

Curso Universitario

Relatividad General y Cosmología



Curso Universitario Relatividad General y Cosmología

- » 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/relatividad-general-cosmologia

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

Para poder comprender la Cosmología fue necesario la formulación y posterior desarrollo de la Teoría de la Relatividad. Gracias a su entendimiento se pueden obtener resultados mucho más precisos de las señales electromagnéticas enviadas desde los satélites que rodean la órbita terrestre. Unos avances, que requieren sin duda, de un profundo conocimiento teórico por parte de los especialistas, que deseen desarrollar proyectos. Por esta razón TECH ha creado este programa 100% online para profesionales que profundizarán en los principios, postulados de dicha teoría y los estudios matemáticos necesarios para introducirse en el universo primitivo. Todo ello, será posible gracias al contenido más avanzado y a los recursos multimedia elaborados por especialistas en este campo.



“

Matricúlate ya en un Curso Universitario que te dará los conocimientos más relevantes sobre la Relatividad General y la Cosmología”

La teoría de la relatividad publicada por Albert Einstein a principios del siglo XX no solo cambió la física, sino también la forma de comprender el universo que nos rodea, desde la órbita de los planetas hasta los agujeros negros. Además, ha permitido desarrollar con satélites GPS mucho más precisos. Un conocimiento esencial para poder crear a su vez desde otras disciplinas dispositivos o equipos que deben tener en cuenta los principios por los que se rigen los sistemas referenciales.

En este escenario, el profesional de la ingeniería debe poseer unos conocimientos sólidos sobre la Relatividad General y la Cosmología, para contribuir desde el ámbito teórico y de la técnica en la construcción de proyectos donde se aplique esta teoría en fenómenos de alta energía o astrofísicos. Es por ello que desde esta institución académica se ha creado este Curso Universitario, donde en tan solo 6 semanas podrá obtener la información más avanzada sobre este campo.

Para ello, el alumnado contará con materiales didácticos innovadores que le adentrarán desde el inicio en los postulados de la relatividad especial, el principio de equivalencia, el movimiento de partículas en el campo gravitatorio o el espacio tiempo curvo. Además, los casos de estudio facilitados por el profesorado especializado que integra esta titulación le aportarán un enfoque más práctico a esta enseñanza. Asimismo, gracias al sistema *Relearning*, el egresado reducirá las horas de memorización y de estudio tan frecuentes en otras metodologías.

TECH ofrece así al profesional una excelente oportunidad de poder cursar un programa universitario en un formato cómodo y 100% online. Y es que tan solo necesitará de un dispositivo electrónico (Ordenador, Tablet o móvil) con conexión a internet para poder acceder, en cualquier momento del día, al temario disponible en el Campus Virtual. Asimismo, esta titulación de TECH se apoya en una completísima *Masterclass*, dirigida por un físico de amplio prestigio que ejerce como Director Invitado Internacional. Este Curso Universitario es, por tanto, una opción académica ideal para quienes deseen cursar una enseñanza de calidad compatible con las responsabilidades más exigentes.

Este **Curso Universitario en Relatividad General y Cosmología** 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



Con una metodología 100% online y la exhaustiva Masterclass que TECH incluye en este itinerario académico, alcanzarás la máxima excelencia profesional”

“

Obtendrás todo el conocimiento que necesitas para comprender la expansión del universo a través de las ecuaciones de Friedmann”

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 de la capacitación. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

En 6 semanas conseguirás dominar las claves de Relatividad General y su aplicación en proyectos en el ámbito de la astrofísica.

Gracias a esta enseñanza conseguirás dominar los conceptos claves de los campos escalares, vectoriales y tensoriales.



02

Objetivos

El plan de estudios de esta titulación universitaria permitirá que el alumnado consiga en tan solo 6 semanas, un conocimiento avanzado e intensivo sobre Relatividad General y Cosmología. Para ello, TECH pone a disposición herramientas pedagógicas que la aportarán desde un enfoque teórico-práctico las nociones necesarias para poder comprender dicha materia y aplicarla en su ámbito profesional en el sector de la ingeniería.



“

El método Relearning, basado en la reiteración de contenido, te permitirá asimilar mejor los conceptos y reducir las largas horas de estudio”



Objetivos generales

- ♦ Adquirir nociones básicas de relatividad general
- ♦ Conseguir conocimientos básicos sobre cosmología y el universo primitivo

“

¿Quieres comprender el movimiento de partículas en campos gravitatorios? Esta enseñanza universitaria te dará las respuestas. Inscríbete ya”





Objetivos específicos

- ♦ Conocer las ecuaciones de Einstein en formato tensorial
- ♦ Comprender el movimiento de partículas en campo gravitatorios
- ♦ Aplicar los conocimientos de cálculo y álgebra al estudio de la gravedad usando la teoría de la relatividad general

03

Dirección del curso

Alcanzar una alta especialización en los avances de la Física Cuántica depende de abordar sus temas más innovadores con la guía de los mejores expertos. Por esta razón, TECH ha reunido un cuerpo docente de excelencia para este programa. Estos profesionales tienen una amplia trayectoria en investigación y dominan completamente las últimas teorías y herramientas de análisis en este campo. Gracias a sus aportes, el equipo docente ha diseñado un programa riguroso que proporciona a cada egresado el conocimiento necesario para lograr una especialización académica avanzada.



“

Conviértete en un verdadero experto en los avances de la Física a través de la experiencia y capacitación del cuadro docente de este programa”

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

Los vídeo resúmenes, los esquemas, los videos en detalle o las lecturas complementarias serán claves en el aprendizaje del alumnado que se sumerja en esta titulación universitaria. Gracias a dichos recursos, el egresado podrá profundizar cuando desee y de un modo mucho más ágil en la relatividad espacial y en la comprensión de la Cosmología o la termodinámica del Universo primitivo. De esta forma, alcanzará sus objetivos de progresión profesional a través de unos conocimientos sólidos.



“

Un plan de estudio que te llevará a profundizar cómodamente desde la relatividad espacial hasta la termodinámica del Universo primitivo. Matricúlate ahora”

Módulo 1. Relatividad General y Cosmología

- 1.1. Relatividad especial
 - 1.1.1. Postulados
 - 1.1.2. Transformaciones de Lorentz en configuración estándar
 - 1.1.3. Impulsos (*Boosts*)
 - 1.1.4. Tensores
 - 1.1.5. Cinemática relativista
 - 1.1.6. Momento lineal y energía relativistas
 - 1.1.7. Covariancia Lorentz
 - 1.1.8. Tensor energía momento
- 1.2. Principio de equivalencia
 - 1.2.1. Principio de equivalencia débil
 - 1.2.2. Experimentos sobre el principio de equivalencia débil
 - 1.2.3. Sistemas de referencia localmente inerciales
 - 1.2.4. Principio de equivalencia
 - 1.2.5. Consecuencias del principio de equivalencia
- 1.3. Movimiento de partículas en campo gravitatorios
 - 1.3.1. Trayectoria de partículas bajo gravedad
 - 1.3.2. Límite newtoniano
 - 1.3.3. Redshift gravitatorio y pruebas
 - 1.3.4. Dilatación temporal
 - 1.3.5. Ecuación de la geodésica
- 1.4. Geometría: conceptos necesarios
 - 1.4.1. Espacios bidimensionales
 - 1.4.2. Campos escalares, vectoriales y tensoriales
 - 1.4.3. Tensor métrico: concepto y teoría
 - 1.4.4. Derivada parcial
 - 1.4.5. Derivada covariante
 - 1.4.6. Símbolos de Christoffel
 - 1.4.7. Derivadas covariantes se tensores
 - 1.4.8. Derivadas covariantes direccionales
 - 1.4.9. Divergencia y laplaciano
- 1.5. Espacio-tiempo curvo
 - 1.5.1. Derivada covariante y transporte paralelo: definición
 - 1.5.2. Geodésicas a partir del transporte paralelo
 - 1.5.3. Tensor de curvatura de Riemann
 - 1.5.4. Tensor de Riemann: definición y propiedades
 - 1.5.5. Tensor de Ricci: definición y propiedades
- 1.6. Ecuaciones de Einstein: derivación
 - 1.6.1. Reformulación del principio de equivalencia
 - 1.6.2. Aplicaciones del principio de equivalencia
 - 1.6.3. Conservación y simetrías
 - 1.6.4. Deducción de las ecuaciones de Einstein a partir del principio de equivalencia
- 1.7. Solución de Schwarzschild
 - 1.7.1. Métrica de Schwarzschild
 - 1.7.2. Elementos de longitud y tiempo
 - 1.7.3. Cantidades conservadas
 - 1.7.4. Ecuación de movimiento
 - 1.7.5. Deflexión de la luz. Estudio en la métrica de Schwarzschild
 - 1.7.6. Radio de Schwarzschild
 - 1.7.7. Coordenadas de Eddington–Finkelstein
 - 1.7.8. Agujeros negros
- 1.8. Límite de gravedad lineal; consecuencias
 - 1.8.1. Gravedad lineal: introducción
 - 1.8.2. Transformación de coordenadas
 - 1.8.3. Ecuaciones de Einstein linealizadas
 - 1.8.4. Solución general de las ecuaciones de Einstein linealizadas
 - 1.8.5. Ondas gravitacionales
 - 1.8.6. Efectos de las ondas gravitacionales sobre la materia
 - 1.8.7. Generación de ondas gravitacionales

- 1.9. Cosmología: introducción
 - 1.9.1. Observación del universo: introducción
 - 1.9.2. Principio cosmológico
 - 1.9.3. Sistema de coordenadas
 - 1.9.4. Distancias cosmológicas
 - 1.9.5. Ley de Hubble
 - 1.9.6. Inflación
- 1.10. Cosmología: estudio matemático
 - 1.10.1. Primera ecuación de Friedmann
 - 1.10.2. Segunda ecuación de Friedmann
 - 1.10.3. Densidades y factor de escala
 - 1.10.4. Consecuencias de las ecuaciones de Friedmann. Curvatura del Universo
 - 1.10.5. Termodinámica del universo primitivo

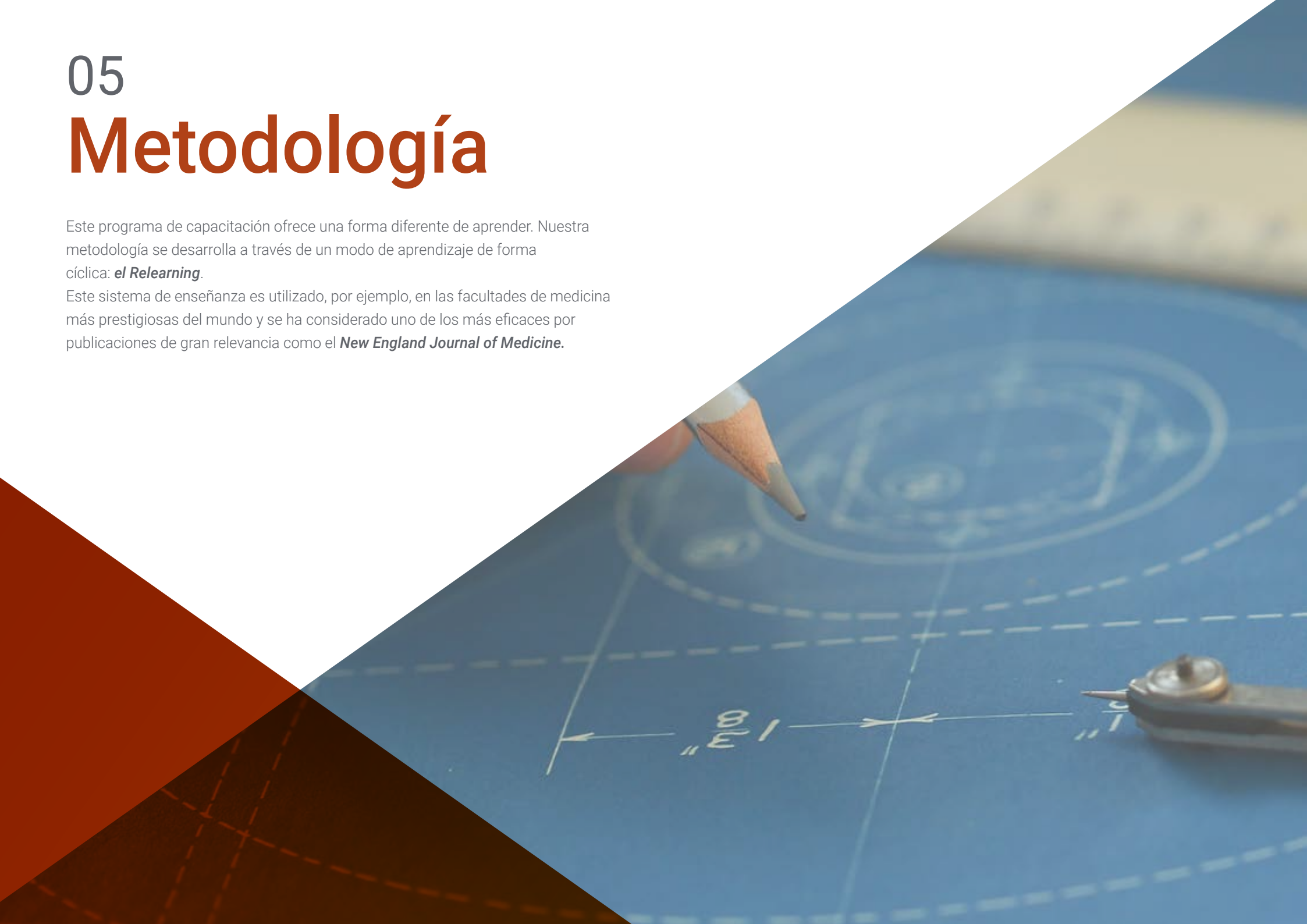
“ *TECH emplea la última tecnología aplicada a la enseñanza universitaria para ofrecerte píldoras multimedia a la altura de los tiempos académicos actuales*”

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 Relatividad General y Cosmología 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 Relatividad General y Cosmología** 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 Relatividad General y Cosmología**

Modalidad: **online**

Duración: **6 meses**

Acreditación: **6 ECTS**





Curso Universitario Relatividad General y Cosmología

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

Curso Universitario

Relatividad General y Cosmología