

Escuela de Administración de Empresas Actualización Empresarial

Plan de estudios

Especialización en Machine Learning en las empresas
Becas adjudicadas por el MICITT



Justificación

La inteligencia artificial se ha convertido en la pieza central de la toma de decisiones estratégicas para las organizaciones, y está alterando la forma en que funcionan las industrias, desde ventas y mercadeo hasta finanzas y recursos humanos, las empresas apuestan por la inteligencia artificial para darles una ventaja competitiva.

La data y el análisis de la misma es importante en las empresas para detección de oportunidades y mejor aún para las industrias que utilizan tecnología para satisfacer necesidades del cliente. Saber esto no es suficiente, pues es imprescindible sacarle partido a cada dato almacenado teniendo como sustento una estrategia y así contar con insumos, patrones de comportamiento y sobre todo encontrar solución a distintas problemáticas.

El aprendizaje automático (Machine Learning) es justo la inteligencia de encontrar datos de mejora y aprendizaje automático. Nace como un sistema de trabajo que complementa los esfuerzos del ser humano y tener respuestas más certeras que respondan cualquier problema planteado. Para que sea más claro de entender, el aprendizaje automático es un proceso autodidáctico como cuando estamos pequeños; aprendemos conforme a la experiencia según vamos teniendo errores y aciertos, y recopilamos la información que nos beneficia.

Lo mismo hace una computadora o dispositivo tecnológico que va teniendo una serie de datos y realiza acciones como reconocimiento de imágenes, detección de comportamientos de uso, entre otras ventajas. Un ejemplo claro de compañías que utilizan estos métodos son las Fintech, que a grandes rasgos son un banco digital que agiliza cada acción con transparencia gracias a la tecnología, gestiona las finanzas, actúa con inmediatez para transacciones, entre otras.

El aprendizaje automático está generando una transformación en innumerables industrias. En los próximos años y en la actualidad la inteligencia artificial será una de las disciplinas más demandadas. Es por ello, que potenciar el desarrollo profesional de los individuos es estas herramientas de inteligencia artificial es de

vital importancia para la industria, junto con Inteligencia Artificial, Big Data, Cloud, Blockchain, 5G, entre otras está ganando popularidad debido a su papel como tecnología subyacente, convirtiéndose en una pieza fundamental de la era digital.

A través de esta especialización, el estudiante aprenderá sobre el estado actual del aprendizaje automático, cómo está afectando a las empresas a nivel mundial y en diversos campos, cómo podría afectar su rol actual y qué puede hacer al respecto. Esta especialización también se sumerge en los diversos componentes básicos del aprendizaje automático y por qué es necesario que tenga una visión general de alto nivel de estos temas en el mundo actual basado en datos. Cuando termine esta especialización, el estudiante estará listo para aplicar sus conocimientos recién adquiridos en su organización actual.

Descripción del programa

El creciente interés en el aprendizaje automático se debe a los mismos factores que han hecho que los modelos de aprendizaje automático sean más populares que nunca. Cosas como volúmenes crecientes y variedades de datos disponibles, procesamiento computacional que es más barato y poderoso, y almacenamiento de datos asequible.

Todo esto significa que es posible producir de forma rápida y automática modelos que puedan analizar datos más grandes y complejos, y ofrecer resultados más rápidos y precisos, incluso a gran escala y al construir modelos precisos, una organización tiene más posibilidades de identificar oportunidades rentables o de evitar riesgos desconocidos.

Este programa es una introducción a los conceptos y modelos esenciales para la utilización de aprendizaje automático (Machine Learning) en los diversos campos de la organización. Se enfoca en el desarrollo de métodos capaces de generalizar comportamientos y reconocer patrones a partir de la experiencia, permitiendo que

una computadora emule la forma en que las empresas piensan y aprenden sin que hayan sido explícitamente programados para ello.

La formación propuesta, detalla buenas prácticas que han sido aceptadas a nivel internacional con el objetivo de acercar al uso de esta tecnología disruptiva. Por tanto, el estudiante adquiere las habilidades y destrezas requeridas para su uso, a la luz de una estrategia organizacional, para provocar su transformación a través de una verdadera gestión estratégica de los datos.

El programa se encuentra dirigido a profesionales de cualquier sector e industria que desean abordar el uso del aprendizaje automático, bajo un enfoque de gestión empresarial y no bajo un enfoque técnico.

Objetivo general

- Desarrollar los conocimientos necesarios en el área de aprendizaje automático (Machine Learning) de profesionales desde la perspectiva de gestión empresarial, bajo un enfoque conceptual y estratégico que permitan contribuir con el logro de la estrategia organizacional y alcanzar una ventaja competitiva en la era digital.

Objetivos específicos

- Identificar los principales fundamentos del aprendizaje automático y como impactan los modelos de negocio empresariales en la era digital.
- Distinguir los diferentes modelos y usos de aprendizaje automático que permitan garantizar el éxito de la estrategia digital de la organización.
- Examinar los beneficios y desafíos del aprendizaje automático con la finalidad de garantizar el logro de los modelos de negocios como marco de la estrategia digital.

Perfil de entrada del participante

La Especialización en Machine Learning en las empresas está dirigida a:

- Profesionales con experiencia laboral, que se desempeñan en cualquier tipo de empresas y rubros, que desean conocer acerca de cómo gestionar sus modelos bajo el marco de la gestión empresarial a través del aprendizaje automático.
- Personal Ejecutivo, Directores, Gerentes, Licenciados, Consultores, Asesores y personal en general del sector público y privado que desee incursionar en la gestión de tecnologías disruptivas, bajo un enfoque gerencial y no técnico para facilitar el proceso de toma de decisiones.
- Asesores, consultores y catedráticos que interactúen en la estrategia, gestión de negocio, innovación, entre otros que deseen adquirir conocimientos que fortalezcan la competitividad empresarial de sus organizaciones.

Perfil de salida del participante

El perfil de salida en la Especialización en Machine Learning en las empresas será:

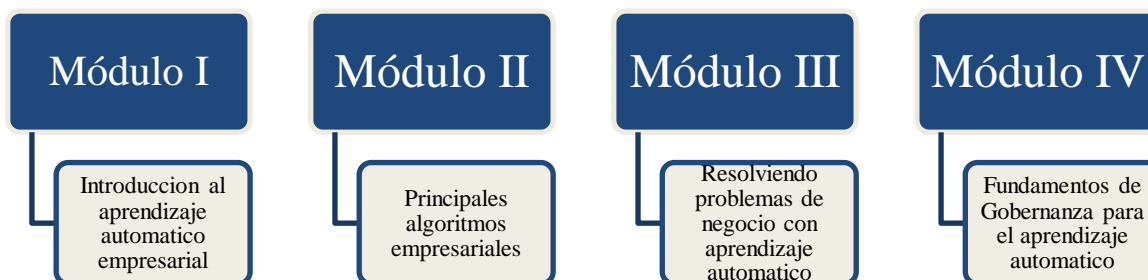
- Profesionales en diversos sectores e industrias con la capacidad de gestionar los problemas, procesos de decisiones y estrategia empresarial por medio del uso de modelos de aprendizaje automático.

Además, el estudiante debe contar con grado mínimo de bachillerato universitario en ciencias exactas, naturales o ingeniería (perfil 2 de la convocatoria), o bien, con un grado de bachillerato universitario en áreas fuera de las ciencias exactas, ciencias naturales o ingeniería (parte del perfil 3 de la convocatoria) con el objetivo de recalificar el recurso humano o de brindar herramientas para complementar su área de conocimiento.

Duración

El programa será desarrollado en un periodo de seis meses, mediante cuatro módulos de 6 semanas cada uno, asistiendo a lecciones 8 horas por semana y teniendo una semana libre entre cada módulo.

Malla curricular



Idioma

Las lecciones se desarrollan en idioma español, no obstante, dada la naturaleza del programa y el área de estudio, se pueden incluir conceptos y material didáctico en idioma inglés, por lo cual es recomendable el dominio del idioma a nivel de

lectura. Sin embargo, este material no será evaluado, sino que serán recursos complementarios para el reforzamiento del aprendizaje.

Recursos y materiales

El material didáctico que se utilizará en el desarrollo de las lecciones será brindado por el docente, incluyendo textos, presentaciones en PowerPoint, resúmenes de temas relevantes, búsqueda de archivos en bases de datos, uso de plataformas virtuales, visualización de documentales o películas, participación de invitados especiales para desarrollo de charlas, entre otros materiales que se consideren necesarios para el desarrollo del programa y que sirvan para fomentar y promover el aprendizaje de los estudiantes. En cuanto a los recursos necesarios, es indispensable que el participante cuente con su propio equipo de cómputo y una conexión a internet adecuada para participar en las lecciones, además del tiempo que se debe invertir para participar en las clases y realizar las evaluaciones respectivas.

Horario

- Lunes y miércoles de 5:30 pm a 9:30 pm.

Evaluación

En cada uno de los módulos propuestos el docente evaluará a los participantes bajo los siguientes criterios: participación en clases, pruebas, proyecto final y exposiciones sobre los contenidos desarrollados en clases, trabajos grupales, etc. Se calificará con una escala de 10 a 100 y el módulo se aprobará con una nota mínima de 70. Para aprobar el módulo se requiere lograr la nota mínima y, además,

que tengan un mínimo del 90% de asistencia del total de horas lectivas del módulo. La evaluación se desglosa de la siguiente manera:

Rubros de evaluación y su respectivo valor	
Participación en clases	20%
Pruebas	35%
Proyecto final	30%
Exposiciones	15%
Total	100%

A continuación, se detalla el desglose de los contenidos:

MÓDULO I. INTRODUCCION AL APRENDIZAJE AUTOMATICO (MACHINE LEARNING) EMPRESARIAL

Justificación y propósito del módulo:

El aprendizaje automático se puede definir como métodos computacionales que utilizan la experiencia para mejorar el rendimiento o hacer predicciones precisas. Aquí, la experiencia se refiere a la información pasada disponible para aprender, que generalmente toma la forma de datos electrónicos recopilados y disponibles para su análisis. Estos datos podrían estar en forma de conjuntos de entrenamiento digitalizados u otro tipo de información obtenida a través de la interacción con el entorno. En todos los casos, su calidad y tamaño son cruciales para el éxito de las predicciones hechas, por medio del diseño de algoritmos de predicción eficientes y precisos.

Dado que el éxito de un algoritmo de aprendizaje depende de los datos utilizados, el aprendizaje automático está inherentemente relacionado con el análisis de datos

y la estadística. En términos más generales, las técnicas de aprendizaje son métodos basados en datos que combinan conceptos fundamentales en informática con ideas de estadística, probabilidad y optimización.

Por consiguiente el propósito del módulo es orientar al estudiante en los conceptos mas relevantes que deben ser consideración en el uso de aprendizaje automático como parte del cuerpo de conocimiento que debe dominar todo profesional para su proceso de toma de decisión empresarial.

Contenido

- Tema 1. Nivelación estadística
- Tema 2. Fundamentos de aprendizaje automático (machine learning) en la gestión profesional
- Tema 3. Aprendizaje automático empresarial
- Tema 4. Ética y debido proceso en el uso de aprendizaje automático a nivel empresarial

MÓDULO II. PRINCIPALES ALGORITMOS EMPRESARIALES

Justificación y propósito del módulo:

Probablemente estamos viviendo en el período más definitorio de la historia humana. El período en que la computación se trasladó de grandes mainframes a PC a la nube. Pero lo que lo hace definitorio no es lo que ha sucedido, sino lo que viene en los próximos años.

Lo que hace que este período sea emocionante y fascinante para alguien como yo es la democratización de las diversas herramientas y técnicas, que siguió al impulso de la informática. ¡Bienvenido al mundo de la ciencia de datos!

Hoy, como científico de datos, puedo construir máquinas de procesamiento de datos con algoritmos complejos por unos pocos dólares por hora. Por consiguiente, el

propósito del módulo es orientar al estudiante en los conceptos más relevantes que deben ser consideración en el uso de algoritmos empresariales como parte del cuerpo de conocimiento que debe dominar todo profesional para su proceso de toma de decisión empresarial.

En este módulo se revisarán los algoritmos empresariales que contribuyen con la resolución de los problemas en las organizaciones.

Contenido

- Tema 1. Regresión lineal
- Tema 2. Regresión logística
- Tema 3. Árbol de decisión
- Tema 4. Soporte de máquinas vectoriales (SVM)
- Tema 5. Bayes ingenuos
- Tema 6. KNN
- Tema 7. K-medias
- Tema 8. Algoritmos de reducción de dimensionalidad
- Tema 9. Algoritmos de aumento de gradiente

MÓDULO III. RESOLVIENDO PROBLEMAS DE NEGOCIOS CON APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Justificación y propósito del módulo:

Los modelos de aprendizaje automático han probado ser muy efectivas para realizar predicciones y análisis que pueden superar a otras herramientas utilizadas en la Inteligencia de Negocios, ya que compiten con muchas otras herramientas de ingeniería de datos o estadística, y a la mayoría de ellas le gana a la hora de hacer predicciones, pronósticos o segmentaciones. Sin embargo, no son perfectas.

Los modelos poseen el defecto de ser herramientas poco explicativas, por lo que muchas veces es difícil entender como estas llegan a ciertos resultados. A diferencia de otras herramientas, no nos dicen cuáles son las variables más importantes a la

hora de hacer el análisis. Prácticamente funcionan como una caja negra. Por esa razón, algunos especialistas han llegado a compararlas con los oráculos de Delfos.

Actualmente las empresas pueden disponer de diversos software para la aplicación de esta herramienta. Al tratarse de una herramienta conocida, existen varios paquetes estadísticos que permiten con facilidad la gestión de los modelos de aprendizaje automático de forma amigable y sencilla para resolver la problemática de la organización

En este módulo se revisarán los modelos de aprendizaje automáticos que contribuyen con la resolución de los problemas en las organizaciones.

Contenido

- Tema 1. Redes neurales y Aprendizaje Profundo
- Tema 2. Calibración de Modelos
- Tema 3. Ensamblaje de Modelos
- Tema 4. Redes neurales artificiales (ANN)
- Tema 5. Sistemas de recomendación

MÓDULO IV. FUNDAMENTOS DE GOBERNANZA PARA EL APRENDIZAJE AUTOMATICO

Justificación y propósito del módulo:

Las empresas han sido rápidas en reconocer la utilidad del aprendizaje profundo en sus proyectos, integrándolo en sus sistemas en todo tipo de sectores: automotriz, mercadeo y comunicación, finanzas, entretenimiento, entre otras. Todas ellas utilizan los procesos de aprendizaje profundo para mejorar sus actividades.

El sector automotriz es uno de los ejemplos de la revolución tecnológica tras el aprendizaje profundo, su uso es imprescindible para el guiado de los vehículos

autónomos mediante complejos procesos de reconocimiento, toma de decisiones y conducción segura, permitiendo a los vehículos reaccionar automáticamente.

De igual manera, el campo de la medicina también aprovecha el aprendizaje profundo para procesar toda la información médica generada. Por ejemplo, resultados de análisis, radiografías o genomas. También para obtener diagnósticos y tratamientos personalizados y eficientes, creando predicciones y comparativas útiles para la prevención de enfermedades.

Pero además del avance tecnológico, la combinación de las estructuras de Big Data de grandes empresas con los procesos de aprendizaje profundo generan una serie de ventajas estratégicas que cambiarán los sistemas de relación con clientes, las finanzas, los estudios de mercado.

En este módulo se revisarán los fundamentos de aprendizaje profundo que contribuyen con la resolución de los problemas en las organizaciones.

Contenido

- Tema 1: El ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático
- Tema 2: La gobernanza del aprendizaje automático
- Tema 3: Puesta en producción de modelos de aprendizaje automático
- Tema 4: Gestión de Proyectos

Características de los módulos

El Programa consta de cuatro módulos (6 semanas cada módulo, con una semana libre o de reposición por medio), con una duración de 48 horas cada módulo. Los módulos a impartir en el Programa se consideran de naturaleza introductoria y fundamental.

Metodología

El Programa Actualización Empresarial de la Escuela de Administración de Empresas proporcionará las actividades sincrónicas mediante la plataforma Microsoft Teams. Además, el portal del curso se estará desarrollando en la plataforma PCC Virtual, en la cual se compartirá todo el material del curso y se desarrollarán algunas asignaciones. Para acceder a ambas plataformas, se les dará un usuario con dominio FUNDATEC, únicamente durante el periodo que dure el curso. Es responsabilidad de cada estudiante crear un respaldo de los materiales, puesto que, una vez finalizado el curso se eliminará el acceso. Además, es importante que cada estudiante cuente con acceso al equipo de cómputo necesario para las lecciones, con cámara, micrófono y una conexión a internet estable, con el fin de que se pueda conectar a las lecciones y cumplir con las obligaciones académicas de la especialización.

La metodología de las lecciones será basada en los siguientes aspectos:

- **Clases magistrales:** El profesor explicará los contenidos temáticos propios de cada unidad, utilizando como base la literatura indicada y complementando con ejemplos prácticos, videos y cualquier otro recurso que apoye el aprendizaje.
- **Trabajo en equipo e individual:** Estos podrán ser en clase o extraclase, en forma individual o en grupos previamente conformados o propuestos por el profesor, se podrán realizar actividades como elaboración de ejercicios aplicados a los temas, presentación de investigaciones, entre otras.
- **Dinámicas:** Estas consisten en actividades relacionadas con los temas del programa que se presentan de una manera interactiva, promueven la

metodología de aprender haciendo y el interés y participación de los estudiantes, tanto de forma individual como colectiva como foros, mesas redondas, debates, discusiones, videos, participación en redes sociales y trabajos de campo.

- **Análisis de la realidad nacional y mundial:** El profesor aprovechará ejemplos del entorno que puedan servir de ejemplo para el análisis de los temas estudiados.

El papel y las responsabilidades que les corresponderán al profesor y estudiantes serán explicados por el docente según cada actividad. En todos los casos el profesor servirá de guía y brindará la retroalimentación que promueva el aprovechamiento de lo que se ejecute y el estudiante deberá participar activamente tanto de manera individual como colaborativa. Dentro de las responsabilidades del docente y el estudiante se tienen las siguientes:

- Los estudiantes tienen la responsabilidad de participar activamente en las lecciones, dicha participación involucra la resolución de casos, la asignación de lecturas extraclase para la mejor comprensión del tema y su retroalimentación en las lecciones, realización de investigaciones para fomentar el aspecto investigativo y la aplicación de diversas herramientas que faciliten el proceso de aprendizaje, tanto en el aula como en los trabajos extraclase. Se espera una alta participación de los estudiantes del programa en la exposición de los temas a tratar, ya que se pretende realizar una integración entre los conceptos teóricos presentados con la respectiva propuesta de implementación en la práctica.
- El docente tendrá la responsabilidad de iniciar puntualmente a las lecciones, de cumplir con el horario establecido en las mismas y de desarrollar las lecciones en concordancia con los objetivos y contenidos planteados en este programa; además de aclarar las dudas o comentarios que el estudiante le realice durante las lecciones y también a través de los medios de comunicación para las consultas extraclase. Además, es importante que el

docente promueva la participación de los estudiantes mediante distintas herramientas, actividades y plataformas que refuercen el aprendizaje.

- El Instituto Tecnológico de Costa Rica potencia y consolida la creatividad, la innovación y el espíritu emprendedor fortaleciendo una actitud y capacidad de cuestionar, asumir riesgos, experimentar, investigar, crear y desarrollar.
- Se podrán utilizar materiales didácticos como: textos, presentaciones en PowerPoint, resúmenes de temas relevantes, búsquedas en bases de datos, uso de plataformas virtuales, visualización de documentales o películas, participación de invitados especiales para desarrollo de charlas, entre otros recursos que se consideren necesarios para el desarrollo de esta disciplina para fomentar y promover el aprendizaje de los estudiantes.

Para el control de asistencia se realizarán las siguientes acciones:

- El facilitador verifica la lista de asistentes al inicio y al final de la sesión.
- El facilitador incentivará la participación de los estudiantes para verificar que estén atentos a las lecciones.

Al inicio del curso se le entrega al estudiante un instructivo para el uso de las plataformas, el cual puede ser escrito o mediante videos dirigidos (tutoriales). Además, existe una línea de consultas a los teléfonos 2550-9075 y 2550-9069, o bien, a los correos csalas@tec.ac.cr y joquiros@tec.ac.cr, con el fin de dar soporte al usuario en caso de tener dificultades con la plataforma. Posterior a las 4:30pm, la línea de atención para soporte técnico será al 8970-8883 y al 7129-2354.

Requisitos de ingreso al programa

- El estudiante debe contar con grado mínimo de bachillerato universitario en ciencias exactas, naturales o ingeniería (perfil 2 de la convocatoria), o bien, con un grado de bachillerato universitario en áreas fuera de las ciencias exactas, ciencias naturales o ingeniería (parte del perfil 3 de la convocatoria)

con el objetivo de recalificar el recurso humano o de brindar herramientas para complementar su área de conocimiento.

- Enviar el consentimiento de lectura del plan de estudios del programa al correo aebecas@fundatec.ac.cr, una vez que sea aprobada la beca. En caso de que no se envíe el documento, se asumirá que el estudiante está de acuerdo con la información expuesta. El link para descargar el documento es el siguiente:

[https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/consentimiento de lectura_0.docx](https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/consentimiento_de_lectura_0.docx)

- Leer las bases del concurso 2-3-1-20-6, etapa 2, y cumplir con el proceso para aplicar por la beca, detallado en el mismo documento. Las bases se pueden consultar en la siguiente página web: <https://www.tec.ac.cr/becas-fundatec-micitt>

Cronograma

Módulo I					
Semana	Clase	Temas a impartir	Objetivo de la lección	Recursos necesarios	Actividades a realizar
Semana 1	Lunes 12 de abril 2021	Tema 1. Nivelación estadística	Comprender los principios básicos de estadística y su impacto en los modelos de negocio empresariales	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 14 de abril 2021	Tema 1. Nivelación estadística	Comprender los principios básicos de estadística y su impacto en los modelos de negocio empresariales	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases

Semana 2	Lunes 19 de abril 2021	Tema 1. Nivelación estadística	Comprender los principios básicos de estadística y su impacto en los modelos de negocio empresariales	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 1
	Miércoles 21 de abril 2021	Tema 2. Fundamentos de aprendizaje automático (machine learning) en la gestión profesional	Comprender los principios básicos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 3	Lunes 26 de abril 2021	Tema 2. Fundamentos de aprendizaje automático (machine learning) en la gestión profesional	Comprender los principios básicos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 28 de abril 2021	Tema 2. Fundamentos de aprendizaje automático (machine learning) en la gestión profesional	Comprender los principios básicos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 1
Semana 4	Lunes 03 de mayo 2021	Tema 3. Aprendizaje empresarial	Comprender los principios básicos de aprendizaje empresarial y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 2
	Miércoles 05 de mayo 2021	Tema 3. Aprendizaje empresarial	Comprender los principios básicos de aprendizaje empresarial y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases

Semana 5	Lunes 10 de mayo 2021	Tema 3. Aprendizaje empresarial	Comprender los principios básicos de aprendizaje empresarial y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 12 de mayo 2021	Tema 4. Ética y debido proceso en el uso de aprendizaje automático a nivel empresarial	Comprender los principios básicos de ética y aprendizaje y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 6	Lunes 17 de mayo 2021	Examen	Evaluación de los conocimientos y destrezas adquiridas por los estudiantes como parte del curso	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 2
	Miércoles 19 de mayo 2021	Proyecto final	Aplicación de los conocimientos adquiridos en una propuesta de modelo de negocio basado en los temas abarcado en el curso para dar respuesta a una problemática desde la perspectiva empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Proyecto final (entrega y presentación)

Módulo II					
Semana	Clase	Temas a impartir	Objetivo de la lección	Recursos necesarios	Actividades a realizar
Semana 1	Lunes 31 de mayo 2021	Tema 1. Regresión lineal	Comprender los principios básicos de regresión lineal	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para	Participación en clases

			y su impacto en la gestion empresarial	sesiones sincrónicas, entre otros.	
	Miércoles 02 de junio 2021	Tema 2. Regresión logística	Comprender los principios basicos de regresion logistica y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 2	Lunes 07 de junio 2021	Tema 3. Árbol de decisión	Comprender los principios basicos de arboles de decision y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 1
	Miércoles 09 de junio 2021	Tema 4. Suporte de máquinas vectoriales (SVM)	Comprender los principios basicos de maquinas vectoriales de soporte y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 3	Lunes 14 de junio 2021	Tema 5. Bayes ingenuos	Comprender los principios basicos de metodos bayesionos y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 16 de junio 2021	Tema 6. KNN	Comprender los principios basicos de KNN y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 1
Semana 4	Lunes 21 de junio 2021	Tema 7. K-medias	Comprender los principios basicos de k-medias y su impacto en la	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 2

			gestion empresarial		
	Miércoles 23 de junio 2021	Tema 7. K-medias	Comprender los principios basicos de K-medias y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 5	Lunes 28 de junio 2021	Tema 8. Algoritmos de reducción de dimensionalidad	Comprender los principios basicos de algoritmos de reduccion de dimensionalidad y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 30 de junio 2021	Tema 9. Algoritmos de aumento de gradiente	Comprender los principios basicos de aumento de gradiente y su impacto en la gestion empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 6	Lunes 05 de julio 2021	Examen	Evaluacion de los conocimientos y destrezas adquiridas por los estudiantes como parte del curso	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 2
	Miércoles 07 de julio 2021	Proyecto final	Aplicacion de los conocimientos adquiridos en una propuesta de modelo de negocio basado en los temas abarcado en el curso para dar respuesta a una problematica desde la	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Proyecto final (entrega y presentación)

			perspectiva empresarial		
--	--	--	-------------------------	--	--

Módulo III					
Semana	Clase	Temas a impartir	Objetivo de la lección	Recursos necesarios	Actividades a realizar
Semana 1	Lunes 19 de julio 2021	Tema 1. Redes neurales y Aprendizaje Profundo	Comprender los principios básicos de redes neuronales y aprendizaje profundo y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 21 de julio 2021	Tema 1. Redes neurales y Aprendizaje Profundo	Comprender los principios básicos de redes neuronales y aprendizaje profundo y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 2	Lunes 26 de julio 2021	Tema 2. Calibración de Modelos	Comprender los principios básicos de calibración de modelos y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 1
	Miércoles 28 de julio 2021	Tema 2. Calibración de Modelos	Comprender los principios básicos de calibración de modelos y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 3	Lunes 02 de agosto 2021	Tema 3. Ensamblaje de Modelos	Comprender los principios básicos de	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma	Participación en clases

			calibración de modelos y su impacto en la gestión empresarial	del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	
	Miércoles 04 de agosto 2021	Tema 3. Ensamblaje de Modelos	Comprender los principios básicos de calibración de modelos y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 1
Semana 4	Lunes 09 de agosto 2021	Tema 4. Redes neurales artificiales (ANN)	Comprender los principios básicos de redes neurales artificiales y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 2
	Miércoles 11 de agosto 2021	Tema 4. Redes neurales artificiales (ANN)	Comprender los principios básicos de redes neurales artificiales y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 5	Lunes 16 de agosto 2021	Tema 5. Sistemas de recomendación	Comprender los principios básicos de sistemas de recomendación y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 18 de agosto 2021	Tema 5. Sistemas de recomendación	Comprender los principios básicos de sistemas de recomendación y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 6	Lunes 23 de agosto 2021	Examen	Evaluación de los conocimientos y	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma	Participación en clase y prueba corta 2

			destrezas adquiridas por los estudiantes como parte del curso	del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	
	Miércoles 25 de agosto 2021	Proyecto final	Aplicación de los conocimientos adquiridos en una propuesta de modelo de negocio basado en los temas abarcado en el curso para dar respuesta a una problemática desde la perspectiva empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Proyecto final (entrega y presentación)

Módulo IV					
Semana	Clase	Temas a impartir	Objetivo de la lección	Recursos necesarios	Actividades a realizar
Semana 1	Lunes 06 de setiembre 2021	Tema 1: El ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático	Comprender los principios básicos del ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 08 de setiembre 2021	Tema 1: El ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático	Comprender los principios básicos del ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases

Semana 2	Lunes 13 de setiembre 2021	Tema 1: El ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático	Comprender los principios básicos del ciclo de vida de los modelos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 1
	Miércoles 15 de setiembre 2021	Tema 2: La gobernanza del aprendizaje automático	Comprender los principios básicos de la gobernanza del aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 3	Lunes 20 de setiembre 2021	Tema 2: La gobernanza del aprendizaje automático	Comprender los principios básicos de la gobernanza del aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 22 de setiembre 2021	Tema 2: La gobernanza del aprendizaje automático	Comprender los principios básicos de la gobernanza del aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 1
Semana 4	Lunes 27 de setiembre 2021	Tema 3: Puesta en producción de modelos de aprendizaje automático	Comprender los principios básicos de la puesta en marcha de modelos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases - Exposición 2

	Miércoles 29 de setiembre 2021	Tema 3: Puesta en producción de modelos de aprendizaje automático	Comprender los principios básicos de la puesta en marcha de modelos de aprendizaje automático y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 5	Lunes 04 de octubre 2021	Tema 4: Gestión de Proyectos	Comprender los principios básicos de la gestión de proyecto y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
	Miércoles 06 de octubre 2021	Tema 4: Gestión de Proyectos	Comprender los principios básicos de la gestión de proyecto y su impacto en la gestión empresarial	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clases
Semana 6	Lunes 11 de octubre 2021	Examen	Evaluación de los conocimientos y destrezas adquiridas por los estudiantes como parte del curso	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Participación en clase y prueba corta 2
	Miércoles 13 de octubre 2021	Proyecto final	Aplicación de los conocimientos adquiridos en una propuesta de modelo de negocio basado en los temas abarcado en el curso para dar respuesta a una problemática desde la	Computadora, internet, material didáctico brindado por el docente, plataforma del curso y plataforma para sesiones sincrónicas, entre otros.	Proyecto final (entrega y presentación)

			perspectiva empresarial		
--	--	--	----------------------------	--	--

El cupo es limitado, por lo cual se le dará prioridad a las personas que cumplan a cabalidad los requisitos, hasta agotar el cupo de cada grupo.

El único feriado autorizado para no impartir lecciones es el 01 de agosto y semana santa. Los restantes días feriados que se dan durante el año se impartirán clases con normalidad. En caso de que el profesor por fuerza mayor se vea obligado a suspender lecciones, deberá comunicarle a la coordinación y a los estudiantes. Dicha clase se repondrá en la semana libre o bien, en un horario acordado entre todos los participantes. El cronograma se encuentra sujeto a cambios.

Inversión

El monto correspondiente a la inversión de este programa se desglosa de la siguiente forma:

Matricula	I Módulo	II Módulo	III Módulo	IV Módulo	Derechos de graduación	Total
\$70	\$350	\$350	\$350	\$350	\$10	\$1.480

El monto detallado anteriormente corresponde a la instrucción especializada y el material de apoyo a utilizar. Cabe destacar que la beca cubre el 100% del monto total.

Naturaleza del programa

La capacitación de la Especialización en Machine Learning en las empresas es de naturaleza **terminal**, esto significa que los cursos no se reconocen como materias de ningún programa académico universitario superior (Bachillerato, Licenciatura y Maestría) y otros de extensión profesional del TEC.

Asistencia

Por la forma intensiva del programa, la presencia en clase es fundamental, por esa razón el estudiante debe estar presente el 90% de las horas efectivas de cada módulo. Se considera como ausencia, la llegada tardía de un estudiante pasada media hora posterior al inicio de la lección, y de igual forma si se retira media hora antes de terminar la misma. El profesor pasará lista al iniciar y finalizar la clase.

Se considera la justificación de una ausencia para reposición de alguna evaluación (entiéndase, quiz, examen o tarea) mediante la presentación del dictamen médico extendido por la caja al profesor, entregándolo a más tardar la lección siguiente. La prueba se programará ocho días después de la fecha a la cual se ausentó.

No se aprueban o justifican ausencias por giras laborales o vacaciones programadas de los estudiantes. El estudiante al matricular se compromete a presentarse a las lecciones correspondientes, se solicita al estudiante no comprometer al personal administrativo y docente a cargo para excepciones de este tipo se solicita al estudiante no comprometer al personal administrativo y docente a cargo para excepciones de este tipo. estudiante no comprometer al personal administrativo y docente a cargo para excepciones de este tipo.

En caso de que el profesor por alguna razón deba cancelar una clase; será él mismo quien envíe el comunicado a los estudiantes vía correo electrónico o a través de su

número de teléfono, según lo maneje cada docente (por lo cual se le solita al estudiante la completa claridad a la hora de otorgar su correo electrónico y su número telefónico).

Cupo mínimo y máximo

Los grupos deben ser al menos de 20 alumnos, cuando la matrícula sea inferior a esta cantidad, los alumnos serán integrados en otros grupos, según disponibilidad. La cantidad máxima de cada grupo será definida por la Coordinación según cada situación, sin exceder los 30 participantes. El cupo es limitado, por lo cual se le dará prioridad a las personas que cumplan a cabalidad los requisitos, hasta agotar el cupo de cada grupo.

Nota de aprobación

La calificación mínima para aprobar cada módulo es de 70 de 100 puntos, según el artículo 66 del Servicio Civil. Si al finalizar el módulo el estudiante no obtiene la nota mínima establecida (70 puntos) y su promedio final es igual o superior a 60 puntos, obtiene el derecho a realizar un examen de reposición, que será organizado por el profesor del curso, este examen contempla toda la materia vista en el curso (**esta prueba no tiene ningún costo económico**).

Debe solicitarlo con un máximo de 3 días una vez recibida la nota, solicitud que dirige al profesor correspondiente por escrito con copia a joquiros@tec.ac.cr y csalas@tec.ac.cr. En caso de que la nota haya sido inferior a 70 puntos puede presentar un examen por suficiencia, el cual no está incluido en la beca y cuyo valor es de la mitad del módulo en curso. Este examen de igual forma se aprueba con una nota igual o mayor a 70., el cual no está incluido en la beca y cuyo valor es de

la mitad del módulo en curso. Este examen de igual forma se aprueba con una nota igual o mayor a 70.

El estudiante que cometa fraude, en exámenes, proyectos, quices o cualquier tipo de evaluación, será expulsado del Programa. En cuanto al sistema de redondeo, todas las notas del Programa Actualización Empresarial se redondean de la siguiente manera: El Programa Actualización Empresarial se redondean de la siguiente manera:

- A partir de 2,5 en adelante redondea a 5
- A menos de 2,5 redondea a 0
- A partir de 7,5 en adelante redondea a 10
- A menos de 7,5 redondea a 5

Título obtenido y graduación

Al finalizar y aprobar los cuatro módulos del programa, el **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA** le entregará al participante un título de **APROBACIÓN DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MACHINE LEARNING EN LAS EMPRESAS**. Para ello, se organiza un acto de graduación en el cual se le estará haciendo entrega del título respectivo a cada graduando.

Evaluación docente del curso

Con la finalidad de conocer el grado de satisfacción de los estudiantes durante el desarrollo de cada módulo con respecto al profesor, al curso y al material bibliográfico utilizado, se desarrolla una evaluación on-line en la tercera semana de clases y otra en la última semana de cada módulo. Este es un medio para que los estudiantes expresen en forma objetiva sus sugerencias, inquietudes, opiniones, etc., con el fin de garantizar la calidad en el servicio ofrecido por parte del Programa de Actualización Empresarial.

Sanciones

El Programa de Actualización Empresarial de la Escuela de Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica se rigen bajo el Reglamento de Convivencia y Régimen Disciplinario de los y las estudiantes del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas (<https://bit.ly/2VsvFuK>) y bajo el Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas (<https://bit.ly/2w2rM5j>).<https://bit.ly/2w2rM5j>.<https://bit.ly/2w2rM5j>.

En caso de que el o la estudiante sea sancionado por alguna de las causas detalladas en los reglamentos mencionados, no se realizará ninguna devolución de dinero ni entrega de materiales adicionales. el o la estudiante sea sancionando por alguna de las causas detalladas en los reglamentos mencionados, no se realizará ninguna devolución de dinero ni entrega de materiales adicionales. por alguna de las causas detalladas en los reglamentos mencionados, no se realizará ninguna devolución de dinero ni entrega de materiales adicionales. el o la estudiante sea sancionando por alguna de las causas detalladas en los reglamentos mencionados, no se realizará ninguna devolución de dinero ni entrega de materiales adicionales.

Notas importantes

Para solucionar situaciones que generen malestar personal o grupal con respecto a los programas de capacitación, se debe seguir el proceso de informar primero al profesor responsable del módulo, y si en esta instancia no se resuelve, se debe comunicar a la coordinación del programa. Si el problema aún no se resuelve, el siguiente nivel será a la coordinación del Programa Actualización Empresarial, a través de los correos joquiros@tec.ac.cr y csalas@tec.ac.cr

Contacto

- Josué Quirós Gómez
Teléfono: 2550-9075
Correo: joquiros@tec.ac.cr
- Cindy Salas Obando
Teléfono: 2550-9069
Correo: csalas@tec.ac.cr
- Página web: <https://www.tec.ac.cr/becas-fundatec-micitt>