جامعة فاروس
كلية الهندسة

مقترح ماجستير الهندسة
فى
الذكاء الاصطناعى

قسم
هندسة الحاسب

2024

ماجستير الهندسة في الذكاء الاصطناعى

Masters of Engineering in Artificial Intelligence

المقدمة :

تعتمد الأنظمة الذكية فى عملها على الذكاء الصناعى ، وهى أنظمة تحاكى خبرة الإنسان وذلك بتجميع المعلومات والخبرات لتحل مكان الإنسان فى بعض الأماكن . تستجيب الأنظمة الذكية لإحتياجات الناس ومشاعرهم وعاداتهم ، وتركز على دمج البيانات والمعرفة والعمليات لتمكين الوعى الجماعى ، وايجاد الحل الأنسب فى مجال معين وتعتبر الأنظمة الذكية اتجاه جديد و مثير فى مجال تقنية المعلومات ، تتفاعل مع الأفراد وتجعلهم يتفاعلون بحيوية مع البيئة .

ونتيجة ازدياد الاهتمام بالذكاء الصناعى بشكل كبير مؤخرا سواء من الأفراد أو من الشركات وحتى من الحكومات ، ولضرورة توفير كافة متطلبات البدء فى تدشين إستراتيجية الذكاء الاصطناعى بمصر من خلال إنشاء العديد من التخصصات التى يحتاجها سوق العمل و التى يأتى على رأسها الذكاء الإصطناعى وذلك تماشياً مع خطة التنمية المستدامة ، ورؤية مصر 2030 والتى تعد محطة أساسية فى مسيرة التنمية الشاملة لربط الحاضر بالمستقبل .

وحرصاً من كلية الهندسة بجامعة فاروس على مواكبة العصر و التوافق مع المتطلبات المحلية و العالمية قامت بطرح برنامج للذكاء الصناعى لجميع خريجى الكلية ، دون شريطة أن يكونوا من خريجى قسم هندسة الحاسب. وذلك عن طريق تقديم برنامج حديث وفق المعايير القومية والعالمية لجودة التعليم ، وتطبيق الأساليب العلمية باستخدام أنماط وأساليب تعلم متطورة لخلق كوادر ذات قدرة تنافسية عالية من المتخصصين فى مجال الحاسبات والنظم الذكية .

ويبنى البرنامج على تحليل وتقييم أساسيات النظمة الذكية ، بناء و اختبار برمجيات النظم المدمجة والروبوتات ، تفعيل الرؤية والتعرف على الأنماط بواسطة الخلايا العصبية وطرق التعلم الأخرى ، التعامل مع اللغات الحية و الترجمة الألية ، التعرف على كيفية تصميم و أدارة مدن ذكية ، وتوفير وتقييم النتائج المتاحة لتحديد مدى فائدة وفاعلية الأنظمة الذكية القائمة .

جدارات ومواصفات خريج ماجستير الهندسة في الذكاء الإصطناعي

- تلبية الحاجة المتزايدة في السوق المحلي والإقليمي و الدولي لخريجي مجالات تكنولوجيا المعلومات و الذكاء الإصطناعي.
- تقييم وإدارة المشروعات المرتبطة بتطبيقات الذكاء الإصطناعي في المجالات المختلفة بكفاءة عالية والتى تتضمن تطبيقات المياه – الطاقة – التعليم – الصحة – و غيرها.
- تطبيق طرق تعلم الآلة في البرامج الهندسية المختلفة مثل مشروعات النقل الذكي و مدن الجيل الرابع.
- الحفاظ على مبادىء الاستدامة فى إدارة المشروعات المرتبطة بالذكاء الإصطناعي و تعلم الآلة.
- متابعة أحدث إصدارات أخلاقيات الذكاء الإصطناعي في مختلف المحافل العلمية و العملية.

- تطوير أنظمة الرقمنة المختلفة و مواكبة خطة الدولة في العلوم و التكنولوجيا مع مراعاة الإحتياجات الأقتصادية و البيئية و الأخلاقية.

فرص خريج ماجستير الهندسة في الذكاء الإصطناعي للالتحاق بسوق العمل

برنامج ماجستير الهندسة في الذكاء الإصطناعي هو برنامج واعد يحمل في طياته توجه محلي و إقليمي وعالمي نحو خلق فرص عمل لكوادر مدربة تدريباً عالياً في هذا المجال الهام.

يعمل البرنامج على إعداد مهندس متميز فى صميم التخصص ، كما يعطي الفرصة للمهندسين من التخصصات المختلفة لدراسة أسس الذكاء الإصطناعي و تعلم الآلة مما يحقق هدف سامي نحو تخريج جيل واعد و على درجة عالية من التعليم و التدريب.

و من المتوقع أن تتسع فرص عمل خريج البرنامج فى السوق المحلية والاقليمية لتشمل العديد من المشروعات المرتبطة بتطبيقات الذكاء الإصطناعي و منها على سبيل المثال: الصحة – التعليم – الغذاء و الزراعة – المياه و الطاقة – الرقمنة – التطور المالي – التسويق – و غيرها من المشروعات الخاصة بالبنية التحتية.

و أخيراً فقد تم تصكيك البرنامج بصورة مرنة ليسمح بتنمية قدراة الدراسين على الابتكار وريادة الأعمال والعمل ضمن فريق متعدد التخصصات والثقافات مع عدم الإخلال بتطبيق مبادىء الاستدامة و الحفاظ على أخلاقيات البحث العلمي.

ماجستير الهندسة فى الذكاء الاصطناعى

Master of Engineering in Artificial Intelligence

لكى يحصل الطالب على ماجستير الهندسة عليه دراسة 30 ساعة معتمدة مقررات دراسية بالإضافة إلى 6 ساعات معتمدة للتقرير العلمى .

تعد القواعد العامة للدراسات العليا بكلية الهندسة جامعة فاروس ، و الواردة بالجزء السابق من تلك اللائحة جزءاً لا يتجزأ من البرامج الدراسية المقدمة ، فهي الوثيقة التي تحدد القواعد الأساسية و قواعد الدراسة و قواعد تسجيل الرسالة العلمية. و قد جاءت تلك القواعد العامة في البنود من البند رقم (1) إلى البند رقم (29). و أوضحت تلك البنود القواعد المتعلقة سواء بمتطلبات القبول و التسجيل ، أو متطلبات النجاح بالمقررات ، أو الحد الأدنى للتقدير الذي يسمح للطالب بالإنتقال من مرحلة إلى أخرى أو الإنتقال لتسجيل البحث و خلافه.

شروط خاصة للقبول فى ماجستير الهندسة فى الذكاء الإصطناعى

يقبل الطالب الحاصل على درجة بكالوريوس الهندسة أو ما يعادلها من إحدى الجامعات المعترف بها من المجلس الأعلى للجامعات للدراسة بالبرنامج ، وذلك بعد النجاح فى المقررين التأهيليين التاليين (ويعفى من المقررين تخصص طلبة هندسة الحاسب)

المقررات التأهيلية لغير الحاصلين على بالكالوريوس هندسة الحاسب : يدرس الطالب المقررين التأهيليين ولا تحسب من ساعات البرنامج ويشترط النجاح بتقدير B- على الأقل فى كل مقرر، على ألا يقل متوسط النقاط التراكمى عن 3.0 .

المقررات الأساسية : يدرس الطالب 12 ساعة معتمدة مقررات اساسية .

المقررات الإختيارية : يختار الطالب باقى الساعات (18 ساعة) من قائمة المقررات الأختيارية .

Introductory courses for non-computer engineering graduate

Code	Course Name	Credit
ARI 650	Mathematics For Artificial Intelligence	3
ARI 651	Programming Techniques	3

Requirements of the Program

36 Credit hours (12 Cr compulsory + 18 Cr electives + 6 Cr Scientific Report)

A. Compulsory Courses

Code	Course Name	Credit
ARI 661	Data Structures and Algorithms	3
ARI 662	Introduction to Artificial Intelligence	3
ARI 663	Introduction to Machine Learning	3
ARI 664	Applications of Artificial Intelligence	3

B. Elective Courses

Code	Course Name	Credit
ARI 671	Introduction to Deep Learning	3
ARI 672	Introduction to Computer Vision	3
ARI 673	Speech Recognition	3
ARI 674	Introduction to Natural Language Processing	3
ARI 675	Artificial Intelligence for Robotics	3
ARI 676	Introduction to Reinforcement Learning	3
ARI 677	Embedded Machine Learning	3
ARI 678	Visual Recognition	3
ARI 679	Pattern Recognition	3
ARI 680	Image Processing	3
ARI 681	Neural Networks	3
ARI 682	Artificial Intelligence Security of Systems	3
ARI 687	**Seminar I**	3
ARI 688	**Seminar II**	3

C. Scientific Report

Code	Course Name	Credit
ARI 669	Scientific Report : Master of engineering in AI	6

Course Discription

Introductory courses

ARI 650	Mathematics For Artificial Intelligence	3(3,1,0)
Differentiation and Optimization, Basics of linear algebra, Lambda calculus, Principle of probability theory, Main distributions and Statistics.		

ARI 651	Programming Techniques	3(2,0,3)
Basic Programming Concepts, Procedural and functional Programming, The concept of Recursion, Applications that use Python Programming.		

Compulsory courses

ARI 661	Data Structures and Algorithms	3(2,0,3)
Linear data structures (Arrays – Lists – Queues – Stacks), Non-linear data structures (Trees – Graphs), Implementation of linked and dynamic data structures- Asymptotic notations, Solving recursive relations, Basic Analysis measures: worst and average case complexity bounds, Amortized analysis, Randomization, Dynamic programming and Greedy methods, String algorithms, Geometric algorithms, Shortest path algorithms.		

ARI 662	Introduction to Artificial Intelligence	3(3,0,0)
Knowledge representation techniques, Problem solving by searching, Constraint satisfaction problems , Logic programming, Uncertain knowledge and probabilistic reasoning, Planning, Machine learning, Applications		

ARI 663	Introduction to Machine Learning	3(3,0,0)
Feature representation, Similarity, Dimensionality reduction, Supervised learning, Regression, Unsupervised learning, Evaluation, Reinforcement learning, Applications		

ARI 664	Applications of Artificial Intelligence	3(3,0,0)
Tensor Flow and Python. Topics include: Supervised learning, Feed-forward neural networks, Flow graphs, Dynamic computational graphs, Convolutional neural networks and recurrent neural networks. Students will use high-level tools to engineer functioning machine learning models		

Elective Courses

ARI 671	Introduction to Deep Learning	3(3,0,0)
Neural networks, Feed forward neural networks, Auto-encoders, Convolutional neural networks, Recurrent neural networks, Generative adversarial networks, Deep reinforcement learning, Tuning, Regularization, Selected applications		

ARI 672	Introduction to Computer Vision	3(3,0,0)
Image formation, Image filtering, Boundary detection, Hough transform, Local invariant features, Image segmentation, Object recognition, Camera calibration, Stereo vision, Motion, Object detection, Applications		

ARI 673	Speech Recognition	3(3,0,0)
Fundamentals of speech signals, Speech analysis, Acoustic phonetics, Noisy channel model, HMMs, Forward, Viterbi, Word error rate, Advanced decoding, Finite state transducers, GMM acoustic modelling and feature extraction, Neural network acoustic models, End-to-end neural network recognition, Environmental robustness, Applications		

ARI 674	Introduction to Natural Language Processing	3(3,0,0)
Overview, Representation, Question answering, Summarization, Machine translation, Text classification, Word embedding, Language modeling and sequence tagging, Vector space models of semantics, Sequence to sequence tasks, Applications		

ARI 675	Artificial Intelligence for Robotics	3(3,0,0)
Principles behind robot design: basic modelling, design, planning, and control of robot systems. Basic methodologies and tools in robotics research and applications. Spatial descriptions kinematics, Jacobians, Statics, Dynamics, Motion planning and control, Trajectory generation		

ARI 676	Introduction to Reinforcement Learning	3(3,0,0)
Introduction to reinforcement learning, Markov decision processes, Planning by dynamic programming, Model-free prediction, Model-free control, Value function approximation, Policy gradient methods, Integrating learning and planning, Exploration and Exploitation, Case study: RL in classic games		

ARI 677	Embedded Machine Learning	3(3,0,0)
Small footprint modes, Model compression and pruning, Sensors and sensor data properties wearable devices, Medical fitness and security applications, IOT applications, Term project		

ARI 678	Visual Recognition	3(3,0,0)
End-to-end models, Image classification, localization and detection, Implementation, Training and debugging, Learning algorithms (such as back propagation), Long short term memory (LSTM), Recurrent neural networks (RNN), Supervised and unsupervised learning		

ARI 679	Pattern Recognition	3(3,0,0)
Introduction to pattern recognition, Representation of features in multidimensional space as random vectors, Similarity and dissimilarity measures in feature space, Bayesian decision theory, Estimation and learning, Feature extraction and selection, Introduction to syntactic pattern recognition, selected applications.		

ARI 680	Image Processing	3(3,0,0)
Theory and algorithms underlying a range of tasks including acquisition and formation, enhancement, segmentation, and representation. High-dimensional spectral analysis, spatial and frequency domain linear image filtering, nonlinear image filtering, binary image processing, edge detection, image segmentation, feature extraction, the basic of digital video processing		

ARI 681	Neural Networks	3(3,0,0)
Fundamental of neural networks, Shallow neural networks, Fuzzy neural networks, Activation functions, Gradient descent, Forward and back propagation, Vectorization.		

ARI 682	Artificial Intelligence Security of Systems	3(3,0,0)
Cyber security fundamentals, Effect of Artificial Intelligence on cyber security issues, Trapdoors and malicious attacks for AI systems, Smart attacks by AI means.		

ARI 688	Seminar I	3(3,0,0)
• Seminar in Computer vision • Seminar in Natural Language Processing		

ARI 689	Seminar II	3(3,0,0)
• Seminar in Speech Recognition • Seminar in AI for Robotics		