦ Den Fachleuten, ausgehend von fortgeschrittenen Konzepten, die sie bereits in der Welt des Bauingenieurwesens erworben haben und unter dem Gesichtspunkt der praktischen Anwendung, ein vertieftes Wissen über die wichtigsten geotechnischen Aspekte vermitteln, die bei verschiedenen Arten von Bauarbeiten auftreten können
- ♦ Verständnis des spezifischen Verhaltens von Böden und Gesteinen
- ♦ Wissen, wie man verschiedene Geländetypen voneinander unterscheidet
- ♦ Kenntnis der verschiedenen Managementsysteme, die für die Verwaltung der verschiedenen Vermögenswerte eingesetzt werden: Gehwege, Bauwerke, elektrische und verkehrstechnische Anlagen und andere Elemente der Straße sowie die wichtigsten Indikatoren
- ♦ Verwaltung der Vertragsstruktur im Zusammenhang mit Straßen
- ♦ Gründliche Beherrschung der Straßenplanung und -gestaltung, Verständnis für die Bedeutung der verschiedenen Phasen und Stufen ihrer Realisierung

- ♦ Die erforderlichen Kenntnisse über die verschiedenen Vorgänge im Zusammenhang mit Erdarbeiten haben Entwicklung der verschiedenen existierenden Typen mit einem praktischen Ansatz, der es erlaubt, ihre Kosten, Leistungen usw., in Abhängigkeit von den verschiedenen Terrains und der Typologie der auszuführenden Arbeiten zu kennen
- ♦ Ausführliche Behandlung der Bestandteile von bituminösen Belägen aus aktueller und praktischer Sicht
- ♦ Analyse der verschiedenen Tunnelbausysteme und Ermittlung der häufigsten Pathologien je nach verwendetem Bausystem
- ♦ Beherrschung von Inspektionsmethoden, Vertiefung der Datenerfassung durch zerstörende und zerstörungsfreie Techniken sowie Kenntnisse über die Durchführung von Zustandsbewertungen
- ♦ Wissen, wie der Lebenszyklus von Strukturen durch Strukturmanagementsysteme verwaltet wird
- ♦ Detailliertes Verständnis der verschiedenen Arten von Strukturinspektionen, der beteiligten Akteure, der verwendeten Methoden und der Bewertung des Schweregrads
- ♦ Verständnis für die Unterschiede zwischen Tagebau- und Tunnelbeleuchtungssystemen
- ♦ Wissen, wie man die verschiedenen Systeme zur Erkennung von Zwischenfällen in Tunneln einrichtet
- ♦ Genaue Kenntnis der Systeme, die an der Signalisierung von Vorfällen beteiligt sind





- ◆ Kenntnis der vorhandenen Signalisierungs-, Befeuers- und Begrenzungselemente auf der Straße, der vorhandenen Typologien und der Art und Weise, wie ihre Inspektion und Wartung durchgeführt wird
- ◆ Wissen, wie man mit den verschiedenen Gehäuseelementen und ihren Bestandteilen umgeht und wie deren Inspektion und Wartung durchgeführt wird
- ◆ Kenntnis der geltenden Straßenverkehrsvorschriften und Identifizierung der verschiedenen Straßenschutzonen
- ◆ Wissen, wie man mit Verkehrsbeschränkungen umgeht und wie man Sondertransporte oder Sportveranstaltungen organisiert
- ◆ Beherrschung des BIM-Konzepts und Unterscheidung von der Entscheidung, welche kommerzielle Software verwendet werden soll
- ◆ Genaues Verständnis dafür, wie Maßnahmen zur sozialen Gerechtigkeit die Wettbewerbsfähigkeit steigern

“

Sie wollen der Gesellschaft ein Zeichen setzen und wissen, dass die Straße ein wesentlicher Bestandteil davon ist: schreiben Sie sich ein und kommen Sie Ihrem Ziel näher"

04

Kursleitung

Dieser Weiterbildende Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau wird von den besten Fachleuten in diesen Bereichen gelehrt, die über umfangreiche Erfahrungen mit allen Arten von Projekten und öffentlichen Arbeiten im Zusammenhang mit Straßen und dem Boden, auf dem sie gebaut werden, verfügen. Auf diese Weise können die Absolventen dieser Qualifikation alle von diesen Experten vermittelten Inhalte direkt in ihrem eigenen Arbeitsbereich anwenden, da dieses Wissen auf zahlreichen Baustellen und Straßen in die Praxis umgesetzt wurde.





“

*Die besten Experten warten darauf,
Ihnen alle wichtigen Kenntnisse über den
Straßenbau zu vermitteln“*

Leitung



Dr. Estébanez Aldona, Alfonso

- ◆ Projektleitung in der Abteilung für Tunnel und unterirdische Arbeiten bei Inarsa S.A.
- ◆ Technischer Assistent in der Abteilung für Geologie und Geotechnik bei Intecsa-Inarsa
- ◆ Ingenieur und technischer Direktor bei ALFESTAL
- ◆ Internationaler Berater und Projektmanager bei D2
- ◆ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Doktorand am E.T.S.I. Straßen, Kanäle und Häfen. U.P.M. in der Abteilung für Grundbau
- ◆ Kurs für Gesundheits- und Sicherheitskoordinator bei Bauarbeiten, registriert durch CAM Nr. 3508



Hr. Barbero Miguel, Héctor

- ◆ Leitung des Bereichs Sicherheit, Betrieb und Wartung bei Empresa Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM und Ferrovial Servicios)
- ◆ Betriebsleitung des bi-nationalen Somport-Tunnels
- ◆ Technischer Ingenieur für öffentliche Arbeiten an der Universität von Salamanca
- ◆ COEX-Manager in einem der Gebiete des Provinzialrats von Bizkaia
- ◆ COEX-Techniker in Salamanca für die Instandhaltung der Straßen der Provinzregierung von Castilla und León
- ◆ Bauingenieur der Universität Alfonso X el Sabio
- ◆ Berufszertifikat in Spanisch für digitale Transformation durch des MIT Partner von EJE&CON

Professoren

Hr. Sandin Sainz-Ezquerro, Juan Carlos

- ♦ Spezialist für die Berechnung von Strukturen und Fundamenten, Bereiche, in denen er in den letzten 25 Jahren seine gesamte berufliche Laufbahn entwickelt hat
- ♦ Dozent für den BIM-Masterstudiengang, der am Colegio de Caminos entwickelt wurde
- ♦ Technische Unterstützung der SOFISTIK AG Software für Spanien und Lateinamerika, Finite Elemente Modellierungssoftware für Gelände und Strukturen
- ♦ Bauingenieur am ETSI für Straßen, Kanäle und Häfen der Polytechnischen Universität von Madrid (UPM)
- ♦ Doktorand am E.T.S.I. Straßenbau, Kanäle und Häfen U.P.M. In der Abteilung für Bauwesen
- ♦ Kurs über die Integration der BIM-Technologie in die Bauplanung

Hr. Clemente Sacristan, Carlos

- ♦ Entwicklung groß angelegter linearer Arbeiten für verschiedene Verwaltungen (ADIF, Ministerio de Fomento, Diputación de Vitoria), wobei er ein Referenzprojektmanager im Bereich der linearen Arbeiten ist
- ♦ Manager bei Balgorza S.A.
- ♦ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen, mit Hochschulabschluss der Polytechnischen Universität von Madrid
- ♦ Kurs zur Prävention von Berufsrisiken für Manager von Bauunternehmen
- ♦ Fortgeschrittenenkurs im Management von großen schlüsselfertigen Projekten (EPC)

Fr. Lope Martín, Raquel

- ♦ Technische Abteilung der PROINTEC
- ♦ Geologische Ingenieurin, Universität Complutense von Madrid, UCM
- ♦ Sie hat an verschiedenen Projekten mitgewirkt, die sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene Verbesserungsmaßnahmen erforderten: *Jet grouting*, Kiessäulen, vertikale Entwässerung usw
- ♦ Kurs in Geotechnik angewandt auf Gebäudefundamente
- ♦ Kurs in technischer Kontrolle für die Schadensversicherung Geotechnik, Fundamente und Strukturen

Fr. Suárez Moreno, Sonia

- ♦ Produktionsleitung bei Empresa Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM und Ferrovial Servicios)
- ♦ Bauingenieurin für öffentliche Arbeiten an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ♦ Bauingenieurin für Straßen, Kanäle und Häfen der Europäischen Universität
- ♦ Fortgeschrittene Technikerin für Risikoprävention am Arbeitsplatz Arbeitssicherheit und Ergonomie und Angewandte Psychosozialogie
- ♦ EJE&CONs "Talent ohne Geschlecht"-Preis für die Talententwicklung und Kommunikationspolitik des Unternehmens
- ♦ Mitglied des Erhaltungsausschusses des Vereins für technische Straßen (ATC)

Fr. Hernández Rodríguez, Lara

- ◆ Spezialisiert auf internationale Eisenbahnausschreibungen In der Abteilung für internationale Auftragsvergabe von OHL Construcción, Barcelona
- ◆ Hochschulabschluss in Bauingenieurwesen an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Produktionsleitung in Neue Zugänge Süderweiterung Phase 1A Hafen von Barcelona
- ◆ Produktionsleitung Arbeiten an den Widerlagern des Barranco de Pallaresos-Viadukts an der AVE-Strecke zwischen Madrid und der französischen Grenze
- ◆ Expertin für Hafen- und Küsteningenieurwesen an der Universität von Las Palmas de Gran Canaria

Hr. Fernández Díaz, Álvaro

- ◆ Gebietsdelegierter in Trabajos Bituminosos SLU
- ◆ Bauingenieurwesen am E.T.S.I. de Caminos, C. y P. an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Kurs zur Prävention beruflicher Risiken für Führungskräfte von Bauunternehmen
Lehrtätigkeit an der Stiftung für das Baugewerbe
- ◆ Kurs über Motivation, Teamarbeit und Führung Lehrtätigkeit an der Fluxá Bildung und Entwicklung

Hr. Navascués Rojo, Maximiliano

- ◆ Leitung der Betriebsgruppe des multinationalen Unternehmens DRAGADOS
- ◆ Bauingenieur der Polytechnischen Universität von Madrid und Masterstudiengang in Tunnel- und Untertagebau durch den Spanischen Verband für Tunnel- und Untertagebau
- ◆ Masterstudiengang in E-Business und E-Commerce an der Päpstlichen Universität von Comillas ICAI-ICADE
- ◆ Executive-MBA an der IE University
- ◆ PMP-Zertifikat (*Project Management Professional*) des *Project Management Institute*





Hr. García García, Antonio

- ◆ *Staff Network Intelligence & Automation* in COMMSCOPE/ARRIS
- ◆ Mitglied der EMEA Network Intelligence & Automation Solution Group innerhalb des Geschäftsbereichs Professional Services
- ◆ Er hat seine berufliche Laufbahn in verschiedenen Unternehmen des Kommunikationssektors auf europäischer Ebene wie ONO, Netgear, Telenet, Telindus oder Vodafone entwickelt
- ◆ Technischer Ingenieur für Computersysteme Päpstlichen Universität von Salamanca

Hr. Ferrán Íñigo, Eduardo

- ◆ Eröffnung und Verwaltung von Geschäftszentren in Madrid auf Franchise-Basis
- ◆ Hochschulabschluss in Betriebswirtschaftslehre der Universität von Salamanca
- ◆ Gründung eines Unternehmens zur Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge von Grund auf Pioniermarke auf dem Markt mit mehr als 4 Jahren Lebensdauer und breiter Implantation in Madrid und nationaler Präsenz
- ◆ Masterstudiengang in *Business Administration* der ICADE (Madrid)

05

Struktur und Inhalt

Dieser Studiengang ist in 20 Module gegliedert, in denen die Studenten alles über den Straßenbau und die Geotechnik lernen, was ihnen eine umfassende und transversale Sichtweise dieser beiden Disziplinen vermittelt und sie in die Lage versetzt, sie gemeinsam in ihrem Beruf anzuwenden. Durch das Studium aller Fächer, die diesen weiterbildenden Masterstudiengang ausmachen, werden die Studenten zu Experten auf diesem Gebiet und sind in der Lage, eine große Anzahl von öffentlichen Straßen mit höchster Qualität und Effizienz zu bauen.





“

*Das beste Programm und der beste Inhalt für
die anspruchsvollsten Ingenieure"*

Modul 1. Verhalten von Böden und Felsen

- 1.1. Grundlegende Prinzipien und Größenordnungen
 - 1.1.1. Terrain als Drei-Phasen-System
 - 1.1.2. Arten von Stresszuständen
 - 1.1.3. Konstitutive Größen und Beziehungen
- 1.2. Halbgesättigte Böden
 - 1.2.1. Bodenverdichtung
 - 1.2.2. Wasser in porösen Medien
 - 1.2.3. Spannungen im Boden
 - 1.2.4. Verhalten von Wasser in Böden und Felsen
- 1.3. Modelle für das Verhalten des Bodens
 - 1.3.1. Konstitutive Modelle
 - 1.3.2. Nichtlineare elastische Modelle
 - 1.3.3. Elastoplastische Modelle
 - 1.3.4. Grundlegende Formulierung von Modellen für kritische Zustände
- 1.4. Dynamik des Bodens
 - 1.4.1. Verhalten nach Vibration
 - 1.4.2. Boden-Bauwerk-Interaktion
 - 1.4.3. Auswirkungen des Bodens auf Strukturen
 - 1.4.4. Verhalten in der Bodendynamik
- 1.5. Expansive Böden
 - 1.5.1. Sättigungsprozesse. Schwellung und Kollaps
 - 1.5.2. Zusammenklappbare Böden
 - 1.5.3. Verhalten von Böden beim Aufquellen
- 1.6. Felsmechanik
 - 1.6.1. Mechanische Eigenschaften von Gesteinen
 - 1.6.2. Mechanische Eigenschaften von Diskontinuitäten
 - 1.6.3. Anwendungen der Felsmechanik
- 1.7. Charakterisierung der Gesteinsmasse
 - 1.7.1. Charakterisierung der Eigenschaften der Gesteinsmasse
 - 1.7.2. Deformationseigenschaften von Massiven
 - 1.7.3. Charakterisierung des Massivs nach dem Ausbruch

- 1.8. Felsdynamik
 - 1.8.1. Dynamik der Kruste
 - 1.8.2. Elastizität - Elastizität des Gesteins
 - 1.8.3. Elastische Konstanten des Gesteins
- 1.9. Unstetigkeiten und Instabilitäten
 - 1.9.1. Geomechanik von Diskontinuitäten
 - 1.9.2. Wasser in Diskontinuitäten
 - 1.9.3. Familien von Diskontinuitäten
- 1.10. Grenzzustände und Verlust des Gleichgewichts
 - 1.10.1. Natürliche Bodenbelastungen
 - 1.10.2. Arten des Bruchs
 - 1.10.3. Flachbruch und Keilbruch

Modul 2. Geländeerkundung: Charakterisierung und Auskultation

- 2.1. Die geotechnische Studie
 - 2.1.1. Bodenuntersuchung
 - 2.1.2. Inhalt der geotechnischen Studie
 - 2.1.3. In-situ-Tests und Versuche
- 2.2. Vorschriften für die Durchführung von Tests
 - 2.2.1. Grundlage der Prüfvorschriften
 - 2.2.2. Vergleich der internationalen Normen
 - 2.2.3. Ergebnisse und Interaktionen
- 2.3. Feldstudien und Erkundungen
 - 2.3.1. Sondierungen
 - 2.3.2. Statische und dynamische Penetrationstests
 - 2.3.3. Permeabilitätstests
- 2.4. Tests zur Identifizierung
 - 2.4.1. Bedingungstests
 - 2.4.2. Ausdauerstests
 - 2.4.3. Tests zu Expansion und Aggressivität
- 2.5. Überlegungen vor dem Vorschlag von geotechnischen Untersuchungen
 - 2.5.1. Bohrprogramm
 - 2.5.2. Geotechnische Leistung und Terminplanung
 - 2.5.3. Geologische Faktoren



- 2.6. Bohrflüssigkeiten
 - 2.6.1. Vielfalt an Bohrspülungen
 - 2.6.2. Eigenschaften der Flüssigkeit: Viskosität
 - 2.6.3. Zusatzstoffe und Anwendungen
- 2.7. Geotechnische geologisch-geotechnische Untersuchungen, geomechanische Stationen
 - 2.7.1. Typologie der geotechnischen Prüfung
 - 2.7.2. Bestimmung der geomechanischen Stationen
 - 2.7.3. Charakterisierung in großer Tiefe
- 2.8. Pumpbrunnen und Pumptests
 - 2.8.1. Arten und erforderliche Mittel
 - 2.8.2. Testplanung
 - 2.8.3. Interpretation der Ergebnisse
- 2.9. Geophysikalische Untersuchung
 - 2.9.1. Seismische Methoden
 - 2.9.2. Elektrische Methoden
 - 2.9.3. Auswertung und Ergebnisse
- 2.10. Auskultation
 - 2.10.1. Oberflächliche und feste Auskultation
 - 2.10.2. Auskultation von Bewegungen, Spannungen und Dynamik
 - 2.10.3. Anwendung der neuen Technologien in der Auskultation

Modul 3. Wasserverhalten in Böden

- 3.1. Teilweise gesättigte Böden
 - 3.1.1. Speicherfunktion und Kennlinie
 - 3.1.2. Zustand und Eigenschaften von halbgesättigten Böden
 - 3.1.3. Charakterisierung von teilweise gesättigten Böden in der Modellierung
- 3.2. Effektiver Druck und Gesamtdruck
 - 3.2.1. Gesamtdruck, neutraler Druck und effektiver Druck
 - 3.2.2. Darcy's Gesetz in der Praxis
 - 3.2.3. Durchlässigkeit
- 3.3. Auswirkungen der Entwässerung auf die Tests
 - 3.3.1. Entwässerte und undrainierte Scherversuche
 - 3.3.2. Entwässerte und undrainierte Konsolidierungstests
 - 3.3.3. Drainage nach einem Bruch

- 3.4. Bodenverdichtung
 - 3.4.1. Grundlegende Prinzipien der Verdichtung
 - 3.4.2. Methoden der Verdichtung
 - 3.4.3. Tests, Versuche und Ergebnisse
- 3.5. Sättigungsprozesse
 - 3.5.1. Schwellung
 - 3.5.2. Absaugung
 - 3.5.3. Verflüssigung
- 3.6. Spannungen in gesättigten Böden
 - 3.6.1. Spannungsräume in gesättigten Böden
 - 3.6.2. Entwicklung und Transformation von Belastungen
 - 3.6.3. Assoziierte Verschiebungen
- 3.7. Anwendung auf Fahrbahnen und Straßenbelägen
 - 3.7.1. Verdichtungswerte
 - 3.7.2. Tragfähigkeit des Bodens
 - 3.7.3. Spezifische Tests
- 3.8. Hydrogeologie in Strukturen
 - 3.8.1. Hydrogeologie in verschiedenen Terrains
 - 3.8.2. Hydrogeologisches Modell
 - 3.8.3. Probleme, die Grundwasser verursachen kann
- 3.9. Komprimierbarkeit und Vorkonsolidierung
 - 3.9.1. Komprimierbarkeit von Böden
 - 3.9.2. Bedingungen für den Vorkonsolidierungsdruck
 - 3.9.3. Schwingungen des Grundwasserspiegels in der Vorkonsolidierung
- 3.10. Flussanalyse
 - 3.10.1. Eindimensionale Strömung
 - 3.10.2. Kritischer hydraulischer Gradient
 - 3.10.3. Strömungsmodellierung

Modul 4. Seismizität Mechanik des kontinuierlichen Mediums und konstitutive Modelle. Anwendung auf Böden und Felsen

- 4.1. Seismische Reaktion von Böden
 - 4.1.1. Seismische Auswirkungen auf Böden
 - 4.1.2. Nichtlineares Verhalten von Böden
 - 4.1.3. Durch seismische Einwirkungen verursachte Effekte
- 4.2. Studie über Erdbeben in Verordnungen
 - 4.2.1. Eigenschaften der seismischen Vorschriften
 - 4.2.2. Interaktion zwischen internationalen Standards
 - 4.2.3. Vergleich der Parameter und Validierungen
- 4.3. Geschätzte Bodenbewegung bei Erdbeben
 - 4.3.1. Vorherrschende Häufigkeit in einem Flöz
 - 4.3.2. Jakes Schubkraft-Theorie
 - 4.3.3. Nakamura-Simulation
- 4.4. Simulation und Modellierung von Erdbeben
 - 4.4.1. Semiempirische Formeln
 - 4.4.2. Simulationen in der Finite-Elemente-Modellierung
 - 4.4.3. Analyse der Ergebnisse
- 4.5. Seismizität in Fundamenten und Strukturen
 - 4.5.1. Elastizitätsmodule bei Erdbeben
 - 4.5.2. Variation in der Beziehung zwischen Spannung und Dehnung
 - 4.5.3. Besondere Regeln für Pfähle
- 4.6. Seismizität in Ausgrabungen
 - 4.6.1. Einfluss von Erdbeben auf den Erddruck
 - 4.6.2. Typologien von Gleichgewichtsverlusten bei Erdbeben
 - 4.6.3. Maßnahmen zur Kontrolle und Verbesserung des Aushubs bei Erdbeben
- 4.7. Standortgutachten und Berechnungen zur seismischen Gefährdung
 - 4.7.1. Allgemeine Gestaltungskriterien
 - 4.7.2. Seismische Gefährdung von Bauwerken
 - 4.7.3. Spezielle seismische Konstruktionssysteme für Fundamente und Strukturen

- 4.8. Verflüssigung in gesättigten granularen Böden
 - 4.8.1. Phänomen der Verflüssigung
 - 4.8.2. Verlässlichkeit von Verflüssigungsberechnungen
 - 4.8.3. Entwicklung der Parameter in verflüssigten Böden
 - 4.9. Seismische Widerstandsfähigkeit von Böden und Felsen
 - 4.9.1. Fragilitätskurven
 - 4.9.2. Berechnung des seismischen Risikos
 - 4.9.3. Schätzung der Widerstandsfähigkeit von Böden
 - 4.10. Übertragung von anderen Arten von Wellen im Boden. Schall durch den Boden
 - 4.10.1. Im Boden vorhandene Vibrationen
 - 4.10.2. Übertragung von Wellen und Vibrationen in verschiedenen Geländetypen
 - 4.10.3. Modellierung der Übertragung von Störungen
- Modul 5. Bodenbearbeitung und -verbesserung**
- 5.1. Zielsetzungen. Bewegungen und Verbesserungen von Grundstücken
 - 5.1.1. Verbesserung der internen und globalen Eigenschaften
 - 5.1.2. Praktische Ziele
 - 5.1.3. Verbesserung des dynamischen Verhaltens
 - 5.2. Veredelung durch Einspritzung von Hochdruckgemischen
 - 5.2.1. Typologie der Bodenverbesserung durch Hochdruckinjektion
 - 5.2.2. Merkmale des *Jet-Groutings*
 - 5.2.3. Injektionsdrücke
 - 5.3. Kiessäulen
 - 5.3.1. Allgemeine Verwendung von Kiessäulen
 - 5.3.2. Quantifizierung von Grundstücksverbesserungen
 - 5.3.3. Indikationen und Kontraindikationen für die Verwendung
 - 5.4. Veredelung durch Imprägnierung und chemische Injektion
 - 5.4.1. Merkmale von Imprägnierungsinjektionen
 - 5.4.2. Merkmale von chemischen Injektionen
 - 5.4.3. Beschränkungen der Methode
- 5.5. Einfrieren
 - 5.5.1. Technische und technologische Aspekte
 - 5.5.2. Unterschiedliche Materialien und Eigenschaften
 - 5.5.3. Anwendungsbereiche und Einschränkungen
 - 5.6. Vorlast, Konsolidierung und Verdichtung
 - 5.6.1. Vorlast
 - 5.6.2. Entleerte Vorlast
 - 5.6.3. Kontrolle während der Ausführung
 - 5.7. Verbesserung durch Entwässerung und Abpumpen
 - 5.7.1. Vorübergehende Entwässerung und Abpumpen
 - 5.7.2. Versorgungseinrichtungen und quantitative Verbesserung von Grundstücken
 - 5.7.3. Verhalten nach der Restitution
 - 5.8. Mikropfahl-Regenschirme
 - 5.8.1. Ausführung und Einschränkungen
 - 5.8.2. Widerstandskraft
 - 5.8.3. Mikropfahlschächte und Injektionen
 - 5.9. Vergleich der Langzeitergebnisse
 - 5.9.1. Vergleichende Analyse von Bodenbehandlungsmethoden
 - 5.9.2. Behandlungen nach ihrer praktischen Anwendung
 - 5.9.3. Kombination von Behandlungen
 - 5.10. Dekontaminierung des Bodens
 - 5.10.1. Physikalisch-chemische Prozesse
 - 5.10.2. Biologische Prozesse
 - 5.10.3. Thermische Prozesse

Modul 6. Böschungsanalyse und Hangstabilität

- 6.1. Steigungsgleichgewicht und Steigungsberechnung
 - 6.1.1. Faktoren, die die Hangstabilität beeinflussen
 - 6.1.2. Stabilität von Hangfundamenten
 - 6.1.3. Stabilität des Hangkörpers
- 6.2. Faktoren, die die Stabilität beeinflussen
 - 6.2.1. Stabilität nach Geotechnik
 - 6.2.2. Konventionelle Hanglasten
 - 6.2.3. Unbeabsichtigte Hangbelastungen
- 6.3. Hänge auf Böden
 - 6.3.1. Böschungsstabilität in Böden
 - 6.3.2. Elemente, die die Stabilität beeinflussen
 - 6.3.3. Berechnungsmethoden
- 6.4. Felshänge
 - 6.4.1. Stabilität von Felshängen
 - 6.4.2. Elemente, die die Stabilität beeinflussen
 - 6.4.3. Berechnungsmethoden
- 6.5. Fundamente und Hangfundamente
 - 6.5.1. Anforderungen an die Tragfähigkeit des Bodens
 - 6.5.2. Typologie der Stiftungen
 - 6.5.3. Überlegungen zum Boden und zu Verbesserungen
- 6.6. Brüche und Unstetigkeiten
 - 6.6.1. Typologien der Hanginstabilität
 - 6.6.2. Charakteristische Erkennung von Stabilitätsverlusten
 - 6.6.3. Kurz- und langfristige Stabilitätsverbesserungen
- 6.7. Schutz der Hänge
 - 6.7.1. Parameter, die die Verbesserung der Stabilität beeinflussen
 - 6.7.2. Kurz- und langfristige Hangsicherung
 - 6.7.3. Zeitliche Gültigkeit der einzelnen Typologien von Schutzelementen

- 6.8. Hänge in Schüttgütdämmen
 - 6.8.1. Besondere Elemente von Böschungen in Dämmen
 - 6.8.2. Belastungsverhalten von Dämmen aus Schüttgut am Hang
 - 6.8.3. Auskultation und Überwachung der Entwicklung der Neigung
- 6.9. Aufschüttungen bei Offshore-Arbeiten
 - 6.9.1. Besondere Elemente von Böschungen bei Offshore-Bauwerken
 - 6.9.2. Verhalten der Böschung unter den Lasten von Offshore-Bauwerken
 - 6.9.3. Auskultation und Überwachung der Entwicklung der Neigung
- 6.10. Software für Simulation und Vergleich
 - 6.10.1. Simulationen für Hänge auf Böden und im Fels
 - 6.10.2. Zweidimensionale Berechnungen
 - 6.10.3. Finite-Elemente-Modellierung und langfristige Berechnungen

Modul 7. Flachgründungen

- 7.1. Fundamente und Plattenfundamente
 - 7.1.1. Typologie der am häufigsten verwendeten Fundamente
 - 7.1.2. Starre und flexible Fundamente
 - 7.1.3. Große Flachgründungen
- 7.2. Designkriterien und Vorschriften
 - 7.2.1. Faktoren, die die Gestaltung von Fundamenten beeinflussen
 - 7.2.2. Elemente, die in den internationalen Stiftungsstandards enthalten sind
 - 7.2.3. Allgemeiner Vergleich der Standardkriterien für Flachgründungen
- 7.3. Aktionen auf den Fundamenten
 - 7.3.1. Aktionen an Gebäuden
 - 7.3.2. Maßnahmen zur Erhaltung von Strukturen
 - 7.3.3. Aktionen des Bodens
- 7.4. Stabilität des Fundaments
 - 7.4.1. Tragfähigkeit des Bodens
 - 7.4.2. Rutschfestigkeit des Fundaments
 - 7.4.3. Kippstabilität

- 7.5. Verbesserung der Bodenreibung und Haftung
 - 7.5.1. Bodeneigenschaften, die die Boden-Struktur-Reibung beeinflussen
 - 7.5.2. Boden-Struktur-Reibung in Abhängigkeit vom Fundamentmaterial
 - 7.5.3. Methoden zur Verbesserung der Reibung von Boden und Fundamenten
 - 7.6. Reparatur von Fundamenten. Untermauerung
 - 7.6.1. Die Notwendigkeit einer Fundamentreparatur
 - 7.6.2. Typologie der Reparaturen
 - 7.6.3. Untermauerung der Fundamente
 - 7.7. Verschiebung von Fundamentelementen
 - 7.7.1. Verschiebungsbegrenzung bei Flachgründungen
 - 7.7.2. Berücksichtigung von Verschiebungen bei der Berechnung von Flachgründungen
 - 7.7.3. Berechnung der geschätzten Verlagerungen auf kurze und lange Sicht
 - 7.8. Relative Kosten im Vergleich
 - 7.8.1. Geschätzte Bewertung der Gründungskosten
 - 7.8.2. Vergleich nach der Typologie der Flachgründungen
 - 7.8.3. Geschätzte Kosten für Reparaturen
 - 7.9. Alternative Methoden. Fundamentgruben
 - 7.9.1. Halbtiefe Flachgründungen
 - 7.9.2. Berechnung und Verwendung von Fundamentgruben
 - 7.9.3. Grenzen und Unsicherheiten der Methodik
 - 7.10. Arten des Versagens von Flachgründungen
 - 7.10.1. Klassisches Versagen und Kapazitätsverluste von Flachgründungen
 - 7.10.2. Bruchfestigkeit von Flachgründungen
 - 7.10.3. Globale Kapazitäten und Sicherheitskoeffizienten
- Modul 8. Tiefgründungen**
- 8.1. Pfähle: Berechnung und Dimensionierung
 - 8.1.1. Arten von Pfählen und ihre Anwendung auf jede Struktur
 - 8.1.2. Beschränkungen von Pfählen als Fundament
 - 8.1.3. Berechnung von Pfählen als Tiefgründungselemente
 - 8.2. Alternative Tiefgründungen
 - 8.2.1. Andere Arten von Tiefgründungen
 - 8.2.2. Besonderheiten der Alternativen zu Pfählen
 - 8.2.3. Spezielle Arbeiten, die alternative Fundamente erfordern
 - 8.3. Pfahlgruppen und Pfahlkappen
 - 8.3.1. Begrenzung von Pfählen als einzelnes Element
 - 8.3.2. Pfahlkappen für Pfahlgruppen
 - 8.3.3. Grenzen von Pfahlgruppen und Pfahl-Pfahl-Wechselwirkungen
 - 8.4. Negative Reibung
 - 8.4.1. Grundlegende Prinzipien und Einfluss
 - 8.4.2. Folgen der negativen Reibung
 - 8.4.3. Berechnung und Abschwächung der negativen Reibung
 - 8.5. Maximale Kapazitäten und strukturelle Beschränkungen
 - 8.5.1. Einzelne strukturelle Aufstockung von Pfählen
 - 8.5.2. Maximale Kapazität der Pfahlgruppe
 - 8.5.3. Interaktion mit anderen Strukturen
 - 8.6. Versagen der Tiefgründungen
 - 8.6.1. Strukturelle Instabilität von Tiefgründungen
 - 8.6.2. Maximale Bodenkapazität
 - 8.6.3. Abnehmende Eigenschaften der Schnittstelle zwischen Boden und Pfahl
 - 8.7. Reparatur von Tiefgründungen
 - 8.7.1. Bodeneingriff
 - 8.7.2. Intervention bei der Fundamentierung
 - 8.7.3. Nicht-konventionelle Systeme
 - 8.8. Pfähle in großen Bauwerken
 - 8.8.1. Besondere Anforderungen für besondere Fundamente
 - 8.8.2. Gemischte Pfähle: Typologie und Verwendung
 - 8.8.3. Gemischte Tiefgründungen in Sonderbauten
 - 8.9. Überprüfung der Schallkontinuität und Auskultation
 - 8.9.1. Inspektionen vor der Implementierung
 - 8.9.2. Kontrolle des Betonierzustandes: Schallprüfungen
 - 8.9.3. Auskultation von Fundamenten während ihrer Nutzungsdauer

- 8.10. Software zur Bemessung von Fundamenten
 - 8.10.1. Simulationen von einzelnen Pfählen
 - 8.10.2. Modellierung von Pfahlkappen und strukturellen Baugruppen
 - 8.10.3. Finite-Elemente-Methoden bei der Modellierung von Tiefgründungen

Modul 9. Stützstrukturen: Mauern und Abschirmungen

- 9.1. Bodenschübe
 - 9.1.1. Schubkräfte in Stützkonstruktionen
 - 9.1.2. Auswirkungen von Oberflächenbelastungen auf die Schubkraft
 - 9.1.3. Modellierung von seismischen Belastungen in Stützkonstruktionen
- 9.2. Druckmodul und Ballastmodul und Ballastkoeffizienten
 - 9.2.1. Bestimmung der geologischen Eigenschaften, die innerhalb von Stützkonstruktionen Einfluss haben
 - 9.2.2. Federartige Simulationsmodelle von Stützkonstruktionen
 - 9.2.3. Druckometrischer Modul und Ballastkoeffizient als Bodenwiderstandselemente
- 9.3. Mauern: Typologie und Grundlagen
 - 9.3.1. Wandtypologie und Unterschiede im Wandverhalten
 - 9.3.2. Besonderheiten jeder der Typologien in Bezug auf Berechnung und Einschränkungen
 - 9.3.3. Faktoren, die das Fundament der Mauern beeinflussen
- 9.4. Durchgehende Wände, Spundwände und Pfahlwände
 - 9.4.1. Grundlegende Unterschiede bei der Anwendung der einzelnen Abschirmtypen
 - 9.4.2. Besondere Merkmale der einzelnen Typen
 - 9.4.3. Strukturelle Einschränkungen der einzelnen Typen
- 9.5. Entwurf und Berechnung von Pfählen
 - 9.5.1. Pfahlrechen
 - 9.5.2. Einschränkung der Verwendung von Pfahlrechen
 - 9.5.3. Planung, Leistung und besondere Merkmale der Implementierung
- 9.6. Entwurf und Berechnung von kontinuierlichen Abschirmungen
 - 9.6.1. Kontinuierliche Abschirmungen: Typen und Besonderheiten
 - 9.6.2. Einschränkung der Verwendung von kontinuierlichen Abschirmungen
 - 9.6.3. Planung, Leistung und besondere Merkmale der Implementierung

- 9.7. Verankerung und Verstrebung
 - 9.7.1. Bewegungslimitierende Elemente in Stützkonstruktionen
 - 9.7.2. Arten von Verankerungen und Rückhalteelementen
 - 9.7.3. Injektionskontrolle und Injektionsmaterial
- 9.8. Bodenbewegungen in Stützkonstruktionen
 - 9.8.1. Steifigkeit der einzelnen Arten von Stützkonstruktionen
 - 9.8.2. Begrenzung der Bodenbewegungen
 - 9.8.3. Empirische und Finite-Elemente-Berechnungsmethoden für Bewegungen
- 9.9. Senkung des hydrostatischen Drucks
 - 9.9.1. Hydrostatische Lasten auf Stützkonstruktionen
 - 9.9.2. Langfristiges hydrostatisches Druckverhalten von Stützkonstruktionen
 - 9.9.3. Entwässerung und Abdichtung von Bauwerken
- 9.10. Verlässlichkeit bei der Berechnung von Stützkonstruktionen
 - 9.10.1. Statistische Berechnung in Stützkonstruktionen
 - 9.10.2. Sicherheitskoeffizienten für jedes Entwurfskriterium
 - 9.10.3. Versagenstypologie von Stützkonstruktionen

Modul 10. Tunnelbau und Bergbautechnik

- 10.1. Methoden der Ausgrabung
 - 10.1.1. Anwendungen von Methoden je nach Geologie
 - 10.1.2. Ausgrabungsmethoden je nach Länge
 - 10.1.3. Konstruktive Risiken von Tunnelausbaumethoden
- 10.2. Tunnel im Boden – Tunnel im Fels
 - 10.2.1. Grundlegende Unterschiede im Tunnelbau je nach Bodenbeschaffenheit
 - 10.2.2. Probleme beim Tunnelbau in Böden
 - 10.2.3. Probleme beim Tunnelbau im Fels
- 10.3. Tunnelbau mit konventionellen Methoden
 - 10.3.1. Konventionelle Ausgrabungsmethoden
 - 10.3.2. Abbaubarkeit von Böden
 - 10.3.3. Erträge je nach Methodik und geotechnischen Eigenschaften



- 10.4. Tunnelbau mit mechanischen Methoden (TBM)
 - 10.4.1. Arten von TBM
 - 10.4.2. Tunnelausbau in Tunneln, die mit tbm aufgefahen werden
 - 10.4.3. Ausbeute je nach Methodik und geomechanischen Eigenschaften
- 10.5. Mikrotunnel
 - 10.5.1. Einsatzbereich von Mikrotunneln
 - 10.5.2. Methodik je nach Zielsetzung und Geologie
 - 10.5.3. Beschichtungen und Grenzen von Mikrotunneln
- 10.6. Stützen und Verkleidungen
 - 10.6.1. Allgemeine Methodik zur Berechnung der Unterstützung
 - 10.6.2. Bemessung von Endbeschichtungen
 - 10.6.3. Langfristiges Verhalten von Verkleidungen
- 10.7. Schächte, Stollen und Verbindungen
 - 10.7.1. Dimensionierung von Schächten und Stollen
 - 10.7.2. Temporäre Tunnelverbindungen und Unterbrechungen
 - 10.7.3. Hilfselemente beim Aushub von Schächten, Stollen und Verbindungen
- 10.8. Bergbautechnik
 - 10.8.1. Besondere Merkmale der Bergbautechnik
 - 10.8.2. Besondere Arten von Ausgrabungen
 - 10.8.3. Besondere Planung von Bergbauausgrabungen
- 10.9. Bewegungen auf dem Terrain. Absetzungen
 - 10.9.1. Phasen der Bewegungen beim Tunnelausbau
 - 10.9.2. Semi-empirische Methoden zur Bestimmung von Setzungen in Tunneln
 - 10.9.3. Finite Elemente Berechnungsmethoden
- 10.10. Seismische und hydrostatische Belastungen in Tunneln
 - 10.10.1. Einfluss von hydraulischen Lasten auf Fundamente. Beschichtungen
 - 10.10.2. Langfristige hydrostatische Belastungen in Tunneln
 - 10.10.3. Seismische Modellierung und ihre Auswirkungen auf die Tunnelplanung

Modul 11. Vertrags- und Unternehmensmanagement

- 11.1. Phasen im Leben der Straße
 - 11.1.1. Planung
 - 11.1.2. Projekt
 - 11.1.3. in Bauprojekten
 - 11.1.4. Konservierung
 - 11.1.5. Betrieb
 - 11.1.6. Finanzierung
- 11.2. Arten von Verträgen
 - 11.2.1. Werke
 - 11.2.2. Dienstleistungen
 - 11.2.3. Konzessionen
- 11.3. Der Vertrag
 - 11.3.1. Aufruf zur Einreichung von Angeboten
 - 11.3.2. Vergabe
 - 11.3.3. Vertragliche Struktur
 - 11.3.4. Fristen für die Ausführung
 - 11.3.5. Varianten zum Vertrag
 - 11.3.6. Sozialklauseln
 - 11.3.7. Fortschrittsklausel
- 11.4. Verwaltungssysteme
 - 11.4.1. Integriertes Verwaltungssystem
 - 11.4.2. Andere von ISO-Normen abgedeckte Systeme
 - 11.4.3. Brückenmanagementsystem
 - 11.4.4. Brückenmanagementsystem
 - 11.4.5. CMMS
 - 11.4.6. Management-Indikatoren
- 11.5. Relevante Aspekte vor Ort
 - 11.5.1. Gesundheit und Sicherheit
 - 11.5.2. Unterauftragsvergabe
 - 11.5.3. Die Umwelt
 - 11.5.4. Qualitätskontrolle
- 11.6. Unternehmen und Unternehmertum
 - 11.6.1. Strategie und strategische Analyse
 - 11.6.2. Unternehmensmodelle
 - 11.6.3. HR
 - 11.6.4. Geschäftsmodelle und Marketing
- 11.7. Business Management
 - 11.7.1. Analysetools und Modelle
 - 11.7.2. Zertifizierungen und Compliance
 - 11.7.3. Wettbewerbsvorteile
 - 11.7.4. Optimierung und Digitalisierung
- 11.8. Wirtschaftliche Verwaltung
 - 11.8.1. Risikoanalyse
 - 11.8.2. Öffentliches Budget
 - 11.8.3. Private Arbeiten, Verhandlungen und Ausschreibungen
 - 11.8.4. Kostenanalytik
- 11.9. Internationalisierung des Sektors
 - 11.9.1. Wichtigste Märkte
 - 11.9.2. Vertragsmodelle
 - 11.9.3. Wie man im Ausland wettbewerbsfähig ist
- 11.10. Technologie im Dienste der Nachhaltigkeit
 - 11.10.1. Zugang zu Datenbanken
 - 11.10.2. Der Einsatz von Techniken der künstlichen Intelligenz
 - 11.10.3. Drohnen auf der Straße

Modul 12. Layout, Nivellierung und Pflasterung

- 12.1. Planung und Entwurf von Straßen
 - 12.1.1. Entwicklung und Evolution von Materialien
 - 12.1.2. Vorstudie und Vorentwurf
 - 12.1.3. Das Projekt
- 12.2. Das Layout
 - 12.2.1. Plan Layout
 - 12.2.2. Layout im Aufriss
 - 12.2.3. Querschnitt
 - 12.2.4. Entwässerung

- 12.3. Erdarbeiten, Aushub und Sprengungen
 - 12.3.1. Erdarbeiten
 - 12.3.2. Ausgrabungen
 - 12.3.3. Reißen und Sprengen
 - 12.3.4. Einzelne Aktionen
- 12.4. Bemessung der Fahrbahn
 - 12.4.1. Esplanade
 - 12.4.2. Fahrbahnabschnitte
 - 12.4.3. Analytische Berechnung
- 12.5. Bestandteile von bituminösen Belägen
 - 12.5.1. Aggregate
 - 12.5.2. Bitumen und Bindemittel
 - 12.5.3. Füllstoff
 - 12.5.4. Zusatzstoffe
- 12.6. Heißes bituminöses Mischgut
 - 12.6.1. Konventionelles bituminöses Mischgut
 - 12.6.2. Diskontinuierliches bituminöses Mischgut
 - 12.6.3. Asphaltmischungen vom Typ SMA
- 12.7. Management eines Asphaltwerks
 - 12.7.1. Betriebsorganisation
 - 12.7.2. Gemischdosierung: Arbeitsformeln
 - 12.7.3. Qualitätskontrolle: CE-Kennzeichnung
 - 12.7.4. Instandhaltung der Anlagen
- 12.8. Kaltasphaltmischungen
 - 12.8.1. Bituminöse Aufschlammungen
 - 12.8.2. Besprühen mit Kies
 - 12.8.3. Kalt-agglomeriert
 - 12.8.4. Ergänzende Techniken Rissabdichtung, usw.
- 12.9. Starre Beläge
 - 12.9.1. Entwurf
 - 12.9.2. Verlegung
 - 12.9.3. Instandhaltung von starren Belägen

- 12.10. Verlegung
 - 12.10.1. Transport und Bodenbelag
 - 12.10.2. Verdichtung
 - 12.10.3. Bewährte Verfahren

Modul 13. Tunnel und Maßnahmen an der Straßenoberfläche

- 13.1. In-situ-Recycling und Stabilisierung von Belägen mit Zement und/oder Kalk
 - 13.1.1. In-situ-Stabilisierung mit Kalk
 - 13.1.2. In-situ-Stabilisierung mit Zement
 - 13.1.3. In-situ-Recycling von Straßenbelägen mit Zement
- 13.2. Recycling von bituminösem Mischgut
 - 13.2.1. Recycling-Maschinen
 - 13.2.2. Kaltrecycling an Ort und Stelle mit bituminöser Schichtemulsion
 - 13.2.3. Recycling im Werk (RAP)
- 13.3. Überwachung der Fahrbahn
 - 13.3.1. Bewertung der Verschlechterung
 - 13.3.2. Ebenheit der Oberfläche
 - 13.3.3. Pflasterhaftung
 - 13.3.4. Ableitungen
- 13.4. Instandhaltung von Straßenbelägen
 - 13.4.1. Ausbesserung von Beschädigungen
 - 13.4.2. Oberflächenerneuerung und Erneuerung der Deckschicht
 - 13.4.3. CRT-Korrektur
 - 13.4.4. IRI-Korrektur
 - 13.4.5. Instandsetzung von Straßenbelägen
- 13.5. Einzelne Aktionen
 - 13.5.1. Asphaltbetrieb in städtischen Gebieten
 - 13.5.2. Maßnahmen für Straßen mit hoher Kapazität
 - 13.5.3. Verwendung von Geogittern und/oder Geokompositen
- 13.6. Tunnels. Vorschriften
 - 13.6.1. in Bauprojekten
 - 13.6.2. Betrieb
 - 13.6.3. Journalismus

- 13.7. Tunneltypologie
 - 13.7.1. Tagebau
 - 13.7.2. Im Bergwerk
 - 13.7.3. Mit Tunnelbohrmaschine
- 13.8. Allgemeine Merkmale des Tunnels
 - 13.8.1. Ausgrabung und Abstützung
 - 13.8.2. Wasserabdichtung und Auskleidung
 - 13.8.3. Tunnelentwässerung
 - 13.8.4. Internationale Singularitäten
- 13.9. Bestandsaufnahme und Inspektion von Tunneln
 - 13.9.1. Bestandsaufnahme
 - 13.9.2. Laser-Scanning-Ausrüstung
 - 13.9.3. Thermographie
 - 13.9.4. Georadar
 - 13.9.5. Passive Seismik
 - 13.9.6. Refraktion Seismik
 - 13.9.7. Kalikate
 - 13.9.8. Bohrungen und Kernbohrungen
 - 13.9.9. Aushöhlung der Auskleidung
 - 13.9.10. Bewertung des Zustands
- 13.10. Instandhaltung von Tunneln
 - 13.10.1. Routinemäßige Wartung
 - 13.10.2. Außerordentliche Wartung
 - 13.10.3. Renovierungsarbeiten
 - 13.10.4. Rehabilitationsmedizin
 - 13.10.5. Verstärkung

Modul 14. Bauwerke und Fabrikarbeiten

- 14.1. Entwicklung der Strukturen
 - 14.1.1. Römische Technik
 - 14.1.2. Entwicklung der Materialien
 - 14.1.3. Entwicklung der Strukturberechnungen
- 14.2. Durchgangsarbeiten
 - 14.2.1. Ponton
 - 14.2.2. Brücke
 - 14.2.3. Besondere Arbeiten zur Erhaltung von Wildtieren
- 14.3. Andere Strukturen
 - 14.3.1. Mauern und Stützkonstruktionen
 - 14.3.2. Fußgängerbrücken
 - 14.3.3. Säulengänge und Transparente
- 14.4. Kleine Maurer- und Entwässerungsarbeiten
 - 14.4.1. Rohre
 - 14.4.2. Kanäle
 - 14.4.3. Abwasserkanäle
 - 14.4.4. Entwässerungselemente in Bauwerken
- 14.5. Brückenmanagementsystem
 - 14.5.1. Bestandsaufnahme
 - 14.5.2. Systematisierung der Strukturverwaltung
 - 14.5.3. Schweregrad-Indizes
 - 14.5.4. Planung von Maßnahmen
- 14.6. Inspektion von Bauwerken
 - 14.6.1. Routinemäßige Inspektionen
 - 14.6.2. Allgemeine Hauptinspektionen
 - 14.6.3. Detaillierte Großinspektionen
 - 14.6.4. Besondere Inspektionen

- 14.7. Strukturelle Instandhaltung
 - 14.7.1. Routinemäßige Wartung
 - 14.7.2. Renovierungsarbeiten
 - 14.7.3. Rehabilitationsmedizin
 - 14.7.4. Verstärkung
- 14.8. Einzelne Instandhaltungsmaßnahmen
 - 14.8.1. Dehnungsfugen
 - 14.8.2. Unterstützung
 - 14.8.3. Verkleidung aus Beton
 - 14.8.4. Angemessenheit der Rückhaltesysteme
- 14.9. Singuläre Strukturen
 - 14.9.1. Nach Entwurf
 - 14.9.2. Nach Spanne
 - 14.9.3. Nach seinen Materialien
- 14.10. Der Wert von Strukturen
 - 14.10.1. Vermögensverwaltung
 - 14.10.2. Einsturz. Kosten der Nichtverfügbarkeit
 - 14.10.3. Wert des Vermögens

Modul 15. Elektromechanische Anlagen

- 15.1. Installationen auf der Straße
 - 15.1.1. Grundlegende Konzepte
 - 15.1.2. Tagebau
 - 15.1.3. Im Tunnel
 - 15.1.4. Prädiktive Wartung
- 15.2. Beleuchtung im Freien
 - 15.2.1. Installation
 - 15.2.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.2.3. Korrigierende Wartung
- 15.3. Tunnelbeleuchtung
 - 15.3.1. Installation
 - 15.3.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.3.3. Korrigierende Wartung
- 15.4. Stromversorgung
 - 15.4.1. Installation
 - 15.4.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.4.3. Korrigierende Wartung
- 15.5. Stromaggregate und USV
 - 15.5.1. Installation
 - 15.5.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.5.3. Korrigierende Wartung
- 15.6. Belüftung
 - 15.6.1. Installation
 - 15.6.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.6.3. Korrigierende Wartung
- 15.7. Pumpstationen
 - 15.7.1. Installation
 - 15.7.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.7.3. Korrigierende Wartung
- 15.8. PCI-Systeme
 - 15.8.1. Installation
 - 15.8.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.8.3. Korrigierende Wartung
- 15.9. Partikel- und Gasfilterstationen
 - 15.9.1. Installation
 - 15.9.2. Vorbeugende Wartung
 - 15.9.3. Korrigierende Wartung

Modul 16. Verkehrsanlagen

- 16.1. Der Technikraum
 - 16.1.1. Beschreibung
 - 16.1.2. Dokumentation
 - 16.1.3. Wartung
- 16.2. CST-Ausrüstung
 - 16.2.1. Steuerungssoftware
 - 16.2.2. Integration von Anwendungen
 - 16.2.3. System zur Entscheidungsunterstützung
- 16.3. ERU/PLC
 - 16.3.1. Installation
 - 16.3.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.3.3. Korrigierende Wartung
- 16.4. CCTV/DAI
 - 16.4.1. Installation
 - 16.4.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.4.3. Korrigierende Wartung
- 16.5. SOS-Posten und Funkverbindungen
 - 16.5.1. Installation
 - 16.5.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.5.3. Korrigierende Wartung
- 16.6. Variable Signalisierung
 - 16.6.1. Installation
 - 16.6.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.6.3. Korrigierende Wartung
- 16.7. Zugangsgeräte
 - 16.7.1. Installation
 - 16.7.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.7.3. Korrigierende Wartung

- 16.8. Erkennung von atmosphärischen Bedingungen
 - 16.8.1. Installation
 - 16.8.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.8.3. Korrigierende Wartung
- 16.9. Verkehrsstationen
 - 16.9.1. Installation
 - 16.9.2. Vorbeugende Wartung
 - 16.9.3. Korrigierende Wartung
- 16.10. Andere Installationen
 - 16.10.1. Lautsprecher
 - 16.10.2. Wärmebildkameras
 - 16.10.3. Branderkennung

Modul 17. Andere Straßenelemente

- 17.1. Vertikale Signalisierung
 - 17.1.1. Arten von vertikalen Zeichen
 - 17.1.2. Inspektion
 - 17.1.3. Aktion
- 17.2. Horizontale Markierungen
 - 17.2.1. Arten von Straßenmarkierungen
 - 17.2.2. Auskultationen
 - 17.2.3. Aktion
- 17.3. Markierungen, Verkehrsinseln und Bordsteine
 - 17.3.1. Arten der Kennzeichnung
 - 17.3.2. Inspektion
 - 17.3.3. Aktion
- 17.4. Einschließungssysteme
 - 17.4.1. Arten von Rückhaltesystemen
 - 17.4.2. Inspektion
 - 17.4.3. Aktion

- 17.5. Gehege
 - 17.5.1. Komponenten
 - 17.5.2. Bestandsaufnahme und Inspektion
 - 17.5.3. Wartung
- 17.6. Entwässerung
 - 17.6.1. Entwässerungselemente
 - 17.6.2. Bestandsaufnahme und Inspektion
 - 17.6.3. Wartung
- 17.7. Hänge und Vegetation
 - 17.7.1. Hangsicherungssysteme
 - 17.7.2. Bestandsaufnahme und Inspektion
 - 17.7.3. Wartung
- 17.8. Übergänge
 - 17.8.1. Straße - Eisenbahn
 - 17.8.2. Straße - Flughafen
 - 17.8.3. Straße - Radweg
- 17.9. Die Prävention in Arbeitsbeziehungen
 - 17.9.1. Idiosynkrasie des Sektors
 - 17.9.2. Bewährte Verfahren
 - 17.9.3. Die Bedeutung der Ausbildung
 - 17.9.4. Technologie im Dienste der Arbeitssicherheit
- 17.10. Der Lebenszyklus
 - 17.10.1. Bau und Inbetriebnahme
 - 17.10.2. Wartung und Betrieb
 - 17.10.3. Ende der Lebensdauer

Modul 18. Betrieb

- 18.1. Nutzung und Verteidigung
 - 18.1.1. Geltende Vorschriften
 - 18.1.2. Verteidigung der Straße
 - 18.1.3. Straßenbenutzung
- 18.2. Bearbeitung von Verwaltungsakten
 - 18.2.1. Genehmigungen für Bauarbeiten, Sondertransporte oder Sportveranstaltungen
 - 18.2.2. Schadenersatzansprüche
 - 18.2.3. Bußgeldverfahren
- 18.3. Verkehrsstudien
 - 18.3.1. Verkehrsprognosen für das Projekt
 - 18.3.2. Das informationsbasierte Verkehrsmodell
 - 18.3.3. Nutzung von Verkehrsdaten
- 18.4. Sicherheit im Straßenverkehr
 - 18.4.1. Kompetenzen
 - 18.4.2. Akteure der Straßenverkehrssicherheit
 - 18.4.3. Die Bedeutung von Ausbildung und Information
 - 18.4.4. Das Audit der Straßenverkehrssicherheit
 - 18.4.5. Internationale Erfahrungen
- 18.5. ISO-Managementsysteme
 - 18.5.1. Vermögensverwaltung
 - 18.5.2. Managementsysteme für Sicherheit im Straßenverkehr
 - 18.5.3. Energie-Effizienz
 - 18.5.4. Andere Verwaltungssysteme
- 18.6. Straßen im Winter
 - 18.6.1. Winterdienstplan
 - 18.6.2. Maschinenpark
 - 18.6.3. Schmelzmittel

- 18.7. Das Kontrollzentrum
 - 18.7.1. Verkehrsmanagement
 - 18.7.2. Gebäudemanagement
 - 18.7.3. Reaktion auf Vorfälle
 - 18.8. Das Betriebshandbuch
 - 18.8.1. Betriebliche Akteure: Verwaltungsbehörde, Tunnelmanager, Sicherheitsbeauftragter, Bediener
 - 18.8.2. Überarbeitung und Genehmigung
 - 18.8.3. Zur Struktur des Betriebshandbuchs
 - 18.9. Minimale Betriebsbedingungen
 - 18.9.1. Atmosphärisch
 - 18.9.2. CCTV
 - 18.9.3. Belüftung
 - 18.9.4. ICP
 - 18.9.5. Beleuchtung
 - 18.9.6. Hydranten
 - 18.9.7. Hochspannung
 - 18.9.8. Andere Installationen
 - 18.10. Der Tunnelbetreiber
 - 18.10.1. Bediener des Kontrollzentrums
 - 18.10.2. Wartungstechniker
 - 18.10.3. Betreiber der Störungsstelle
- Modul 19. BIM im Straßenbau**
- 19.1. Herkunft der Informationen
 - 19.1.1. Projektdokumentation
 - 19.1.2. Netzinventar
 - 19.1.3. CMMS
 - 19.1.4. ITS
 - 19.2. BIM auf konzeptioneller Ebene
 - 19.2.1. Geltende Vorschriften
 - 19.2.2. Beschreibung der BIM-Methodik
 - 19.2.3. BIM-Vorteile
 - 19.3. Umsetzung der BIM-Methodik in der laufenden Infrastruktur
 - 19.3.1. Kodierung von Aktiva
 - 19.3.2. Kodierung der Dokumentation
 - 19.3.3. Attribut-Wörterbuch
 - 19.3.4. IFC
 - 19.4. Das BIM-Modell in Wartung und Betrieb
 - 19.4.1. Integration der verschiedenen Plattformen
 - 19.4.2. Die Bedeutung der Dokumentenverwaltung
 - 19.4.3. Kenntnisse über den Zustand der Infrastruktur
 - 19.5. BIM-Erfahrungen in anderen Infrastrukturen
 - 19.5.1. BIM im Eisenbahnwesen
 - 19.5.2. BIM im Bauwesen
 - 19.5.3. BIM in der Industrie
 - 19.6. BIM-Software
 - 19.6.1. Planung
 - 19.6.2. Open BIM
 - 19.6.3. 3D-Modellierung
 - 19.7. BIM-Verwaltung
 - 19.7.1. ISO 119.50
 - 19.7.2. BIM Manager
 - 19.7.3. Rollen des BIM
 - 19.8. Digitaler Zwilling
 - 19.8.1. Beschreibung
 - 19.8.2. Funktionsweise
 - 19.8.3. Vorteile
 - 19.9. Andere Fähigkeiten, die der Verkehrspraktiker entwickeln muss
 - 19.9.1. Datenbanken
 - 19.9.2. Programmieren in *Python*
 - 19.9.3. Big Data
 - 19.10. Neue Technologien
 - 19.10.1. 3D-Druck
 - 19.10.2. Virtuelle Realität, Augmented Reality
 - 19.10.3. Punktwolke

Modul 20. Die Straße der Zukunft

- 20.1. Soziale Gerechtigkeit
 - 20.1.1. Gleichstellungspolitik
 - 20.1.2. Transparenz
 - 20.1.3. Telearbeit. Möglichkeiten
- 20.2. Die Umwelt
 - 20.2.1. Kreislaufwirtschaft
 - 20.2.2. Energieautonomie der Straße
 - 20.2.3. Energetische Nutzung des Untergrunds
 - 20.2.4. Neue Projekte in der Entwicklung
- 20.3. Kontinuierliche Gegenwart
 - 20.3.1. CSR
 - 20.3.2. Haftung der Verwalter
 - 20.3.3. Der Straßenverkehr in der Pandemie
- 20.4. Von der passiven zur aktiven Information
 - 20.4.1. Der hypervernetzte Nutzer
 - 20.4.2. Kreuzinformationen mit anderen Verkehrsträgern
 - 20.4.3. Soziale Netzwerke
- 20.5. Betrieb
 - 20.5.1. Verwaltung der variablen Geschwindigkeit
 - 20.5.2. Pay-per-use
 - 20.5.3. Dynamisches elektrisches Aufladen
- 20.6. 5G-Netze
 - 20.6.1. Beschreibung des Netzes
 - 20.6.2. Bereitstellung des Netzes
 - 20.6.3. Nützlichkeit
- 20.7. Das vernetzte Fahrzeug
 - 20.7.1. Straße - Fahrzeug
 - 20.7.2. Fahrzeug - Straße
 - 20.7.3. Fahrzeug - Fahrzeug
- 20.8. Autonomes Fahrzeug
 - 20.8.1. Grundlegende Prinzipien
 - 20.8.2. Wie wirken sich das auf die Straße aus?
 - 20.8.3. Erforderliche Dienstleistungen
- 20.9. *Intelligente Straßen*
 - 20.9.1. Solarstraßen
 - 20.9.2. Dekarbonisierende Straßen
 - 20.9.3. Straße und Solarenergie
 - 20.9.4. Asphalt der Zukunft
- 20.10. Verfügbare Anwendungen
 - 20.10.1. Künstliche Intelligenz: Bilderkennung
 - 20.10.2. Drohnen auf der Straße: Von der Überwachung zur Inspektion
 - 20.10.3. Robotik im Dienste der Arbeitssicherheit



*Ihre Karriere wird schnell
voranschreiten, wenn Sie
diesen weiterbildenden
Masterstudiengang abschließen“*

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"

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 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.



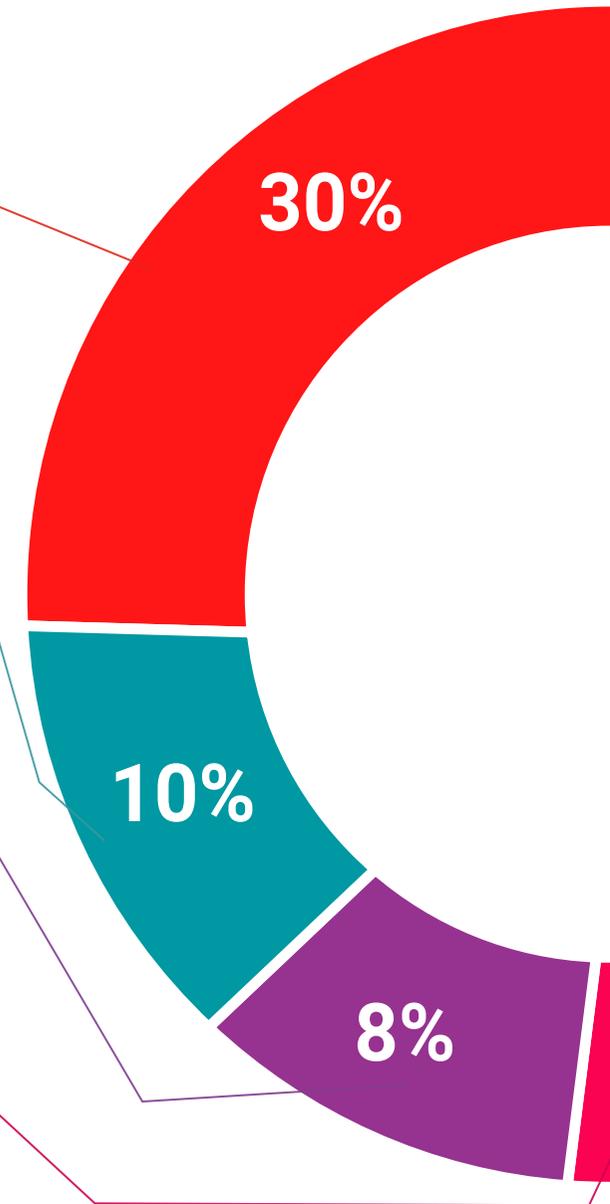
Fertigkeiten und Kompetenzen Praktiken

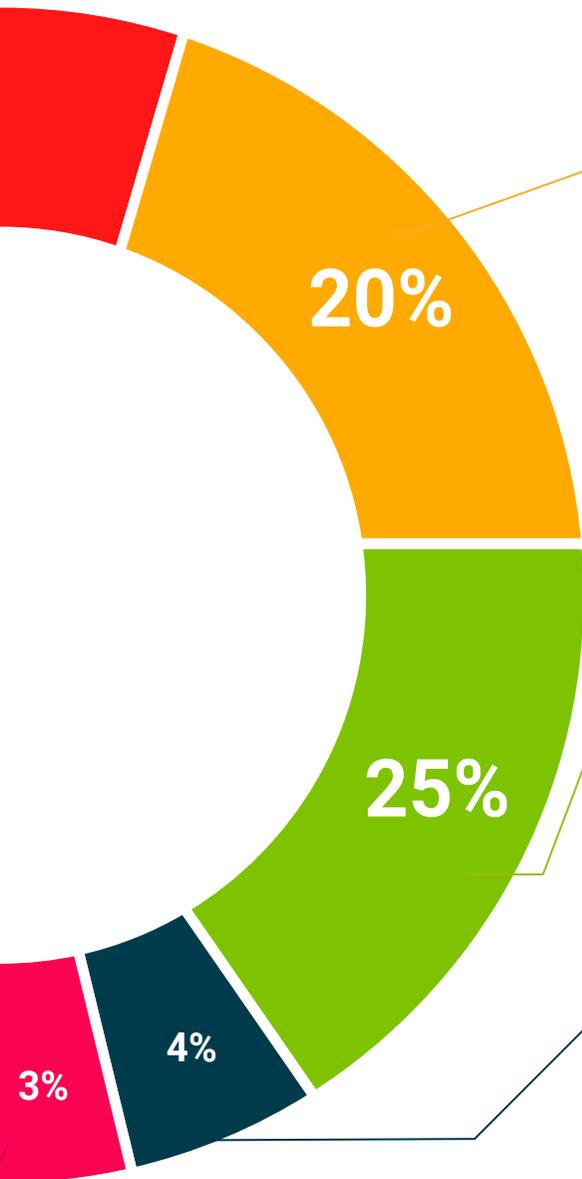
Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Praktiken und Dynamiken zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



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 Weiterbildender Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Nach erfolgreichem Abschluss dieses
Programms erhalten Sie Ihre TECH-
Qualifikation ohne komplizierte Formalitäten"*

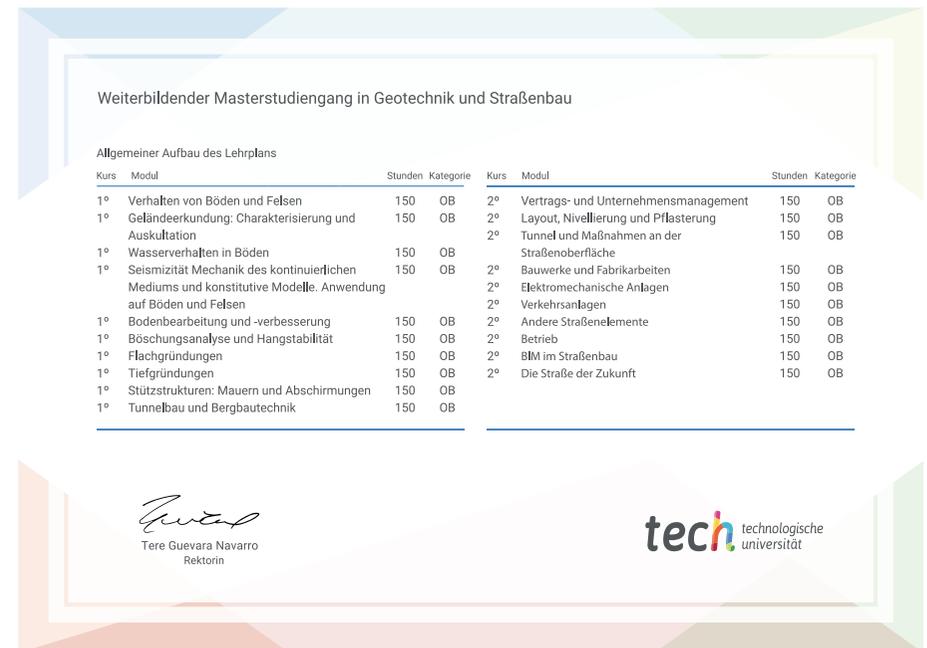
Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

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: **Weiterbildender Masterstudiengang in Geotechnik und Straßenbau**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **3.000 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
persönliche betreuung innovation
wissen gegenwart qualität
online-Ausbildung
entwicklung institut
virtuelles Klassenzimmer

tech technologische
universität

**Weiterbildender
Masterstudiengang
Geotechnik und Straßenbau**

- » Modalität: online
- » Dauer: 24 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Weiterbildender Masterstudiengang Geotechnik und Straßenbau

