

# Privater Masterstudiengang Mechatronik





## Privater Masterstudiengang Mechatronik

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

Internetzugang: [www.techtitude.com/ingenieurwissenschaften/masterstudiengang/masterstudiengang-mechatronik](http://www.techtitude.com/ingenieurwissenschaften/masterstudiengang/masterstudiengang-mechatronik)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 14

04

Kursleitung

---

Seite 18

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 22

06

Methodik

---

Seite 32

07

Qualifizierung

---

Seite 40

# 01

# Präsentation

Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz und ihre zunehmende Verankerung im Alltag und in den Prozessen der heutigen Gesellschaft haben der Mechatronik neue Impulse verliehen und sie zu einem Bereich mit unbegrenzten Möglichkeiten für die Entwicklung flexibler Systeme und Produkte gemacht. So haben die Fortschritte in der Robotik, der Prozessautomatisierung und der technologischen Integration zu einem Auf und Ab im Industriesektor geführt. Angesichts dieser Situation hat TECH beschlossen, ein Programm zu entwickeln, das sich auf diesen Sektor, seine Innovationen und die für seine Beherrschung erforderlichen Leitlinien konzentriert. Dank eines 100%igen Online-Kurses, der von den besten Experten auf dem Gebiet der Mechatronik entwickelt wurde, können die Studenten in weniger als 12 Monaten die umfassendsten Kenntnisse in die Praxis umsetzen.





“

*Erwerben Sie mit TECH einen privaten Masterstudiengang auf höchstem Niveau und beherrschen Sie das Mechatronik-Ingenieurwesen unter Anleitung der besten Experten“*

Die Technologiebranche entwickelt sich rasant. Jedes Jahr werden Millionen von Dollar in diesen Sektor investiert - eine winzige Summe im Vergleich zu den Vorteilen, die er mit sich bringt. Einer der aufstrebenden Bereiche, der die größten Auswirkungen hat, ist die Mechatronik, vor allem wegen ihrer Vielseitigkeit und des breiten Spektrums an Anwendungen und Herausforderungen, die sie bietet. Kurz gesagt, sie ist zu einer unendlichen Quelle der Innovation geworden. Aber es ist auch eine Herausforderung für alle Fachkräfte, insbesondere aufgrund des schwindelerregenden Tempos, in dem Mechanik, Elektronik und Informatik bei der Entwicklung intelligenter Systeme und Produkte voranschreiten.

Vor diesem Hintergrund hat die TECH den Privaten Masterstudiengang in Mechatronik entwickelt, ein vollständiges und umfassendes Programm, das die Fortschritte in diesem Bereich in 1.500 Stunden Theorie, Praxis und Zusatzkursen zusammenfasst. Es handelt sich um eine unvergleichliche akademische Erfahrung, die es den Fachleuten ermöglicht, in die Interdisziplinarität dieses Bereichs einzutauchen, indem sie die effektivsten Techniken und Methoden des Systemdesigns, der Achsensteuerung, der Automatisierung und der numerischen Simulation erlernen. Darüber hinaus können Sie sich mit der assistierten Fertigung von Komponenten vertraut machen und Ihre Kenntnisse über die neuesten Entwicklungen bei den leistungsfähigsten Werkstoffen auf dem aktuellen technischen Markt auffrischen.

All dies über einen Zeitraum von 12 Monaten, in denen die Studenten uneingeschränkten Zugang zu einer hochmodernen virtuellen Plattform haben, ohne Stundenpläne oder persönlichen Unterricht, so dass sie eine akademische Erfahrung machen können, die sich an ihre totale und absolute Verfügbarkeit anpasst. Darüber hinaus wird der Studiengang durch ein bequemes 100 %-Online-Format und die *Relearning*-Methode unterstützt, Aspekte, die es TECH ermöglicht haben, sich als die beste digitale Universität der Welt zu positionieren. Es handelt sich also um eine einzigartige Gelegenheit, ein Studium zu beginnen, das das Wissen und das Talent von Ingenieuren in einem expandierenden und zukunftssträchtigen Bereich wie der Mechatronik auf das höchste Niveau hebt.

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

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Informatik und Technologie vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll technische und praktische Informationen zu den für die berufliche Praxis wesentlichen Disziplinen vermitteln
- ♦ Er enthält praktische Übungen, in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann, um das Lernen zu verbessern
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugriffs auf die Inhalte von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Nach diesem privaten Masterstudiengang werden Sie sich in weniger als 12 Monaten durch Ihren umfassenden Umgang mit Elektronik und Mechanik auszeichnen“*

“

*Beherrschen Sie die besten Instrumentierungsstrategien, indem Sie sich mit der Entwicklung von Regelgrößen in der aktuellen Computerumgebung beschäftigen"*

Zu den Dozenten des Programms gehören Experten aus der Branche, die ihre Erfahrungen in diese Fortbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Unternehmen und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situiertes und kontextbezogenes Lernen ermöglichen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Erweitern Sie Ihre Fähigkeiten durch den umfassenden Umgang mit den fortschrittlichsten Techniken im Bereich Produktdesign und Prototyping mit TECH.*

*Mehr als 1.500 Stunden der besten theoretischen, praktischen und zusätzlichen Inhalte verdichtet in einem praktischen 100%igen Online-Format.*



# 02 Ziele

TECH und ihr Expertenteam haben dieses Programm für Mechatronik mit dem Ziel entwickelt, den Studenten in nur 12 Monaten das gesamte Material zur Verfügung zu stellen, das sie benötigen, um das höchste berufliche Niveau in diesem Bereich zu erreichen. Auf diese Weise werden sie durch 1.500 Stunden theoretisches, praktisches und zusätzliches Material, das von den neuesten Computertrends geprägt ist, ihre anspruchsvollsten Arbeitsziele garantiert erreichen.





“

*Wenn es zu Ihren Zielen gehört, die numerische Simulation mechanischer Systeme zu beherrschen, dann ist dieser private Masterstudiengang genau das, wonach Sie gesucht haben“*



## Allgemeine Ziele

---

- ♦ Entwickeln der notwendigen Grundlagen, um das vielseitige Erlernen neuer Methoden zu ermöglichen und zu erleichtern
- ♦ Identifizieren und Analysieren der wichtigsten Arten von industriellen Mechanismen
- ♦ Identifizieren der Sensoren und Aktoren eines Prozesses nach ihrer Funktionalität
- ♦ Eingehen auf die CAD-Konstruktionsmethodik und deren Anwendung auf mechatronische Projekte
- ♦ Identifizieren der verschiedenen Geräte, die an der Steuerung von industriellen Prozessen beteiligt sind
- ♦ Erstellen der Analyse-Typologie und des FEM-Berechnungsmodells, um den realen Test einer mechatronischen Komponente zu reproduzieren
- ♦ Erläutern der Elemente, aus denen sich ein Robotersystem zusammensetzt
- ♦ Untersuchen der mathematischen Modelle für die Mehrkörpermechanik
- ♦ Definieren der Grundlagen von eingebetteten Systemen, einschließlich ihrer Architektur, Komponenten und Anwendungen in der modernen Technik
- ♦ Bestimmen der verschiedenen Modelle der eingebetteten Fertigung in der industriellen Welt



*Implementieren Sie die neuesten Strategien in der Entwicklung eingebetteter Systeme in Ihre Praxis durch einen privaten Masterstudiengang auf höchstem professionellem Niveau"*





## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Maschinen und mechatronische Systeme

- ♦ Erkennen der verschiedenen Methoden zur Übertragung und Umwandlung von Bewegungen
- ♦ Identifizieren der wichtigsten Arten von Maschinen und Mechanismen, die die Übertragung und Umwandlung von Bewegungen ermöglichen
- ♦ Definieren der Grundlagen für die Untersuchung der statischen und dynamischen Beanspruchung mechanischer Systeme
- ♦ Erarbeiten der Grundlagen für die Untersuchung, Konstruktion und Bewertung folgender mechanischer Elemente und Systeme: Zahnräder, Wellen und Achsen, Lager, Federn, mechanische Verbindungselemente, flexible mechanische Elemente, Bremsen und Kupplungen

### Modul 2. Assistierte Fertigung von mechanischen Komponenten in mechatronischen Systemen

- ♦ Darstellen der wichtigsten Grundlagen mechatronischer Systeme und ihres Zusammenhangs mit der aktuellen technologischen Entwicklung
- ♦ Schaffen der Gewohnheit, assistierte Fertigungstechniken in die alltägliche Konstruktion mechanischer Komponenten zu integrieren
- ♦ Analysieren der bestehenden Techniken sowie der Normen, Vorschriften und Standards bei der assistierten Entwicklung von mechanischen Komponenten
- ♦ Vermitteln der Grundlagen von Qualitätskriterien und Qualitätskontrolle, die für die korrekte Entwicklung des Fertigungsprozesses erforderlich sind

### Modul 3. Sensoren und Aktuatoren

- ♦ Erkennen und Auswählen von Sensoren und Aktuatoren, die in einem industriellen Prozess zum Einsatz kommen, entsprechend ihrer praktischen Anwendung
- ♦ Konfigurieren eines Sensors oder Aktuators entsprechend den vorgeschlagenen technischen Anforderungen
- ♦ Entwerfen eines industriellen Produktionsprozesses entsprechend den vorgeschlagenen technischen Anforderungen

### Modul 4. Entwurf von mechatronischen Systemen

- ♦ Definieren von Beziehungen und Gleichungen, um parametrische Modelle zu erstellen, die sich flexibel an Designänderungen anpassen
- ♦ Ermitteln und Nutzen verfügbarer Ressourcen von Herstellern mechatronischer Elemente oder Repositories und deren Einbeziehung in den Entwurf zur Steigerung der Produktivität
- ♦ Entwickeln von gebogenen Blechteilen auf effiziente Weise
- ♦ Generieren von technischen Zeichnungen und Detailplänen aus 3D-Modellen von Teilen und Baugruppen

### Modul 5. Achssteuerung, mechatronische Systeme und Automatisierung

- ♦ Identifizieren der Elemente, aus denen die Steuerungen industrieller Systeme bestehen, und ihre Funktion mit den Elementen in Verbindung bringen, aus denen die Automatisierungsprozesse bestehen
- ♦ In der Lage sein, eine Steuerung entsprechend den technischen Anforderungen des Prozesses zu konfigurieren und zu programmieren
- ♦ Arbeiten mit den besonderen Merkmalen der Maschinenautomatisierung
- ♦ In der Lage sein, einen industriellen Produktionsprozess gemäß den vorgeschlagenen technischen Anforderungen zu entwerfen

### Modul 6. Strukturelle Berechnung von mechanischen Systemen und Komponenten

- ♦ Erstellen des am besten geeigneten Materialmodells zur Darstellung des Verhaltens eines Materials unter seinen Testbedingungen
- ♦ Definieren der Randbedingungen, die einen realen Test darstellen
- ♦ Bestimmen der Ergebnisse, die in einer Finite-Elemente-Berechnung benötigt werden, um die Machbarkeit eines Entwurfs zu beurteilen

### Modul 7. Robotik angewandt auf die Mechatronik

- ♦ Identifizieren der Komponenten, die zu einem Roboter gehören
- ♦ Begründen der mathematischen Prinzipien, die bei der Untersuchung der Kinematik und Dynamik eines Roboters verwendet werden
- ♦ Spezifizieren der mechanischen Formulierung, die bei der Analyse und dem Entwurf eines Roboters verwendet wird
- ♦ Entwickeln der bei der kinematischen Steuerung verwendeten Bahnplanungstechniken
- ♦ Analysieren der linearen dynamischen Steuerung eines Gleichstrommotors

### Modul 8. Numerische Simulation von mechanischen Systemen

- ♦ Entwickeln der kinematischen Gleichungen von Mehrkörpersystemen und der dynamischen Gleichungen von Mehrkörpersystemen
- ♦ In der Lage sein, ein geeignetes Kontakt- oder Kollisionsmodell auszuwählen
- ♦ Simulieren von Bewegungsübertragungen mit kommerzieller Software
- ♦ In der Lage sein, Robotersysteme mit kommerzieller Software zu simulieren





### **Modul 9. Eingebettete Systeme**

- ♦ Vertiefen des Studiums und der Analyse von Mikroprozessoren, einschließlich Architekturen, Befehlssätzen und Programmierstrategien speziell für eingebettete Mikroprozessoren
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zum Entwurf und zur Implementierung von eingebetteten Echtzeitsystemen, die Anwendungen wie industrielle Prozesssteuerung, Signalfilterung, Mustererkennung und Echtzeitdatenerfassung betreffen
- ♦ Entwickeln von Kompetenzen im Design und in der Programmierung von programmierbarer Hardware, wie FPGAs, und in der Verwendung von Einplatinencomputern (SBCs) für die Erstellung von eingebetteten Systemen
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zum Entwerfen, Entwickeln und Einsetzen von IoT-Lösungen, einschließlich der Verbindung von eingebetteten Geräten mit der Cloud, der Datenverwaltung und der Erstellung von IoT-Anwendungen

### **Modul 10. Integration mechatronischer Systeme**

- ♦ Bewerten der Möglichkeiten der integrierten Fertigung, die heute bestehen
- ♦ Analysieren der verschiedenen Arten von Kommunikationsnetzwerken, die zur Verfügung stehen, und Beurteilen, welche Art von Kommunikationsnetzwerk in bestimmten Szenarien am besten geeignet ist
- ♦ Untersuchen von Systemen der Mensch-Maschine-Schnittstelle, die eine zentralisierte Steuerung und Überwachung von Prozessen ermöglichen, und überprüfen deren Funktionsweise
- ♦ Begründen der neuen Fertigungstechnologien auf der Grundlage von Industrie 4.0
- ♦ Integrieren der verschiedenen Steuergeräte, die an mechatronischen Systemen beteiligt sind

# 03

## Kompetenzen

Eines der zentralen Elemente jedes einzelnen der von TECH angebotenen Abschlüsse ist die Vermittlung von Fähigkeiten, die es den Studenten ermöglichen, sich als hochspezialisierte Fachleute in ihrem Studienbereich auszuzeichnen. Daher wird der Abschluss dieses Programms dem Ingenieur helfen, die Fähigkeiten der besten Spezialisten der Mechatronik bis zur Perfektion zu beherrschen. All dies durch die besten theoretischen und praktischen Inhalte, die fortschrittlichsten und aktuellsten des Augenblicks, entwickelt von Experten in diesem Sektor.



“

*Eine akademische Erfahrung, die Sie in die Lage versetzt, mechatronische Systeme mit den fortschrittlichsten Techniken des Augenblicks zu bedienen"*



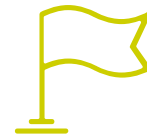
## Allgemeine Kompetenzen

---

- ♦ Entwickeln der Fähigkeit, technische Dokumentationen zu verfassen und zu interpretieren
- ♦ Bewerten und Analysieren der Beanspruchungen, denen die wichtigsten Arten von mechanischen Systemen und Elementen ausgesetzt sind
- ♦ Auswählen und Konfigurieren des erforderlichen Sensor- und Aktuatortyps in einem Prozess je nach dem zu messenden oder zu steuernden Parameter
- ♦ Erstellen gut definierter Skizzen als Grundlage für Entwurfsarbeiten
- ♦ Auswählen und Programmieren der mechatronischen Ausrüstung, die an einem Prozess beteiligt ist, je nach der zu automatisierenden Maschine oder dem Prozess
- ♦ Lösen einer repräsentativen Analyse eines realen Tests mit Hilfe von Engineering-Tools auf der Grundlage der Finite-Elemente-Methode
- ♦ Analysieren der mathematischen Modelle, die für die Analyse und den Entwurf eines Roboters verwendet werden
- ♦ Kompilieren der numerischen Integrationstechniken, die zur Lösung dynamischer Probleme verwendet werden
- ♦ Analysieren der wichtigsten Architekturen und Programmiersprachen, die bei der Entwicklung eingebetteter Systeme verwendet werden
- ♦ Begründen der Möglichkeiten der Systemintegration mit Hilfe der industriellen Kommunikation







## Spezifische Kompetenzen

---

- ♦ Entwerfen eines industriellen Prozesses und Festlegung der betrieblichen Anforderungen des Prozesses
- ♦ Effektives Anwenden von Volumen- und Flächenkonstruktionsverfahren
- ♦ Erstellen komplexer Baugruppen unter Verwendung von Paarungsbeziehungen
- ♦ Vertiefen des Verständnisses von Maschinenautomatisierung
- ♦ Entwerfen eines industriellen Prozesses und Festlegen der Betriebsanforderungen für diesen Prozess
- ♦ Kritisches Analysieren der Ergebnisse von Finite-Elemente-Berechnungen
- ♦ Entwickeln von Steuerungsmethoden für einen Roboter
- ♦ Modellieren mechanischer Systeme mit Hilfe von Mehrkörpersimulationssoftware
- ♦ Erforschen der spezifischen Anwendungen von eingebetteten Systemen in verschiedenen technischen Bereichen, wie z. B. Prozesssteuerung, industrielle Automatisierung, Kommunikation und Signalverarbeitung
- ♦ Untersuchen der verschiedenen Möglichkeiten zur Überwachung von Prozessen



*Anhand von realen Fallstudien werden Sie an der Stärkung der Konfliktlösung arbeiten, einer wichtigen Fähigkeit am heutigen Arbeitsplatz"*

# 04

## Kursleitung

TECH unternimmt große Anstrengungen, um die besten Dozenten zu finden. Dies ist ein Vorteil, der eine akademische Erfahrung auf höchstem Niveau garantiert, denn mit der Unterstützung renommierter Fachleute können unvergleichliche Inhalte angeboten werden. Für diesen privaten Masterstudiengang wurde ein multidisziplinäres Team von Ingenieuren ausgewählt, die sich alle in den Bereichen Mechanik, Elektronik, Informatik und industrielle Automatisierungstechnik auskennen.





“

*Das Dozententeam dieses privaten Masterstudiengangs wird Ihnen eine multidisziplinäre Vision für Ihre Karriere vermitteln, die Mechanik, Elektronik und industrielle Informatik in einem einzigen Programm umfasst“*

## Leitung



### Dr. López Campos, José Ángel

- ♦ Spezialist für den Entwurf und die numerische Simulation von mechanischen Systemen
- ♦ Berechnungsingenieur bei Itera Técnica SL
- ♦ Promotion in Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität von Vigo
- ♦ Masterstudiengang in Fahrzeugtechnik an der Universität von Vigo
- ♦ Masterstudiengang in Wettbewerbsfahrzeugtechnik an der Universität Antonio de Nebrija
- ♦ Universitätsexperte FEM von der Polytechnischen Universität von Madrid
- ♦ Hochschulabschluss in Maschinenbau von der Universität von Vigo

## Professoren

### Hr. Bretón Rodríguez, Javier

- ♦ Spezialist für Industrietechnik
- ♦ Technischer Wirtschaftsingenieur bei Flunck SA
- ♦ Technischer Wirtschaftsingenieur im Ministerium für Bildung und Wissenschaft der Spanischen Regierung
- ♦ Universitätsdozent im Bereich Systeme und Automatik an der Universität von La Rioja
- ♦ Technischer Wirtschaftsingenieur von der Universität von Zaragoza
- ♦ Wirtschaftsingenieur von der Universität von La Rioja

### Fr. Suárez García, Sofía

- ♦ Forscherin und Spezialistin für Wirtschaftsingenieurwesen
- ♦ Maschinenbauingenieurin für die Vorbereitung und Berechnung von Modellen nach der Finite-Elemente-Methode an der Universität von Vigo
- ♦ Lehrassistentin an der Universität in verschiedenen Grundstudienfächern
- ♦ Masterstudiengang in Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität von Vigo
- ♦ Hochschulabschluss in Maschinenbau an der Universität von Vigo

**Hr. Peláez Rodríguez, César**

- ♦ Spezialist für Informations- und Kommunikationstechnologien
- ♦ Visiting Assistant in Research an der Universität von Yale
- ♦ F+E-Ingenieur bei SEADAM - Valladolid
- ♦ Forscher in verschiedenen Projekten an der Universität von Alcalá de Henares
- ♦ Hochschulabschluss in Industrietechnik von der Universität von Valladolid
- ♦ Masterstudiengang in Wirtschaftsingenieurwesen von der Universität von Valladolid
- ♦ Mitarbeit bei mehreren wissenschaftlichen Veröffentlichungen

**Hr. Agudo del Río, David**

- ♦ Spezialist für Mechanik, Energie und Nachhaltigkeit
- ♦ Simulationsingenieur bei CTAG-IDIADASAFETY Technology
- ♦ Simulationsingenieur bei MAKROSS Simulation and Testing
- ♦ Technischer Ingenieur im Technischen Zentrum Granito
- ♦ Forscher an der Universität von Vigo
- ♦ Hochschulabschluss in Maschinenbau an der Katholischen Universität von Ávila
- ♦ Spezialisierung in Technischer Industrie und Maschinenbau an der Universität von Vigo
- ♦ Masterstudiengang in Energie und Nachhaltigkeit an der Universität von Vigo

**Dr. González Baldonado, Jacobo**

- ♦ Spezialist für industrielle Technologien und mathematisches Ingenieurwesen
- ♦ Dozent in mehreren Fächern des Maschinenbaustudiums
- ♦ Assistenzprofessor und promovierter Hochschulforscher
- ♦ Promotion in Ingenieurwissenschaften an der Universität von Vigo
- ♦ Hochschulabschluss in Industrietechnik an der Universität von Vigo
- ♦ Masterstudiengang in Mathematisches Ingenieurwesen an der Universität von Vigo

**Dr. Segade Robleda, Abraham**

- ♦ Spezialist für Mechanik und Intensivierung im Maschinenbau
- ♦ Professor für Wirtschaftsingenieurwesen
- ♦ Promotion in Wirtschaftsingenieurwesen
- ♦ Hochschulabschluss in Wirtschaftsingenieurwesen
- ♦ Universitätsexperte in Theorie und Praktische Anwendung der Finiten Elemente
- ♦ Fortgeschrittene Studien in Mechanik, Energie und Fluidsystemanalyse

**Hr. Elvira Izurrategui, Carlos**

- ♦ Spezialist für Elektrotechnik und System- und Automatisierungstechnik
- ♦ Stellvertretender Direktor der Abteilung Wirtschaftsingenieurwesen des Zentrums für Wissenschaftliche Studien und Technik der Universität von La Rioja
- ♦ Direktor des Zentrums für Wissenschaftliche und Technische Bildung der Universität von La Rioja
- ♦ Titularprofessor in verschiedenen Masterstudiengängen und Studienabschlüssen
- ♦ Wirtschaftsingenieur von der Universität von Kantabrien
- ♦ Technischer Wirtschaftsingenieur (Fachrichtung Elektrizität) von der Universität von Zaragoza
- ♦ Leiter mehrerer Lehrforschungsprojekte

**Hr. Madalin Marina, Cosmin**

- ♦ Forscher und Spezialist in Computertechnik
- ♦ Hochschulabschluss in Informatik an der Universität von Alcalá
- ♦ Auszeichnung in Informatik durch die Universität von Alcalá
- ♦ Masterstudiengang in Forschung im Bereich Künstliche Intelligenz von der UNED
- ♦ Erweiterungskurs der Universität: Funktionsanalyse

# 05

# Struktur und Inhalt

Sowohl die Entwicklung des Inhalts als auch die Strukturierung dieses privaten Masterstudiengangs wurde vom Dozententeam durchgeführt. Dadurch war es möglich, ein Spitzenprogramm zu schaffen, das aus mehr als 1.000 Stunden der besten theoretischen, praktischen und zusätzlichen Inhalte besteht, die in einem praktischen 100%igen Online-Format zusammengefasst sind. Auf diese Weise können die Studenten ihr Wissen im Bereich Mechatronik auf angepasste Weise erweitern, indem sie die neuesten Entwicklungen in den Bereichen Integration, Entwicklung und Fertigung im Detail erlernen, und zwar von jedem beliebigen Ort aus und mit einem Stundenplan, der vollständig an ihre Verfügbarkeit angepasst ist.





“

*Nutzen Sie ein Programm, das sich an Ihre Bedürfnisse anpasst, wann und wo immer Sie wollen"*

## Modul 1. Maschinen und mechatronische Systeme

- 1.1. Systeme zur Bewegungsumwandlung
  - 1.1.1. Vollständige Zirkuläre Transformation: wechselseitiger Kreislauf
  - 1.1.2. Vollständige Zirkuläre Transformation: kontinuierlich geradlinig
  - 1.1.3. Intermittierende Bewegung
  - 1.1.4. Geradlinige Mechanismen
  - 1.1.5. Mechanismen zum Anhalten
- 1.2. Maschinen und Mechanismen: Übertragung von Bewegungen
  - 1.2.1. Übertragung einer linearen Bewegung
  - 1.2.2. Übertragung von Kreisbewegungen
  - 1.2.3. Übertragung von flexiblen Elementen: Riemen und Ketten
- 1.3. Maschinelle Lasten
  - 1.3.1. Statische Lasten
  - 1.3.2. Versagenskriterien
  - 1.3.3. Ermüdung in Maschinen
- 1.4. Zahnräder
  - 1.4.1. Getriebetypen und Herstellungsmethoden
  - 1.4.2. Geometrie und Kinematik
  - 1.4.3. Zahnradgetriebe
  - 1.4.4. Kraftanalyse
  - 1.4.5. Stärke des Zahnrads
- 1.5. Achsen und Wellen
  - 1.5.1. Spannungen in Wellen
  - 1.5.2. Konstruktion von Wellen und Achsen
  - 1.5.3. Rotodynamik
- 1.6. Gleitlager und Lager
  - 1.6.1. Arten von Wälzlagern und Lagern
  - 1.6.2. Berechnung von Lagern
  - 1.6.3. Auswahlkriterien
  - 1.6.4. Montage, Schmierung und Wartungstechniken
- 1.7. Federn
  - 1.7.1. Arten von Federn
  - 1.7.2. Spiralfedern
  - 1.7.3. Energiespeicherung mit Hilfe von Federn

- 1.8. Mechanische Verbindungselemente
  - 1.8.1. Arten von Verbindungen
  - 1.8.2. Design von nicht dauerhaften Verbindungen
  - 1.8.3. Design von dauerhaften Verbindungen
- 1.9. Übertragungen mit Hilfe von flexiblen Elementen
  - 1.9.1. Riemen
  - 1.9.2. Rollenketten
  - 1.9.3. Drahtseile
  - 1.9.4. Biegsame Achsen
- 1.10. Bremsen und Kupplungen
  - 1.10.1. Klassen von Bremsen/Kupplungen
  - 1.10.2. Reibungsmaterialien
  - 1.10.3. Berechnung und Dimensionierung von Kupplungen
  - 1.10.4. Berechnung und Dimensionierung von Bremsen

## Modul 2. Assistierte Fertigung von mechanischen Komponenten in mechatronischen Systemen

- 2.1. Mechanische Fertigung in mechatronischen Systemen
  - 2.1.1. Mechanische Fertigungstechnologien
  - 2.1.2. Mechanische Fertigung in der mechatronischen Industrie
  - 2.1.3. Fortschritte in der mechanischen Fertigung in der mechatronischen Industrie
- 2.2. Materialabtragende Prozesse
  - 2.2.1. Theorie der Metallzerspanung
  - 2.2.2. Traditionelle Bearbeitungsprozesse
  - 2.2.3. CNC und Automatisierung in der Fertigung
- 2.3. Technologien der Blechumformung
  - 2.3.1. Blechschneidetechniken: Laser, Wasser und Plasma
  - 2.3.2. Kriterien für die Technologieauswahl
  - 2.3.3. Biegen von Blechen
- 2.4. Abrasive Verfahren
  - 2.4.1. Abrasive Fertigungstechniken
  - 2.4.2. Abrasive Werkzeuge
  - 2.4.3. Kugelstrahl- und Sandstrahlverfahren



- 2.5. Fortgeschrittene Technologien in der mechanischen Fertigung
  - 2.5.1. Additive Fertigung und ihre Anwendungen
  - 2.5.2. Mikro-Fertigung und Nanotechnologie
  - 2.5.3. Elektrische Entladungsbearbeitung
- 2.6. Techniken des schnellen Prototyping
  - 2.6.1. 3D-Druck beim schnellen Prototyping
  - 2.6.2. Anwendungen des schnellen Prototyping
  - 2.6.3. 3D-Druck-Lösungen
- 2.7. Design für die Fertigung in mechatronischen Systemen
  - 2.7.1. Fertigungsorientierte Entwurfsprinzipien
  - 2.7.2. Topologische Optimierung
  - 2.7.3. Designinnovation für Herstellbarkeit in mechatronischen Systemen
- 2.8. Technologien der Kunststoffumformung
  - 2.8.1. Spritzgießverfahren
  - 2.8.2. Blasformen
  - 2.8.3. Formpressen und Spritzgießen
- 2.9. Fortgeschrittene Technologien der Kunststoffverarbeitung
  - 2.9.1. Metrologie
  - 2.9.2. Maßeinheiten und internationale Standards
  - 2.9.3. Messgeräte und Werkzeuge
  - 2.9.4. Fortgeschrittene Metrologietechniken
- 2.10. Qualitätskontrolle
  - 2.10.1. Messmethoden und Probenahmeverfahren
  - 2.10.2. Statistische Prozesskontrolle (SPC)
  - 2.10.3. Qualitätsnormen und Standards
  - 2.10.4. Umfassendes Qualitätsmanagement (TQM)

### Modul 3. Sensoren und Aktoren

- 3.1. Sensoren
  - 3.1.1. Auswahl von Sensoren
  - 3.1.2. Sensoren in mechatronischen Systemen
  - 3.1.3. Anwendungsbeispiele
- 3.2. Anwesenheits- oder Näherungssensoren
  - 3.2.1. Endschalter: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.2.2. Induktive Sensoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.2.3. Kapazitive Sensoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.2.4. Optische Sensoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.2.5. Ultraschallsensoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.2.6. Auswahlkriterien
  - 3.2.7. Anwendungsbeispiele
- 3.3. Positionssensoren
  - 3.3.1. Inkrementale Encoder: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.3.2. Absolute Encoder: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.3.3. Lasersensoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.3.4. Magnetostriktive Sensoren und lineare Potentiometer
  - 3.3.5. Auswahlkriterien
  - 3.3.6. Anwendungsbeispiele
- 3.4. Temperatursensoren
  - 3.4.1. Thermostate: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.4.2. Thermowiderstände: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.4.3. Thermoelemente: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.4.4. Strahlungspyrometer: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.4.5. Auswahlkriterien
  - 3.4.6. Anwendungsbeispiele
- 3.5. Sensoren für die Messung von physikalischen Größen in Prozessen und Maschinen
  - 3.5.1. Druck: Funktionsprinzip
  - 3.5.2. Durchfluss: Funktionsprinzip
  - 3.5.3. Füllstand: Funktionsprinzip
  - 3.5.4. Sensoren für andere physikalische Größen
  - 3.5.5. Auswahlkriterien
  - 3.5.6. Anwendungsbeispiele

- 3.6. Aktuatoren
  - 3.6.3. Auswahl des Aktuators
  - 3.6.4. Aktuatoren in mechatronischen Systemen
  - 3.6.5. Anwendungsbeispiele
- 3.7. Elektrische Stellantriebe
  - 3.7.1. Relais und Schütze: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.7.2. Rotierende Motoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.7.3. Schrittmotoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.7.4. Servomotoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.7.5. Auswahlkriterien
  - 3.7.6. Anwendungsbeispiele
- 3.8. Pneumatische Aktuatoren
  - 3.8.1. Ventile und Servoventile: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.8.2. Pneumatische Zylinder: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.8.3. Pneumatische Motoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.8.4. Vakuumgreifer: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.8.5. Auswahlkriterien
  - 3.8.6. Anwendungsbeispiele
- 3.9. Hydraulische Stellantriebe
  - 3.9.1. Ventile und Servoventile: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.9.2. Hydraulische Zylinder: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.9.3. Hydraulische Motoren: Funktionsprinzip und technische Merkmale
  - 3.9.4. Auswahlkriterien
  - 3.9.5. Anwendungsbeispiele
- 3.10. Anwendungsbeispiel für die Auswahl von Sensoren und Aktoren bei der Konstruktion einer Maschine
  - 3.10.1. Beschreibung der zu entwerfenden Maschine
  - 3.10.2. Auswahl der Sensoren
  - 3.10.3. Auswahl der Aktuatoren

## Modul 4. Entwurf von mechatronischen Systemen

- 4.1. CAD im Ingenieurwesen
  - 4.1.1. CAD im Ingenieurwesen
  - 4.1.2. Parametrisches 3D-Design
  - 4.1.3. Arten von Software auf dem Markt
  - 4.1.4. SolidWorks. Inventor
- 4.2. Arbeitsumgebung
  - 4.2.1. Arbeitsumgebung
  - 4.2.2. Menüs
  - 4.2.3. Visualisierung
  - 4.2.4. Standardeinstellungen der Arbeitsumgebung
- 4.3. Layout und Arbeitsstruktur
  - 4.3.1. Computergestütztes 3D-Design
  - 4.3.2. Parametrische Design-Methodik
  - 4.3.3. Methodik für das Design von Bauteilen. Baugruppen
- 4.4. Skizzieren
  - 4.4.1. Grundlage des Sketch Designs
  - 4.4.2. Erstellung von 2D-Skizzen
  - 4.4.3. Werkzeuge zur Bearbeitung von Skizzen
  - 4.4.4. Skizzenbemaßung und Beziehungen
  - 4.4.5. Erstellung von 3D-Skizzen
- 4.5. Mechanische Designvorgänge
  - 4.5.1. Methodik für mechanisches Design
  - 4.5.2. Mechanische Designvorgänge
  - 4.5.3. Andere Vorgänge
- 4.6. Oberflächen
  - 4.6.1. Erstellung von Oberflächen
  - 4.6.2. Werkzeuge für die Erstellung von Oberflächen
  - 4.6.3. Werkzeuge für die Bearbeitung von Oberflächen
- 4.7. Baugruppen
  - 4.7.1. Erstellen von Baugruppen
  - 4.7.2. Verknüpfungsbeziehungen
  - 4.7.3. Werkzeuge für die Erstellung von Baugruppen

- 4.8. Standardisierung und Entwurfstabellen. Variablen
  - 4.8.1. Komponenten-Bibliothek. Toolbox
  - 4.8.2. Online-Repositories/Elementhersteller
  - 4.8.3. Design-Tabellen
- 4.9. Abgekantetes Blech
  - 4.9.1. Modul für abgekantete Bleche in der CAD-Software
  - 4.9.2. Blechbearbeitungen
  - 4.9.3. Entwicklungen für das Schneiden von Blechen
- 4.10. Erstellung von Zeichnungen
  - 4.10.1. Erzeugung von Zeichnungen
  - 4.10.2. Zeichnungsformate
  - 4.10.3. Erzeugung von Ansichten
  - 4.10.4. Bemaßung
  - 4.10.5. Anmerkungen
  - 4.10.6. Listen und Tabellen

## Modul 5. Achssteuerung, mechatronische Systeme und Automatisierung

- 5.1. Automatisierung von Produktionsprozessen
  - 5.1.1. Automatisierung von Produktionsprozessen
  - 5.1.2. Klassifizierung von Kontrollsystemen
  - 5.1.3. Verwendete Technologien
  - 5.1.4. Maschinenautomatisierung und/oder Prozessautomatisierung
- 5.2. Mechatronische Systeme: Elemente
  - 5.2.1. Mechatronische Systeme
  - 5.2.2. Die speicherprogrammierbare Steuerung als diskretes Prozesssteuerungselement
  - 5.2.3. Die Steuerung als kontinuierliches Prozesssteuerungselement
  - 5.2.4. Achs- und Robotersteuerungen als Positionssteuerungselement
- 5.3. Diskrete Steuerung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (PLCs)
  - 5.3.1. Festverdrahtete Logik vs. programmierte Logik
  - 5.3.2. Steuerung mit PLCs
  - 5.3.3. Anwendungsbereich von PLCs
  - 5.3.4. Klassifizierung von PLCs
  - 5.3.5. Auswahlkriterien
  - 5.3.6. Anwendungsbeispiele

- 5.4. PLC-Programmierung
  - 5.4.1. Darstellung von Steuerungssystemen
  - 5.4.2. Arbeitszyklus (Duty Cycle)
  - 5.4.3. Konfigurationsmöglichkeiten
  - 5.4.4. Variablenidentifikation und Adresszuweisung
  - 5.4.5. Programmiersprachen
  - 5.4.6. Befehlssatz und Programmiersoftware
  - 5.4.7. Programmierbeispiele
- 5.5. Methoden zur Beschreibung von sequentiellen Automatismen
  - 5.5.1. Entwurf von sequentiellen Antrieben
  - 5.5.2. GRAFCET als Methode zur Beschreibung von sequentiellen Antrieben
  - 5.5.3. Arten von GRAFCET
  - 5.5.4. Elemente von GRAFCET
  - 5.5.5. Standard-Symbolik
  - 5.5.6. Anwendungsbeispiele
- 5.6. Strukturierter GRAFCET
  - 5.6.1. Strukturiertes Design und Programmierung von Kontrollsystemen
  - 5.6.2. Betriebsarten
  - 5.6.3. Sicherheit
  - 5.6.4. Hierarchische GRAFCET-Diagramme
  - 5.6.5. Beispiele für strukturiertes Design
- 5.7. Kontinuierliche Steuerung durch Controller
  - 5.7.1. Industrielle Steuerungen
  - 5.7.2. Anwendungsbereich von Controllern. Klassifizierung
  - 5.7.3. Auswahlkriterien
  - 5.7.4. Anwendungsbeispiele
- 5.8. Automatisierung von Maschinen
  - 5.8.1. Automatisierung von Maschinen
  - 5.8.2. Geschwindigkeits- und Positionskontrolle
  - 5.8.3. Sicherheitssysteme
  - 5.8.4. Anwendungsbeispiele
- 5.9. Positionskontrolle mittels Achsensteuerung
  - 5.9.1. Positionskontrolle
  - 5.9.2. Anwendungsbereich von Achscontrollern. Klassifizierung
  - 5.9.3. Auswahlkriterien
  - 5.9.4. Anwendungsbeispiele

- 5.10. Beispiel für die Anwendung der Geräteauswahl bei der Konstruktion einer Maschine
  - 5.10.1. Beschreibung der zu entwerfenden Maschine
  - 5.10.2. Auswahl der Ausrüstung
  - 5.10.3. Gelöste Anwendung

## Modul 6. Strukturelle Berechnung von mechanischen Systemen und Komponenten

- 6.1. Finite-Elemente-Methode
  - 6.1.1. Finite-Elemente-Methode
  - 6.1.2. Diskretisierung und Netzkonvergenz
  - 6.1.3. Formfunktionen. Lineare und quadratische Elemente
  - 6.1.4. Formulierung für Stäbe. Matrix-Methode der Steife
  - 6.1.5. Nichtlineare Probleme. Quellen der Nichtlinearität. Iterative Methoden
- 6.2. Lineare statische Analyse
  - 6.2.1. Vorverarbeitung: Geometrie, Material, Netz, Randbedingungen: Kräfte, Drücke, Fernbelastung
  - 6.2.2. Lösung
  - 6.2.3. Nachbearbeitung: Spannungs- und Dehnungskarten
  - 6.2.4. Anwendungsbeispiel
- 6.3. Vorbereitung der Geometrie
  - 6.3.1. Arten von Importdateien
  - 6.3.2. Vorbereitung und Bereinigung der Geometrie
  - 6.3.3. Konvertierung in Flächen und Balken
  - 6.3.4. Anwendungsbeispiel
- 6.4. Mesh
  - 6.4.1. Eindimensionale, zweidimensionale, dreidimensionale Elemente
  - 6.4.2. Netzsteuerungsparameter: lokale Vernetzung, Netzwachstum
  - 6.4.3. Vernetzungsmethoden: strukturierte Vernetzungen, Sweep-Vernetzungen
  - 6.4.4. Parameter für die Qualität des Netzes
  - 6.4.5. Anwendungsbeispiel
- 6.5. Material-Modellierung
  - 6.5.1. Elastisch-lineare Materialien
  - 6.5.2. Elasto-plastische Materialien. Plastizitätskriterien
  - 6.5.3. Hyperelastische Werkstoffe. Modelle in isotroper Hyperelastizität: Mooney Rivlin, Yeoh, Ogden, Arruda-Boyce
  - 6.5.4. Anwendungsbeispiele

- 6.6. Kontakt
  - 6.6.1. Lineare Kontakte
  - 6.6.2. Nichtlineare Kontakte
  - 6.6.3. Formeln zur Kontaktauflösung: Lagrange, Penalty
  - 6.6.4. Vorverarbeitung und Nachverarbeitung von Kontakten
  - 6.6.5. Anwendungsbeispiel
- 6.7. Konnektoren
  - 6.7.1. Verschraubte Verbindungen
  - 6.7.2. Balken
  - 6.7.3. Kinematische Drehmomente: Rotation und Translation
  - 6.7.4. Anwendungsbeispiel. Lasten auf Konnektoren
- 6.8. Solver. Lösung des Problems
  - 6.8.1. Parameter der Lösung
  - 6.8.2. Konvergenz und Definition der Residuen
  - 6.8.3. Anwendungsbeispiel
- 6.9. Nachbearbeitung
  - 6.9.1. Spannungs- und Dehnungsabbildungen. Isosurfaces
  - 6.9.2. Kräfte in Konnektoren
  - 6.9.3. Sicherheitskoeffizienten
  - 6.9.4. Anwendungsbeispiel
- 6.10. Schwingungsanalyse
  - 6.10.1. Schwingungen: Steife, Dämpfung, Resonanz
  - 6.10.2. Freie Schwingungen und erzwungene Schwingungen
  - 6.10.3. Analyse im Zeitbereich oder im Frequenzbereich
  - 6.10.4. Anwendungsbeispiel

## Modul 7. Robotik angewandt auf die Mechatronik

- 7.1. Der Roboter
  - 7.1.1. Der Roboter
  - 7.1.2. Anwendungen von Robots
  - 7.1.3. Klassifizierung von Robotern
  - 7.1.4. Mechanischer Aufbau eines Roboters
  - 7.1.5. Spezifikationen eines Roboters

- 7.2. Technologische Komponenten
  - 7.2.1. Elektrische, pneumatische und hydraulische Antriebe
  - 7.2.2. Interne und externe Sensoren am Roboter
  - 7.2.3. Bildverarbeitungssysteme
  - 7.2.4. Auswahl von Motoren und Sensoren
  - 7.2.5. Terminalelemente und Greifer
- 7.3. Transformationen
  - 7.3.1. Architektur des Roboters
  - 7.3.2. Position und Ausrichtung eines Solids
  - 7.3.3. Eulersche Orientierungswinkel
  - 7.3.4. Homogene Transformationsmatrizen
- 7.4. Kinematik von Position und Orientierung
  - 7.4.1. Denavit-Hartenberg-Formulierung
  - 7.4.2. Direktes kinematisches Problem
  - 7.4.3. Inverses kinematisches Problem
- 7.5. Kinematik von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen
  - 7.5.1. Geschwindigkeit und Beschleunigung eines Festkörpers
  - 7.5.2. Jacobimatrix
  - 7.5.3. Singuläre Konfigurationen
- 7.6. Statik
  - 7.6.1. Gleichgewichtsgleichungen für Kräfte und Momente
  - 7.6.2. Berechnung der Statik. Rekursive Methode
  - 7.6.3. Analyse der Statik mit Hilfe der Jacobimatrix
- 7.7. Dynamik
  - 7.7.1. Dynamische Eigenschaften eines Festkörpers
  - 7.7.2. Newton-Euler-Formulierung
  - 7.7.3. Lagrange-Euler-Formulierung
- 7.8. Kinematische Steuerung
  - 7.8.1. Trajektorienplanung
  - 7.8.2. Interpolatoren im Gelenkraum
  - 7.8.3. Trajektorienplanung im kartesischen Raum

- 7.9. Linear-dynamische Ein-Gelenk-Kontrolle
  - 7.9.1. Techniken zur Kontrolle
  - 7.9.2. Dynamische Systeme
  - 7.9.3. Übertragungsfunktionsmodell und Zustandsraumdarstellung
  - 7.9.4. Dynamisches Modell eines Gleichstrommotors
  - 7.9.5. Steuerung eines Gleichstrommotors
- 7.10. Programmierung
  - 7.10.1. Programmierung von Systemen
  - 7.10.2. Programmiersprachen
  - 7.10.3. Programmiertechniken

## Modul 8. Numerische Simulation von mechanischen Systemen

- 8.1. Starre Festkörpermechanik
  - 8.1.1. Ebene Mechanik starrer Festkörper
  - 8.1.2. 3D-Orientierung
  - 8.1.3. Dreidimensionale Mechanik des starren Körpers
- 8.2. Mehrkörpersysteme
  - 8.2.1. Mehrkörpersysteme
  - 8.2.2. Mobilität und Freiheitsgrade
  - 8.2.3. Kinematische Drehmomente, Arten und Auswirkungen
  - 8.2.4. Redundanz von Zwängen
- 8.3. Kinematik von Mehrkörpersystemen
  - 8.3.1. Beschränkte Bewegung
  - 8.3.2. Problem der Ausgangslage
  - 8.3.3. Newton-Raphson-Verfahren
  - 8.3.4. Finite Verschiebung
- 8.4. Geschwindigkeit und Beschleunigung in Mehrkörpersystemen
  - 8.4.1. Jakobimatrix
  - 8.4.2. Direkte Kinematik
  - 8.4.3. Inverse Kinematik
- 8.5. Fortgeschrittene Werkzeuge für die Untersuchung von 3D-Systemkinematiken
  - 8.5.1. Kinematische Beziehungen in 3D
  - 8.5.2. Transformationsmatrizen
  - 8.5.3. Die Denavit-Hartenberg-Darstellung

- 8.6. Allgemeine Dynamik von Mehrkörpersystemen
  - 8.6.1. Newton-Euler-Gleichungen
  - 8.6.2. Lagrange-Gleichungen
  - 8.6.3. Constraint-Gleichungen
- 8.7. Simulationswerkzeuge für Mehrkörpersysteme
  - 8.7.1. Simulation mit expliziten und impliziten Methoden
  - 8.7.2. Euler-Methoden
  - 8.7.3. Runge-Kutta Familie von Methoden
  - 8.7.4. Stabilität und Genauigkeit
- 8.8. Erkennung von Kontakten und Kollisionen
  - 8.8.1. Kontakt-Modelle
  - 8.8.2. Penalty-Modelle
  - 8.8.3. Implementierung des Kontaktproblems in der Simulation
- 8.9. Simulation von flexiblen Elementen
  - 8.9.1. Kinematik von verformbaren Körpern
  - 8.9.2. Gleichgewichtsgleichungen
  - 8.9.3. Prinzip der virtuellen Arbeiten
- 8.10. Auf Mehrkörpersysteme angewandte Optimierungswerkzeuge
  - 8.10.1. Formulierung des Optimierungsproblems
  - 8.10.2. Auf Mehrkörpersysteme angewandte Optimierungsmethoden
  - 8.10.3. Synthese von Mechanismen durch Optimierung

## Modul 9. Eingebettete Systeme

- 9.1. Eingebettete Systeme in der Technik
  - 9.1.1. Eingebettete Systeme
  - 9.1.2. Eingebettete Systeme in der Technik
  - 9.1.3. Bedeutung eingebetteter Systeme in der modernen Technik
- 9.2. Mikrocontroller
  - 9.2.1. Mikrocontroller
  - 9.2.2. Unterschiede zwischen Mikrocontrollern und Entwicklungsplatinen
  - 9.2.3. Mikrocontroller und Entwicklungsplatinen
  - 9.2.4. Programmiersprachen für Mikrocontroller
- 9.3. Sensoren und Aktuatoren
  - 9.3.1. Industrielle Sensoren
  - 9.3.2. Industrielle Aktuatoren
  - 9.3.3. Kommunikation zwischen Sensoren und der Zentraleinheit
  - 9.3.4. Steuerung von Aktuatoren in eingebetteten Systemen

- 9.4. Eingebettete Systeme für Echtzeitsteuerung
  - 9.4.1. Hartes Echtzeitsystem (Hard Real Time)
  - 9.4.2. Weiche Echtzeitsysteme (Soft Real Time)
  - 9.4.3. Programmierung von Echtzeitsystemen
- 9.5. Eingebettete digitale Signalverarbeitungssysteme
  - 9.5.1. Digitale Signalverarbeitung (DSP)
  - 9.5.2. Entwurf von DSP-Algorithmen in eingebetteten Systemen
  - 9.5.3. DSP-Anwendungen in der Entwicklung eingebetteter Systeme
- 9.6. Programmierbare Hardware in eingebetteten Systemen
  - 9.6.1. Programmierbare Logik und FPGAs
  - 9.6.2. Design programmierbarer Hardware-Logikschaltungen
  - 9.6.3. Programmierbare Hardware-Technologien
- 9.7. Einplatinencomputer (SBC)
  - 9.7.1. Teile von Einplatinencomputern
  - 9.7.2. Wichtigste Architekturen
  - 9.7.3. Einplatinencomputer vs. Desktop-Computer
- 9.8. Eingebettete Systeme im Internet der Dinge (IoT)
  - 9.8.1. Internet of Things (IoT)
  - 9.8.2. Integration eingebetteter Systeme im IoT
  - 9.8.3. IoT Sensoren und Geräte
  - 9.8.4. Anwendungsfälle und praktische Anwendungen
- 9.9. Sicherheit und Zuverlässigkeit in eingebetteten Systemen
  - 9.9.1. Bedrohungen und Schwachstellen in eingebetteten Systemen
  - 9.9.2. Sichere Design- und Kodierungspraktiken
  - 9.9.3. Wartung und Sicherheitsupdates
- 9.10. Kommunikation und Konnektivität eingebetteter Systeme
  - 9.10.1. Kommunikationsprotokolle für eingebettete Systeme
  - 9.10.2. Sensornetze und drahtlose Kommunikation
  - 9.10.3. Integration mit dem Internet und der Cloud

**Modul 10. Integration mechatronischer Systeme**

- 10.1. Integrierte Fertigungssysteme
  - 10.1.1. Integrierte Fertigungssysteme
  - 10.1.2. Industrielle Kommunikation in der Systemintegration
  - 10.1.3. Integration von Kontrollgeräten in Produktionsprozesse
  - 10.1.4. Neues Produktionsparadigma: Industrie 4.0
- 10.2. Industrielle Kommunikationsnetzwerke
  - 10.2.1. Industrielle Kommunikation. Evolution
  - 10.2.2. Struktur der industriellen Netzwerke
  - 10.2.3. Aktueller Stand der industriellen Kommunikation
- 10.3. Kommunikationsnetzwerke auf der Ebene der Prozessschnittstelle
  - 10.3.1. AS-i: Elemente
  - 10.3.2. IO-Link: Elemente
  - 10.3.3. Integration von Geräten
  - 10.3.4. Auswahlkriterien
  - 10.3.5. Beispiele für die Anwendung
- 10.4. Kommunikationsnetzwerke auf der Steuerungs- und Regelungsebene
  - 10.4.1. Kommunikationsnetzwerke auf der Kommando- und Kontrollebene
  - 10.4.2. Profibus: Elemente
  - 10.4.3. Canbus: Elemente
  - 10.4.4. Integration von Geräten
  - 10.4.5. Auswahlkriterien
  - 10.4.6. Anwendungsbeispiele
- 10.5. Kommunikationsnetze auf zentraler Überwachungs- und Kommandoebene
  - 10.5.1. Zentralisierte Netzwerke der Aufsichts- und Führungsebene
  - 10.5.2. Profinet: Elemente
  - 10.5.3. Ethercat: Elemente
  - 10.5.4. Integration von Geräten
  - 10.5.5. Anwendungsbeispiele
- 10.6. Prozessüberwachung und Kontrollsysteme
  - 10.6.1. Prozessüberwachungs- und -steuerungssysteme
  - 10.6.2. Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMIs)
  - 10.6.3. Beispiele für die Verwendung
- 10.7. Bedienfelder
  - 10.7.1. Das Bedienfeld als Mensch-Maschine-Schnittstelle
  - 10.7.2. Membran-Panels
  - 10.7.3. Touch-Panels
  - 10.7.4. Kommunikationsmöglichkeiten von Bedienfeldern
  - 10.7.5. Auswahlkriterien
  - 10.7.6. Beispiele für die Anwendung
- 10.8. SCADA-Pakete
  - 10.8.1. SCADA-Pakete als Mensch-Maschine-Schnittstelle
  - 10.8.2. Auswahlkriterien
  - 10.8.3. Beispiele für die Anwendung
- 10.9. Industrie 4.0. Intelligente Fertigung
  - 10.9.1. Industrie 4.0
  - 10.9.2. Architektur der neuen Fabriken
  - 10.9.3. Industrie 4.0-Technologien
  - 10.9.4. Beispiele für die Fertigung auf der Grundlage von Industrie 4.0
- 10.10. Anwendungsbeispiel für die Integration von Geräten in einen automatisierten Prozess
  - 10.10.1. Beschreibung des zu automatisierenden Prozesses
  - 10.10.2. Auswahl der Kontrollgeräte
  - 10.10.3. Integration der Ausrüstung



*Greifen Sie auf mehr als 1.000 Stunden multidisziplinärer Inhalte zu und revolutionieren Sie das Mechatronik-Engineering mit dem fortschrittlichsten und aktuellsten Wissen der Branche"*

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 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 von den besten Fakultäten der Welt am häufigsten verwendete Lernsystem. 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 Programms 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 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 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.



07

# Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Mechatronik 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"*

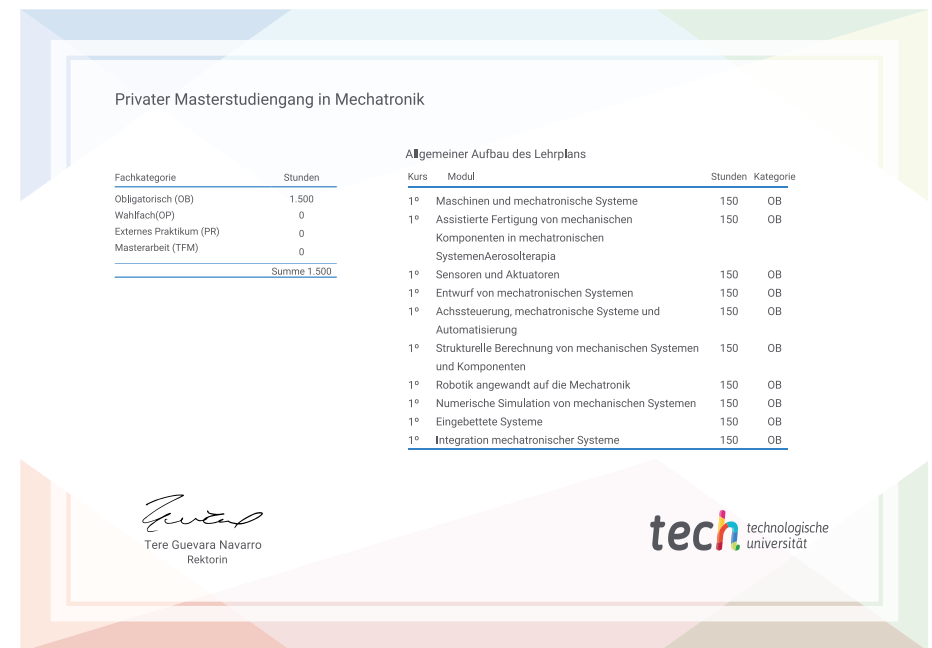
Dieser **Privater Masterstudiengang in Mechatronik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

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 Mechatronik**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **1500 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 instituten  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

## Privater Masterstudiengang Mechatronik

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

# Privater Masterstudiengang Mechatronik

