



PROGRAMA DEL CURSO
IF7103 - SISTEMAS EXPERTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN
I CICLO 2024

1 Datos Generales

- Sigla: IF7103
- Nombre: Sistemas expertos para la administración
- Tipo de curso: Optativo
- Créditos: 3
- Horas lectivas: 5
- Requisitos: IF6100
- Correquisitos: Ninguno
- Ubicación en el plan de estudio: VII
- Suficiencia: No
- Tutoría: No

1.1 Modalidad

Sede	Recinto	Modalidad
Atlántico	Paraíso	Presencial
	Turrialba	Presencial
Occidente	San Ramón	Bimodal
	Grecia	Bimodal



2 Descripción

Este curso introduce al estudiantado participante en los fundamentos teóricos de la inteligencia artificial y sus aplicaciones empresariales, particularmente en el área de los sistemas expertos para la administración. El curso facilita, además, contenidos para comprender cómo se hacen sistemas que usen técnicas de inteligencia artificial con el fin de resolver problemas en organizaciones.

3 Objetivo General

Este curso busca que el estudiante aprenda principios, conceptos y técnicas de inteligencia artificial con el fin de construir sistemas con técnicas de inteligencia artificial para resolver problemas en organizaciones.

4 Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el o la estudiante estará en capacidad de:

- Comprender principios, conceptos y la aplicación de técnicas de inteligencia artificial.
- Conocer y analizar maneras de representación y procesamiento del conocimiento.
- Conocer los sistemas basados en conocimiento, sus características, componentes y metodología de construcción.
- Establecer criterios acerca de la factibilidad, oportunidad y conveniencia de usar inteligencia artificial para resolver problemas de las organizaciones.
- Mediante el desarrollo de proyectos, poner en práctica los conocimientos de programación, ingeniería de software y otros adquiridos en cursos previos, así como los conocimientos impartidos en el curso.



5 Contenidos

1. Aspectos generales.

- 1.1 Conceptos acerca de inteligencia artificial: definición, historia, enfoques, aplicaciones.
- 1.2 Sistemas basados en conocimiento: definición, antecedentes, tipos, sistemas expertos, tareas, estructura, motor de inferencia, base de conocimiento, comunicación, aprendizaje, implementación, lenguajes, herramientas, metodologías.

2. Representación de conocimiento.

- 2.1 Representación de conocimiento: datos, información, conocimiento, declarativo, procedimientos, reglas de producción, redes semánticas, objetos estructurados.
- 2.2 Búsquedas: espacio de búsqueda, complejidad, no informadas, profundidad, profundidad limitada, profundización iterativa, amplitud, informadas, heurísticas, mejor primero (búsqueda-A), algoritmos avaros o glotones, A*, subiendo cerros, enfriamiento simulado.

3. Técnicas

- 3.1 Técnicas de inteligencia artificial: reglas, razonamiento basado en casos, aprendizaje automático, clasificación y cálculo de similitud, incertidumbre y probabilidades, redes neuronales.

4. Aplicación.

- 4.1 Personalización y adaptación: definición, tipos, modelado de usuarios, arquitectura, técnicas.
- 4.2 Agencia: agentes inteligentes, agentes de interfaz y sistemas multiagentes.
- 4.3 Sistemas de recomendación: filtrado por contenido, filtrado colaborativo, filtrado híbrido, encendido en frío.
- 4.4 Robótica: características, funciones, tipos, robótica cognitiva.
- 4.5 Apoyo a toma de decisiones: sistemas de apoyo a la toma de decisiones, análisis de mercado, inteligencia de mercados, minería de datos, gestión personal, operaciones de la empresa, ventas y área comercial.



5. Desarrollo

5.1 Desarrollar proyectos: personalización, adaptación, recomendación, robótica.

6 Metodología

Este curso comprende clases magistrales acompañadas de sesiones en las cuales el estudiantado deberá participar e investigar para construir una visión clara acerca del papel de la inteligencia artificial en el desarrollo de software.

El alumnado tiene un rol activo porque debe tomar información y conocimientos para desarrollar sus propias habilidades, con la integración de teoría y práctica. Además, le corresponde investigar los aspectos de implantación específicos de las temáticas de sus proyectos. Se promoverá el trabajo en equipo al realizar actividades y otras serán individuales. En ambos casos, el alumnado desarrollará software y realizará investigación bibliográfica, análisis de casos y exposiciones con debates acerca de temas de interés.

El docente asume un rol de soporte en que comparte información y sus conocimientos como puntos de partida para que el estudiantado construya sus propios conocimientos. En los casos de proyectos por desarrollar, al docente le corresponde impulsar y controlar el avance del alumnado, de acuerdo con los puntos de control establecidos.

Actividades para cumplir con los objetivos.

Proyectos.

De manera individual o en grupos de alumnos, el estudiantado planeará y desarrollará uno o más proyectos que apliquen contenidos del curso. Los proyectos pueden ser sitios de Internet (sitios Web), aplicaciones para dispositivos móviles o un robot móvil, cuyas características definirá y comunicará el profesor. Si los estudiantes copian o comenten plagio, pierden todos los puntos del proyecto en que incurran en plagio.

Tareas.

Paralelas al desarrollo de los proyectos y a las clases del semestre, habrá tareas individuales consistentes en aplicar conceptos vistos en clase o investigados por los estudiantes, cuyas características definirá y comunicará el profesor. Una tarea puede consistir en una investigación con demostración en clase, la programación de algunas



funciones, un sitio Web. Cada tarea la realiza cada estudiante de manera individual. Si los estudiantes copian o comenten plagio, pierden todos los puntos de la tarea en que incurran en plagio.

Investigaciones y exposiciones.

Paralelo al desarrollo de proyectos y a las clases del semestre, los estudiantes investigarán temas que el profesor asignará para ser indagados en grupos o individualmente. Algunos temas serán indagaciones acerca de inteligencia artificial y otros implicarán análisis de un video acerca de un aspecto de fondo relacionado con el curso. Como parte de cada investigación, se presentarán sendos reportes escritos y expondrán en clases los resultados de sus trabajos. La parte escrita vale la mitad de la nota de cada exposición y se entrega en formato pdf. La exposición en clase de los resultados vale la otra mitad y puede incluir demostraciones prácticas. Sin embargo, ambas se evalúan como una única entrega, de manera que, si los estudiantes copian o comenten plagio en la exposición o en el trabajo escrito, pierden todos los puntos de la o las exposiciones en que incurran en plagio.

Cada grupo deberá estar listo para empezar la exposición cuando el profesor lo indique y esto quiere decir que previamente deberán probar que todo lo requerido para la exposición funcione apropiadamente. Las fechas para exponer y entregar los reportes escritos serán asignadas y anunciadas por el profesor durante el curso.

Exámenes.

Paralelos al desarrollo de los proyectos y a las clases semestrales, en fechas que el profesor definirá, habrá exámenes largos o cortos, individuales o colectivos, acerca de lecturas en idioma Inglés y conceptos vistos en clase o investigados por los estudiantes. Si los estudiantes copian o comenten plagio, pierden todos los puntos del examen en que incurran en plagio.

Lecturas.

A lo largo del curso, los estudiantes deberán leer varios textos relacionados con la materia.

Laboratorios.

Durante las clases, el profesor puede exponer determinados contenidos y plantear ejemplos y ejercicios que los estudiantes deben desarrollar en el aula, el laboratorio o la casa.

Foro de discusión:



Paralelo al desarrollo de los proyectos y clases, durante el semestre estará abierto un foro de discusión para que los estudiantes analicen lo que consideren apropiados en relación con la temática del curso. La participación en el foro no es obligatoria y no da puntos para la nota final del curso.

Notas:

- No se aceptarán tareas después de la fecha solicitada.
- Los proyectos y exposiciones o demostraciones no se reponen en caso de ausencia injustificada. El estudiante podrá justificar la ausencia con un certificado médico por escrito, que comprueben su veracidad, dentro del plazo reglamentario establecido por la Universidad de Costa Rica.
- Las exposiciones no se realizarán después de la fecha asignada, salvo decisión en contrario del profesor o en caso de ausencia justificada. Todos los integrantes de cada grupo deben estar presentes durante la exposición y participar en ella porque es una evaluación.
- Los formatos de los trabajos serán definidos por el profesor, quien puede rechazar un trabajo si no cumple con el formato respectivo.
- Las tareas se reciben solamente en la fecha establecida, en el formato y por el medio que el profesor indique.
- El foro es para que los estudiantes y el profesor discutan y puntualicen los aspectos más importantes de los temas analizados en clase presencial durante las semanas previas.
- Cada estudiante tiene la obligación de manejar respaldos de sus trabajos y tareas, sin excepción alguna, durante todo el semestre. El profesor puede solicitar esos respaldos en cualquier momento luego de calificados.
- Mantener celulares en modo silencioso o apagado.
- La comprobación de que alguna tarea individual, investigación, proyecto o examen es una copia se aplicará las sanciones que contemple el reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Con respecto al plagio, existe un artículo en el Reglamento de orden y disciplina estudiantil, el número 4 inciso C, que se refiere a si el estudiante suplanta a otro en el ejercicio de sus actividades (esto



se ve como plagio según la Oficina Jurídica); en este caso el profesor, de probar que existió el plagio, toma la decisión de si el estudiante si pierde la prueba o no.

- En el curso se usará el servicio Mediación Virtual y/o TEAMS provisto por la Universidad de Costa Rica, como complemento de las clases presenciales, así como servidores institucionales destinados a la presentación de tareas y creación de sitios de Internet, con accesos mediante protocolos HTTP y FTP. Los estudiantes podrán crear sitios de Internet y colocar materiales relacionados con ellos en las direcciones de servidores institucionales disponibles y en servidores externos gratuitos.

En el sitio de Mediación Virtual hay documentos con los detalles para tener acceso a esos espacios y con disposiciones acerca del uso de los laboratorios de informática.

7 Evaluación

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
Proyectos	25%
Laboratorios	30%
Tareas	25%
Pruebas cortas	20%

7.1 Consideraciones sobre la evaluación

- Según lo establecido en las resoluciones VD-R-8458-2009 y VD-R-11502-2020, se utilizará el entorno virtual de aprendizaje institucional Mediación Virtual (<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr>). El mismo se empleará para la entrega del programa del curso, material, enunciados de evaluaciones, entre otros, por parte del profesorado. En el caso del estudiantado, para el envío de entregables y/o realización de evaluaciones asociadas al curso.
- Según lo establecido en la resolución R-2664-2012, que establece el correo institucional con el dominio @ucr.ac.cr como la herramienta oficial para las comunicaciones de toda la comunidad universitaria. Se utilizará el correo institucional como medio oficial de comunicación entre docentes y estudiantes, por lo cual el estudiantado deberá tenerlo activo y revisarlo continuamente.



- Los criterios de calificación de cada evaluación serán especificados en el enunciado de la misma.
- Toda evaluación será comunicada al estudiantado del curso al menos 5 días hábiles antes de realizarse, a excepción de las pruebas cortas o “quices”, de acuerdo con lo especificado en los artículos 15 y 18 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.
- En caso de ausencia a alguna evaluación, se procederá según lo establecido en el Artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.
- Ante la detección de una posible copia o plagio, total o parcial, en cualquier evaluación, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil.
- Como parte de las lecturas de apoyo a los temas que se desarrollarán en clase, se utilizará al menos dos lecturas en idioma inglés. El objetivo principal de este aspecto es impulsar la comprensión de lectura. Debido a que hay estudiantes con diferente nivel lingüístico, los reportes y presentaciones para revisar el material leído se deben realizar en idioma español.
- Las fechas del cronograma están sujetas a cambio dependiendo del avance en los contenidos.



8 Docente del curso

GRUPO DOCENTE		HORARIO	CONSULTA
SEDE DEL ATLÁNTICO, RECINTO DE TURRIALBA			
01	Ph.D. Fabián Fallas Moya fabian.fallasmoya@ucr.ac.cr	L 13 a 15:50 J 10 a 11:50	J 7 a 10
SEDE DEL ATLÁNTICO, RECINTO DE PARAÍSO			
21	Bach. Marco V. Cuevas Kauffmann marco.cuevas@ucr.ac.cr	L 17 a 19:50 S 10 a 11:50	V 17 a 20
SEDE OCCIDENTE, SAN RAMÓN			
01	Mag. Rafael García Chévez rafael.garciachevez@ucr.ac.cr	M 13 a 14:50 J 08 a 10:50	L 09 a 12
SEDE OCCIDENTE, GRECIA			
02	Mag. Rafael García Chévez rafael.garciachevez@ucr.ac.cr	J 13 a 15:50 K 09 a 09:50	L 13 a 16



9 Cronograma

SEM	FECHA	TEMA O ACTIVIDAD
01	11 - 16 MAR	Aspectos generales Presentación y discusión del video “¿Querés conocer acerca del hostigamiento sexual y la reforma al Reglamento de la UCR en su contra?” del Centro de Investigación de Estudios de la Mujer, UCR (2021).
02	18 - 23 MAR	Aspectos generales
03	25 - 30 MAR	Semana Santa
04	01 - 06 ABR	Representación de conocimiento Aspectos generales. Lectura 1.
05	08 - 13 ABR	Representación de conocimiento
06	15 - 20 ABR	Técnicas
07	22 - 27 ABR	Semana Universitaria Técnicas
08	29 ABR - 04 MAY	Técnicas
09	06 - 11 MAY	Aplicación
10	13 - 18 MAY	Aplicación
11	20 - 25 MAY	Aplicación. Lectura 2.
12	27 MAY - 01 JUN	Aplicación
13	03 - 08 JUN	Aplicación
14	10 - 15 JUN	Aplicación
15	17 - 22 JUN	Aplicación
16	24 - 29 JUN	Aplicación
17	01 - 06 JUL	Evaluación
18	08 - 13 JUL	Ampliación

La unidad de Desarrollo transcurre de la semana 2 a la semana 15, simultáneamente



con las otras.

10 Acreditación

La Carrera Bachillerato en Informática Empresarial está acreditada por el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES) en el periodo comprendido entre el 10 de diciembre del 2019 al 3 de diciembre del 2023 (ACUERDO-CNA-400-2019) en las siguientes Sedes y Recintos:

- Sede Regional del Atlántico, Recinto de Guápiles
- Sede Regional del Atlántico, Recinto de Paraíso
- Sede Regional del Atlántico, Recinto de Turrialba
- Sede Regional del Caribe, Recinto de Limón
- Sede Regional de Guanacaste, Recinto de Liberia
- Sede Regional de Occidente, Recinto de Grecia
- Sede Regional de Occidente, Recinto de San Ramón
- Sede Regional del Pacífico



Referencias obligatorias

- Centro de Investigación de Estudios de la Mujer, UCR. (2021). *¿Querés conocer acerca del hostigamiento sexual y la reforma al reglamento de la ucr en su contra?* Retrieved 10 de diciembre del 2021, from <https://youtu.be/dzKMV8FNpks>
- Compeau, P., & Pevzner, P. (2018). *Bioinformatics algorithms: An active learning approach*. Active Learning Publishers. Retrieved from <https://books.google.co.cr/books?id=RdzLtgEACAAJ>
- Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). *Pattern classification* (2nd ed.). New York: Wiley.
- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (Second ed.). The MIT Press. Retrieved from <http://incompleteideas.net/book/the-book-2nd.html>
- Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2023). Dive into deep learning. (<https://D2L.ai>)



Referencias secundarias

- Adewumi, O. (2021). *Word vector representations using shallow neural networks* (Unpublished doctoral dissertation). Luleå University of Technology.
- Aggarwal, C. C. (2018a). *Machine learning for text*. Springer.
- Aggarwal, C. C. (2018b). Neural networks and deep learning. *Springer, 10*, 978–3.
- Alanis, A. Y., Arana-Daniel, N., & Lopez-Franco, C. (2019). *Artificial neural networks for engineering applications*. Academic Press.
- Albon, C. (2018). *Machine learning with python cookbook: Practical solutions from preprocessing to deep learning*. ” O’Reilly Media, Inc.”.
- Alkhatlan, A., & Kalita, J. (2018). Intelligent tutoring systems: A comprehensive historical survey with recent developments. *arXiv preprint arXiv:1812.09628*.
- Ankan, A., & Panda, A. (2018). *Hands-on markov models with python: Implement probabilistic models for learning complex data sequences using the python ecosystem*. Packt Publishing Ltd.
- Ariu, K. (2021). *Online dimensionality reduction* (Unpublished doctoral dissertation). KTH Royal Institute of Technology.
- Aztiria, A., Augusto, J. C., & Orlandini, A. (2017). *State of the art in ai applied to ambient intelligence* (Vol. 298). Ios Press.
- Barrett, L. F. (2017). *How emotions are made: The secret life of the brain*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Bengfort, B., Bilbro, R., & Ojeda, T. (2018). *Applied text analysis with python: Enabling language-aware data products with machine learning*. ” O’Reilly Media, Inc.”.
- Bifet, A., Gavaldà, R., Holmes, G., & Pfahringer, B. (2018). *Machine learning for data streams: with practical examples in moa*. MIT Press.
- Boczkowski, P. J., & Anderson, C. W. (2017). *Remaking the news: Essays on the future of journalism scholarship in the digital age*. MIT Press.
- Buduma, N., & Locascio, N. (2017). *Fundamentals of deep learning: Designing next-generation machine intelligence algorithms*. ” O’Reilly Media, Inc.”.
- Buontempo, F. (2019). *Genetic algorithms and machine learning for programmers: create ai models and evolve solutions*. The Pragmatic Bookshelf.
- Calderon, S., Fallas, F., Zumbado, M., Tyrrell, P., Stark, H., Emersic, Z., . . . Solis, M. (2018). Assessing the impact of the deceived non local means filter as a preprocessing stage in a convolutional neural network based approach for age estimation using digital hand x-ray images. In *2018 25th ieee international conference on image processing (icip)* (pp. 1752–1756).



- Campeato, O. (2020). *Artificial intelligence, machine learning, and deep learning*. Stylus Publishing, LLC.
- Caro, I. Á. (2017). *Introducción a la robótica: adéntrate en robótica con vex iq y vex edr*. Editorial Dextra.
- Charniak, E. (2019). *Introduction to deep learning*. The MIT Press.
- Chollet, F., & Allaire, J. J. (2018). *Deep learning mit r und keras: Das praxis-handbuch von den entwicklern von keras und rstudio*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
- Ciaburro, G., Ayyadevara, V. K., & Perrier, A. (2018). *Hands-on machine learning on google cloud platform: Implementing smart and efficient analytics using cloud ml engine*. Packt Publishing Ltd.
- Ciaburro, G., & Venkateswaran, B. (2017). *Neural networks with r: Smart models using cnn, rnn, deep learning, and artificial intelligence principles*. Packt Publishing Ltd.
- Congdon, P. D. (2019). *Bayesian hierarchical models: With applications using r*. Chapman and Hall/CRC.
- Coqueret, G., & Guida, T. (2020). *Machine learning for factor investing: R version*. Chapman and Hall/CRC.
- Cox, T. (2017). Algorithms to live by: The computer science of human decisions, brian christian and tom griffith. 2016. picador: New york, ny reviewed. *Risk Analysis*, 37(6), 1201–1207.
- De Prado, M. L. (2018). *Advances in financial machine learning*. John Wiley & Sons.
- de Vignemont, F., & Alsmith, A. J. (2017). *The subject's matter: Self-consciousness and the body*. MIT Press.
- Eckroth, J. (2018). *Python artificial intelligence projects for beginners: Get up and running with artificial intelligence using 8 smart and exciting ai applications*. Packt Publishing Ltd.
- Ekbja, H. R., & Nardi, B. A. (2017). *Heteromation, and other stories of computing and capitalism*. MIT Press.
- Falomir, Z., Gibert, K., & Plaza, E. (2018). *Artificial intelligence research and development: Current challenges, new trends and applications* (Vol. 308). IOS Press.
- Fenn, P. (2020). *The deep learning revolution: by terrence j. sejnowski, cambridge, ma, the mit press, 2018, 352 pp., £ 24, isbn 978-0-262-03803-4*. Taylor & Francis.
- Finlay, S. (2017). *Artificial intelligence and machine learning for business. A No-Nonsense Guide to Data Driven Technologies*.



- Francis, T., Edward, H. Y., & Ann, G. Y. (2018). *The art of learning: Neural networks and education*. CRC Press.
- Gad, A. F., Gad, A. F., & John, S. (2018). *Practical computer vision applications using deep learning with cnns*. Springer.
- Ganegedara, T. (2018). *Natural language processing with tensorflow: Teach language to machines using python's deep learning library*. Packt Publishing Ltd.
- Gehl, R. W. (2018). *Weaving the dark web: legitimacy on freenet, tor, and i2p*. MIT Press.
- Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with scikit-learn, keras, and tensorflow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems*. O'Reilly Media.
- Gironés Roig, J. (2017). Minería de datos: modelos y algoritmos. *Minería de datos*, 1–273.
- Godin, B. (2017). *Models of innovation: the history of an idea*. MIT Press.
- Gulli, A., & Pal, S. (2017). *Deep learning with keras*. Packt Publishing Ltd.
- Gunkel, D. J. (2018). *Robot rights*. MIT Press.
- Gupta, I., & Nagpal, G. (2020). *Artificial intelligence and expert systems*. Stylus Publishing, LLC.
- Gupta, P., Ören, T., & Singh, M. (2018). *Predictive intelligence using big data and the internet of things*. IGI Global.
- Han, R. (2018). *Math for machine learning: Open doors to data science and artificial intelligence*.
- Harper, M. (n.d.). *Machine learning: Neural networks understand how neural networks work, deep learning a sensible guide presenting the concepts*.
- Harper, M. (2018). *Neural networks step-by-step: understand how neural networks work, starting with simple ideas*.
- Hope, T., Resheff, Y. S., & Lieder, I. (2017). *Learning tensorflow: A guide to building deep learning systems*. " O'Reilly Media, Inc."
- Iba, H. (2018). *Evolutionary approach to machine learning and deep neural networks*. Springer.
- Johnston, J., Sottolare, R., Sinatra, A. M., & Burke, C. S. (2018). *Building intelligent tutoring systems for teams: What matters*. Emerald Group Publishing.
- Joshi, P. (2017). *Artificial intelligence with python*. Packt Publishing Ltd.
- Kaiser, B. (2019). *Targeted: The cambridge analytica whistleblower's inside story of how big data, trump, and facebook broke democracy and how it can happen again*. HarperCollins.
- Kanber, B. (2018). *Hands-on machine learning with javascript: Solve complex computational web problems using machine learning*. Packt Publishing Ltd.



- Karim, M. R. (2018a). *Java deep learning projects: Implement 10 real-world deep learning applications using deeplearning4j and open source apis*. Packt Publishing Ltd.
- Karim, M. R. (2018b). *Scala machine learning projects: Build real-world machine learning and deep learning projects with scala*. Packt Publishing Ltd.
- Karthik, S., Paul, A., & Karthikeyan, N. (2017). *Deep learning innovations and their convergence with big data*. IGI Global.
- Kelleher, J. D., & Tierney, B. (2018). *Data science*. MIT Press.
- Kochan, T. A., & Dyer, L. (2020). *Shaping the future of work: A handbook for action and a new social contract*. Routledge.
- Korzun, D., Balandina, E., Kashevnik, A., Balandin, S., & Viola, F. (2019). *Ambient intelligence services in iot environments: Emerging research and opportunities: Emerging research and opportunities*. IGI Global.
- Kozma, R., Alippi, C., Choe, Y., & Morabito, F. C. (2018). *Artificial intelligence in the age of neural networks and brain computing*. Academic Press.
- Lanham, M. (2018). *Learn unity ml-agents—fundamentals of unity machine learning: Incorporate new powerful ml algorithms such as deep reinforcement learning for games*. Packt Publishing Ltd.
- Li, S., & Jin, L. (2018). *Competition-based neural networks with robotic applications*.
- Li, S., Jin, L., & Mirza, M. A. (2019). *Kinematic control of redundant robot arms using neural networks*. John Wiley & Sons.
- Li, S., & Zhang, Y. (2018). *Neural networks for cooperative control of multiple robot arms*. Springer.
- Lingel, J. (2017). *Digital countercultures and the struggle for community*. MIT Press.
- Livshin, I. (2019). *Artificial neural networks with java*. Springer.
- López de Mántaras Badia, R., & Meseguer González, P. (2017). *Inteligencia artificial. Madrid: CSIC/Catarata*.
- McCann, M. T., & Unser, M. (2019). Biomedical image reconstruction: From the foundations to deep neural networks. *arXiv preprint arXiv:1901.03565*.
- McKeon, R. (2018). *Neural networks for electronics hobbyists: A non-technical project-based introduction*. Apress.
- Milosevic, T. (2018). *Protecting children online?: Cyberbullying policies of social media companies*. The MIT Press.
- Mirjalili, S. (2019). Evolutionary algorithms and neural networks. *Studies in Computational Intelligence*.
- Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). *Foundations of machine learning*. MIT press.



- Moolayil, J., Moolayil, & John, S. (2019). *Learn keras for deep neural networks*. Springer.
- Mueller, J. P., & Massaron, L. (2018). *Artificial intelligence for dummies*. John Wiley & Sons.
- Murphy, R. R. (2019). *Introduction to ai robotics*. MIT press.
- Nagy, Z. (2018). *Artificial intelligence and machine learning fundamentals: Develop real-world applications powered by the latest ai advances*. Packt Publishing Ltd.
- Nakamoto, P. (2017). *Neural networks & deep learning*. Createspace Independent Publishing.
- Nandy, A., & Biswas, M. (2018). *Neural networks in unity: C# programming for windows 10*. Apress.
- Naumov, M., Mudigere, D., Shi, H.-J. M., Huang, J., Sundaraman, N., Park, J., . . . others (2019). Deep learning recommendation model for personalization and recommendation systems. *arXiv preprint arXiv:1906.00091*.
- Nunes, I., & Da Silva, H. S. (2018). *Artificial neural networks: a practical course*. Springer.
- Oliveira, A. (2017). *The digital mind: How science is redefining humanity*. MIT Press.
- Patel, A. A. (2018). *Hands-on unsupervised learning using python: How to build applied machine learning solutions from unlabeled data*. O'Reilly Media, Incorporated.
- Pattanayak, S., Pattanayak, & John, S. (2017). *Pro deep learning with tensorflow*. Springer.
- Patterson, J., & Gibson, A. (2017). *Deep learning: A practitioner's approach*. " O'Reilly Media, Inc."
- Pearl, J., & Mackenzie, D. (2018). *The book of why: the new science of cause and effect*. Basic Books.
- Ramsundar, B., Eastman, P., Walters, P., & Pande, V. (2019). *Deep learning for the life sciences: applying deep learning to genomics, microscopy, drug discovery, and more*. " O'Reilly Media, Inc."
- Rao, D. (2019). *Keras to kubernetes*. Wiley Online Library.
- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2017). *Python machine learning: Machine learning and deep learning with python*. Packt Publishing.
- Reese, B. (2018). *The fourth age: Smart robots, conscious computers, and the future of humanity*. Simon and Schuster.
- Rhys, G. (2017). *Machine learning: A hands-on, project-based introduction to machine learning for absolute beginners: Mastering engineering ml systems using*



scikit-learn and tensorflow.

- Rothman, D. (2018). *Artificial intelligence by example: Develop machine intelligence from scratch using real artificial intelligence use cases*. Packt Publishing Ltd.
- Rouhiainen, L. (2018). *Artificial intelligence: 101 things you must know today about our future*. Lasse Rouhiainen.
- Sáenz, E. (2018). *Inteligencia matemática : descubre al matemático que llevas dentro*.
- Saltaren, R. (2017). *Robótica aplicada: análisis y diseño de robots paralelos y seriales con matlab*. Dextra Editorial S.L.
- Scarpino, M. (2018). *Tensorflow for dummies*. John Wiley & Sons.
- Shanmugamani, R. (2018). *Deep learning for computer vision: Expert techniques to train advanced neural networks using tensorflow and keras*. Packt Publishing Ltd.
- Shukla, N. (2018). *Machine learning with tensorflow*. Manning Publications Co.
- Sisson, S. A., Fan, Y., & Beaumont, M. (2018). *Handbook of approximate bayesian computation*. Chapman and Hall/CRC.
- Sitti, M. (2017). *Mobile microrobotics*. MIT Press.
- Skansi, S. (2018). *Introduction to deep learning: from logical calculus to artificial intelligence*. Springer.
- Smith, J. E. (2017). Space-time computing with temporal neural networks. *Synthesis Lectures on Computer Architecture*, 12(2), i–215.
- Soares, F. M., & Souza, A. M. (2017). *Neural network programming with java*. Packt Publishing Ltd.
- Srinivasa-Desikan, B. (2018). *Natural language processing and computational linguistics: A practical guide to text analysis with python, gensim, spacy, and keras*. Packt Publishing Ltd.
- Stauffer, M. (2019). *Laravel: Up & running: A framework for building modern php apps*. O'Reilly Media.
- Stengel, R. (2019). *Information wars: How we lost the global battle against disinformation and what we can do about it*. Atlantic Monthly Press.
- Sugomori, Y., Kaluza, B., Soares, F. M., & Souza, A. M. (2017). *Deep learning: Practical neural networks with java*. Packt Publishing Ltd.
- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction*. MIT press.
- Taylor, M. (2017a). *Neural networks: a visual introduction for beginners*. Blue Windmill Media.
- Taylor, M. (2017b). *Neural networks math: a visual introduction for beginners*.



- Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*. Knopf.
- Teofili, T. (2019). *Deep learning for search*. Manning Publications.
- Theobald, O. (2017). *Machine learning for absolute beginners*.
- Vee, A. (2017). *Coding literacy: How computer programming is changing writing*. Mit Press.
- Venkatesan, R., & Li, B. (2017). *Convolutional neural networks in visual computing: A concise guide*. CRC Press.
- Wolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.
- Wylie, C. (2019). *Mindf* ck: Cambridge analytica and the plot to break america*. Random House.
- Zaccone, G., & Karim, M. R. (2018). *Deep learning with tensorflow: Explore neural networks and build intelligent systems with python*. Packt Publishing Ltd.
- Zafar, I., Tzanidou, G., Burton, R., Patel, N., & Araujo, L. (2018). *Hands-on convolutional neural networks with tensorflow: Solve computer vision problems with modeling in tensorflow and python*. Packt Publishing Ltd.
- Zhang, D. (2019). *Fundamentals of image data mining*. Springer.
- Zhang, D., & Wei, B. (2019). *Novel design and applications of robotics technologies*. IGI Global.
- Zhang, L. (2017). *Blind equalization in neural networks: Theory, algorithms and applications*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Zhang, Y., Chen, D., & Ye, C. (2019). *Deep neural networks: Wasd neuronet models, algorithms, and applications*. Chapman and Hall/CRC.
- Zocca, V., Spacagna, G., Slater, D., & Roelants, P. (2017). *Python deep learning*. Packt Publishing Ltd.
- Zohuri, B., & Moghaddam, M. (2017). *Neural network driven artificial intelligence: Decision making based on fuzzy logic*. Nova Science Publishers Incorporated.