Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

الخطة البحثية
لقسم هندسة الميكاترونيكس

Web-Page: https://nub.edu.eg **E-mail:** nub@nahdauniversity.org

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

قائمة المحتويات

- **تعريف بقسم هندسة الميكاترونيكس**
- **رسالة القسم.**
- **أهداف قسم هندسة الميكاترونيكس**
- **مقدمة عن الخطة البحثية.**
- **مدة الخطة الزمنية**
- **أهداف الخطة البحثية**

تعريف بقسم هندسة الميكاترونيكس

يُعد علم الميكاترونيكس مجالًا هندسيًا متعدد التخصصات، يجمع بين مجموعة من العلوم الهندسية، تشمل الهندسة الميكانيكية، والإلكترونيات، وهندسة الحاسبات، وهندسة المعلومات والاتصالات، مع توظيف مبادئ هندسة التحكم لربط هذه التخصصات وتكاملها. ومع التطور المتسارع في التكنولوجيا، أصبحت التخصصات الهندسية المختلفة أكثر تكاملًا، بما يتيح تصميم وتشغيل وصيانة الأنظمة الحديثة بكفاءة وفاعلية.

وقد صُمم برنامج هندسة الميكاترونيكس ليزوّد الطالب بالمعارف النظرية والمهارات العملية الأساسية في مكونات وأنظمة الميكاترونيكس، إلى جانب منهجيات التصميم المختلفة، بما يؤهله للتعامل مع التطبيقات الهندسية الحديثة ومتطلبات سوق العمل.

ومن المتوقع أن تتاح لخريج البرنامج فرص العمل في مجموعة متنوعة من المجالات، من أبرزها:

1. مهندس تصميم الأنظمة المدمجة.
2. مهندس موقع في المشروعات التي تستخدم معدات الحفر الثقيلة والآلات الهيدروليكية والهوائية.
3. مهندس مبيعات وتشغيل وصيانة الروبوتات وأنظمة الأتمتة.
4. مهندس التصنيع والآلية الإنتاجية.
5. مهندس تحكم وتصميم خوارزميات الحركة.
6. مهندس صيانة انظمة الميكاترونيكس.
7. تصميم وتصنيع الروبوتات وأنظمة الأتمتة.

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

وقد تم تصميم برنامج هندسة الميكاترونيكس بكلية الهندسة، جامعة النهضة، وفقًا للمعايير الأكاديمية القياسية المحلية والعالمية، بما يضمن إعداد خريجين يمتلكون المعرفة والمهارات الهندسية اللازمة، ويمنحهم قدرة تنافسية واضحة مقارنة بخريجي البرامج المناظرة في مجال هندسة الميكاترونيكس.

رسالة البرنامج:

إعداد مهندسين قادرين على المنافسة محليًا وإقليميًا ودوليًا، من خلال تعليم هندسي متكامل يجمع بين مجالات الهندسة الميكانيكية والكهربائية وهندسة الحاسب وعلوم الذكاء الاصطناعي. ويركّز البرنامج على تنمية مهارات الطلاب في تصميم وتشغيل وصيانة الأنظمة الأوتوماتيكية، ودعم التحول الرقمي والابتكار، وتعزيز كفاءة الطاقة والاستدامة البيئية. كما يلتزم البرنامج بالتميّز في البحث العلمي وخدمة المجتمع وتطبيق معايير الجودة، بما يسهم في إعداد خريج مؤهل لتلبية متطلبات سوق العمل.

أهداف البرنامج:

يهدف برنامج هندسة الميكاترونكس إلى إعداد خريجين قادرين على:

1. تقديم تعليم هندسي متكامل وحديث في مجالات الميكانيكا والكهرباء والحاسب والذكاء الاصطناعي، بما يواكب التطورات التكنولوجية ومتطلبات سوق العمل.
2. تنمية المهارات التطبيقية والعملية للطلاب في تصميم وتشغيل وصيانة الأنظمة الأوتوماتيكية والذكية، وتحسين قدراتهم على الابتكار وحل المشكلات.
3. إعداد خريجين قادرين على المنافسة محليًا وإقليميًا ودوليًا من خلال مخرجات تعلم تتوافق مع معايير الجودة والاعتماد الهندسي.
4. تعزيز البحث العلمي التطبيقي في مجالات الروبوتات، النظم المدمجة، التحكم الذكي، وكفاءة الطاقة بما يدعم التنمية المستدامة والتحول الرقمي.
5. تطوير الشراكات المجتمعية والصناعية من خلال تقديم خدمات واستشارات وبرامج تدريب تدعم احتياجات الصناعة والمجتمع.
6. ترسيخ مبادئ الجودة والتحسين المستمر في العملية التعليمية، وتقييم مخرجات التعلم بشكل دوري لضمان توافقها مع المستجدات التقنية.
7. تنمية القيم المهنية والمسؤولية المجتمعية لدى الطلاب، وتعزيز مهارات الاتصال والعمل الجماعي والالتزام بأخلاقيات الهندسة.

مقدمة عن الخطة البحثية

يعتبر البحث العلمي والابتكار أهم أهداف كلية الهندسة - بجامعة النهضة ببني سويف، وذلك لمواكبة التقدم التكنولوجي الهائل وخاصة في مجال الميكاترونيكس وتطوير أنظمتها الديناميكية والإلكترونية والألواح الذكية وتناول المعلومات ومعالجتها وطرق اتخاذ القرار المعتمد على المعلومات.

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

وتأتي الخطة البحثية كخطوة أساسية لتنظيم العمل البحثي والتخطيط الإجرائي للعمل المستقبلي في أنشطة البحث العلمي والابتكار في القسم، مما يساعد على تحقيق رسالة القسم وأهدافه في خطوات موضوعية محددة ويعزز قدرة القسم على تحقيق المخرجات المرجوة أو نسبة إنجاز أهدافه.

مدة الخطة الزمنية

الخطة الحالية سوف تستمر على مدار خمس سنوات (2023 - 2028) - تساعد أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم وتشجيع الطلاب على تحسين التطبيقات الهندسية والأنشطة البحثية.

أهداف الخطة البحثية

تهدف خطة البحث العلمي بكلية الهندسة إلى توظيف العلم والتكنولوجيا في خدمة المجتمع، من خلال إجراء بحوث تطبيقية بغرض المساهمة في حل مشكلاته والنهوض ببرامج التنمية في صعيد مصر بصفة خاصة وفى جمهورية مصر العربية بصفة عامة كذلك المساهمة في تطوير أنشطة الولدة في مجالات الصناعة والاتصالات والخدمات الإلكترونية والنقل وغيرها من المشروعات الهندسية والتكنولوجية. هذا ويعتمد تحديد المجالات البحثية وضع الخطة التنفيذية و حصر الموارد والإمكانيات البشرية والمادية والبحثية المتاحة والمطلوبة فدى إطار برنامج زمنى يؤدي إلي تعظيم دور الكلية في التنمية الشاملة للمجتمع والدولة.

ولقد تم سرد الموضوعات والبنود لهذه الخطة لتوضيح الملامح الأساسية والسمات المميزة لكلية الهندسة بجامعة النهضة ببني سويف والتوجهات البحثية العالمية والمحلية وتحقيق الأهداف البحثية للكلية في السنوات الخمس المقبلة. كما تضمنت الخطة التوجهات البحثية التفصيلية للقسم. ومن المنتظر أن يتم عمل مراجعة دورية للخطة البحثية أثناء فترة التنفيذ، حيث أن ذلك أمر طبيعي وضروري، لتدارك أية مستجدات يحتاجها سوا العمل وتعظيم الاستفادة من أية فرص تظهر على الساحة الإقليمية والدولية.

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

موضوعات الخطة البحثية

ولقد انبثقت الموضوعات والاتجاهات البحثية بالخطة من الملامح الأساسية والسمات المميزة لكلية الهندسة بجامعة النهضة ببني سويف والتوجهات البحثية العالمية والمحلية وتحقيق الأهداف البحثية للكلية في السنوات الخمس المقبلة. كما تضمنت الخطة التوجهات البحثية التفصيلية للقسم. ومن المنتظر أن يتم عمل مراجعة دورية للخطة البحثية أثناء فترة التنفيذ، حيث أن ذلك أمر طبيعي وضروري، لتدارك أية مستجدات يحتاجها سوق العمل وتعظيم الاستفادة من أية فرص تظهر على الساحة الإقليمية والدولية.

المحاور والموضوعات ذات الأولوية والمرتبطة ببرنامج هندسة الميكاترونيكس

تم اختيار المحاور التالية في ضوء طبيعة برنامج هندسة الميكاترونيكس باعتباره تخصصًا بينيًا يجمع بين الهندسة الميكانيكية والإلكترونيات وهندسة الحاسبات والتحكم، مع التركيز على مجالات الروبوتات والأتمتة والأنظمة الذكية والتصنيع والتطبيقات الصناعية والطبية. ويقدم الجدول توصيفًا مختصرًا لكل محور، بما يوضح نطاقه وأهميته بالنسبة للبرنامج.

م	المحور العام	الموضوع	توصيف الموضوع وعلاقته ببرنامج هندسة الميكاترونيات
1	**الصناعات الاستراتيجية**	تعميق التصنيع المحلي في الطاقة والمياه والإلكترونيات والاتصالات والمعدات الزراعية والروبوت وقطع الغيار	يركز على تطوير وتصنيع المعدات والأنظمة والمنتجات محليًا، بما في ذلك الروبوتات والأنظمة الميكاترونية، مع توظيف مهارات التصميم والتحكم والإلكترونيات والتصنيع.
2	**الصناعات الاستراتيجية**	بناء القدرات المصرية وبحوث الابتكار والتطوير في مجال صناعة المكونات الدقيقة (النانو والميكرونيكس)	يهتم بتطوير المكونات والأنظمة الدقيقة، مثل الحساسات والمشغلات والأنظمة الكهروميكانيكية الدقيقة، وهي من المجالات المرتبطة بالتطور الحديث في الميكاترونيات.
3	**الصناعات الاستراتيجية**	زيادة نسبة وتنافسية التصنيع المحلي للمعدات والآلات الزراعية وقطع الغيار والاسطمبات والصناعات المغذية لصناعة السيارات ومعالجة المياه والروبوتات	يركز على تصميم وتطوير الآلات والمعدات الذكية والروبوتات وأنظمة الأتمتة المستخدمة في القطاعات الإنتاجية المختلفة.
4	**الصناعات الاستراتيجية**	تعزيز قدرة مصر في مجال التصميم الإلكتروني	يهتم بتطوير قدرات تصميم الدوائر والأنظمة الإلكترونية والأنظمة المدمجة ووحدات التحكم، وهي مكونات أساسية في الأنظمة الميكاترونية.
5	**تكنولوجيا المعلومات والاتصالات**	إنترنت الأشياء	يركز على ربط الأجهزة والآلات والحساسات عبر شبكات الاتصال، بما يتيح المراقبة والتحكم وجمع البيانات وتطوير الأنظمة الميكاترونية الذكية.
6	**التطبيقات التكنولوجية والعلوم المستقبلية والمتلاقية**	دفع مجتمع العلوم والتكنولوجيا والابتكار نحو البحث والتطوير وبناء القدرات في العلوم البينية والمستقبلية وتضييق الفجوة التكنولوجية	يتوافق بصورة مباشرة مع الطبيعة البينية لهندسة الميكاترونيات، التي تجمع بين الميكانيكا والإلكترونيات والحاسبات وهندسة التحكم لتطوير أنظمة وتطبيقات مستقبلية.

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

م	المحور العام	الموضوع	توصيف الموضوع وعلاقته ببرنامج هندسة الميكاترونيات
7	**الصحة**	اكتشاف تطبيقات تكنولوجية حديثة في المجال الطبي التشخيصي والعلاجي	يشمل توظيف تقنيات الميكاترونيات في الأجهزة الطبية والروبوتات الطبية والأطراف الصناعية وأنظمة القياس والتحكم والتشخيص.
8	**المياه**	استحداث طرق مبتكرة لأنظمة الري وتخزين المياه والتحكم فيها	يركز على استخدام الحساسات وأنظمة التحكم والأتمتة والأنظمة الذكية لتحسين تشغيل أنظمة الري وإدارة المياه وترشيد استخدامها.
9	**الطاقة**	أحدث الوسائل لصيانة وزيادة كفاءة محطات إنتاج الطاقة	يركز على تطبيق الأتمتة والتحكم والمراقبة الذكية والصيانة التنبؤية لتحسين أداء المعدات والأنظمة الكهروميكانيكية في محطات الطاقة.
10	**الصناعات الاستراتيجية**	دعم إنشاء مراكز لبحوث وتطوير وتصميم ونقل وتوطين التكنولوجيا	يهدف إلى تعزيز البحث والتطوير وتصميم الأنظمة والمنتجات الميكاترونية ونقل نتائج البحوث إلى التطبيقات الصناعية وتوطين التكنولوجيا.
11	**الصناعات الاستراتيجية**	دعم إنشاء إدارات للبحوث والتطوير ومراكز للتصميم داخل الشركات	يعزز دور مهندس الميكاترونيات في تصميم وتطوير الآلات والأنظمة الذكية وحل المشكلات الفنية وتحسين المنتجات والعمليات الصناعية.
12	**الصناعات الاستراتيجية**	التوأمة ونقل التكنولوجيا بين المراكز والمعاهد البحثية والجامعات والصناعات المناظرة	يدعم التعاون بين المؤسسات الأكاديمية والبحثية والصناعة لتطوير المنتجات الميكاترونية ونقل المعرفة والتكنولوجيا ومعالجة المشكلات الهندسية التطبيقية.
13	**الصناعات الاستراتيجية**	ربط التنمية التكنولوجية بمواقع الإنتاج وتطوير التصميمات الهندسية بالجامعات ومراكز البحث العلمي والتكنولوجي	يركز على ربط التعليم والبحث العلمي بالتطبيق الصناعي، وإشراك الطلاب والباحثين في تصميم وتطوير المعدات والأنظمة وحل المشكلات الفعلية في مواقع الإنتاج.
14	**تكنولوجيا المعلومات والاتصالات**	تطوير البنية التحتية لنظم المعلومات وتحسين أداء شبكات الاتصالات اللاسلكية الرقمية وشبكات الاستشعار عن بعد	يرتبط بتطبيقات الحساسات والأنظمة المدمجة والاتصالات اللاسلكية والمراقبة والتحكم عن بعد، وهي عناصر أساسية في الأنظمة الميكاترونية والروبوتات الذكية.

وتتناول الاتجاهات البحثية بالقسم الفروع الأتية:

التخصص	مجالات البحث
الهندسة الميكانيكية	• Resonant Adaptive MEMS Mirror

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

• Out of phase micro-mirrors administrate the FOV in autonomous vehicles • Environment-friendly internal combustion engine using high octane bio-gasoline based on low octane hydrocarbons fractions • Development of CNC Machines	
• Embedded systems • FPGA-Based Implementation of AI • Development and modeling of sensors and measurements	هندسة الإتصالات والإلكترونيات
• Machine learning and AI • Robotics motion planning and image understanding • Cloud computing	هندسة الحاسبات
• Digital Control of Electric Vehicles • Energy-efficient Heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) • IoT-based control and automation • Robotics and automation industry	التحكم في النظم الهندسية
• Developing sensors and actuators for different applications • Medical – Mechatroincs integration for medical application • Modern trends in Mechatronics Engineering	المجسات وتطبيقاتها المتشعبة

ومنها تنبثق الموضوعات البحثية الاتية:

Intelligent Mechatronics Systems	أنظمة الميكاترونيكس الذكية

Mechatronics Engineering Program

برنامج هندسة الميكاترونيكس

Design of Innovative Mobile Robots for Exploration	تصميم نماذج جديدة للروبوتات الجوالة لعمليات الاستكشاف
Control of Mechatronic Systems Using Artificial Neural Networks	استخدامات الشبكات العصبية في التحكم بانظمة الميكاترونيكس
Control of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)	التحكم في الطائرات بدون طيار
Mechatronics Integration for Medical Applications	تفعيل دور هندسة الميكاترونيكس في الهندسة الطبية
Smart Sensors and Their Applications in Control Engineering	المجسات الذكية واستخداماتها في هندسة التحكم
Modern Concepts in Mechatronics Engineering	الاتجاهات الحديثة لهندسة الميكاترونيكس
Control of Liquid Motion and Fluid Flow in Microfluidics	التحكم في سريان وحركة السوائل في نظم الموائع متناهية الصغر
Composite Materials and Their Applications	المواد المركبة وتطبيقاتها
Energy Harvesting from Human Motion to Power Medical Devices	استخلاص الطاقة من حركة الإنسان لتشغيل الأجهزة الطبية
Development of Sensors and Actuators for Different Applications	تطوير المجسات والمشغلات في التطبيقات المختلفة
Smart Materials and Their Applications	المواد الذكية وتطبيقاتها

رئيس القسم

أ.م.د. امير على كامل