

# Curso Universitario

## Métodos matemáticos en Física



## Curso Universitario Métodos matemáticos en Física

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **6 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/metodos-matematicos-fisica](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/metodos-matematicos-fisica)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología

---

*pág. 20*

06

Titulación

---

*pág. 28*



# 01

# Presentación

En las últimas décadas se ha producido un fuerte impulso de las tecnologías cuánticas con aplicaciones en diferentes industrias y con una traslación directa a la vida cotidiana. Esto ha supuesto una revolución, que se espera que continúe con un amplio desarrollo en los próximos años. Es por ello, por lo que las empresas cada vez demandan perfiles ampliamente cualificados y con conocimientos sólidos en métodos matemáticos aplicados a esta rama de la física. Ante esta realidad nace esta titulación 100% online, que proporciona al alumnado el conocimiento más exhaustivo sobre los espacios prehilbertianos, los espacios métricos o las representaciones y la física de partículas. Para ello contará con píldoras multimedia a las que podrá acceder fácilmente las 24 horas del día desde cualquier ordenador con conexión a internet.





“

*Haz clic y matricúlate en un Curso Universitario 100% online que te aporta el conocimiento más exhaustivo sobre Métodos matemáticos y sus aplicaciones”*

Sin duda, la física cuántica, su desarrollo tecnológico y aplicación en la vida cotidiana hace que su estudio y comprensión sea de sumo interés por parte de especialistas que quieren adentrarse en este ámbito con una proyección futura inmejorable. No obstante, antes de poder llegar a poder trasladar dichos conceptos teóricos a la práctica es necesario contar con un claro dominio de los métodos matemáticos.

Así, es imprescindible para el profesional poder comprender las propiedades matemáticas de una entidad física, para posteriormente realizar correctamente cualquier cálculo de física cuántica, de partículas o relacionado con la relatividad. Es por eso por lo que TECH ha creado este Curso Universitario en Métodos matemáticos impartido en modalidad exclusivamente online y donde en tan solo 6 semanas el alumnado adquirirá el aprendizaje esencial que necesita para poder prosperar en su ámbito profesional.

Un programa, donde a través de vídeo resúmenes, vídeos en detalle, lecturas complementarias o casos de estudio, el estudiante podrá ahondar en los espacios prehilbertianos, la topología de espacios métricos, la base herbartiana o las operaciones lineales. Además, gracias al sistema *Relearning* podrá avanzar de un modo más natural por un temario, que le llevará a sumergirse en la Teoría de Sturm-Liouville, la teoría de grupos y su aplicación a la física.

Esta institución académica ofrece así una excelente oportunidad de cursar una titulación universitaria flexible, a la que se puede acceder cómodamente, cuando y donde desee. Y es que el alumnado tan solo necesita de un ordenador, Tablet o móvil con conexión a internet para poder visualizar, en cualquier momento, el contenido de este programa. Una opción ideal para quienes busquen compatibilizar una enseñanza de calidad con sus responsabilidades profesionales y/o personales. Por otro lado, el programa integra una exclusiva *Masterclass*, dirigida por un experto de prestigio y dilatada trayectoria en la investigación vinculada a la Física Cuántica.

Este **Curso Universitario en Métodos matemáticos en Física** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Física
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*A través de una exhaustiva y exclusiva Masterclass, dirigida por un reputado Director Invitado Internacional, conseguirás la excelencia profesional e investigativa en el campo de la Física Cuántica”*

“

*Un Curso Universitario ideal para quienes deseen compatibilizar sus responsabilidades personales con una enseñanza que se sitúa a la vanguardia académica”*

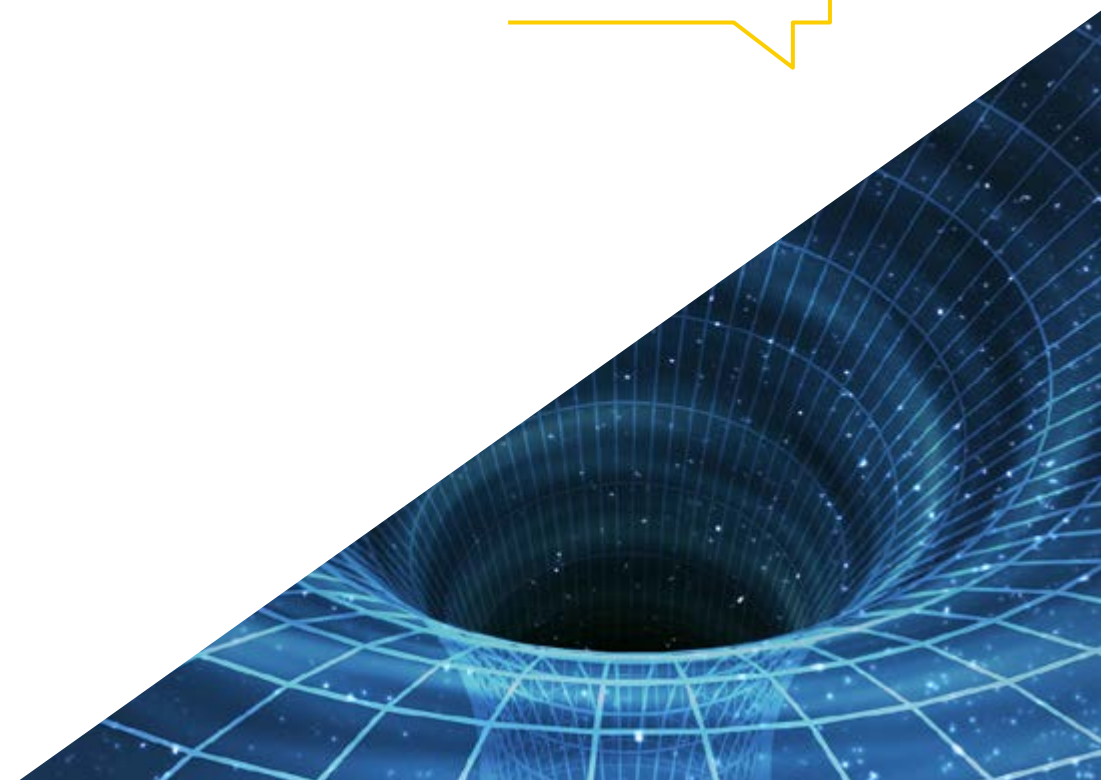
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Este programa universitario 100% online te llevará en tan solo 6 semanas a adentrarte en los teoremas más importantes para resolver la teoría de Sturm-Liouville.*

*Haz clic e inscríbete en un Curso Universitario que te permitirá dominar los principales Métodos matemáticos en Física necesarios para afianzarte en el campo de la cuántica.*





02

# Objetivos

Una de las máximas de esta institución académica es ofrecer a todo su alumnado una enseñanza de calidad. Para ello pone a su disposición las herramientas pedagógicas más innovadoras y casos de estudio, que favorecen el aprendizaje y la aproximación del estudiante a metodologías que podrá aplicar fácilmente en su desempeño diario. Asimismo, el profesorado que integra este Curso Universitario resolverá cualquier duda que surja sobre el temario en el transcurso de esta titulación.





“

*Podrás resolver cualquier duda que surja sobre el temario de este Curso Universitario con un equipo altamente especializado”*



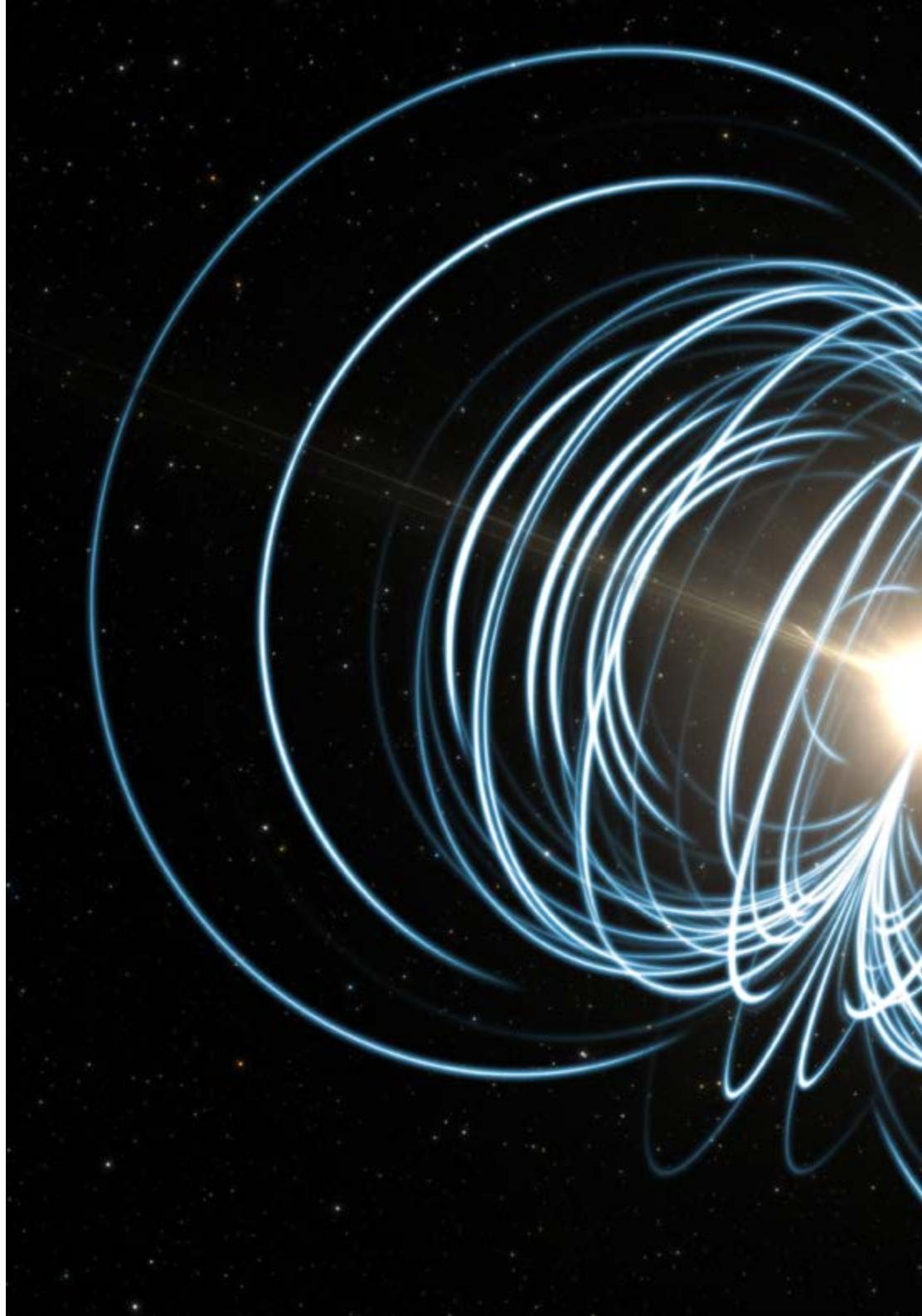
## Objetivos generales

---

- ♦ Resolver problemas de manera efectiva aplicando Métodos matemáticos
- ♦ Conocer la teoría de grupos, de representación de grupos, el cálculo tensorial y sus aplicaciones a la física



*En tan solo 6 semanas podrás dominar los principales conceptos y cálculos de la teoría de grupos y sus aplicaciones en la física*







## Objetivos específicos

---

- Adquirir nociones básicas de espacios métricos y de Hilbert
- Alcanzar conocimiento sobre las características de los operadores lineales y la teoría de Sturm-Liouville
- Comprender el Teorema de Okubo y Eightfold Ways



03

# Dirección del curso

Los docentes de este programa de TECH acumulan una dilatada experiencia en materia de Física y son avezados pioneros de la Cuántica. Su labor científico-tecnológica es constatada a través de disímiles proyectos de investigación que los encumbran como referentes de este campo académico. A través de sus competencias y trayectorias, han compuesto el temario de esta titulación universitaria. Así, en ella se recogen las principales innovaciones de este ámbito y se proporciona a los egresados conocimientos y habilidades punteras.



“

*No pierdas esta oportunidad académica donde  
TECH pone a tu alcance un cuadro docente sin  
parangón en el ámbito de la Física Cuántica”*

## Director Invitado Internacional

El Doctor Philipp Kammerlander es experimentado experto de la Física Cuántica, con elevado prestigio entre los miembros de la comunidad académica internacional. Desde su incorporación al Quantum Center de Zúrich como *Public Program Officer*, ha jugado un papel crucial en la creación de **redes colaborativas** entre instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología cuántica. A partir de sus constatados resultados, ha asumido el rol de **Director Ejecutivo** de esa propia institución.

Específicamente desde esa labor profesional, el experto se ha desempeñado en la coordinación de diversas actividades como **talleres y conferencias**, colaborado con varios departamentos del Instituto Federal de Tecnología de Zúrich (ETH por sus siglas en inglés). También, sus acciones han sido decisivas para la **obtención de fondos** y en la creación de estructuras internas más sostenibles que ayuden al rápido desarrollo de funciones del centro al que representa.

Además, aborda conceptos innovadores como la **teoría de la información cuántica** y sobre su **procesamiento**. Sobre estas temáticas ha diseñado programas de estudio y liderado su desarrollo frente a más de 200 estudiantes. Gracias a su excelencia en estos ámbitos, cuenta con distinciones notables como el **Premio Golden Owl** y el **VMP Assistant Award** que destacan su compromiso y habilidad en la enseñanza.

Además de su trabajo en el Quantum Center y ETH Zurich, este investigador tiene una amplia experiencia en la industria tecnológica. Ha ejercido como **ingeniero de software freelance**, diseñando y probando **aplicaciones de análisis empresarial** basado en el estándar ACTUS para **contratos inteligentes**. También ha sido consultor en abaQon AG. Su trayectoria diversa y sus logros significativos en la academia y la industria subrayan su versatilidad y dedicación a la innovación y la educación en el campo de la ciencia cuántica.





## Dr. Kammerlander, Philipp

---

- Director Ejecutivo del Quantum Center de Zúrich, Suiza
- Catedrático del Instituto Federal de Tecnología de Zúrich, Suiza
- Gestor de programas públicos entre diferentes instituciones suizas
- Ingeniero de Software Freelance en Ariadne Business Analytics AG
- Consultor de la empresa abaQon AG
- Doctor en Física Teórica y Teoría Cuántica de la Información en el ETH de Zúrich
- Máster en Física en el ETH de Zúrich

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

# 04

## Estructura y contenido

La efectividad del sistema Relearning ha hecho que TECH lo emplee en todas sus titulaciones. Así, gracias a este método, el alumnado que curse esta titulación universitaria lo hará de un modo mucho más ágil por los espacios vectoriales, por los espacios métricos, la teoría de grupo o las representaciones. Además, con él reducirá las largas horas de estudio tan frecuentes en otras enseñanzas. Unas ventajas que harán mucho más sencillo superar y alcanzar el éxito con este Curso Universitario en Métodos matemáticos.



“

*Un temario con un enfoque teórico-práctico al que podrás acceder las 24 horas del día desde cualquier dispositivo electrónico con conexión a internet. Matricúlate ya”*



## Módulo 1. Métodos matemáticos

- 1.1. Espacios prehilbertianos
  - 1.1.1. Espacios vectoriales
  - 1.1.2. Producto escalar hermítico positivo
  - 1.1.3. Módulo de un vector
  - 1.1.4. Desigualdad de Schwartz
  - 1.1.5. Desigualdad de Minkowsky
  - 1.1.6. Ortogonalidad
  - 1.1.7. Notación de Dirac
- 1.2. Topología de espacios métricos
  - 1.2.1. Definición de distancia
  - 1.2.2. Definición de espacio métrico
  - 1.2.3. Elementos de topología de espacios métricos
  - 1.2.4. Sucesiones convergentes
  - 1.2.5. Sucesiones de Cauchy
  - 1.2.6. Espacio métrico completo
- 1.3. Espacios de Hilbert
  - 1.3.1. Espacio de Hilbert: definición
  - 1.3.2. Base Herbartiana
  - 1.3.3. Schrödinger versus Heisenberg. Integral de Lebesgue
  - 1.3.4. Formas continuas de un espacio de Hilbert
  - 1.3.5. Matriz de cambio de base
- 1.4. Operaciones lineales
  - 1.4.1. Operadores lineales: conceptos básicos
  - 1.4.2. Operador inverso
  - 1.4.3. Operador adjunto
  - 1.4.4. Operador autoadjunto u observable
  - 1.4.5. Operador definido positivo
  - 1.4.6. Operador unitario i cambio de base
  - 1.4.7. Operador antiunitario
  - 1.4.8. Proyector
- 1.5. Teoría de Sturm-Liouville
  - 1.5.1. Teoremas de valores propios
  - 1.5.2. Teoremas de vectores propios
  - 1.5.3. Problema de Sturm-Liouville
  - 1.5.4. Teoremas importantes para la teoría de Sturm-Liouville
- 1.6. Introducción a teoría de grupos
  - 1.6.1. Definición de grupo y características
  - 1.6.2. Simetrías
  - 1.6.3. Estudio de los grupos  $SO(3)$ ,  $SU(2)$  y  $SU(N)$
  - 1.6.4. Algebra de Lie
  - 1.6.5. Grupos y física cuántica
- 1.7. Introducción a representaciones
  - 1.7.1. Definiciones
  - 1.7.2. Representación fundamenta
  - 1.7.3. Representación adjunta
  - 1.7.4. Representación unitaria
  - 1.7.5. Producto de representaciones
  - 1.7.6. Tablas de Young
  - 1.7.7. Teorema de Okubo
  - 1.7.8. Aplicaciones a la física de partículas
- 1.8. Introducción a tensores
  - 1.8.1. Definición de tensor covariante i contravariante
  - 1.8.2. Delta de Kronecker
  - 1.8.3. Tensor de Levi-Civita
  - 1.8.4. Estudio de  $SO(N)$  i  $SO(3)$
  - 1.8.5. Estudio de  $SU(N)$
  - 1.8.6. Relación entre tensores y representaciones

- 1.9. Teoría de Grupos aplicada a la física
  - 1.9.1. Grupo de translaciones
  - 1.9.2. Grupo de Lorentz
  - 1.9.3. Grupos discretos
  - 1.9.4. Grupos continuos
- 1.10. Representaciones y la física de partículas
  - 1.10.1. Representaciones de los grupos SU(N)
  - 1.10.2. Representaciones fundamentales
  - 1.10.3. Multiplicación de representaciones
  - 1.10.4. Teorema de Okubo y Eightfold Ways

“

*Con esta titulación 100% online  
podrás dominar fácilmente las  
representaciones y la física de  
partículas”*

05

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.







“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.



## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.







**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



06

# Titulación

El Curso Universitario en Métodos Matemáticos en Física garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Curso Universitario expedido por TECH Global University.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*



Este programa te permitirá obtener el título propio de **Curso Universitario en Métodos Matemáticos en Física** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Curso Universitario en Métodos Matemáticos en Física**

Modalidad: **online**

Duración: **6 semanas**

Acreditación: **6 ECTS**





## Curso Universitario Métodos matemáticos en Física

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 6 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Curso Universitario

## Métodos Matemáticos en Física