كلية الهندسة والعلوم التطبيقية

قسم الهندسة الميكانيكية

اللائحة الداخلية

لمرحلة البكالوريوس

بيانات أساسية للبرنامج:

- **إسم البرنامج:** قسم الهندسة الميكانيكية – شعبة الميكاترونيات وشعبة العلوم الحرارية والطاقة
- **الكلية/المعهد:** كلية الهندسة والعلوم التطبيقية
- **الجامعة:** جامعة النيل
- **عدد ساعات الاتصال:** 122.5 ساعة محاضرات، 102 ساعة تمارين ومعمل
- **عدد الساعات المعتمدة:** 172 ساعة
- **عدد المقررات:** 55 مقرر + 1 مقرر (لغة إنجليزية مكثفة) + 2 مقرر مشروع تخرج + 2 مقرر تدريب عملى
- **منسق البرنامج:** د./ وائل نبيل حسن محمد عقل
- **تاريخ بدء البرنامج:** التاريخ المخطط له: سبتمبر 2011

مادة (1): رسالة القسم:

يهدف قسم الهندسة الميكانيكية إلى توفير المستوى التعليمى المتميز للطلاب، ووضع برامج بحثية قوية لتعزيز شراكة وثيقة مع الصناعة، بهدف توفير الخدمات الهندسية المتخصصة للمجتمع الصناعى فى مصر وخارجها. ويلتزم القسم فى تحقيقه لرسالته بالتحسين المستمر في الجودة الشاملة للتدريس والبحث العلمى والأكاديمى. كما يتحمل القسم مسئولية المشاركة فى التقدم العلمى والتكنولوجى فى مجال تخصصه عن طريق توفير الأساس النظرى والعملى والتقنى للطلاب ليسمح لهم بممارسة العمل المهنى والبحثى سواءً كان هذا العمل فى المجتمع الصناعى أو فى المجال الأكاديمى أو فى مراكز البحوث والتطوير فى المنشآت الصناعية وبحيث يتحول التعليم بالقسم إلى نواة صالحة لاستكمال الدراسات العليا على مستوى الماجستير والدكتوراة. كما يتحمل القسم المسئولية المهنية لتقديم وسائل التعليم المستمر والتدريب المتخصص للمهندسين العاملين فى الصناعة بهدف تنمية قدراتهم وإكسابهم المهارات اللازمة لتتماشى مع النمو المطرد فى التكنولوجيا الذى يشهده العالم حالياً.

مادة (2): توصيف البرنامج الدراسى بالقسم:

يعتمد خريجى أقسام الهندسة الميكانيكية على المستوى العالمى فى عملهم على الحواسب المتطورة ، وأجهزة الاستشعار الذكية والتكنولوجيا الالكترونية لتصميم وتصنيع المنتجات الحديثة بالمواصفات العالمية المطلوبة وبالتكلفة المنافسة. ويصاحب التطور المستمر فى العلوم والتكنولوجيا زيادة الطلب على المهندسين الميكانيكيين المهرة.

وتماشياً مع معدلات التطور فى العلوم والتكنولوجيا الهندسية فإن كلية الهندسة والعلوم التطبيقية بجامعة النيل قامت بتقديم برنامج لإنشاء قسم الهندسة الميكانيكية في الجامعة والذى يقدم برنامجا يؤدي إلى درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية معتمداً نظام الساعات المعتمدة. ومن المتعارف عليه حالياً أن الهندسة الميكانيكية تعد من بين الأكثر تنوعا في حقول الهندسة والذى يؤثر تقريبا في كل جوانب الحياة. ويحتضن القسم المزمع إنشاؤه حالياً تخصصين أساسيين:

1. هندسة الميكاترونيات.
2. هندسة العلوم الحرارية والطاقة.

ويعتمد برنامج الهندسة الميكانيكية على توفير اساساً صلباً للطلاب في التخصصات التى يقدمها. ويتم التركيز أثناء الدراسة (معتمداً على الأساس العلمى والتكنولوجيى المكتسب) على التطبيقات العملية الحديثة من خلال خطط معملية مدروسة تمكن الطالب من ربط الأساس النظرى بالجانب العملى فى تخصصات القسم وذلك عن طريق ربط الدراسة الأكاديمية مع احتياجات الصناعة الحديثة.

مادة (3): أهداف البرنامج:

يهدف البرنامج الدراسى فى قسم الهندسة الميكانيكية بكلية العلوم الهندسية بجامعة النيل إلى تحقيق المستوى الأكاديمى والتقنى اللازم للطلاب ليتواكب مع النمو المطرد فى التكنولوجيا الحديثة فى

المجتمعات المتطورة وذلك عن طريق تعليم الطلاب المبادئ الأساسية والتقنيات الحديثة فى مجال تخصصات القسم مع تدريب الطلاب على ممارسة المنهجية فى التفكير واستخدام الأساليب الحديثة فى حل المشاكل الهندسية مع دراية شاملة بدور الهندسة الميكانيكية فى نمو المجتمعات الصناعية الحديثة. ولتحقيق هذا فإن البرنامج يهدف إلى أن يكون الخريج:

1. مجهزاً علمياً وتقنياً لممارسة مهنة الهندسة الميكانيكية كمهندس حديث التخرج أو الالتحاق ببرامج دراسات عليا فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة.
2. قادراً على التعرف على المشاكل الهندسية فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة وتوصيفها بدقة والتعامل معها بمنهجية للوصول إلى حل لهذه المشاكل الهندسية وأن يكون قادراً على التواصل مع الآخرين بهذه النتائج.
3. قادراً على التدرج الوظيفى الناجح فى مجال تخصصه (هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة) ليتبوأ المناصب القيادية كنتيجة لتمكنه من مهارات العمل المتكامل مع فريق العمل وقدرات التواصل مع الآخرين ومهارات حل المشاكل الهندسية بأسلوب منهجى.
4. مجهزاً للعمل فى مجالات عريضة فى الهندسة الميكانيكية من خلال اكتسابه العلوم والمهارات التقنية فى مجال التخصص الدقيق (هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة) من خلال المقررات الإجبارية والاختيارية وكذلك العلوم والمهارات التقنية فى مجالات التخصص العام من خلال المقررات الإجبارية ومتطلبات قسم الهندسة الميكانيكية بالجامعة.

مادة (4): مخرجات البرنامج ومواصفات الخريج:

المخرج الرئيسى للبرنامج المقترح هو جيل من المهندسين الميكانيكيين فى تخصصى هندسة الميكاترونيات وهندسة العلوم الحرارية والطاقة بحيث وعلى المستوى العام يكون الخريج:

1. متمكناً من العلوم المتخصصة فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة والمتعلقة بمجال العمل فى الهندسة الميكانيكية.
2. قادراً عى تصميم وإجراء الاختبارات الهندسية فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة وتحليل بياناتها ونتائجها بصورة منهجية.
3. قادراً على العمل بكفاءة وتكامل فى فريق متعدد التخصصات سواءً كانوا فى نفس تخصصه أو فى تخصصات هندسية أو غير هندسية أخرى.
4. ملماً بالأساس الرياضى والعلمى والتقنى لحل المشاكل الهندسية فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة.
5. قادراً على استخدام العلوم المكتسبة وتطويعها لتطوير وتصميم المنتجات والنظم الهندسية فى مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة بما يتلاءم مع احتياجات السوق والمجتمع.

6. قادراً عى التواصل شفهياً وكتابةً بمهنية مع المشاركين فى العمل.
7. مقدراً للتعليم والتطور المستمر واكتساب المهارات الجديدة.
8. مقدراً للجوانب الاجتماعية المحيطة والتى تحكمه أحياناً فى تصميم وتطوير المنتجات والخدمات الملائمة للمحيط والمجتمع الذى يعمل فيه فى إطار مجال هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة.
9. قادراً على استخدام التقنيات الهندسية الحديثة وعلوم الحاسب الآلى.
10. قادراً على مواصلة الحصول على درجات علمية أعلى من مرحلة البكالوريوس (للطلبة المتفوقين المتميزين).

وعلى المستوى المتخصص فى مجال هندسة الميكاترونيات يكون:

1. قادراً على استخدام العلوم الرياضية والفيزيائية وأساليب تحليل المنظومات بكفاءة.
2. قادراً على تطبيق العلوم الهندسية المكتسبة فى مجال الأنظمة الكهروميكانيكية.
3. قادراً على حل المشاكل فى مجال الأنظمة المتكاملة، الإلكترونيات وأنظمة الحاسب الآلى والبرمجيات.
4. قادراً على تحليل ودراسة الخصائص المتشعبة للأنظمة الميكانيكية والكهربية والهيدروليكية.
5. قادراً على تعميق تخصصه فى مجال التصميم الميكانيكى والإلكترونيات وعلوم الحاسب وبرمجياته فى مجال تخصصه.

وسيكون الخريج من هذا التخصص مؤهلاً للعمل فى:

1. مجالات أنظمة التحكم الإلكتروني والحاسب والذى تعتمد عليها معظم وسائل الانتاج الحديثة.
2. عمليات الانتاج والتصنيع فى مجال الصناعات التعدينية، صناعة الطيران والفضاء والصناعات العسكرية المتطورة.
3. جميع المجالات الصناعية التى يكون هناك تفاعل وتكامل بين الأنظمة الميكانيكية والأنظمة الالكترونية وأنظمة الحاسب ومن المتوقع أن يتزايد الطلب على المهندسين المتخصصين فى الميكاترونيات.

وعلى المستوى المتخصص فى مجال هندسة العلوم الحرارية والطاقة يكون:

1. قادراً على المساهمة فى تطوير محطات الطاقة ، والغلايات ، توربينات الغاز أو البخار ، ومحركات الاحتراق الداخلي ، وأنظمة التبريد... الخ.
2. قادراً على وضع نظام لمراقبة السلامة في المعدات المذكورة أعلاه.
3. قادراً على تطوير نظم شبكات أنابيب ومجارى السوائل، والبخار والغازات.
4. قادراً على تطوير وسائل للحد من الانبعاثات الملوثة من الأنظمة المختلفة.
5. قادراً على تحسين صيانة وأداء معدات الاحتراق، والتوربينات ونظم التبريد.

6. ملماً بالمستجدات فى مجال الطاقة الجديدة والمتجددة.
7. قادراً على تطبيق الدراسة الأكاديمية فى مجال الطاقة الجديدة والمتجددة فى تحسين أداء تلك الأنظمة والتعامل معها وصيانتها فى مجال تخصصه.
8. تقييم القضايا البيئية ذات الصلة بأنظمة الطاقة الميكانيكية.
9. استخدام موارد الطاقة بكفاءة.
10. تطبيق مبادئ السلامة الصناعية.
11. تطبيق ودمج المعرفة والفهم والمهارات المكتسبة من المواد الدراسية المختلفة مع برامج الحاسب المتخصصة من أجل حل المشاكل الحقيقية في الصناعات ومحطات توليد الكهرباء.
12. الإشراف على مجموعة من المهندسين والفنيين.
13. تنفيذ التصاميم الأولية لانتقال السوائل ، وأنظمة الطاقة ، والتحقيق في أدائها وحل مشاكلها التشغيلية الأساسية.
14. تصميم وتشغيل وصيانة محركات الاحتراق الداخلي والبخار.

وسيكون الخريج من هذا التخصص مؤهلاً للعمل فى:

1. الصناعات التجهيزية.
2. محطات الطاقة ومصانع البتروكيماويات.
3. إدارة العمليات الصناعية.
4. الصناعات المتعلقة بالسيارات والسفن وتوليد الطاقة والتبريد والتكييف.
5. مجال السلامة البيئية.
6. المجالات البحثية المتعلقة بالتخصص.

مادة (5): المعايير الأكاديمية للبرنامج:

يلتزم البرنامج المقدم بالمعايير الأساسية المقترحة من قبل الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد كحد أدنى . والمعايير الأكاديمية لبرنامج الهندسة الميكانيكية بشقيه يحدد المستوى والإمكانيات والقدرت المتوقعة للخريج كالآتى:

أ. الإمكانيات المعرفية والفهم:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل بشقيه ملمين على وجه العموم بالآتى:

1. المفاهيم والنظريات العلمية والرياضية المتعلقة بجوانب الهندسة الميكانيكية على وجه العموم.
2. المفاهيم الأساسية لنظم الاتصالات والمعلومات.
3. مبادئ وأسس التصميم الميكانيكى / الكهروميكانيكى / الإلكتروميكانيكى على كافة المستويات سواء كان ذلك على مستوى المكونات الأساسية للمنظومات أو المنظومات ككل فى مجال التحكم والميكاترونيات والطاقة والأنظمة الحرارية طبقاً للتخصص الدقيق للخريج.
4. الأساليب المنهجية فى حل المشكلات التصميمية والفنية فى مجال تخصصه.

5. أنظمة الجودة الشاملة والمعايير الحاكمة والمواصفات القياسية المتعلقة بمجال التخصص مع دراية كاملة بأساليب السلامة والحفاظ على البيئة.
6. مفاهيم إدارة العملية الصناعية.
7. التطورات المتتالية والمتلاحقة فى التكنولوجيا المتصلة بمجال التخصص.
8. أخلاقيات المهنة.
9. المجالات المعرفية المتصلة بمجال التخصص الميكانيكى والتى من شأنها توسيع مدارك الخريج وجعله قادراً على العمل من خلال فريق متكامل ذو تخصصات متباينة.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة الميكاترونيات** أن يكونوا ملمين بالآتى:

10. العلوم الأساسية فى المجال الميكانيكى والإلكترونيات والبرمجيات وتفاعلها مع الحاسب الآلى.
11. الأسس اللازمة للتعرف على المشكلات الفنية وتوصيفها علمياً وهندسياً وحلها بأسلوب علمى ممنهج فى مجال الميكاترونيات متعدد الأطراف.
12. مبادئ التطوير المستمر فى مجال التخصص.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة العلوم الحرارية والطاقة** أن يكونوا ملمين بالآتى:

13. أساسيات العمليات المتعلقة بانتقال الحرارة والموائع.
14. تصنيف وأسس التصميم والتشغيل والخصائص الميكانيكية لألات الاحتراق الداخلي والمضخات والتوربينات والضواغط و الأنظمة الهيدروليكية.
15. أنظمة التبريد والتكييف.
16. القيود والحدود الهندسية والقوانين الحاكمة والتى يتعامل معها مهندسى هذا التخصص للوصول إلى الحلول المثلى.
17. الأساليب والممارسات الإدارية المناسبة لتطبيقات هندسة العلوم الحرارية والطاقة.
18. التطور والتطبيقات الحديثة فى مجال علوم الطاقة.
19. النظريات والمبادئ الأساسية للفروع الهندسية والميكانيكية الأخرى المدعمة لهندسة العلوم الحرارية والطاقة.

ب. المهارات الفكرية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل بشقيه قادرين على وجه العموم على:

1. الاختيار الأمثل للنماذج الرياضية والأساليب المعتمدة على الحاسب لنمذجة وتحليل المشاكل الصناعية والتقنية فى مجال الهندسة الميكانيكية وما يتعلق بها.

2. استخدام الأسلوب التحليلى الممنهج فى حل المشاكل الفنية والتقنية فى مجال الهندسة الميكانيكية وما يتعلق بها.
3. استخدام الطرق المبتكرة فى تصميم الأنظمة والمنتجات وحل المشكلات الفنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.
4. تجميع البيانات والمعلومات من مصادر مختلفة وهضمها للوصول إلى حل للمشاكل الفنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.
5. تقييم الخصائص الهندسية وأداء الأنظمة الميكانيكية ومكوناتها وتلك المتعلقة بها.
6. دراسة وتحليل أسباب فشل وانهيار المكونات والأنظمة الميكانيكية المختلفة.
7. حل المشاكل الهندسية الميكانيكية أو تلك المتعلقة بها حتى فى حالات النقص أو تناقض المعلومات المتاحة.
8. تقييم الخطط والأساليب الهندسية المقترحة فى ضوء إقتصاديات السوق آخذين السلامة والجودة والمحافظة على البيئة كركائز أساسية فى التقييم.
9. إعتبار البعد الإقتصادى والبيئى فى التصميم للأنظمة والمكونات فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.
10. اعتماد أساليب منهجية عند تعاطى منتجات وأنظمة جديدة لم يسبق التعامل معها من قبل فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة الميكاترونيات** أن يكونوا قادرين على:

11. التعرف على مستوى التصميم والتصنيع والتفاعل مع الحاسب وبرمجياته المناسب والضرورى للمكونات المتعددة للمنظومات الميكاترونية.
12. استنباط حلول متكاملة للأنظمة الميكاترونية والمتعلقة بالتصنيع والصيانة والبرمجة مدركاً متطلبات السوق واحتياجاته.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة العلوم الحرارية والطاقة** أن يكونوا قادرين على:

13. تقييم التصميم الهندسى للأنظمة الحرارية والطاقة وخصائص أدائها بهدف التطوير والتحسين.
14. تحليل وتفسير البيانات المحصلة وتصميم التجارب للحصول على بيانات جديدة ملائمة.
15. تقييم فواقد الطاقة والقدرة في خطوط وشبكات نقل السوائل.
16. تحليل أداء الأنواع الرئيسية لمحركات الاحتراق الداخلي والأنظمة الهيدروليكية.
17. تحليل أنظمة القدرة والطاقة الميكانيكية المعتمدة على الموائع الرئيسية والفرعية وصمامات التحكم والمحركات المختلفة المتواجدة فى تلك المنظومات.

ت. المهارات العملية والفنية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل بشقيه قادرين على وجه العموم على:

1. تكامل العلوم الرياضية والفيزيائية وتكنولوجيا المعلومات واسس التصميم الميكانيكى وأسس ممارسة العمل الهندسى لحل المشكلات الهندسية.
2. دمج العلوم الهندسية المختلفة بفهم متعمق مع معطيات السوق وتحويلها إلى منهجية واضحة لتحسين التصميم ، والمنتجات و / أو الخدمات.
3. إنشاء أو إعادة تصميم عملية صناعية متكاملة أو إحدى عناصرها وتنفيذ التصاميم الهندسية المتخصصة اللازمة.
4. ممارسة عمليات التصميم الميكانيكى بدقة ومهارة.
5. إستخدام الحاسب الآلى وتقنياته وأدوات القياس الدقيقة ومعدات المعامل الحديثة لتصميم التجارب ، وجمع وتحليل النتائج.
6. استخدام مجموعة عريضة من الأدوات التحليلية والتقنيات والمعدات وحزم برامج الحاسب لتطوير وتصميم وابتكار برامج الكمبيوتر المطلوبة.
7. تطبيق أساليب النمذجة والتمثيل العددى لحل المشاكل الهندسية.
8. تطبيق نظم آمنة في العمل ومراعاة الخطوات المناسبة لإدارة المخاطر.
9. إظهار المهارات الأساسية فى التنظيم الصناعى وإدارة المشاريع الهندسية.
10. تطبيق إجراءات ضمان الجودة الشاملة واتباع القواعد والمعايير والمواصفات الهندسية.
11. تبادل المعرفة والمهارات والتواصل مع المجتمع الهندسى والصناعى.
12. إعداد وعرض التقارير الفنية فى مجال التخصص.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة الميكاترونيات** أن يكونوا قادرين على:

13. التميز العملى فى التعامل مع الأنظمة الميكانيكية والإلكترونية وبرمجيات الحاسب الآلى المتعلقة بمجال تخصصه.
14. التعرف والتعامل مع المشكلات الواقعية فى حقل العمل ذاته.
15. تبنى منهجية العمل المنظومى أثناء التصميم والاختبار وحل المشكلات فى الأنظمة الميكاترونية.
16. تطبيق مبادئ التطوير والتحسين المستمر.

بالإضافة لهذه المهارات المكتسبة لخريج قسم الهندسة الميكانيكية فإنه من المتوقع لخريجى تخصص **هندسة العلوم الحرارية والطاقة** أن يكونوا قادرين على:

17. الإستخدام الأمثل لمعدات الورش بأمان وبشكل مناسب.
18. إعداد الرسومات الهندسية والتقارير الفنية المتخصصة.

19. تصميم وبرمجة برامج الكمبيوتر والتى تخدم بالتخصص.
20. توصيف العمليات الأساسية الحرارية والمشتملة على انتقال الموائع رياضيا دقيقاً واستخدام برامج الحاسب الآلى لمحاكاتها وتحليلها.
21. تصميم وتشغيل وإصلاح وصيانة نظم القدرة الهيدروليكية فى تطبيقات هندسية متنوعة.
22. تنفيذ التصميم الأولى لشبكات نقل السوائل ومحركات الاحتراق الداخلي والمحركات البخارية وحل مشاكلها التشغيلية.
23. العمل في مجالات متعلقة بالطاقة واالقدرة الميكانيكية وتحديداً فى التشغيل والصيانة لتلك الأنظمة.

ث. المهارات العامة:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل بشقيه قادرين على وجه العموم على:

1. التعاون والتكامل بكفاءة مع فريق متعدد التخصصات.
2. العمل فى ظروف ملحة وتحت الضغط.
3. التواصل بنجاح مع الآخرين.
4. التعامل والتمكن من قدرات تكنولوجيا المعلومات.
5. إدارة فريق عمل بنجاح.
6. إدارة فعالة للمهام والموارد والوقت.
7. البحث عن المعلومات المعرفية والتقنية اللازمة والالتزام بالتعليم المستمر.
8. إكتساب مهارات تنظيم المشاريع.
9. الرجوع إلى ماسبق دراسته وتوثيقه فى العلوم الهندسية على مستوى العالم.

مادة (4): تفاعل البرنامج مع احتياجات السوق:

من الأهداف الرئيسية للبرنامج المقترح هو التفاعل المستمر مع احتياجات سوق العمل حيث أن ذلك السوق هو ما يمثل المستهلك الحقيقى لنتاج قسم الهندسة الميكانيكية المقترح. وتماشياً مع نظام الجودة الشاملة فإن مخرجات القسم لابد وأن تتوافق مع متطلبات المستهلك وعليه فإن الجامعة ملتزمة بالتواصل مع الغرف التجارية والصناعية والممثلة للمجتمع الصناعى للتعرف على الاحتياجات الحقيقية للخريجين من القسم الجديد وكذلك لتشكيل قنوات مستمرة لتدريب الطلاب فى تلك المصانع. وعليه فإن الجامعة ملتزمة باستضافة ممثلين عن تلك الغرف للتشاور فى مستويات الطلاب المطلوبة وتطوير المقررات الدراسية طبقاً للمستجدات فى المجتمع الصناعى.

وتحديداً فيما يخص فرعي البرنامج المقترح (هندسة الميكاترونيات وهندسة العلوم الحرارية والطاقة) فقد تم اختيارهما كبداية لتخصصات القسم لما يشهده العصر من احتياج لتطبيق أنظمة التحكم الآلى فى الانتاج لزيادة الانتاجية مع المحافظة على المواصفات العالمية مع الحفاظ على سعر إنتاجى ملائم. هذا مع تنامى مستويات الطلب على مصادر الطاقة المختلفة سواءً التقليدية أو

المتجددة لتواكب ارتفاع مستويات المعيشة والاحتياجات الصناعية المتزايدة مما يساهم فى توافق تخصص الخريجين مع احتياجات السوق الفعلية.

مادة (6): التشابه والتمايز عن البرامج المشابهة:

يقدم البرنامج الجديد نموذجاً للأسلوب المنهجى فى التعليم الجامعى فى تخصص هندسة الميكاترونيات وهندسة العلوم الحرارية وعلوم الطاقة حيث يستفيد البرنامج من الخبرات المتراكمة فى البرامج المشابهة على المستوى المحلى والمستوى الدولى لتقديم برنامج دراسى يعتمد على:

1. توفير الأساس النظرى المناسب للتخصص بما يواكب ما يتم تدريسه فى الجامعات العريقة محلياً وعالمياً وينقسم هذا إلى شقين أساسيين:
   - تقديم الأساس النظرى والذى يخدم فئة المهندسين الميكيانكيين بصفة عامة لتكوين الأرضية الثابتة للتقدم فى علوم التخصص.
   - تقديم الأساس النظرى والذى يرتفع بمستوى الطلاب إلى مستوى التخصص معتمداً على دراسة لما يتم تدريسه بالأقسام المماثلة فى مصر وخارجها.
2. توفير نظام الساعات المعتمدة والذى يتيح للطلبة الاختيار من مجموعة من المقررات للتعمق فى تخصص أكثر دقة من التخصص العام.
3. توفير معامل متكاملة للتطبيقات العملية المصاحبة للدراسة النظرية.
4. توفير خطة تدريب عملى داخل وخارج الجامعة لتتماشى مع متطلبات المقررات الدراسية والتطور المستمر فى احتياجات الصناعة.

مادة (7): مخرجات البرنامج المستهدفة Program ILOs

لقد تم تصميم برنامج الهندسة الميكانيكية المقترح فى جامعة النيل لكى يتميز خريجو القسم بخصائص تمكنهم من التكامل بنجاح مع أقرانهم فى مجال العمل المهنى والأكاديمى. وعليه فإنه كان من الضرورى تحديد مخرجات البرنامج المستهدفة والتى تؤدى إلى خريجى بمواصفات وقدرات كما تم توصيفها سابقاً. ويتم تقسيم مخرجات البرنامج المستهدفة إلى 4 أقسام لكل شعبة من شعب القسم (هندسة الميكاترونيات أو هندسة العلوم الحرارية والطاقة) كالآتى:

<u>شعبة الميكاترونيات</u>

a. الإمكانيات المعرفية والفهم:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة الميكاترونيات ملمين بالآتى:

1. مبادئ وأسس ميكانيكا الجوامد والخصائص الميكانيكية للمواد.
2. مبادئ وأسس تكنولوجيا التصنيع.

3. مبادئ وأسس التصميم الميكانيكى.
4. الأساليب الرياضية والعددية فى تحليل الأنظمة الميكانيكية والديناميكية.
5. مبادئ وأسس الاهتزازات الميكانيكية ونمذجة وتمثيل الأنظمة الديناميكية.
6. تصميم وتحليل الدوائر الكهربائية والإلكترونيات فى أنظمة التحكم العددى.
7. أساليب تصميم واختبار وتصنيع أنظمة التحكم الألى التناظرية والرقمية.
8. مبادئ وأسس التعامل مع الإشارات الرقمية فى الأنظمة الميكاترونية.
9. أساليب تحليل وتصميم الأنظمة الميكاترونية فيما يتعلق بالمكونات والبرامج.
10. خصائص المواد الذكية واستخداماتها وتركيبها ونمذجتها رياضياً لاستخدامها فى الحساسات والمحركات.
11. تصميم وتركيب وبرمجة المعالجات وأنظمة التحكم الدقيقة.
12. مبادئ وأسس فى تصميم وتحليل أداء الأنظمة الميكاترونية والروبوتات.
13. مبادئ وأسس الأنظمة الكهروميكيانيكية فائقة الدقة.
14. مبادئ وأسس إدارة وبحوث العمليات وأخلاقيات المهنة والأثر البيئى للتطبيقات الهندسية.

b. المهارات الفكرية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة الميكاترونيات قادرين على الآتى:

1. التعرف على مشكلات أنظمة التحكم فى المنشآت الصناعية وتحليلها وتطوير أسلوب علاجى أمثل لها.
2. استخدام العلوم الرياضية والفيزيائية المكتسبة فى تصميم وتطوير أساليب التحكم المختلفة.
3. الاختيار من عدد من الأساليب المحتملة لحل المشكلات الهندسية فى مجال التحكم الآلى والميكاترونيات لاختيار الأنسب منها.
4. استنباط حلول متكاملة للأنظمة الميكاترونية والمتعلقة بالتصنيع والصيانة والبرمجة مدركين متطلبات السوق واحتياجاته.
5. التعرف على القضايا الهندسية المعاصرة التى لها صلة (ولو بعيدة) بمجال التخصص ومحاولة ربطها علمياً وهندسياً بالخبرات المكتسبة فى مجال التخصص لإيجاد أساليب محتملة للحل.

c. المهارات العملية والفنية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة الميكاترونيات قادرين على الآتى:

1. استخدام أساليب القياس والاستشعار للتعرف على حالة المعدات الميكانيكية والاكترونية والهيدروليكية لجمع البيانات بهدف الصيانة أو مراقبة التشغيل أو التطوير.
2. استخدام الحاسب الآلى وبرمجياته المتخصصة فى تحليل البيانات المحلة من المعدات للوصول إلى أفضل تصور عن حالة المعدة الحقيقية.
3. برمجة الحاسب الآلى والمعالجات الدقيقة لتصميم وتنفيذ أنظمة تحكم آلى دقيقة وفعالة.
4. تصميم وتنفيذ دوائر كهربائية وإلكترونية للأنظمة الميكاترونية.
5. كتابة التقارير الفنية فى مجال هندسة الميكاترونيات وما يتعلق بها من التخصصات الأخرى.

d. المهارات العامة:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة الميكاترونيات قادرين على الآتى:

1. العمل فى فريق متكامل.
2. مشاركة الأفكار والأراء والتواصل مع الآخرين بكفاءة.
3. التعامل مع الآخرين فى إطار أخلاقيات المهنة الحميدة.
4. إدراك أهمية التعليم المستمر والحاجة إلى التطوير وتحكيم العقل فى تفسير الأمور واختيار القرارات الاستراتيجية.

<u>شعبة العلوم الحرارية والطاقة:</u>

a. الإمكانيات المعرفية والفهم:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة العلوم الحرارية والطاقة ملمين بالآتى:

15. مبادئ وأسس ميكانيكا الجوامد والخصائص الميكانيكية للمواد.
16. مبادئ وأسس التصميم الميكانيكى وتكنولوجيا التصنيع.
17. الأساليب الرياضية والعددية فى تحليل الأنظمة الميكانيكية والديناميكية ونمذجتها.
18. أساليب وأسس انتقال الحرارة والموائع والديناميكا الحرارية.
19. أنظمة الاحتراق ومحركات الاحتراق الداخلى تصميماً وأداءً.
20. المضخات والكباسات ومحركات التربو والأنظمة الهيدروليكية.
21. أنظمة التبريد والتكييف وفيزياء درجات الحرارة المتدنية.
22. تصميم وعمل محطات الطاقة.
23. أنظمة الطاقة المختلفة والتحويل بينها وأمثلة أدائها.
24. مبادئ وأسس ميكانيكا الموائع الحسابية.
25. مبادئ وأسس وأنواع الطاقة الجديدة والمتجددة وطرق عملها وكفاءتها.

26. مبادئ وأسس إدارة وبحوث العمليات وأخلاقيات المهنة والأثر البيئى للتطبيقات الهندسية.

b. المهارات الفكرية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة العلوم الحرارية والطاقة قادرين على الآتى:

6. التعرف على مشكلات أنظمة توليد الطاقة المختلفة وتحليلها وتطوير أسلوب علاجى أمثل لها.
7. استخدام العلوم الرياضية والفيزيائية المكتسبة فى تصميم وتطوير وصيانة الكباسات والطلمبات والتوربينات ومحركات الاحتراق الداخلى.
8. الاختيار من عدد من الأساليب المحتملة لحل المشكلات الهندسية فى مجال التبريد والتكييف والمبردات ووحدات مناولة الهواء.
9. استنباط حلول متكاملة للأنظمة الحرارية وأنظمة وشبكات نقل الموائع والمتعلقة بالتصنيع والصيانة ومدركين متطلبات السوق واحتياجاته.
10. التعرف على القضايا الهندسية المعاصرة التى لها صلة (ولو بعيدة) بمجال التخصص ومحاولة ربطها علمياً وهندسياً بالخبرات المكتسبة فى مجال التخصص لإيجاد أساليب محتملة للحل.

c. المهارات العملية والفنية:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة العلوم الحرارية والطاقة قادرين على الآتى:

6. استخدام أساليب القياس والاستشعار للتعرف على حالة المعدات الميكانيكية والهيدروليكية والحرارية لجمع البيانات بهدف الصيانة أو مراقبة التشغيل أو التطوير.
7. استخدام الحاسب الآلى وبرمجياته المتخصصة فى تحليل البيانات المحلة من المعدات للوصول إلى أفضل تصور عن حالة المعدة الحقيقية.
8. برمجة الحاسب الآلى والمعالجات الدقيقة لتصميم وحساب كفاءة الأنظمة الحرارية وشبكات نقل الموائع ورفعها.
9. كتابة التقارير الفنية فى مجال هندسة العلوم الحرارية والطاقة وما يتعلق بها من التخصصات الأخرى..

d. المهارات العامة:

من المتوقع أن يكون خريجى قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة النيل شعبة الميكاترونيات قادرين على الآتى:

5. العمل فى فريق متكامل.
6. مشاركة الأفكار والأراء والتواصل مع الآخرين بكفاءة.
7. التعامل مع الآخرين فى إطار أخلاقيات المهنة الحميدة.
8. إدراك أهمية التعليم المستمر والحاجة إلى التطوير وتحكيم العقل فى تفسير الأمور واختيار القرارات الاستراتيجية.

مادة (8): مقارنة مخرجات البرنامج المستهدفة مع المرجعيات المحلية والعالمية

الجدول المرفق يستعرض مقارنة بين مخرجات البرنامج المقترح المستهدفة مع متطلبات الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (NARS) ومتطلبات (ABET).

Attributes of program graduates as per ABET Criterion (3) for program outcomes and assessment	Attributes of program graduates as per NARS Requirements for engineering programs, in general	Corresponding ILO's in Current Program	Courses Covering such ILO's
a. Ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering.	a. Ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering concepts to the solution of engineering problems.	a1 to a26.	CSCE101, MATH101, MATH201, NSCI201, ENGR101, ENGR102, MATH112, MATH203, MATH301, PHYS101, PHYS201, ECEN101, CSCE201, MECH101, ENGR101, ENGR201, MENG201, MENG202, MENG301, MENG302, MENG303, MENG304, MENG305, MENG410, MENG307, MENG401, MENG312, MENG405, MENG414, MENG311, MENG412, MENG413, MENG414, MENG 420, MENG421, MENG 422, MENG 423, MENG424, MENG514, MENG510, MENG515, MENG516, MENG515, MENG517, MENG518, MENG520, MENG521, MENG522, MENG523, MENG524, MENG525
a. Ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.	c. Ability to Design and conduct experiments as well as analyze and interpret data.	b1, b5, c1, c2, c6, c7	MATH201, NSCI201, SSCI103, SSCI101, SSCI401, IENG301, ECEN101, CSCE201, ENGR101, MENG307, MENG308, MENG309, MENG501, MENG414, MENG512, MENG510, MENG424, MENG514, MENG515, MENG518, MENG520, MENG530,

Attributes of program graduates as per ABET Criterion (3) for program outcomes and assessment	Attributes of program graduates as per NARS Requirements for engineering programs, in general	Corresponding ILO's in Current Program	Courses Covering such ILO's
b. Ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.	b. Ability to Design a system; component and process to meet the required needs within realistic constraints.	b1 to b8.	MATH201, NSCI201, SSCI103, SSCI101, SSCI401, MATH112, MATH203, MATH301, MATH303, PHYS101, ENGR101, PHYS201, IENG301, MENG307, MENG308, MENG309, MENG 412, MENG 413, MENG 423, MENG 424, MENG501, MENG514, MENG515, MENG516, MENG517, MENG518, MENG519,, MENG 520, MENG530,
c. Ability to function on multi-disciplinary teams	f. Work effectively within multi-disciplinary teams	d1 to d3	MENG540, MENG541
d. Ability to identify, formulate and solve engineering problems	d. Ability to Identify, formulate and solve fundamental engineering problems	b1 to b8	MATH201, NSCI201, SSCI103, SSCI101, SSCI401, MATH112, MATH203, MATH301, MATH303, PHYS101, PHYS201, IENG301, ENGR101, MENG307, MENG308, MENG309, MENG 512, MENG 510, MENG 423, MENG 424, MENG501, MENG510, MENG516, MENG517, MENG518, MENG519, MENG 520, MENG530,
e. Understanding of professional and ethical responsibility	j. Ability to Display professional and ethical responsibilities; and contextual understanding	d3, a14, a26	CSCE101, MATH101, MATH201, NSCI201, SSCI103, COMM401, ENGR540, ENGR541, MENG530,

Attributes of program graduates as per ABET Criterion (3) for program outcomes and assessment	Attributes of program graduates as per NARS Requirements for engineering programs, in general	Corresponding ILO's in Current Program	Courses Covering such ILO's
f. Ability to communicate effectively	g. Ability to communicate effectively	d1 to d3	MENG540, MENG541
g. Having the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context	h. Ability to Consider the impacts of engineering solutions on society & environment	d3, a14, a26	CSCE101, MATH101, MATH201, NSCI201, SSCI103, COMM401, ENGR540, ENGR541, MENG530,
h. Recognition of the need for, and ability to engage in life-long learning	k. Ability to Engage in self- and life- long learning	d4	ENGR540, ENGR541,
i. Knowledge of contemporary issues	i. Ability to Demonstrate knowledge of contemporary engineering issues	b5, b10	HUMA101, NSCI201, SSCI103, HUMA501, SSCI101, SSCI401, IENG301, ENGR101, MENG307, MENG308, MENG309, MENG514, MENG526, MENG527
j. Ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice	e. Ability to Use the techniques, skills, and appropriate engineering tools, necessary for engineering practice and project management	c1 to c9	CSCE101, MATH201, NSCI201, ECEN101, CSCE201, IENG302, ENGR540, ENGR541, MENG304, MENG405, MENG410, MENG512, MENG510, MENG414, MENG424, MENG501, MENG516, MENG520, MENG524, MENG525

مادة (9): مقارنة مخرجات البرنامج المستهدفة مع المرجعيات المحلية والعالمية

الجدول المرفق يستعرض مدى تحقيق مخرجات البرنامج المستهدفة (Program ILOs) للمعايير الأكاديمية له:

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
a. الامكانيات المعرفية والفهم **<u>الامكانيات المعرفية والفهم لخريج للبرنامج المقترح على وجه العموم:</u>** 1. المفاهيم والنظريات العلمية والرياضية المتعلقة بجوانب الهندسة الميكانيكية على وجه العموم.	a1 to a6 and a15 to a17
2. المفاهيم الأساسية لنظم الاتصالات والمعلومات.	c1 to c3 and c6 to c8
3. مبادئ وأسس التصميم الميكانيكى / الكهروميكانيكى / الإلكتروميكانيكى على كافة المستويات سواء كان ذلك على مستوى المكونات الأساسية للمنظومات أو المنظومات ككل فى مجال التحكم والميكاترونيات والطاقة والأنظمة الحرارية طبقاً للتخصص الدقيق للخريج.	a3, a6, a7, a9, a10, a11, a12, a13, a16, a19, a20, a21, a22 b2, b3, b7, b8 c4, c8
4. الأساليب المنهجية فى حل المشكلات التصميمية والفنية فى مجال تخصصه.	b1 to b10
5. أنظمة الجودة الشاملة والمعايير الحاكمة والمواصفات القياسية المتعلقة بمجال التخصص مع دراية كاملة بأساليب السلامة والحفاظ على البيئة.	a14, a26, b4, b9
6. مفاهيم إدارة العملية الصناعية.	a14, a28,
7. التطورات المتتالية والمتلاحقة فى التكنولوجيا المتصلة بمجال التخصص.	b10, d4
8. أخلاقيات المهنة.	d3
9. المجالات المعرفية المتصلة بمجال التخصص الميكانيكى والتى من شأنها توسيع مدارك الخريج وجعله قادراً على العمل من خلال فريق متكامل ذو تخصصات متباينة.	b10, d1 to d4

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
الامكانيات المعرفية والفهم الخاصة بالخريج شعبة ميكاترونيات:	
10. العلوم الأساسية فى المجال الميكانيكى والإلكترونيات والبرمجيات وتفاعلها مع الحاسب الآلى.	a1 to a13
11. الأسس اللازمة للتعرف على المشكلات الفنية وتوصيفها علمياً وهندسياً وحلها بأسلوب علمى ممنهج فى مجال الميكاترونيات متعدد الأطراف.	b1 to b4
12. مبادئ التطوير المستمر فى مجال التخصص.	b5, d4
الامكانيات المعرفية والفهم الخاصة بالخريج شعبة هندسة العلوم الحرارية والطاقة:	
13. أساسيات العمليات المتعلقة بانتقال الحرارة والموائع.	a15 to a18
14. تصنيف وأسس التصميم والتشغيل والخصائص الميكانيكية لألات الاحتراق الداخلي والمضخات والتوربينات والضواغط والأنظمة الهيدروليكية.	a19, a20
15. أنظمة التبريد والتكيف.	a21
16. القيود والحدود الهندسية والقوانين الحاكمة والتى يتعامل معها مهندسى هذا التخصص للوصول إلى الحلول المثلى.	a18 to a25, b6 to b9
17. الأساليب والممارسات الإدارية المناسبة لتطبيقات هندسة العلوم الحرارية والطاقة.	a26
18. التطور والتطبيقات الحديثة فى مجال علوم الطاقة.	b10, d4
19. النظريات والمبادئ الأساسية للفروع الهندسية والميكانيكية الأخرى المدعمة لهندسة العلوم الحرارية والطاقة.	a15 to a17, a26, b10
b. المهارات الفكرية	
المهارات الفكرية لخريج للبرنامج المقترح على وجه العموم:	
1. الاختيار الأمثل للنماذج الرياضية والأساليب المعتمدة على الحاسب لنمذجة وتحليل المشاكل الصناعية والتقنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b1, b2, b6, b7
2. استخدام الأسلوب التحليلى الممنهج فى حل المشاكل الفنية والتقنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b2, b3, b4, b7, b8, b9

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
3. استخدام الطرق المبتكرة فى تصميم الأنظمة والمنتجات وحل المشكلات الفنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b2, b3, b7, b8
4. تجميع البيانات والمعلومات من مصادر مختلفة وهضمها للوصول إلى حل للمشاكل الفنية فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b1 to b3, b6 to b8
5. تقييم الخصائص الهندسية وأداء الأنظمة الميكانيكية ومكوناتها وتلك المتعلقة بها.	b1 to b4, b6 to b9
6. دراسة وتحليل أسباب فشل وانهيار المكونات والأنظمة الميكانيكية المختلفة.	b1, b6
7. حل المشاكل الهندسية الميكانيكية أو تلك المتعلقة بها حتى فى حالات النقص أو تناقض المعلومات المتاحة.	b1 to b3, b6 to b8
8. تقييم الخطط والأساليب الهندسية المقترحة فى ضوء إقتصاديات السوق آخذين السلامة والجودة والمحافظة على البيئة كركائز أساسية فى التقييم.	b1 to b4, b6 to b9
9. إعتبار البعد الإقتصادى والبيئى فى التصميم للأنظمة والمكونات فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b1 to b10
10. اعتماد أساليب منهجية عند تعاطى منتجات وأنظمة جديدة لم يسبق التعامل معها من قبل فى مجال الهندسة الميكانية وما يتعلق بها.	b1 to b10
المهارات الفكرية الخاصة بالخريج شعبة ميكاترونيات:	
11. التعرف على مستوى التصميم والتصنيع والتفاعل مع الحاسب وبرمجياته المناسب والضرورى للمكونات المتعددة للمنظومات الميكاترونية.	b1, b2
12. استنباط حلول متكاملة للأنظمة الميكاترونية والمتعلقة بالتصنيع والصيانة والبرمجة مدركاً متطلبات السوق واحتياجاته.	b2 to b4
المهارات الفكرية الخاصة بالخريج شعبة هندسة العلوم الحرارية والطاقة:	
13. تقييم التصميم الهندسى للأنظمة الحرارية والطاقة وخصائص أدائها بهدف التطوير والتحسين.	b6, b7
14. تحليل وتفسير البيانات المحصلة وتصميم التجارب للحصول على بيانات جديدة ملائمة.	b7 to b9, c6, c7
15. تقييم فواقد الطاقة والقدرة في خطوط وشبكات نقل السوائل.	b9

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
16. تحليل أداء الأنواع الرئيسية لمحركات الاحتراق الداخلي والأنظمة الهيدروليكية.	b7 to b9
17. تحليل أنظمة القدرة والطاقة الميكانيكية المعتمدة على الموائع الرئيسية والفرعية وصمامات التحكم والمحركات المختلفة المتواجدة فى تلك المنظومات.	b9
c. المهارات العملية والفنية: **<u>المهارات العملية والفنية لخريج للبرنامج المقترح على وجه العموم:</u>** 1. تكامل العلوم الرياضية والفيزيائية وتكنولوجيا المعلومات واسس التصميم الميكانيكى وأسس ممارسة العمل الهندسى لحل المشكلات الهندسية.	b1 to b9, c1 to c4 and c6 to c8
2. دمج العلوم الهندسية المختلفة بفهم متعمق مع معطيات السوق وتحويلها إلى منهجية واضحة لتحسين التصميم ، والمنتجات و / أو الخدمات.	b1 to b9, c1 to c4 and c6 to c8
3. إنشاء أو إعادة تصميم عملية صناعية متكاملة أو إحدى عناصرها وتنفيذ التصاميم الهندسية المتخصصة اللازمة.	b1 to b9, c1 to c4 and c6 to c8
4. ممارسة عمليات التصميم الميكانيكى بدقة ومهارة.	c1 to c9
5. إستخدام الحاسب الآلى وتقنياته وأدوات القياس الدقيقة ومعدات المعامل الحديثة لتصميم التجارب ، وجمع وتحليل النتائج.	c2, c3, c7, c8
6. استخدام مجموعة عريضة من الأدوات التحليلية والتقنيات والمعدات وحزم برامج الحاسب لتطوير وتصميم وابتكار برامج الكمبيوتر المطلوبة.	c1 to c3, c6 to c8
7. تطبيق أساليب النمذجة والتمثيل العددى لحل المشاكل الهندسية.	a4, a17, c1, c2, c6, c7
8. تطبيق نظم آمنة في العمل ومراعاة الخطوات المناسبة لإدارة المخاطر.	a14, a26
9. إظهار المهارات الأساسية فى التنظيم الصناعى وإدارة المشاريع الهندسية.	a14, a26
10. تطبيق إجراءات ضمان الجودة الشاملة واتباع القواعد والمعايير والمواصفات الهندسية.	
11. تبادل المعرفة والمهارات والتواصل مع المجتمع الهندسى والصناعى.	b10, d3, d4
12. إعداد وعرض التقارير الفنية فى مجال التخصص.	c5, c9

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
المهارات العملية والفنية الخاصة بالخريج شعبة ميكاترونيات:	
13. التميز العملى فى التعامل مع الأنظمة الميكانيكية والإلكترونية وبرمجيات الحاسب الآلى المتعلقة بمجال تخصصه.	c1 to c4
14. التعرف والتعامل مع المشكلات الواقعية فى حقل العمل ذاته.	c1, c2
15. تبنى منهجية العمل المنظومى أثناء التصميم والاختبار وحل المشكلات فى الأنظمة الميكاترونية	c1, c2
16. تطبيق مبادئ التطوير والتحسين المستمر	d4
المهارات العملية والفنية الخاصة بالخريج شعبة هندسة العلوم الحرارية والطاقة:	
17. الإستخدام الأمثل لمعدات الورش بأمان وبشكل مناسب.	a16
18. إعداد الرسومات الهندسية والتقارير الفنية المتخصصة.	a16, c5, c9
19. تصميم وبرمجة برامج الكمبيوتر والتى تخدم بالتخصص.	c7, c8
20. توصيف العمليات الأساسية الحرارية والمشتملة على انتقال الموائع رياضيا دقيقاً واستخدام برامج الحاسب الآلى لمحاكاتها وتحليلها.	a17, a18, c7, c8
21. تصميم وتشغيل وإصلاح وصيانة نظم القدرة الهيدروليكية فى تطبيقات هندسية متنوعة.	a20, b7, b9
22. تنفيذ التصميم الأولى لشبكات نقل السوائل ومحركات الاحتراق الداخلي والمحركات البخارية وحل مشاكلها التشغيلية.	b6 to b9
23. العمل في مجالات متعلقة بالطاقة والقدرة الميكانيكية وتحديداً فى التشغيل والصيانة لتلك الأنظمة.	b6 to b9 and c6 to c9
d. المهارات العامة:	
1. التعاون والتكامل بكفاءة مع فريق متعدد التخصصات.	d1
2. العمل فى ظروف ملحة وتحت الضغط.	d1 to d3
3. التواصل بنجاح مع الآخرين.	d2, d3

المعايير الأكاديمية للبرنامج	مخرجات البرنامج المستهدفة المحققة للمعايير
4. التعامل والتمكن من قدرات تكنولوجيا المعلومات.	c1 to c3 and c6 to c8
5. إدارة فريق عمل بنجاح.	d1 to d3
6. إدارة فعالة للمهام والموارد والوقت.	a14, a26, d1 to d3
7. البحث عن المعلومات المعرفية والتقنية اللازمة والالتزام بالتعليم المستمر.	d4
8. إكتساب مهارات تنظيم المشاريع.	a14, a26
9. الرجوع إلى ماسبق دراسته وتوثيقه فى العلوم الهندسية على مستوى العالم.	d4

مـــادة (10): المقـــررات الدراســـية ومـــدى ملاءمـــة مخرجاتهـــا المســـتهدفة مـــع مخرجـــات البرنـــامج المستهدفة:

University General Education requirements

Code No.	Course Title	No. of hours			#hrs	Program ILOs Covered
		Lect.	Lab.	Tut.		
ENGL 100	Intensive English	1.5	---	---	0	a1 to a26 and c1 to c9
ENGL 101	English 101	3	1.5	---	3	a1 to a26 and c1 to c9
ENGL 102	English 102	3	1.5	---	3	a1 to a26 and c1 to c9
ENGL 201	Writing Skills	3	1.5	---	3	c5 and c9
ENGL 202	Communication & Presentation Skills	3	1.5	---	3	c5 and c9 and d1 to d8
Total Number of Credits					**12**	

CSCE 101	Computer & Information Skills	1.5	1.5	1.5	3	a1 to a26 and c1 to c3 and c6 to c8
MATH 111	Analytical Geometry & Calculus I	3	---	1.5	3	a1, a4 to a7, a12 to a14, a15, a17, a18, a24, a26
MATH 201	Introduction to Probability & Statistics	3	---	1.5	3	a4, a7 to a9, a11, a14, a17, a24, a26, b1 to b3, b6 to b8, c1 to c3 and c6 to c8
HUMA 101	Introduction to Logic, Critical Thinking	3	---	---	3	b1 to b10
HUMA 102	Introduction to Ethics	1	---	---	1	a14, a26
Total Number of Credits					**13**	

NSCI 102	Selected Topics in Natural Sciences	3	---	---	3	a1 to a26, b1 to b10 and c1 to c9
SSCI 103	Selected Topics in Social Sciences	3	---	---	3	b1 to b10 and d1 to d8
HUMA 103	Selected Topics in Humanities & Arts	3	---	---	3	b1 to b10 and d1 to d8
NSCI, SSCI, or HUMA***	An elective course in one of the three categories	3	---	---	3	a1 to a26, b1 to b10, c1 to c9 and d1 to d8
SSCI 101	Selected Topics in Egyptian & Arab Heritage	3	---	---	3	b4, b10 and d5, d8
SSCI 102	Selected Topics in World Cultures & Diversity				3	b4, b10 and d5, d8
COMM 401	Internship & Service Learning				3	d1 to d8
Total Number of Credits					**21**	
Total Number of Credits for University General Education					**46**	

Engineering Core requirements

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs Covered
		Lect.	Lab.	Tut.		
ENGR 101	Introduction to Engineering	1.5	---	3	3	---
ENGR 102	Basics of Engineering Design	1.5	---	3	3	a3, a9, a10, a16, b2, b7 to b9, d1, d2, d5, d6
MATH 112	Calculus II	3	---	1.5	4	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
MATH 203	Differential Equations	3	---	1.5	4	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
MATH 301	Linear Algebra	3	---	1.5	4	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
MATH 303	Numerical Methods in Engineering	3	---	1.5	3	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
PHYS 101	Physics I (including lab)	3	1.5	1.5	4	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
PHYS 201	Physics II (including lab)	3	1.5	1.5	4	b2, b7, a4, a5, a6, a12, a17, a24
ECEN 101	Electric Circuits	3	---	1.5	3	a6, a13, c1, c4, c6, c8
CSCE 201	Introduction to Programming	1.5	1.5	1.5	3	a4, a5, a6, c1, c2, c3, c6, c7, c8
MENG 101	Engineering Mechanics	3	---	1.5	3	a1, a15
CHEM 101	Chemical Principles	3	1.5	---	3	a1, a15
ENGR 201	Solid Modeling & Workshop	1.5	1.5	1.5	3	a2, a3, a16
IENG 302	Safety Engineering	3	---	---	3	c1 to c9
IENG 301	Engineering Economics	3	---	---	3	b4, b5, b9, b10
ENGR 540	Graduation Project I	3			3	d1 to d4, c5, c9
ENGR 541	Graduation Project II	3			3	d1 to d4, c5, c9
Total Number of Credits for Engineering Core Requirements					**57**	

Mechanical Engineering Breadth requirements

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs
		Lect.	Lab.	Tut.		
MENG201	Introduction to Solid Mechanics and Strength of Materials	1.5	---	3	3	a1, a15
MENG202/IE	Manufacturing Technology	1.5	3	---	3	a2, a16
MENG301	Mechanical Behavior of Materials	1.5	---	1.5	2	a1, a15
MENG302	Mechanics II	1.5	---	1.5	2	a4, a17
MENG303	Introduction to Engineering Materials	3	---	---	2	a1, a15
MENG304	Mechanical Measurements	1.5	1.5	---	2	c1, c6
MENG305	Machine Design	1.5	---	3	3	a3, a16
MENG307	Thermodynamics I	1.5	---	3	3	a18
MENG308	Fluid Mechanics I	1.5	---	3	3	a18
MENG309	Heat Transfer I	1.5	---	3	3	a18
MENG311	Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems	1.5	---	3	3	a5, a9
MENG312	Modeling and Simulation of Dynamic Systems	1.5	---	3	3	a5, a17
MENG401	Introduction to Finite Elements in Mechanical Engineering	1.5	---	1.5	2	a1,a4, a15, a17, a24
MENG405	Electronics, Instrumentation and Power Circuits	1.5	1.5	---	2	a6, c1, c4, c6, c8
MENG501	Practical Training	---	---	---	3	b1 to b8, c1 to c9
Total Number of Credits for University General Education Requirements					**39**	

Mechatronics Track (Track # 1)

Major Requirements (8 Courses = 24 credits)

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs
		Lect.	Lab.	Tut.		
MENG410	Dynamics and Mechanical Vibrations	1.5	1.5	1.5	3	a5, a17
MENG414	Automatic Control	1.5	1.5	1.5	3	a7, c2
MENG416	Fundamentals of Mechatronics Systems	1.5	1.5	1.5	3	a9, b4, b5
MENG418	Pneumatics and Hydraulics Control Systems	1.5	1.5	1.5	3	a8, a9, b1, b2,
MENG510	Digital and Industrial Control Systems	1.5	1.5	1.5	3	a7, b1, b2, b3, c4
MENG512	Signal Processing	1.5	1.5	1.5	3	a8, b2, c2, c3, c4
MENG514	Microprocessors and Microcontrollers	1.5	1.5	1.5	3	a11, c2, c3
MENG515	Robotics	1.5	1.5	1.5	3	a12
Total Number of Credits					**24**	

Major Breadth Electives: (2 Courses = 6 credits) courses from the following:

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs
		Lect.	Lab.	Tut.		
MENG516	Advanced Mechatronics – Integrated Design of Electromechanical Systems	1.5	1.5	1.5	3	a10
MENG517	MEMS Devices and Systems	1.5	---	3	3	a13
MENG518	Computer Control of Manufacturing Processes	1.5	1.5	1.5	3	a7, b1, b2, b3, b4
MENG519	Modern Control Theory	1.5	1.5	1.5	3	a7, b1, b2, b3, b4
MENG530/IENG303	Operations Research	1.5	---	3	3	a14, b1, b3, b4
MENG531/IENG401	Project Management	1.5	---	3	3	a14, b1, b3, b4

Total Number of Credits for University General Education Requirements	**6**	

Thermal Science and Energy Track (Track # 2)

Major Requirements (8 Courses = 24 credits)

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs
		Lect.	Lab.	Tut.		
MENG420	Thermodynamics II	1.5	---	3	3	a18, a24
MENG421	Heat Transfer II	1.5	---	3	3	a18, a24
MENG422	Fluid Mechanics II	1.5	---	3	3	a18, a20, a24
MENG423	Combustion	1.5	---	3	3	a19, b7
MENG520	Internal Combustion Engines	1.5	1.5	1.5	3	a19, b7, c7
MENG521	Turbo Machinery	1.5	---	3	3	a20, b7, c7
MENG522	Refrigeration and Cryogenics	1.5	---	3	3	a21, b8
MENG523	Computational thermo-fluid mechanics	1.5	---	3	3	a24
Total Number of Credits					**24**	

Major Breadth Electives: (2 Courses = 6 credits) courses from the following:

Code No.	Course Title	No. of hours /week			#cr. hrs	Program ILOs
		Lect.	Lab.	Tut.		
MENG524	Multiphase Flow	1.5	---	3	3	a18, a24
MENG525	Energy Conversion Systems	1.5	---	3	3	a23, b6, c8
MENG526	Design and Optimization of Energy Systems	1.5	---	3	3	a22, b6, b9, c8
MENG527	Introduction to Renewable Energy	1.5	---	3	3	a23, b10
MENG528	Renewable Energy Systems Engineering	1.5	---	3	3	a23, b10
MENG530/IENG303	Operations Research	1.5	---	3	3	a26, b6, b8, b9
MENG531/IENG401	Project Management	1.5	---	3	3	a26, b6, b8, b9

Total Number of Credits for University General Education Requirements	**6**	

مادة (11): مصفوفة مخرجات المقررات الدراسية ومدى ملاءمتها للمخرجات المستهدفة لشعبة الميكاترونيات:

University General Education requirements																												
Code	**Course Name**	**a1**	**a2**	**a3**	**a4**	**a5**	**a6**	**a7**	**a8**	**a9**	**a10**	**a11**	**a12**	**a13**	**a14**	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**c1**	**c2**	**c3**	**c4**	**c5**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**
ENGL 100	Intensive English	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●	●				
ENGL 101	English 101	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●	●				
ENGL 102	English 102	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●	●				
ENGL 201	Writing Skills																								●				
ENGL 202	Communication & Presentation Skills																								●	●	●	●	●
CSCE 101	Computer & Information Skills	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●						
MATH 111	Analytical Geometry & Calculus I	●			●	●	●	●					●	●	●														
MATH 201	Introduction to Probability & Statistics				●			●	●	●		●			●	●	●	●			●	●	●						
HUMA 101	Introduction to Logic, Critical Thinking															●	●	●	●	●									
HUMA 102	Introduction to Ethics														●														
NSCI 101	Selected Topics in Natural Sciences	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
SSCI 103	Selected Topics in Social Sciences															●	●	●	●	●						●	●	●	●
HUMA 103	Selected Topics in Humanities & Arts															●	●	●	●	●						●	●	●	●
NSCI, SSCI, or HUMA***	Elective course in one of the three categories	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SSCI 101	Selected Topics in Egyptian & Arab Heritage																			●									●
SSCI 102	Selected Topics in World Cultures & Diversity																			●									●
COMM 401	Internship & Service Learning																									●	●	●	●

Engineering Core Requirements																													
Code	**Course Name**	**a1**	**a2**	**a3**	**a4**	**a5**	**a6**	**a7**	**a8**	**a9**	**a10**	**a11**	**a12**	**a13**	**a14**	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**c1**	**c2**	**c3**	**c4**	**c5**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**
ENGR 101	Introduction to Engineering			●																●									
ENGR 102	Basics of Engineering Design			●																									
MATH 112	Calculus II				●	●	●						●				●												
MATH 203	Differential Equations				●	●	●						●				●												
MATH 301	Linear Algebra				●	●	●						●				●												
MATH 303	Numerical Methods in Engineering				●	●	●						●				●												
PHYS 101	Physics I (including lab)				●	●	●						●				●												
PHYS 201	Physics II (including lab)				●	●	●						●				●												
ECEN 101	Electric Circuits						●							●							●			●					
CSCE 201	Introduction to Programming				●	●	●														●	●	●						
MENG 101	Engineering Mechanics	●																											
CHEM 101	Chemical Principles	●																											
ENGR 201	Solid Modeling & Workshop		●	●																									
IENG 302	Safety Engineering																				●	●	●	●	●				
IENG 301	Engineering Economics																		●	●									
ENGR 540	Graduation Project I																								●	●	●	●	●
ENGR 541	Graduation Project II																								●	●	●	●	●

Mechanical Engineering Breadth requirements

Code	Course Name	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	b1	b2	b3	b4	b5	c1	c2	c3	c4	c5	d1	d2	d3	d4
MENG 201	Introduction to Solid Mechanics and Strength of Materials	●																											
MENG 202/IENG20	Manufacturing Technology		●																										
MENG 301	Mechanical Behavior of Materials	●																											
MENG 302	Mechanics II				●																								
MENG 303	Introduction to Engineering Materials	●																											
MENG 304	Mechanical Measurements																				●								
MENG 305	Machine Design			●																									
MENG 307	Thermodynamics I															●	●	●	●	●									
MENG 308	Fluid Mechanics I															●	●	●	●	●									
MENG 309	Heat Transfer I															●	●	●	●	●									
MENG 311	Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems					●																							
MENG 312	Modeling and Simulation of Dynamic Systems					●																							
MENG 401	Introduction to Finite Elements in Mechanical Engineering	●			●																								
MENG 405	Electronics, Instrumentation & Power Circuits						●														●								
MENG 501	Practical Training															●	●	●	●		●	●	●	●	●				

Mechatronics Breadth Requirements																												
Code	**Course Name**	**a1**	**a2**	**a3**	**a4**	**a5**	**a6**	**a7**	**a8**	**a9**	**a10**	**a11**	**a12**	**a13**	**a14**	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**c1**	**c2**	**c3**	**c4**	**c5**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**
MENG 410	Mechanical Vibrations					●				●																			
MENG 414	Automatic Control							●														●							
MENG 416	Fundamentals of Mechatronics Engineering								●								●					●	●	●					
MENG 418	Pneumatics and Hydraulics Control Systems							●								●	●	●						●					
MENG 510	Digital and Industrial Control Systems									●									●	●									
MENG 512	Signal Processing								●	●						●	●	●						●					
MENG 514	Microprocessors and Microcontrollers											●										●	●						
MENG 515	Robotics												●																
Mechatronics Electives																													
Code	**Course Name**	**a1**	**a2**	**a3**	**a4**	**a5**	**a6**	**a7**	**a8**	**a9**	**a10**	**a11**	**a12**	**a13**	**a14**	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**c1**	**c2**	**c3**	**c4**	**c5**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**
MENG 516	Advanced Mechatronics – Integrated Design of Electromech. Systems									●									●	●									
MENG 515	MEMS Devices and Systems													●															
MENG 516	Computer Control of Manufacturing Processes							●								●	●	●	●										
MENG 517	Modern Control Theory							●								●	●	●	●										
MENG 530/ IENG 303	Operations Research														●	●		●	●										
MENG 531/ IENG401	Project Management																												

مادة (12): مصفوفة مخرجات المقررات الدراسية ومدى ملاءمتها للمخرجاتها المستهدفة لشعبة العلوم الحرارية والطاقة:

University General Education requirements																													
Code	**Course Name**	**a15**	**a16**	**a17**	**a18**	**a19**	**a20**	**a21**	**a22**	**a23**	**a24**	**a25**	**a26**	**b6**	**b7**	**b8**	**b9**	**b10**	**c6**	**c7**	**c8**	**c9**	**d5**	**d6**	**d7**	**d8**			
ENGL 100	Intensive English	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●							
ENGL 101	English 101	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●							
ENGL 102	English 102	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●							
ENGL 201	Writing Skills																					●							
ENGL 202	Communication & Presentation Skills																					●	●	●	●	●			
CSCE 101	Computer & Information Skills	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●								
MATH 111	Analytical Geometry & Calculus I	●		●	●						●		●																
MATH 201	Introduction to Probability & Statistics			●							●		●	●	●	●			●	●	●								
HUMA 101	Introduction to Logic, Critical Thinking													●	●	●	●	●											
HUMA 102	Introduction to Ethics												●																
NSCI 102	Selected Topics in Natural Sciences	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
SSCI 103	Selected Topics in Social Sciences													●	●	●	●	●					●	●	●	●			
HUMA 103	Selected Topics in Humanities & Arts													●	●	●	●	●					●	●	●	●			
NSCI, SSCI, or HUMA***	Elective course in one of the three categories	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
SSCI 101	Selected Topics in Egyptian & Arab Heritage																	●								●			
SSCI 102	Selected Topics in World Cultures & Diversity																	●								●			
COMM 401	Internship & Service Learning																						●	●	●	●			

Engineering Core Requirements																												
Code	**Course Name**	**a15**	**a16**	**a17**	**a18**	**a19**	**a20**	**a21**	**a22**	**a23**	**a24**	**a25**	**a26**	**b6**	**b7**	**b8**	**b9**	**b10**	**c6**	**c7**	**c8**	**c9**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**			
ENGR 101	Introduction to Engineering		●															●											
ENGR 102	Basics of Engineering Design		●																										
MATH 112	Calculus II			●							●				●														
MATH 203	Differential Equations			●							●				●														
MATH 301	Linear Algebra			●							●				●														
MATH 303	Numerical Methods in Engineering			●							●				●														
PHYS 101	Physics I (including lab)			●							●				●														
PHYS 201	Physics II (including lab)			●							●				●														
ECEN 101	Electric Circuits																		●		●								
CSCE 201	Introduction to Programming																		●	●	●								
MENG 101	Engineering Mechanics	●																											
CHEM 101	Chemical Principles	●																											
ENGR 201	Solid Modeling & Workshop		●																										
IENG 302	Safety Engineering																		●	●	●	●							
IENG 301	Engineering Economics																●	●											
ENGR 540	Graduation Project I																					●	●	●	●	●			
ENGR 541	Graduation Project II																					●	●	●	●	●			

Mechanical Engineering Breadth requirements

Code	Course Name	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24	a25	a26	b6	b7	b8	b9	b10	c6	c7	c8	c9	d1	d2	d3	d4			
MENG201	Introduction to Solid Mechanics and Strength of Materials	●																											
MENG202 /IENG202	Manufacturing Technology		●																										
MENG301	Mechanical Behavior of Materials	●																											
MENG302	Numerical methods for Engineers			●																									
MENG303	Introduction to Engineering Materials	●																											
MENG304	Mechanical Measurements																		●										
MENG305	Machine Design		●																										
MENG307	Thermodynamics I				●									●	●	●	●	●											
MENG308	Fluid Mechanics I				●									●	●	●	●	●											
MENG309	Heat Transfer I				●									●	●	●	●	●											
MENG311	Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems			●																									
MENG312	Modeling and Simulation of Dynamic Systems			●																									
MENG401	Introduction to Finite Elements in Mechanical Engineering	●		●							●																		
MENG405	Electronics, Instrumentation & Power Circuits																		●										
MENG501	Practical Training													●	●	●			●	●	●	●							

Thermal Science and Energy Requirements																												
Code	**Course Name**	**a15**	**a16**	**a17**	**a18**	**a19**	**a20**	**a21**	**a22**	**a23**	**a24**	**a25**	**a26**	**b6**	**b7**	**b8**	**b9**	**b10**	**c6**	**c7**	**c8**	**c9**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**			
MENG420	Thermodynamics II				●						●																		
MENG421	Heat Transfer II				●						●																		
MENG422	Fluid Mechanics II				●		●				●																		
MENG423	Combustion					●									●														
MENG424	Internal Combustion Engines					●									●					●									
MENG520	Turbo Machinery						●								●					●									
MENG521	Refrigeration and Cryogenics							●								●													
MENG522	Computational thermo-fluid mechanics										●																		

Thermal Science and Energy Electives																													
Code	**Course Name**	**a15**	**a16**	**a17**	**a18**	**a19**	**a20**	**a21**	**a22**	**a23**	**a24**	**a25**	**a26**	**b6**	**b7**	**b8**	**b9**	**b10**	**c6**	**c7**	**c8**	**c9**	**d1**	**d2**	**d3**	**d4**			
MENG523	Multiphase Flow				●						●																		
MENG524	Energy Conversion Systems									●				●							●								
MENG525	Design and Optimization of Energy Systems								●					●			●				●								
MENG526	Introduction to Renewable Energy									●								●											
MENG527	Renewable Energy Systems Engineering									●								●											
MENG530/ IENG303	Operations Research												●	●		●	●												
MENG531/ IENG401	Project Management												●	●		●	●												

مادة (13): الإشراف على المقررات العامة

يعهد مجلس الكلية إلى كلية الإدارة فى الإشراف على المقررات العامة والخاصة بالإنسانيات والعلوم الاجتماعية وهى: موضوعات مختارة في العلوم الإنسانية والفنون، موضوعات مختارة في العلوم الاجتماعية ، التراث العربى والمصرى ، التنوع وثقافات العالم المختلفة.

مادة (14): منح الدرجات العلمية

تمنح جامعة النيل بناء على طلب مجلس كلية الهندسة والعلوم التطبيقية درجة البكالوريوس في أحد الفروع التالية:

1. الهندسة الميكانيكية – تخصص ميكاترونيات
2. الهندسة الميكانيكية – تخصص هندسة العلوم الحرارية والطاقة

مادة (15): شروط القيد

- يسمح بالقيد للحاصلين على شهادة الثانوية العامة شعبة رياضيات، أو ما يعادلها ، ممن تم قبولهم طبقا لقواعد ولوائح مجلس الجامعات الخاصة.
- تضع الكلية قواعد عامة للقبول بحيث تكون رغبة الطالب ومبدأ تكافؤ الفرص هى الأساس فى قبول طلاب بنظام الدراسة في هذه اللائحة.

مادة (16): نظام الدراسة

- الدراسة بنظام الساعات المعتمدة، وتحسب ساعات التدريس كالتالى: الساعة المعتمدة تعادل ساعة محاضرة أسبوعياً لمدة 14-15 أسبوع أو 2-3 ساعة تمارين أو معمل أسبوعياً لمدة14- 15 أسبوع.
- الدراسة باللغة الإنجليزية، ويتم عقد امتحان لتحديد مستوى الطالب وتحديد المقررات التأهيلية التى يحتاجها فى اللغة.

مادة (17): مواعيد الدراسة والقيد

- تقسم السنة الدراسية إلى ثلاثة فصول دراسية على النحو التالى:
  الفصل الأول: لمدة 14- 15 أسبوع (غير شاملة فترة الإمتحانات)
  الفصل الثانى: لمدة 14- 15 أسبوع (غير شاملة فترة الإمتحانات)
  الفصل الصيفى: لمدة 6 أسابيع (غير شاملة فترة الإمتحانات)

يتم القيد لأى مرحلة خلال أسبوعين قبل بدء أى فصل دراسى بعد استيفاء شروط القيد ودفع الرسوم المقررة.

مادة (18): مدة الدراسة

- مدة الدراسة عشرة فصول رئيسية ، والطالب الذى يدرس مقررات فى فصول صيفية يمكنه إنهاء المتطلبات قبل ذلك بفصل واحد على الأكثر.

مادة (19): رسوم الدراسة

- يتم تحديد رسوم الخدمة التعليمية المقررة ، لكل ساعة معتمدة ، بمعرفة الجامعة بناء على اقتراح مجلس الكلية سنويا.
- يوقع الطلبة على تعهد بالالتزام بدفع رسوم الخدمة التي تقترحها الكلية، وتوافق عليها الجامعة، مع الالتزام بنفس الرسوم للطالب منذ التحاقه وحتى تخرجه.
- تحصل رسوم الخدمة التعليمية كل فصل دراسى، وتقدر قيمة رسوم الخدمة التعليمية بعدد الساعات التى يسجل فيها الطالب كل فصل دراسى (الفصل الأول والفصل الثانى) ، وبحد أدنى ما يقابل رسوم خدمة تعليمية لعدد 12 ساعة معتمدة فصليا. وتكون رسوم الخدمة التعليمية للفصل الصيفى معتمدة على عدد الساعات المعتمدة التى سجل فيها الطالب.

مادة (20): شروط التسجيل

- يمكن للطالب التسجيل في الفصل الأول أو الثانى فى مقررات تصل ساعاتها المعتمدة الى 19 ساعة. ويمكن للطالب التسجيل فى الفصل الصيفى فى مقررات لاتزيد ساعاتها المعتمدة عن 7 ساعات ، وبحيث يستوفى شروط التسجيل في كل مقرر، وبعد استشارة المرشد الأكاديمي ، وفى المواعيد المحددة بتوقيتات التسجيل وقواعده التي تصدرها الكلية سنويا وتنشر في دليل الطالب ، ولا يعتبر التسجيل نهائيا إلا بعد دفع رسوم الخدمة التعليمية المقررة كل فصل دراسى .

- يجوز السماح للطالب وبموافقة المرشد الأكاديمى التسجيل فى ساعات معتمدة إضافية بحد أقصى 21 ساعة معتمدة بشرط أن يكون المعدل التراكمى للطالب أعلى من 3.0 وألا يكون ذلك خلال السنة الأولى.

- الطالب الذى يقل معدله التراكمى عن 2.0 يسمح له بالتسجيل فى مواد بحد أقصى 13 ساعة معتمدة فى الفصل الدراسى الواحد. وفى هذه الحالة يوضع الطالب تحت الملاحظة.

- الطالب المتأخر عن مواعيد التسجيل ، لا يعد تسجيله في المقررات الدراسية نهائيا ، إلا إذا كان هناك مكان ، ويدفع رسوم تأخير تسجيل بالإضافة إلى رسوم الخدمة التعليمية المقررة.

- لا يجوز للطالب التسجيل في مقرر له متطلبات سابقة ، قبل استيفاء شروط النجاح فى المقررات السابقة.

- يمكن تسجيل طلاب كمستمعين في بعض المقررات ، لو كان هناك مكان لهم ، وذلك بعد تسجيل الطلاب النظاميين ، ولا يحق لهم دخول الامتحان أو الحصول على شهادة بالمقررات.

- يمكن لمجلس الكلية تعديل المتطلبات السابقة للمقررات إذا اقتضت الحاجة لذلك .

مادة (21): متطلبات الدراسة

تحتوى البرامج المقدمة بالكلية على متطلبات مشتركة للجامعة والكلية بالإضافة إلى المتطلبات الخاصة بالتخصصات ، على النحو التالى:

	الساعات المعتمدة لقسم الهندسة الميكانيكية Mechanical Engineering	النسبة المئوية	متطلبات NARS	Tolerance NARS
الإنسانيات واللغة Languages, Humanities and Social Sciences.	21	%12	%11	%12-9
العلوم الأساسية Mathematics & Basic Sciences	37	%21	%21	%26-20
العلوم الهندسية الأساسية Basic Engineering Sciences	36	%21	%21	%23-20
التطبيقات الهندسية والتصميم Applied Engineering & Design	33	%20	%21	%22-20
تطبيقات الحاسب وتكنولوجيا المعلومات Computer Applications and ICT	15	%9	%10	%11-9
مشروعات وتطبيقات عملية Projects & Practice	18	%10	%9	%10-8
المجموع Subtotal	**160**	%93	%93	%94-92
مقررات مميزة للجامعة Discretionary Subjects (Institution character Identifying)	12	%7	%7	%8-6
مجموع الساعات المعتمدة	**172**	**%100**	**%100**	**%100**

مادة (22):متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس

- للحصول على درجة البكالوريوس فى العلوم الهندسية ، لابد أن يجتاز الطالب عدد 172 ساعة معتمدة ، طبقا للمتطلبات التى تعرضها هذه اللائحة ، وبمتوسط نقاط لا يقل عن 2.00
- يطلب من الطالب تقديم مشروع للتخرج ، كما هو موضح فى هذه اللائحة ، ويجوز أن يكون المشروع مقسما على فصلين دراسيين متتاليين، ولا يتخرج الطالب إلا بعد أن يستوفي شروط النجاح فى المشروع.
- يؤدى الطالب تدريبا عمليا تحت إشراف الكلية.

مادة (23): المرشد الأكاديمى

- يعين مجلس القسم ، لكل طالب ، عند التحاقه بالدراسة ، مرشدا أكاديميا من بين أعضاء هيئة التدريس ، يمكن أن يستمر معه حتى نهاية الدراسة.
- يلتزم المرشد الأكاديمى بمتابعة أداء الطالب ، ومعاونته فى أختيار المقررات كل فصل دراسى ، وأن يطلب وضع الطالب تحت الملاحظة لفصل لفصلين دراسيين، مع خفض عدد الساعات المسجل فيها وبحد أدنى 13 ساعة معتمدة وذلك فى حالة حصول الطالب على معدل تراكمى أقل من 2.0.

مادة (24): شروط التعديل والإلغاء والانسحاب

- يحق للطالب تغيير مقررات ، سجل فيها ، بأخرى ، خلال أسبوعين من بدء الدراسة ، ولا يسرى ذلك على الفصل الصيفى.
- يحق للطالب الانسحاب من المقرر (ولا ترد له الرسوم)، قبل إنقضاء 80% من مدة الفصل الدراسى على الأكثر.
- الطالب الذي يرغب فى الانسحاب من فصل دراسى ، لظروف المرض أو بعذر تقبله الكلية، عليه التقدم بطلب لشئون الطلاب ، ويحصل على موافقة على الانسحاب ولاتدخل له هذه المقررات في حساب المتوسط العام ، على أن يقوم بإعادة المقررات التى سجل فيها فى فصل دراسى لاحق .
- يحق للطالب إعادة التسجيل في أى مقرر رسب فيه ، ويعيد المقرر دراسة وامتحانا ، بعد دفع رسوم الخدمة التعليمية المقررة .

مادة (25): تقديرات مقررات متطلبات الدراسة

- تقدر نقاط كل ساعة معتمدة على النحو التالى:

التقدير	عدد النقاط
A+	4.00
A	4.00
A-	3.70
B+	3.30
B	3.00
B-	2.70
C+	2.30
C	2.00
C-	1.70

D+	1.30
D	1.00
F	0.00

ملحوظة: التقدير +A يحتسب بعدد نقاط 4.00 مماثل للتقدير A ويعتبر هذا التقدير تكريماً للطالب المتميز تميزاً غير اعتيادياً.

مادة (26): حساب متوسط النقاط

- لا يعتبر الطالب ناجحا في أى مقرر إلا إذا حصل على تقدير D على الأقل.
- لابد من نجاح الطالب فى المقررات التي تعتبر متطلبات لمقررات تالية ، قبل التسجيل فى تلك المقررات.
- لا يحصل الطالب على البكالوريوس إلا إذا حقق متوسط نقاط قدره 2.00 على الأقل.
- يحسب مجموع النقاط التي حصل عليها الطالب فى أى فصل دراسى، على أنها مجموع نقاط كل المقررات التى درسها فى هذا الفصل الدراسى.
- يحسب متوسط نقاط أى فصل دراسى، على أنه ناتج قسمة مجموع النقاط التى حصل عليها الطالب فى هذا الفصل، مقسوما على مجموع الساعات المعتمدة لهذه المقررات.
- المقرر الذى يحصل فيه الطالب على أقل من D ، يتم اعتباره فى متوسط النقاط ولا يعتد به ضمن الساعات المعتمدة المقررة ، إلا إذا أعاده ونجح فيه فتحسب الأخيرة فقط وبحد أقصى B.
- يسمح للطالب بإعادة مواد مختلفة بحد أقصى 12 ساعة معتمدة. إذا استهلك الطالب الحد المسموح للإعادة وحصل على(C) ، يحق له الإعادة مرة أخرى ولكن فى هذه الحالة تدخل درجتى الإعادة فى حساب متوسط مجموع الدرجات وتظهر الاثنتان فى الشهادة.
- يسمح للطالب ، فيما عدا حالات الغش، بإعادة مادة أو استبدالها بأخرى مرة واحدة لتحسين درجته فيها بعد موافقة رئيس مجلس القسم المختص بتلك المادة. وفى هذه الحالة تدخل الدرجة الجديدة في حساب مجموع الدرجات، وتظهر الدرجة السابقة فى الشهادة ولكن لا تدخل فى حساب متوسط مجموع الدرجات.
- يحق للطالب الراسب بسبب الغش إعادة المادة ولكن تظهر الدرجتان فى شهادته حتى إذا لم يستهلك 12 ساعة معتمدة من المواد المعادة.
- يحسب متوسط نقاط التخرج (بعد نجاحه في مجمل متطلبات التخرج)، على أنها ناتج قسمة مجموع كل نقاط المقررات التى درسها الطالب (بغض النظر عن نتيجة الامتحان ، سواء نجح أو رسب فيها) على مجموع الساعات المعتمدة لهذه المقررات.

مادة (27): تقديرات المقررات التي لا تحسب ضمن المتطلبات

- المقررات التى يسجل فيها الطالب كمستمع ، أو التى يطلب فيها النجاح فقط ، أو لم يكملها لسبب قبلته الكلية ، ولا تدخل في حساب متوسط النقاط ، ويرصد له أحد التقديرات التالية:

التقدير	المدلول	
S	Satisfactory	مرضى
U	Unsatisfactory	غير مرضى
W	Withdrew	انسحاب
AU	Audit	مستمع
F	Fail	راسب
P	Pass	ناجح

مادة (28): تعريف حالة الطالب

كلما أكمل الطالب 20% من متطلبات التخرج ، كلما اعتبر منتقلا من مستوى إلى مستوى أعلى منه ، ولا يتطلب ذلك تحديد نوعية أو مستوى المقررات التى أكملها الطالب ، ويعتبر ذلك نوعا من تعريف لموقع الطالب بالكلية حسب ما يلى:

تعريف موقع الطالب بنظام الدراسة	عدد الساعات المعتمدة التى اجتازها الطالب بنجاح	
	من	إلى أقل من
Freshman	0	35
Sophomore	35	69
Junior	69	104
Senior 1	104	138
Senior 2	138	172

مادة (29): أسلوب تقييم الطالب

- توضح التفاصيل الموضحة بهذه اللائحة وتوزيع درجات كل مقرر بين: أعمال سنة ، عملي/شفوى، امتحان نصف الفصل ، الامتحان التحريرى النهائى.
- يعقد لكل مقرر امتحان تحريرى نهائى في نهاية الفصل الدراسى، لا تقل درجته عن 35% من مجموع درجات تقييم المقرر، ويتم عقد عدد 2 امتحان نصف فصليين بمجموع درجات تمثل 30% ويتم توزيع باقى الدرجات على النشاط والواجبات المنزلية باستثناء مشروع التخرج.
- بالنسبة لمشروع التخرج فيتم توزيع أحمال المشروع وتقييمه على فصلين دراسيين متتاليين حيث يعمل الطلبة فى مجموعات (4-6 طلبة) ويشرف عليهم عضو من أعضاء هيئة التدريس ويتناول مشكلة هندسية متعلقة بالتخصص ويتم تقسيم درجاته بالتساوى بين الفصلين الدراسيين (ما يماثل 3 ساعات معتمدة لكل فصل). ويتم عقد

امتحان شفوى فى نهاية الفصل الدراسى الثانى ويحضره ممتحن خارجى ويتم حجب درجة المشروع فى الفصل الدراسى الأول حتى الانتهاء من الامتحان الشفوى فى نهاية الفصل الدراسى الثانى ويتم تقسيم الدرجات بنسبة 30% للامتحان الشفوى النهائى و 70% لأعمال السنة لمشروع التخرج ككل ويمنح التقدير النهائى لمادة المشروع فى الفصليين الدراسيين بالتساوى بعد الانتهاء من مناقشته.

- بالنسبة للتدريب العملى فإن الطالب يقوم بتقديم تقرير نهائى بعد انتهاء التدريب موضحاً فيه المهارات المكتسبة وما قام بالتدريب عليه ويتم تقييم هذا التقرير عن طريق عضو هيئة التدريس فى التخصص الذى قام المتدرب بالعمل به ويتم نح الطالب درجة للتدريب العملى من قبل عضو هيئة التدريس بعد عقد امتحان شفوى للمتدرب. هذا ويراعى أن عدد النقاط المحتسبة للتدريب العملى تكون 3 نقاط مقسمة كالآتى: 1 نقطة للتدريب العملى بعد الانتهاء من الفصل الدراسى السادس خلال العطلة الصيفية و 2 نقطة بعد الانتهاء من الفصل الدراسى الثامن خلال العطلة الصيفية. ولا تقل فترة التدريب العملى عن 4 أسابيع.
- لابد أن يحضر الطالب نسبة لا تقل عن 75% من المحاضرات والتمارين والمعامل وإلا يعد الطالب محروم من دخول الامتحان.
- يعد الطالب راسبا إذا حصل في مجموع درجات المقرر على تقدير F.
- عند إعادة الطالب لأى مقرر، فإنه يعيده دراسة وامتحانا، ويقيم مرة أخرى بالكامل، وتحسب له نقاط المقرر فى الإعادة بحد أقصى (B) ولابد أن يحضر الطالب نسبة لاتقل عن 75% من المحاضرات والتمارين والمعامل وإلا يعد الطالب راسباً ويحصل على تقدير (F).
- يجوز للمرشد الأكاديمى طلب إعادة الطالب لبعض المقررات التي نجح فيها من قبل أو إضافة مقررات جديدة له ، بغرض رفع متوسط النقاط ليحقق متطلبات التخرج.

مادة (30): مراتب الشرف ومنح التفوق

تمنح مرتبة الشرف للطالب الذى لا يقل معدله التراكمى عن 3.40 خلال جميع فصول الدراسة ببرامج الساعات المعتمدة ، ويشترط ألا يكون الطالب قد حصل على تقدير F في أى مقرر خلال دراسته بالكلية. تضع الكلية نظاما لتشجيع المتفوقين بنسب متدرجة مع المعدل التراكمى.

مادة (31): التحويل بين البرنامج

يجوز للطالب طلب التحويل إلى البرامج محل هذه اللائحة ، من البرامج التي تطرحها نفس الكلية أو كليات أخرى بالجامعة ، وذلك قبل وصول الطالب إلى مرحلة الـ Senior ويجوز تحويل الساعات المعتمدة المشتركة بين البرنامجين ، وبعد موافقة مجلسى القسمين و مجلسى الكليتين.

مادة (32): التحويل من جامعات أخرى

- لتحويل الساعات المعتمدة لمادة من جامعة أخرى ، يجب على الطالب أن يكون حاصلا على الأقل على 2.0 في المادة. ويقرر القسم المختص عدد الساعات الدراسية المحتسبة للتحويل. ويعود قرار قبول الطالب في نفس التخصص إلى رئيس القسم.
- إذا كان الطالب محولا من جامعة لا تستخدم نظام الساعات الدراسية المعتمدة، يتم حساب درجاته فى المواد المحولة وفقا للجدول التالى:

نظام الفصلين الدراسيين		نظام الساعات المعتمدة	
التقدير	النسبة المئوية	عدد النقاط	التقدير
امتياز	97% to 100%	4.00	A+
	90% to 97%	4.00	A
	85% to 90%	3.70	A-
جيد جدا	80% to 85%	3.30	B+
	75% to 80%	3.00	B
جيد	70% to 75%	2.70	B-
	65% to 70%	2.30	C+
مقبول	62% to 65%	2.00	C

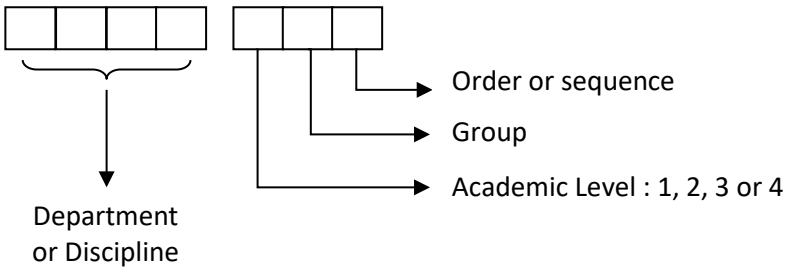
و لا يتم قبول طلبات تحويل لمواد يكون تقدير الطالب فيها أقل من 62%.

مادة (33): تشكيل لجان الممتحنين:

يتم تشكيل لجان الممتحنين من أستاذ المادة ومن يختاره أستاذ المادة من أعضاء هيئة التدريس القائمين بالتدريس فعلياً.

جدول النظام الكودى للمقررات الدراسية

Course Coding System



No.	Department or Discipline	Code
1	English language	ENGL
2	Humanities	HUMA
3	Social Sciences	SSCI
4	Natural Sciences	NSCI
5	Computer Science	CSCE
6	Mathematics	MATH
7	Physics	PHYS
8	Chemistry	CHEM
9	General Engineering	ENGR
10	Electrical & Computer Engineering	ECEN
11	Industrial Engineering	IENG
12	Mechanical Engineering	MENG

Mechanical Engineering (MENG) Curriculum

University General Education Requirements		
Course #	Course Name	#hrs
ENGL 100	Intensive English	0
ENGL 101	English 101	3
ENGL 102	English 102	3
ENGL 201	Writing Skills	3
ENGL 202	Communication & Presentation Skills	3
Total Number of Credits		12

Course #	Course Name	#hrs
CSCE 101	Computer & Information Skills	3
MATH 111	Analytical Geometry & Calculus I	4
MATH 201	Introduction to Probability & Statistics	3
HUMA 101	Introduction to Logic, Critical Thinking	2
HUMA 102	Introduction to Ethics	1
Total Number of Credits		13

Course #	Course Name	#hrs
NSCI 102	Selected Topics in Natural Sciences	3
SSCI 103	Selected Topics in Social Sciences	3
HUMA 103	Selected Topics in Humanities & Arts	3
NSCI, SSCI, or HUMA***	An elective course in one of the three categories	3
SSCI 101	Selected Topics in Egyptian & Arab Heritage	3
SSCI 102	Selected Topics in World Cultures & Diversity	3
COMM 401	Internship & Service Learning	3
Total Number of Credits		21

Total Number of Credits for University General Education Requirements	**46**

Engineering Core Requirements

	Course #	Course Name	#hrs
Introduction to Engineering	ENGR 101	Introduction to Engineering Disciplines	3
	ENGR 102	Engineering Design	3
Mathematics	MATH 112	Calculus II	4
	MATH 203	Differential Equations	4
	MATH 301	Linear Algebra	4
	MATH 303	Numerical Methods for Engineers	3
Physics	PHYS 101	Physics I (including lab)	4
	PHYS 201	Physics II (including lab)	4
Electrical & Computer Engineering	ECEN 101	Electric Circuits	3
Computer Science	CSCE 201	Introduction to Programming	3
Mechanics	MENG 101	Engineering Mechanics	3
Chemistry	CHEM 101	Chemical Principles	3
Industrial Engineering	ENGR 201	Solid Modeling & Workshop	3
	IENG 302	Safety Engineering	3
	IENG 301	Engineering Economics	3
Capstone Project	ENGR 540	Graduation Project I	3
	ENGR 541	Graduation Project II	3
Total Number of Credits for Engineering Education Requirements			56

MENG Breadth Requirements (15 courses = 40 credits)

Course #	Course Name	#hrs
MENG201	Introduction to Solid Mechanics and Strength of Materials	3
MENG202/IENG202	Manufacturing Technology	3
MENG301	Mechanical Behavior of Materials	2
MENG302	Mechanics II (Rigid Body Dynamics)	3
MENG303	Introduction to Engineering Materials	2
MENG304	Mechanical Measurements	2
MENG305	Machine Design	3
MENG307	Thermodynamics I	3
MENG308	Fluid Mechanics I	3
MENG309	Heat Transfer I	3
MENG311	Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems	3
MENG312	Modeling and Simulation of Dynamic Systems	3
MENG401	Introduction to Finite Elements in Mechanical Engineering	2
MENG405	Electronics, Instrumentation and Power Circuits	2
MENG501	Practical Training	3
Total Number of Credits for MENG Breadth Requirements		**40**

Mechatronics Track (Track # 1)

Major Requirements (8 Courses = 24 credits)

Course #	Course Name	#hr
MENG410	Mechanical Vibrations	3
MENG414	Automatic Control	3
MENG416	Fundamentals of Mechatronics Engineering	3
MENG418	Pneumatics and Hydraulics Control Systems	3
MENG510	Digital and Industrial Control Systems	3
MENG512	Signal Processing	3
MENG514	Microprocessors and Microcontrollers	3
MENG515	Robotics	3

Major Breadth Electives: (2 Courses = 6 credits) courses from the following:

Course #	Course Name	#hrs
MENG516	Advanced Mechatronics – Integrated Design of Electromechanical Systems	3
MENG517	MEMS Devices and Systems	3
MENG518	Computer Control of Manufacturing Processes	3
MENG519	Modern Control Theory	3
MENG530/IENG303	Operations Research	3
MENG531/IENG401	Project Management	3

University General Education Requirements	46
Engineering Education Requirements	56
MENG Breadth Requirements	40
Major/Track Requirements	24
Total Number of Track Elective Credits	6
Total Number of Credits for B. Sc. in MENG	**172**

Thermal Science and Energy Track (Track #2)

Major Requirements (8 Courses = 24 credits)

Course #	Course Name	#hrs
MENG420	Thermodynamics II	3
MENG421	Heat Transfer II	3
MENG422	Fluid Mechanics II	3
MENG423	Combustion	3
MENG424	Internal Combustion Engines	3
MENG520	Turbo Machinery	3
MENG521	Refrigeration and Cryogenics	3
MENG522	Computational thermo-fluid mechanics	3

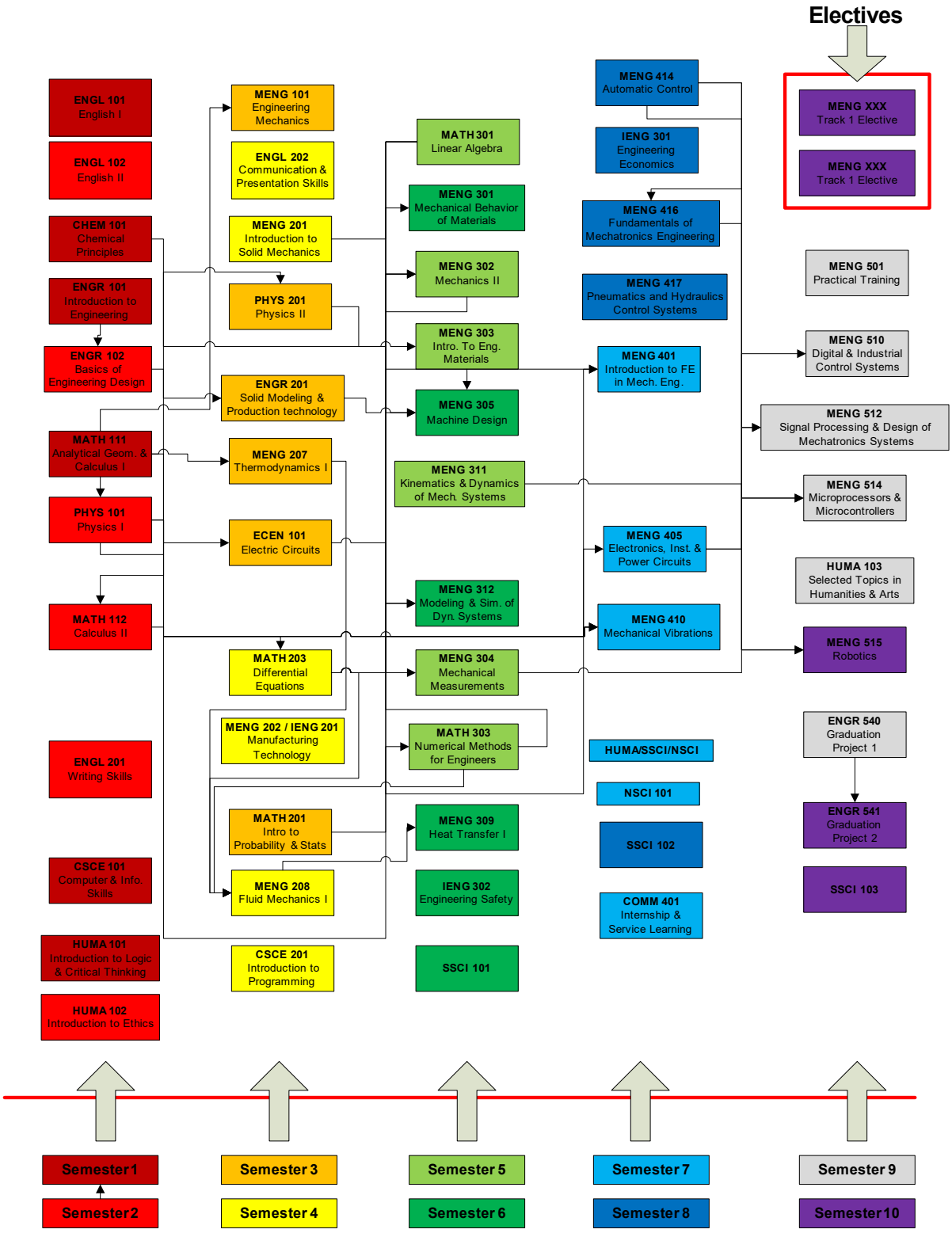
Major Breadth Electives: (2 Courses = 6 credits) courses from the following:

Course #	Course Name	#hrs
MENG523	Multiphase Flow	3
MENG524	Energy Conversion Systems	3
MENG525	Design and Optimization of Energy Systems	3
MENG526	Introduction to Renewable Energy	3
MENG527	Renewable Energy Systems Engineering	3
MENG530/IENG303	Operations Research	3
MENG531/IENG401	Project Management	3

University General Education Requirements	46
Engineering Education Requirements	56
MENG Breadth Requirements	40
Major/Track Requirements	24
Total Number of Track Elective Credits	6
Total Number of Credits for B. Sc. in MENG	**172**

Mechanical Engineering

Track 1: Mechatronics – Course Dependency



Mechanical Engineering

Track 2: Thermal Science and Energy – Course Dependency