وصف البرنامج الأكاديمي

يوفر وصف البرنامج الأكاديمي هذا ايجازاً مقتضياً لأهم خصائص البرنامج ومخرجات التعلم المتوقعة من الطالب تحقيقها مبرهناً عما إذا كان قد حقق الاستفادة القصوى من الفرص المتاحة . ويصاحبه وصف لكل مقرر ضمن البرنامج

1. المؤسسة التعليمية	جامعة الموصل
2. القسم الجامعي / المركز	كلية الهندسة / قسم الهندسة الميكاترونكس
3. اسم البرنامج الأكاديمي	هندسة الميكاترونكس
4. اسم الشهادة النهائية	بكالوريوس علوم
5. النظام الدراسي	سنوي
6. برنامج الاعتماد المعتمد	لايوجد - عدا تعليمات الجامعة و الكلية , علما ان القسم لا يملك الصلاحية الإدارية أو التخصيص المالي لتبني مثل هذه البرامج.
7. المؤثرات الخارجية الأخرى	القرارات العليا

8. تاريخ إعداد الوصف	2020-2019

9. أهداف البرنامج الأكاديمي

- التكيف الناجح مع المواقف التي تطرأ خلال المسارات المهنية داخل سوق العمل العالمي، من خلال استخدام المعلومات الأساسية والخلفية الجوهرية لتخصص هندسة الميكاترونيات في مجالات علوم الكهرباء والإلكترونيات، وعلوم الكمبيوتر، وعلوم الحرارة والسوائل، وعلوم المواد، وتصميم الآلات وهندسة الإنتاج، والروبوتيات، والاتصالات، والذكاء الاصطناعي، والتحكم الآلي. أو من خلال الحصول على شهادات الدراسة العليا.
- تطبيق منهجية التصميم فيما يتعلق بالهندسة الميكاترونية، من خلال دمج استخدام معايير التصميم والقيود الواقعية ومراعاة التأثير الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للتصميم.
- المشاركة في الخدمة المهنية مثل المشاركة في المجتمعات المهنية، والتطبيق والدعم المستمر للأخلاقيات المهنية.
- الاهتمام الدائم بالتطوير المهني من خلال أنشطة التعلم المستمر، واكتساب الثقة بالنفس، والإبداع، والقيادة.

10. مخرجات التعلم المطلوبة وطرائق التعليم والتعلم والتقييم

أ-المعرفة والفهم

أ1- مباديء العلوم الأساسية والتطبيقية والهندسية اللازمة للإلمام بإختصاص هندسة الميكاترونكس (كالرياضيات والهندسة الكهربائية والفيزياء والهندسة الميكانيكية وهندسة الحاسوب).

أ2- علوم هندسة الميكاترونكس كالاجهزة الكهروميكانيكية وأجهزة السيطرة والنظم الرقمية والاتمتة والانسان الالي.

أ3- أسس المهنية وما يتعلق بها من مهارات الإتصال مثل التقديم وكتابة التقارير مع الإلمام بالمحددات الإقتصادية والقانونية والصحية والإجتماعية والأمنية.

ب -المهارات الخاصة بالموضوع ب 1 – حل وصياغة المسائل الهندسية بشكل عام ولا سيما تلك المتعلقة بهندسة الميكاترونكس ب 2 – تحديد وصياغة المسائل الهندسية وتطبيق المعارف الرياضية والعلوم والطرق الهندسية ومهارات الإبداع لحل المسائل في مجال هندسة الميكاترونكس. ب 3 – تفسير البيانات العددية وتطبيق الطرائق الرياضية على تحليل المسائل. ب 4– تحضير المواصفات الفنية والتشغيلية لعناصر وأنظمة الطاقة والأجهزة الكهربائية والميكانيكية.
طرائق التعليم والتعلم
- المحاضرات النظرية - جلسات المناقشة - التجارب المختبرية - مختبرات الحاسوب
طرائق التقييم
- الإمتحانات النصف السنوية والنهائية -الإمتحانات القصيرة -التقارير -الإمتحانات العملية -الإلقاء
ج-مهارات التفكير ج1-إجراء وتصميم التجارب العملية للأنظمة الكهروميكانيكية إضافة الى تحليل وتفسير النتائج العملية المتعلقة بأنظمة الطاقة. ج2-كتابة برامج حاسوبية وإستخدام برامج جاهزة لحل المسئل المتعلقة بمجال الأختصاص ج3-تطبيق التقنيات والمهارات والأدوات الهندسية الحديثة والسيطرة الذكية على الأنظمة الميكانيكية والكهربائية.
طرائق التعليم والتعلم
- المحاضرات النظرية - جلسات المناقشة - التجارب المختبرية - مختبرات الحاسوب - المشاريع

- التدريب الصناعي
طرائق التقييم
-الإمتحانات النصف سنوية و النهائية -الإمتحانات القصيرة -التقارير -الإمتحانات العملية
د -المهارات العامة والمنقولة (المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي). د1-العمل بإحترافية وبمسؤلية اخلاقية بشكل منفرد أو ضمن فريق متعدد الأختصاصات د2-كتابة التقارير الفنية والألقاء بشكل فعال. د3-استخدام تكنلوجيا المعلومات بشكل فعال المتعلقة بالتطبيقات الهندسية عموما ومجال الميكاترونكس والسيطرة بشكل خاص. د4-إمكانية البدء بمشاريع بحثية علمية مستقبلا.
طرائق التعليم والتعلم
- المحاضرات النظرية - جلسات المناقشة - التجارب المختبرية - مختبرات الحاسوب - المشاريع - التدريب الصناعي
طرائق التقييم
-الإمتحانات النصف سنوية و النهائية -الإمتحانات القصيرة -التقارير -الإمتحانات العملية -الإلقاء

11.التخطيط للتطور الشخصي
تطور الطالب, برنامج المدرس لتطوير الطالب مثل إستخدام الأنترنت , إستخدام (IT), أستخدام وسائل السلامة في المختبر و تنمية الشخصية الأكاديمية لدى الطالب القادرة على المنافسة و الحوار و حل المشكلات.
12.معيار القبول (وضع الأنظمة المتعلقة بالالتحاق بالكلية أو المعهد)
1- التوزيع المركزي من قبل وزارة التعليم العالي يحدد المقبولين في كلية الهندسة 2- تحدد إختيارات المقبولين الأقسام حيث تتم المنافسة بينهم على أساس المجموع- ثم مجموع دروس المفاضلة. 3- يقبل النقل من الأقسام و الجامعات الأخرى بموجب الضوابط و التعليمات العليا.
13.أهم مصادر المعلومات عن البرنامج
تطور البرنامج من خلال المصادر التوجبهات العليا مايستحدث من علوم في مجال الإختصاص
14.رؤية القسم والرسالة والأهداف
https://uomosul.edu.iq/engineering/%d8%a7%d9%84%d8%b1%d8%a4%d9%8a%d8%a9-%d9%88%d8%a7%d9%84%d8%b1%d8%b3%d8%a7%d9%84%d8%a9-/%d9%88%d8%a7%d9%84%d8%a7%d9%87%d8%af%d8%a7%d9%81-5

15.بنية البرنامج

المرحلة الأولى

التسلسل	اسم المادة	رمز المادة	الفصل الأول			الفصل الثاني			عدد الوحدات
			نظري	عملي	تطبيقي	نظري	عملي	تطبيقي	
١	الرياضيات I	ENMT10F101	٣	١	٠	٣	١	٠	٦
٢	الميكانيك الهندسي (Static)	ENMT10F102	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٣	الدوائر الكهربائية و تحليل الشبكات	ENMT10F103	٢	١	٣	٢	١	٣	٦
٤	علم الحاسبات و منهجية البرمجة	ENMT10F104	٢	٢	٠	٢	٢	٠	٤
٥	الرسم بأستخدام الحاسوب (CAD)	ENMT10F105	٠	٠	٣	٠	٠	٣	٢
٦	متطلب جامعة	ENMT10F106	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
٧	مبادئ عمليات التصنيع	ENMT10F107	٢	٠	٢	٢	٠	٢	٦
٨	المغناطيسية و تحويل الطاقة	ENMT10F108	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
	المجموع		١٥	٥	٨	١٥	٥	٨	٣٦
			٢٨			٢٨			

المرحلة الثانية

التسلسل	اسم المادة	رمز المادة	الفصل الأول			الفصل الثاني			عدد الوحدات
			نظري	عملي	تطبيقي	نظري	عملي	تطبيقي	
١	الرياضيات II	ENMT10F201	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٢	ميكانيك الموائع	ENMT10F202	٢	١	٢	٢	١	٢	٦
٣	ديناميك الحرارة	ENMT10F203	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٤	ميكانيك المواد	ENMT10F204	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٥	اقتصاد هندسي	ENMT10F205	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٢
٦	مبادئ الألكترونيك	ENMT10F206	٢	١	٣	٢	١	٣	٥
٧	أنظمة كهروميكانيكية	ENMT10F207	٢	٠		٢	٠		٥
٨	ميكانيك هندسي (Vibration + Dynamics)	ENMT10F208	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٩	التصميم المنطقي	ENMT10F209	٢	٠	٢	٢	٠	٢	٦
	المجموع		١٨	٦	٧	١٨	٦	٧	٤٠
			٣١			٣١			

المرحلة الثالثة

التسلسل	اسم المادة	رمز المادة	الفصل الأول			الفصل الثاني			عدد الوحدات
			نظري	عملي	تطبيقي	نظري	عملي	تطبيقي	
١	الرياضيات III	ENMT10F301	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٢	نظم السيطرة	ENMT10F302	٢	١	٢	٢	١	٢	٦
٣	أنظمة رقمية + معالجات دقيقة	ENMT10F303	٢	١	٢	٢	١	٢	٦
٤	تصميم ميكانيكي	ENMT10F304	٢	٢	٠	٢	٢	٠	٤
٥	معالجة إشارة	ENMT10F305	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
٦	ألكترونيات صناعية	ENMT10F306	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
٧	نظرية الآلات	ENMT10F307	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٨	قياسات الميكاترونكس	ENMT10F308	٢	٠	٢	٢	٠	٢	٦
٩	ألكترونيات القدرة و المسوقات	ENMT10F309	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
	المجموع		١٨	٦	٦	١٨	٦	٦	٤٢
			٣٠			٣٠			

المرحلة الرابعة

التسلسل	اسم المادة	رمز المادة	الفصل الأول			الفصل الثاني			عدد الوحدات
			نظري	عملي	تطبيقي	نظري	عملي	تطبيقي	
١	تطبيقات الأتصالات المتنقلة و الليزر	ENMT10F401	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
٢	نظم السيطرة الرقمية	ENMT10F402	٢	١	٢	٢	١	٢	٦
٣	ذكاء الميكاترونكس	ENMT10F403	٢	١	٠	٢	١	٠	٤
٤	إدارة و تخطيط المشاريع الهندسية	ENMT10F404	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٢
٥	تطبيقات خاصة للميكاترونكس	ENMT10F405	٢	٠	٠	٢	٠	٠	٤
٦	أنظمة الأتمتة و أدوات الأنتاج	ENMT10F406	٢	٠	٢	٢	٠	٢	٦
٧	تصميم أنظمة الميكاترونكس	ENMT10F407	٢	٠	٢	٢	٠	٢	٥
٨	الإنسان الآلي	ENMT10F408	٢	٠		٢	٠		٥
٩	المشروع	ENMT10F409	١	٠	٢	١	٠	٢	٤
	المجموع		١٧	٢	٨	١٧	٢	٨	٤٠
			٢٧			٢٧			

16.م مخطط مهارات المنهج

السنة / المستوى	رمز المادة	اسم المادة	مخرجات التعلم المطلوبة من البرنامج																	
			المعرفة والفهم			المهارات الخاصة بالموضوع				مهارات التفكير			المهارات العامة والمنقولة (أو) المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي							
			أ1	أ2	أ3	ب1	ب2	ب3	ب4	ج1	ج2	ج3	د1	د2	د3	د4				
الأولى	ENMT10F101	رياضيات 1	√				√	√												
	ENMT10F102	الميكانيك الهندسي (Static)	√			√														
	ENMT10F103	الدوائر الكهربائية و تحليل الشبكات	√			√				√										
	ENMT10F104	علم الحاسبات و منهجية البرمجة	√		√			√			√				√					
	ENMT10F105	الرسم باستخدام الحاسوب (CAD)	√	√							√				√					
	ENMT10F106	متطلبات جامعة			√															
	ENMT10F107	مبادئ عمليات التصنيع	√			√														
	ENMT10F107	المغناطيسية و تحويل الطاقة	√	√		√	√			√										

السنة / المستوى	رمز المقرر	اسم المقرر	مخرجات التعلم المطلوبة من البرنامج															
			المعرفة والفهم			المهارات الخاصة بالموضوع				مهارات التفكير			المهارات العامة والمنقولة (أو) المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي			
			أ1	أ2	أ3	ب1	ب2	ب3	ب4	ج1	ج2	ج3	د1	د2	د3	د4
الثانية	ENMT10F201	رياضيات II	√					√			√					
	ENMT10F202	ميكانيك الموائع	√			√										
	ENMT10F203	ديناميك الحرارة	√			√										
	ENMT10F204	ميكانيك المواد	√			√			√							
	ENMT10F205	اقتصاد الهندسي		√	√			√	√							
	ENMT10F206	مبادئ الالكترونيك	√			√				√						
	ENMT10F207	انظمة كهروميكانيكية		√			√			√						
	ENMT10F208	ميكانيك هندسي (Vibration + Dynamics)	√			√										
	ENMT10F209	التصميم المنطقي	√			√										

السنة / المستوى	رمز المقرر	اسم المقرر	مخرجات التعلم المطلوبة من البرنامج															
			المعرفة والفهم			المهارات الخاصة بالموضوع				مهارات التفكير			المهارات العامة والمنقولة (أو) المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي			
			أ1	أ2	أ3	ب1	ب2	ب3	ب4	ج1	ج2	ج3	د1	د2	د3	د4
الثالثة	ENMT10F301	الرياضيات III	√					√			√					
	ENMT10F302	نظم سيطرة		√			√		√							
	ENMT10F303	انظمة رقمية + معالجات دقيقة	√	√		√										
	ENMT10F304	تصميم ميكانيكي		√			√		√							

	ENMT10F305	معالجة إشارة	√			√			√									
	ENMT10F306	الكترونيات صناعية	√	√		√	√		√									
	ENMT10F307	نظرية الالات		√		√												
	ENMT10F308	قياسات الميكاترونيكس		√		√			√									
	ENMT10F309	الكترونيات القدرة والمسوقات		√		√			√									

مخرجات التعلم المطلوبة من البرنامج

السنة / المستوى	رمز المقرر	اسم المقرر	المعرفة والفهم			المهارات الخاصة بالموضوع				مهارات التفكير			المهارات العامة والمنقولة (أو) المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي			
			أ1	أ2	أ3	ب1	ب2	ب3	ب4	ج1	ج2	ج3	د1	د2	د3	د4
الرابعة	ENMT10F401	تطبيقات الاتصالات المتنقلة و الليزر		√		√				√		√				
	ENMT10F402	نظم السيطرة الرقمية		√			√			√						
	ENMT10F403	ذكاء الميكاترونيكس		√			√				√				√	
	ENMT10F404	ادارة و تخطيط المشاريع الهندسية		√	√				√							√
	ENMT10F405	تطبيقات خاصة للميكاترونيكس		√			√			√	√	√				√
	ENMT10F406	انظمة الاتمتة و ادوات الانتاج		√			√		√	√	√	√				√
	ENMT10F407	تصميم انظمة الميكاترونكس		√			√				√					√
	ENMT10F408	الانسان الالي		√			√			√		√				
	ENMT10F409	المشروع		√			√		√	√	√	√			√	√

ادناه مفردات المناهج لقسم هندسة الميكاترونكس:

تتطلب الدراسة في كلية الهندسة اجتياز أربعة سنوات في بعض أقسامها كما في قسم هندسة الميكاترونكس. حيث يتلقى الطالب في السنة الأولى أساسيات علوم الهندسة مع التركيز على التفاصيل التي تكون مدخلا للأختصاص في القسم الذي ينتمي إليه الطالب. لذلك فان المرحلة الأولى و حتى بعض المواد الدراسية تكون شبة مشتركة بين الأقسام. يبدأ التوجه نحو التخصص في المرحلة الثانية وصولا إلى المرحلة المنتهية حيث يكون الطالب قد اجتاز جميع المواد ضمن المنهج الدراسي و الذي يكون على شكل 158 و حدة كما هو مفصل في جدول المناهج الدراسية الموضح أدناه، لينال شهادة بكالوريوس في هندسة الميكاترونكس.

المرحلة الأولى

تفاصيل المناهج الدراسية

أولاً: رياضيات 1

1. الحساب التفاضلي

المحددة و الاستمرارية: طرائق إيجاد المحددات، طرائق الاشتقاق، المماسات و معدلات التغاير، طريقة السلسلة، التكامل المتعدد، التقريب الخطي، الدالة القصوى، نظريات القيمة المعدلة، التقعر، مسائل تحقيق الامثلية، السرعة والتعجيل، الدالة المبهمة.

2. الحساب التكاملي

طرائق التكامل غير المحدد، التكامل المحدد، خواص التكامل المحدد، تدوير الحجوم، حجوم و مقاطع الحلقات الاسطوانية، طول القوس، سطح التدوير، مركز الكتلة، تكامل الدوال المبهمة، الأشكال المتوسطة لقاعدة هوبتال، تكاملات الدوال المثلثية، تكاملات الدوال المنطقية، التكامل الغير ملائم.

3. الجبر الخطي

مقدمة على المصفوفات، جبر المصفوفات، أشكال خاصة للمصفوفات، المحددات و خواصها، الاستقلال الخطي، القواعد، فضاء المتجه، نظام المعادلات الخطية، طريقة حذف كاوس، قيم جذور الخصائص، متجهات جذور الخصائص.

4. المعادلات التفاضلية الاعتيادية.

مقدمة على المعادلات التفاضلية، المعادلات التفاضلية الاعتيادية من الدرجة الأولى، تطبيقات على المعادلات التفاضلية الاعتيادية من الدرجة الأولى، المعادلات التفاضلية الاعتيادية من الدرجة الثانية وأعلى، الدوال المتممة و التكامل الخاص، التحويل الخطي غير المتجانس، حل مسائل القيمة الابتدائية باستخدام تحويلات لابلاس، تحويلات لابلاس للدوال الغير مستمرة و الدوال المتوالية، تحويلات لابلاس للدوال المؤجلة، حل مسائل القيمة الابتدائية مع دوال القوى الغير مستمرة باستخدام تحويلات لابلاس، تطبيقات المعادلات التفاضلية ذات الدرجة الثانية.

ثانياً: الميكانيك الهندسي(Static)

1. مقدمة, قواعد أساسية,الكميات المتجهة والعددية, قوانين نيوتن, الجاذبية, الدقة والتقريب, وصف لأسئلة على السكون
2. نظام القوى: مقدمة, القوى, نظام القوى ذو البعدين, المركبات المتعامدة.
3. نظام القوى: العزم, عزم الازدواج.
4. نظام القوى: المحصلة.
5. نظام القوى: القوى في ثلاثة أبعاد.
6. نظام القوى: العزم والازدواج في ثلاثة أبعاد.
7. نظام القوى: المحصلة في ثلاثة أبعاد.
8. التوازن: مقدمة, التوازن في بعدين, عزل الأنظمة الميكانيكية, شروط التوازن.
9. التوازن: التوازن في ثلاثة اتجاهات, شروط التوازن.
10. الإنشاءات: مقدمة, السنام المستوي, طريقة القصر.
11. الإنشاءات: طريقة المقاطع.
12. الإنشاءات: الأسنمة الفراغية.
13. الإنشاءات: الهياكل, والآلات.
14. مراكز الكتلة والمراكز الهندسية للخطوط.
15. مراكز المساحات الحجوم.
16. مراكز الكتل والإشكال المركبة.
17. الاحتكاك: تطبيقات في المكائن, الحواف.
18. الاحتكاك الجاف.
19. الاحتكاك في السيور.
20. عزم القصور الذاتي: تعاريف.
21. عزم القصور الذاتي: المساحات المركبة.
22. حاصل ضرب القصور الذاتي القصور الذاتي.
23. عزم القصور الذاتي للمحاور المدورة.
24. عزم القصور الذاتي للكتل.

25. عزم القصور الذاتي للكتل المركبة.
26. حاصل ضرب عزم القصور للكتل.
27. عزم القصور الذاتي للمحاور المدورة.
28. الشغل الافتراضي: مقدمة, الشغل.
29. الشغل الافتراضي: التوازن.
30. الشغل الافتراضي والتوازن.

ثالثاً: الدوائر الكهربائية و تحليل الشبكات

مبادئ أجزاء الشبكة الكهربائية، قانون اوم، قانون كرشوف للتيار، قانون كرشوف للفولتية، تحليلات العقدة و الحلقة، شبكات التوالي و التوازي، الخطية و التركيب، قوانين الشبكة (نظرية فينين، نظرية نورتن)، الدوائر الحثية والسعوية، مبدأ القدرة، نظرية نقل الطاقة العظمى، دوائر التوازي بدون مصدر.
الاستجابة الطبيعية للدوائر من الدرجة الأولى، أربعة دوائر من الدرجة الأولى مع مصادر معتمدة، استجابة دوائر الدرجة الأولى لدالة القوة الثابتة، استجابة دوائر الدرجة الأولى لدالة القوة الغير ثابتة ، القدرة المستقرة لدوائر AC، مبدأ القدرة المعدلة، القدرة المعقدة و معامل القدرة، الاستجابة الترددية للدوائر من الدرجة الأولى، قيمة التقارب الخطي.

رابعاً: علم الحاسبات و منهجية البرمجة

1. عرض عام: ما هي البرمجة، هيكلية الحاسوب، الخوارزميات، مخططات البرامج، لغات الحاسوب، نشوء اللغات البرمجية ومستوياتها، البيانات و النتائج، IDE النوعي (Microsoft VisualC++.NET).
2. البيانات: انواع البيانات، عرض البيانات، أدوات التعريف، ايعازات الحفظ، المتغيرات، الثوابت.
3. الإدخال و الإخراج: الادخال و الإخراج المستمر، دالة cout، دالة cin، ايعازات التعيين، إعلان النوع المحدد و المركب أو المخصص.
4. المعاملات: العمليات الحسابية، اسبقية العمليات، والعمليات المشتركة.
5. البرمجة المهيكلة: وحدات البرامج، هياكل الاختيار و المعاودة، الدوال، التصانيف.
6. الاختيارات (القرارات): العمليات العلاقية و العمليات المنطقية، عمليات AND و OR و NOT، جداول الحقيقة للعمليات الشرطية، هياكل الاختيار متعدد الطرائق لدالة if، if/else الشرطية، ايعازات if المتداخلة، العمليات الشرطية، التعابير الشرطية، عبارة switch.

7. حلقات التكرار: حلقات While للتحكم بالدخول و الخروج، إيعاز do/while، إيعاز for، ايعازات break و continue.
8. الدوال: الدوال المعرفة من قبل المبرمج، مكتبة الدوال، أصناف الخزن، مدى المتغيرات و مدى التطبيق، إمرار العناصر، الاستدعاء بإيعاز copy و الاستدعاء بالإشارة، التكرار المستمر، مقارنة بين الإعادة و التكرار المستمر.
9. المصفوفات: اعلان المصفوفات، إدخال و إخراج البيانات على شكل مصفوفات، الوصول إلى عناصر المصفوفات، استخدام المصفوفات مع الدوال، البحث في المصفوفات و ترتيبها، البحث ألتتابعي، البحث الثنائي، الترتيب الفقاعي، الترتيب بالاختيار، الترتيب بالإدخال، مصفوفات الحروف، دوال مكتبة السلاسل.
10. الهياكل البرمجية: اعلان الهيكل البرمجي، الوصول إلى عناصر الهيكل البرمجي، مصفوفات الهياكل، نقل الهياكل كعناصر للبرامج الفرعية، الهياكل البرمجية مع العناصر المهيكلة.
11. بناء الكتل البرمجية لإغراض محددة: تمثيل العالم الحقيقي، التغليف، إخفاء البيانات، إعادة استخدام الأمر المرمر، الأصناف، الإحلال، دالة العنصر، عناصر البيانات، تعيينات الوصول، الوصول إلى العنصر، المركبات، المركبات الافتراضية، المركبات المكونة و المدمرة أو المبدلة، التحميل الزائد للدوال، العناصر الافتراضية للدوال الفرعية، معاملات التحميل الزائد، الإرث.
12. المؤشرات و الاستدعائات: معاملات اللااتجاهية للعناوين، الوصول المتغير عبر العنوان، جبر المؤشر، المؤشرات و المصفوفات، تعليق المؤشر المعدل، الاستدعاء القيمي و الاستدعاء بالأسماء، المؤشرات والاستدعاء بالأسماء، المؤشرات الثابتة، المؤشر الفارغ، معالجة استخدام الذاكرة المتغير، معاملات new و delete.
13. مقدمة على الهيكلية الشجرية و المجمعة:
14. الملفات: فتح و غلق الملفات، مؤشر الملف، الملفات الثنائية و النصية، ملفات الوصول العشوائي و المتوالي، القراءة و الكتابة في الملفات النصية، الدوال المكتبية الخاصة بالتعامل مع الملفات.
15. الرسم بمساعدة الحاسبة

خامساً: الرسم بأستخدام الحاسوب (CAD)

التطبيق النظري

أنواع الخطوط واستخداماتها، أدوات الرسم و استخداماتها، تخطيط اللوحة و تحديد إبعادها، المساقط بالزاوية الأولى و الثالثة، رسم المقاطع، الرسم المجسم، رسم التجميع، الرسم باستخدام برنامج AutoCAD: تطبيق العناصر السابقة باستخدام برنامج AutoCAD.

سادساً: متطلب جامع(حقوق وحريات)

شمل المادة اساسيات عن تعريف الحق وانواع الحقوق الانسانية وضمانات حقوق الانسان على الاصعدة كافة سواء الوطنية او الدولية وكذلك اساسيات عن الديمقراطية وانواعها وموقف الدين الاسلامي منها وصور النظام الديمقراطي والتعرف على مميزات وعيوب هذا النظام.

سابعا: عمليات التصنيع

مقدمة و عرض المبادئ العامة لعمليات التصنيع، التطبيقات الحديثة في السباكة و التطبيق العملي. نظرية قطع المعادن، و أدوات القطع. عمليات التصنيع الشائعة. عمليات التصنيع الخاصة. الخواص الهندسية للمواد. تخطيط الأعمال و الرسم التوضيحي. السيطرة النوعية و الوثوقية.**ثامناً: المغناطيسية و تحويل الطاقة**

تحليل المتجهات، مجال الكهربائية الساكنة و الجهد القيمي. المواد المتقطعة، القوة الكهربائية، الجهد الكهربائي. التيار المستقر، المجال المغناطيسي و متجه الجهد. المواد و الدوائر المغناطيسية. قانون فاراداي. تحويل الطاقة الكهرومغناطيسي. المحولات، الدوائر المركبة للمحولة. مبادئ عمل مكائن التيار المستمر.

المرحلة الثانية

تفاصيل المناهج الدراسية

أولاً: رياضيات 2

1. الهندسة ثلاثية الأبعاد: المحاور الثلاثة للهندسة المجسمة، المحاور الاسطوانية و الكروية، الخطوط، المستوي، الكرة و الأسطح.
2. حساب المتجهات: المتجهات في المستوي ذي البعدين و الثلاث أبعاد، الضرب النقطي، الضرب ألاتجاهي، الضرب القيمي الثلاثي، الضرب ألاتجاهي الثلاثي، الدوال و المجالات القيمية و المتجهة، حساب المتجهات، ميل المجال القيمي، تباعد المجال ألاتجاهي، التفاف المجال ألاتجاهي، المشتقات الاتجاهية، الانحدار، التباعد و الانحدار في المحاور المنحنية، المنحنيات، المماسات، طول القوس من المنحني، السرعة و التعجيل، الانحناء و الالتواء للمنحنيات، التكامل الخطي غير المعتمد على المسار، التكامل حول منحني مغلق، التكامل المزدوج، معمل جاكوبي، نظرية كريين في المستوي، المستويات المتوازية، المتجه العمودي على السطح، تكامل السطوح، التكامل الثلاثي، نظرية كاوس للتباعد، تطبيق نظرية التباعد، تمثيل انتقال الحرارة، نظرية ستوك و تطبيقاتها.

3. التحليل المعقد: الاعداد المركبة، مبادئ اساسية، الأعداد المركبة في النظامين الكارتيزي و القطبي، صيغة معادلة اويلر، استمرارية و اشتقاق الدوال المركبة، الدوال التحليلية، معادلة Cauchy Riemann، معادلة لابلاس، الدوال التوافقية و الآسية، الدوال المثلثية و دوال القطع الزائد، لوغارتمات الأعداد المركبة، تكامل الخط في المستوي المركب، نظرية تكامل كوجي و معادلتها، مشتقات الدوال التحليلية، متواليات القوة، متواليات تايلور، متواليات لاورينت، الحالات المعزولة و الاصفار، طريقة تكامل القيمة المتبقية، حساب التكامل الحقيقي.

4. تحليلات فورير: الدوال المتكررة، متتاليات فورير المثلثية، متواليات فورير للدوال لأي فترة، الدوال الثنائية و الأحادية، فتح المعادلات باستخدام متواليات فورير لنصف المدى، متواليات فورير المعقدة، تكاملات فورير، تكاملات فورير لدوال الجيب و الجيب تمام، تحويلات فورير، تطبيقات.

ثانياً: ميكانيك الموائع

1. الوحدة الأولى: الموائع ألسكوني– تغير الضغط مع العمق، ضغط البخار، الخاصية الشعرية.

القوى المسلطة على الأجسام المغمورة في الموائع، قانون باسكال و قوة الطفو و الاستقرارية للأجسام المغمورة والطافية.

2. الوحدة الثانية: المانوميترات – أدوات قياس الضغط – و مبدأ عملها، أنبوبة البيزوميتر و الأدوات الميكانيكية لقياس الضغط، معادلة برنولي، رقم رينولدز، رقم ماك، انضغاطية الموائع، الجريان الطبقي و الجريان اللامنتظم للموائع في الأنابيب.

3. الوحدة الثالثة: المشابهة، التمثيل و التحليلات الاتجاهية، جريان الموائع تحليلات مختلفة، معادلات حفظ الكتلة و الزخم و الطاقة، نظرية انتقال رينولدز للموائع، التحليل التكاملي لمعادلات حفظ الكتلة و الزخم و الطاقة، جريان الطبقة المتاخمة، معاملات الرفع و الإعاقة.

ثالثاً: ديناميك الحرارة:

1. المفاهيم الأساسية لديناميك الحرارة، الأنظمة والخصائص، الحالة والإجراء, تحليل الطاقة وأنواعها، أنواع الشغل, قانون ديناميك الحرارة الأول، تحليل النظام المغلق، الغاز المثالي وإجراءات النظام المغلق،تحليل النظام المفتوح, حفظ الكتلة,معادلة الطاقة للجريان المستقر, قانون دينلميك الحرارة الثاني, الانتروبي,التغير في الانتروبي للغاز المثالي, الماكنة الحرارية, دورة كارنو,تطبيقات على الكفاءة الايسنتروبية للضواغط والمنفثات والتوربينات.

2. طرق انتقال الحرارة, انتقال الحرارة المستقر بالتوصيل باتجاه واحد،. العزل الحراري والأسطح الممتدة (fins) , انتقال الحرارة بالحمل، الحمل الحر (الطبيعي)، الحمل ألقسري والجريانات الداخلية, المبادلات الحرارية, تبريد الأجهزة الالكترونية بالتوصيل والحمل والإشعاع, انتقال الحرارة بالإشعاع.

رابعاً: ميكانيك المواد

1. الإجهاد والانفعال
2. الزحف والكلل.
3. مخططات قوى القص والانحناء.
4. الانحناء.
5. الالتواء.
6. الاسطوانات الرقيقة.
7. الاسطوانات السميكة.
8. الانحراف والانحدار في العوارض.
9. الاجهادات المعقدة.
10. نظريات الفشل.
11. توزيع اجهادات القص.
12. الأعمدة.

خامساً: الاقتصاد الهندسي:

مبادئ اساسية و تعاريف في الاقتصاد . طلب التجهيز، و آليات المعارض . الكلفة، الدخل و الإنفاق، عدم التوضيف، التضخم، الضريبة المالية، الاتجاه الاقتصادي في التجهيز . المال و الاقتصاد العام . طلب المستخدم و المرونة . قرارات الأعمال، الدخول و التكاليف، المصاريف و الأسعار . الوثوقية في موقع السوق، المنافسة المثالية و الاحتكار . الاقتصاديات النامية، الاقتصاد الدولي . المؤسسات الصناعية . تخطيط المصانع و المخرجات . تحليلات فوائد الكلفة .

سادساً: مبادئ الإلكترونيك والأجهزة

الثنائي، و خصائص أقطاب الثنائي. التطبيقات الفيزياوية للثنائيات. تحليل دوائر الثنائي، نماذج الاشارة الصغيرة و تطبيقاتها. ثنائيات زينير، دوائر المقوم، تحديد و تكبير الفولتية. التركيب الفيزياوي و مبدأ عمل BJT. تحليل التيار المستمر في دوائر الترانزستر. الدائرة المكافئة للإشارات الصغيرة لـ BJT. نموذج الإشارة الكبيرة لـ BJT. المحول المنطقي لـ BJT. هيكلة و

مبادئ العمل لتحسين و اضمحلال للأنواع MOSFETs & JFET. الخصائص الأساسية لمكبرات الدوائر المتكاملة نوع MOS. المفتاح التناظري لل MOSFET. نموذج عالي التردد لل MOSFET, مكبر العمليات المثالي. خصائص تغيير الإشارة لمكبر العمليات و تطبيقاتها. خصائص ثبوت الإشارة لمكبر العمليات، أمثلة على دوائر مكبر العمليات.

سابعاً: الانظمة الكهروميكانيكية:

مبادئ عمل مكائن التيار المستمر. تحليل أداء مكائن التيار المستمر. مبادئ مكائن التيار المتناوب. مبادئ و تطبيقات محركات التيار المتناوب. المكائن الحثية و خصائصها. تركيب و عمل المولدات التزامنية. تركيب و عمل المحركات التزامنية. محرك التيار المستمر بدون فرش. محرك الممانعة. مكائن كهربائية خاصة: محرك الخطوة، المحرك العام، الممانعة، محرك المؤازرة، محرك الكهربائية الاجهادية.

ثامناً: الميكانيك الهندسي 2 (الديناميك)

1. حركة الجزيئات: الحركة المستقيمة، الحركة في مجال المحاور المنحنية، المحاور الكارتيزية، المركبات المماسية و العمودية، المركبات الشعاعية و العمودية.
2. حركة الجزيئات: المحاور الكارتيزية، المركبات المماسية و العمودية، المركبات الشعاعية و العمودية، علاقة الطاقة و الشغل، طاقة الوضع، علاقة الاندفاع الخطي بالعزم، مبدأ حفظ الزخم.
3. الحركة في المستوي للأجسام الصلدة: علاقات الحركة الزاوية، الحركة المطلقة، الحركة النسبية، المركز الآني لسرعة الصفر، التعجيل النسبي.
4. الحركة في المستوي للأجسام الصلدة: القوة، الكتلة و التعجيل، المعادلات العامة للحركة، الانتقال، دوران المحور الثابت، علاقة الشغل و الطاقة، علاقة الاندفاع الخطي بالعزم.
5. الاهتزاز: الاهتزاز الحر و الاهتزاز المسلط.

تاسعاً: التصميم المنطقي

1. أنظمة الترقيم الثنائية و الثمانية و السادس عشري والتحويلات من نظام إلى أخر.
2. المكملات، العمليات الحسابية، الطرح باستخدام المكملات.
3. الشفرات الثنائية، بوابات المنطق الرقمية، الأشكال العامة و أشكال الإحصائية.
4. أدوات المنطق المبرمجة، PLA و PAL و PROM و FPGA.
5. الجبر البوليني، تطبيق مستويات البوابات.

6. التطبيق المحسن للبوابات المنطقية، خراطة كارنوف، دوائر الإخراج المتعدد لتقليل POS و SOP ، الدوائر المتعددة المستويات، تحليل و تطبيق دوائر NAND و NOR متعددة المستويات.
7. تصميم الدوائر الحسابية، جوامع التحميل المنتشر، دوائر جامع الأعداد متوقعة المحمل، دوائر الطرح، التأخير في البوابات.
8. كتل بناء الدوائر المنطقية المركبة، المضاعفات، تطبيقات في الدوال المنطقية، حلال شفرة شانون، المشفر، المشفر الابتدائي، محولات الشفرة، المقارنات، المزلاج، مزلاجات المسجلات و العددات، مسجلات نوع T و JK، مسجلات الوصول المتوازي المغير، العدادات التزامنية و اللاتزامنية، BCD، عدادات جونسن الحلقية، التصفير التزامني.
9. الدوائر التزامنية المتوالية، الخطوات الأساسية للتصميم، تعيين الحالة، جداول الإثارة، تضمين نمذجة التردد لحالة ميلي و مور، التطبيق باستخدام مزلاجات D و T و JK. تصميم دوائر الجمع المتوالية، تصميم العدادات، تصميم كاشف التسلسل.
10. مبدأ الدوائر التزامنية و النبضية المتوالية.
11. تصميم النظام الرقمي: بناء دوائر الكتل، الشفرة المزيفة، مخطط FSM، تصميم مسلك البيانات، تصميم سيطرة FSM.
12. أمثلة على التصميم، دائرة عد البتات، الضارب المتتالي، المقسم.

المرحلة الثالثة

تفاصيل المناهج الدراسية

أولاً: رياضيات 3

1. مقدمة عامة على طرائق الحل العددي: الشكل العشري للأعداد، تحليل الأخطاء و الخطأ التراكمي، حل المعادلات بطريقة المحاولات، طريقة محاولة النقطة الثابتة، طريقة نيوتن، طريقة القاطع ، طريقة التنصيف، طريقة المحاولة و الخطأ، الاستكمال: طريقة لاكرانج، طريقة تنصيف نيوتن، استكمال الفروق الأمامية والخلفية، استكمال المنحنيات البينية، التكامل العددي: طريقة المستطيل، طريقة متوازي الأضلاع، طريقة سمبسون، مقدار الأخطاء لهذه الطرق، الاشتقاق العددي.
2. الطرق العددية للجبر الخطي: نظام المعادلات الخطية، طريقة تحييد كاوس، طريقة LU لتحليل العوامل، طرق دوليتل و جولسكي، طريقة تحييد كاوس جوردان، طريقة معكوس المصفوفة، طريقة كاوس سيدل، طريقة الخطأ و المحاولة لجاكوبي، طريقة المربعات الصغرى، قيم جذور الخصائص، متجهات جذور الخصائص، طريقة القوة.

3. اشتقاق المعادلات التفاضلية الاعتيادية: حل المعادلات التفاضلية الاعتيادية من الدرجة الأولى، طريقة اويلر، طريقة اويلر المحسنة، طريقة رانج كتا، طريقة رانج كتا للمعادلات التفاضلية الاعتيادية من الدرجة الثانية.
4. المعادلات التفاضلية الجزئية، حل المعادلات التفاضلية من أنواع القطع الناقص و القطع الزائد و القطع المكافئ.
5. تحليل البيانات و نظرية الاحتمالية: الرسم البياني للبيانات، المعدل، الاختلاف و التباين، نموذج الفضاء، نظرية المجموعة، نظرية الاحتمالية، الاحتمالية المشروطة، التباديل و التوافيق، توزيع المتغيرات العشوائية المستمر و المتقطع، معدل و تباين التوزيع في الاحتمالية، التوقعات و العزم، التوزيع ذي الحدين، توزيعات بويسون و أشكال القطع الزائد، لتوزيع العادي، التوزيع ذي الحدين المقرب بالتوزيع العادي، التوزيع الهامشي، توزيعات لمتغيرات عشوائية متعددة.
6. الإحصاء الرياضي: النمذجة العشوائية و الأعداد العشوائية، تخمين المعاملات، مجالات الثقة، اختبار الفرضيات و اتخاذ القرارات، أنواع الأخطاء في الاختبارات، السيطرة النوعية، و مخططات السيطرة، نمذجة القبول، أفضلية اختبار Fit Chi-square. تحليل التراجع، مناسبة المنحنيات، تحليل العلاقات

ثانياً: نظم السيطرة

1. مقدمة على هندسة السيطرة، مراجعة للدوال و المتغيرات المركبة، مراجعة لتحويل لابلاس، مراجعة للجبر الخطي.
2. المعادلات التفاضلية الخطية: إيجاد دوال الانتقال، مخططات العمليات، مقدمة على الاستقرارية لدوال الانتقال، مقدمة على إعادة التغذية و الدوائر المغلقة، أفعال السيطرة الأساسية، تأثير PID.
3. مبدأ الاستقرارية، تحليل الاستقرارية للدوائر المغلقة، النظام بمعيار رووث، التمثيل و الاستقرارية باستخدام فضاء الحالة.
4. تحليلات الاستجابة مع الزمن، أنظمة الدرجة الأولى، أنظمة الدرجة الثانية، استخدام برنامج MATLAB مع Simulink.
5. تحليل الأخطاء المستقر.
6. Root Locus، التصميم بالاعتماد على Root Locus.
7. تحليل الاستجابة الترددية، رسم بوت، حد المكسب وحد الطور.
8. الحدود و المخططات الزاوية، معيار نيكويست للاستقرارية.
9. تحقيق الصيغة القياسية، الخصائص البنيوية للأنظمة الدينامية، القابلية على السيطرة، القابلية على الملاحظة، الاستقرارية، القابلية على الكشف.
10. حالة إعادة التغذية الخطية.
11. الملاحظات، والمعوضات المبنية على الملاحظات.

12. وضع الأقطاب، صيغة باس و كورا، صيغة اكرمان.
13. تحليل الاستقرارية لليابونوف، استقرارية H∞.
14. دراسة الحالات.

ثالثاً: المعالجات الدقيقة و الأنظمة الرقمية

مقدمة على المعالجات الدقيقة, تطور المعالجات والحاسبات, أنظمة العدد, النموذج البرمجي للمعالجات 8088/8086 , توليد عناوين الذاكرة, أنظمة العنونة, مقدمة عن لغة التجميع,التعليمات المنطقية, تعليمات الزحف, تعليمات التدوير, تعليمات التحكم 1&2 , امتحان, النظام المحمي, معمارية للمعالج 80286 وتعليماته, معمارية للمعالج 80386 ومعمارية للمعالج 80486, المعالج بنتيوم, معمارية أنظمة الحاسوب, معمارية هارفرد, مقدمة عن µc, المعمارية, قائمة التعليمات PIC µc 16 bit , التطبيقات,تقارير ومناقشات, امتحان.

رابعاً: تصميم ميكانيكي

1. طبيعة التصميم الميكانيكي.
2. المواد المستخدمة في التصميم الميكانيكي.
3. تحليل الأجهادات الساكنة والتشوه.
4. الأجهادات المركبة ودائرة مور.
5. التصميم لأنواع مختلفة من التحميل.
6. الأعمدة.
7. تصميم أعمدة الدوران.
8. السيور أو الأحزمة.
9. السلاسل.
10. القارنات والخوابير.
11. تصميم التروس الاسطوانية.
12. المحامل الدحروجية.
13. المحامل الانزلاقية.
14. أدوات الربط.

15. النوابض.
16. القوابض والمكابح.
17. الأنظمة الهيدروليكية والهوائية.

خامساً: معالجة الإشارة

الانظمة و الإشارات التماثلية

1. تصنيف الإشارات التماثلية (إشارات القدرة و الطاقة، الإشارات المعينة و العشوائية – ظاهرة الضوضاء)، أمثلة على وحدة النبضة، خطوة الوحدة و إشارات التعلية التناظرية.
2. متتالية فوريير: (الأشكال المثلثية و الآسية و المركبة)، خصائص تحويلات فورير مع أمثلة على الإشارات المتكررة و الغير متكررة، طور و قيمة الطيف.
3. النقل اللامشوه.
4. انظمة LTI التماثلية، دوال الانتقال للمتغير نوع $j\omega$، (النبضة، استجابة الخطوة و استجابة المرتفعة)، خاصية الالتواء في الزمن و توابعها في مجالات التردد، كثافات طاقة و قدرة الطيف في أنظمة الإدخال و الإخراج.
5. الاستجابات الترددية (المرور الواطئ، المرور العالي، إمرار الحزمة، إيقاف الحزمة) للمرشح تناظري.
6. مراجعة لتحويلات لابلاس، تمثيل أنظمة TLI التناظرية باستخدام الاستجابة النبضية، و باستخدام المعادلات التفاضلية، و باستخدام دالة النظام في المجال s.
7. تصاميم المرشحات التناظرية الاعتيادية (Butterworth و Chebyshev و elliptic)، (المرور الواطئ، المرور العالي، إمرار الحزمة، إيقاف الحزمة).

الأنظمة و الإشارات الرقمية

1. مقدمة على الإشارات المتقطعة مع الزمن، النمذجة، معالجة العيوب في أشكال الإشارات الموجودة في النماذج الأصلية، أمثلة على وحدة النبضة و خطوة الوحدة و الإشارات ذوات اشكال الجيب و المتضخمة مع الزمن المتقطع، التكرارية للإشارات المتقطعة مع الزمن.
2. تعريف معالج DSP واستخداماته في معالجة الإشارة التناظرية.
3. خصائص النظام ذي العمل المتقطع مع الزمن (الخطية، السببية، الاعتمادية على الزمن و الاستقرارية).
4. تمثيل النظام ذي العمل المتقطع مع الزمن تمثيل المجال الزمني(المعادلات التفاضلية). تمثيل أنظمة LTI ذات العمل المتقطع مع الزمن باستخدام الاستجابة النبضية و المعادلات التفاضلية، تمثيلات المجال الترددي (الاستجابة الترددية للأنظمة ذات العمل المتقطع مع الزمن).

5. تحويلات Z، خصائصها، أمثلة على الإشارات المتقطعة مع الزمن الاعتيادية، ROC و تحويلات Z العكسية.
6. تحليل نظاما LTI ذي العمل المتقطع مع الزمن باستخدام متغيرات Z. دالة النظام و علاقتها بأشكال التمثيلات في مجالات الزمن والتردد الأخرى.
7. المرشحات الرقمية: مرشحات نوع IIR و FIR، خصائص الاستقرارية و الطور الخطي لمرشحات FIR بالمقارنة مع خصائص مرشحات التدفق السريع و خصائص مرشحات التدفق البطئ.
8. تصميم مرشحات IIR: الطرائق العددية، شرائح IIR الرقمية المقارنة مع التحويل الثنائي الخطي للمرشحات التماثلية الاعتيادية (Butterworth و Chebyshev و elliptic)، طريقة النبضة الغير المتغيرة.
9. تصميم مرشحات FIR: طريقة نمذجة التردد و العرض بالشاشة.
10. التطبيق الحقيقي لمرشحات IIR و FIR.
11. تحويلات فورير المنفصلة: خصائصها و حساباتها، تحويلات فورير السريعة، decimations in time and frequency ، أمثلة على الأساس الثاني و الرابع و تطبيقات أخرى.

سادساً: الكترونيات صناعية

1. المحولات والمتحسسات: المحولات و المتحسسات الحرارية، المحولات و المتحسسات البصرية، المحولات و المتحسسات المغناطيسية، المحولات و المتحسسات الكهروميكانيكية، محولات السرعة، و محولات الموقعية.
2. تحسين الإشارة
   أ. دوائر و مكبرات العمليات: مكبرات العمليات و الدوائر الأساسية، محولات الفولتية إلى التيار و مقويات التيار، المضخمات و أدوات القياس، مقارنات الشاشات، المكبرات الآسية و اللوغارتمية، إعادة التغذية الموجبة و محفز سكمت.
   ب. دوائر غلق الاطوار.
   ت. دوائر التوقيت: VCO، مولد جبهة الموجة، دوائر توقيت 555.
   ث. المحولات من الإشارة التماثلية إلى الإشارة الرقمية و المحولات من الإشارة الرقمية إلى الإشارة التماثلية: دوائر التثبيت و النموذج، التماثلي، الناخب و معكوس الناخب، المحولات من الإشارة التماثلية إلى الإشارة الرقمية، المحولات من الإشارة الرقمية إلى الإشارة التماثلية، أمثلة على المتحسسات مع مخرج ذو إشارة معدلة.
3. السيطرة على القدرة: SCRs، Triacs & Thyristos الحالة الصلبة للسيطرة على القدرة، السيطرة الكاملة على القدرة في تصميم الأنظمة.

سابعاً: نظرية الآلات

مبادئ الحركة. الآليات: أنواعها و خصائصها و تطبيقاتها. تحليلات الموقع. تحليلات السرعة. تحليلات التعجيل. تحليلات القوة الدينامية. تصميم الكامة. الموازنة الثابتة و الدينامية. المتحكمات. مقدمة على إنشاء الآلات.

ثامناً: قياسات الميكاترونكس

1. مقدمة إلى الميكاترونكس, عناصر الميكاترونكس, بعض الأمثلة لمنظومات الميكاترونكس.
2. الغرض من منظومات القياسات, ما هي المتحسسات, مصطلحات الانجاز للمتحسسات, الدقة .
3. متحسسات الموقع, بعض الأمثلة.
4. متحسسات الانفعال, أمثلة, تمارين.
5. متحسسات تأثير hall (hall effect).
6. المتحسسات السعوية والحثية.
7. المتحسسات الضوئية للسرعة الزاوية مع الأمثلة.
8. المتحسسات الضوئية المطلقة.
9. المحول التناظري إلى الرقمي.
10. متحسسات الحرارة.
11. متحسسات الضغط.
12. متحسسات معدل الجريان.
13. متحسسات ارتفاع الموائع.
14. المتحسسات والحرارية البصرية.
15. الجايروسكوب.
16. أنواع الجايروسكوب.
17. مقياس التعجيل.

18. منظومات الكهروميكانيك المايكروية (MEMS)
19. المشغلات: مقدمة , أمثلة.
20. المشغلات الكهربائية, محركات التيار المستمر.
21.المحركات عديمة الفرش.
22. المحركات الخطوية.
23. مقدمة إلى المشغلات الهيدروليكية والهوائية.
24. المشغلات الهوائية, منظمات الضغط, المشغلات الخطية والدوارة.
25. الصمامات

تاسعاً: الكترونيات القدرة و المسوقات

مقدمة على المفاتيح الالكترونية، أدوات الكترونيات القدرة. ثنائيات القدرة من أشباه الموصلات، دوائر الثنائيات. المقومات المسيطرة، علاقة طور الإدخال والاخراج من الطور الأول و الثالث. الثايرستورات و المقومات المسيطرة، مسيطرات فولتية AC. تقنيات ثايرستورات التحويل. ترانسسترات القدرة و محولات تغيير نوع التيار DC. العاكسات: متعلقات التصميم و تطبيقات على أنواع 6 step و PWM. المقوي، محول تقوية الإشارة لتيار DC. محولات نبضة الرنين. المفاتيح الساكنة و مسوقات مجهزات القدرة للتيار المتناوب والمستمر.

المرحلة الرابعة

تفاصيل المناهج الدراسية

أولاً: تطبيقات الليزر و الاتصالات المتنقلة

1. دوائر ربط الذاكرة.
2. دوائر ربط I/O.
3. ربط الطابعة.
4. معمارية 82c55 PPI.
5. أنظمة العمل PPI.
6. معمارية وعمل 82C54 PIT.

7. المتحكم 8237A DMA.
8. المنفذ USB1.
9. المنفذ USB2.
10. المنفذ الطولي PCI.
11. الاتصالات التسلسلية.
12. تصميم وربط لوحة المفاتيح.
13. وصل دوائر الخزن.
14. اللوحة الام.
15. ربط النواقل.
16. تقرير.
17. امتحان
18. تصميم PCB.
19. الناقل الصناعي CAN.
20. وصل µc.
21.المتحسسات والمشغلات.
22. مقدمة عن الليزر.
23. توليد الليزر.
24. تطبيقات الليزر الصناعية.
25. تطبيقات الليزر في أنظمة الروبوت.
26. تطبيقات الليزر في أنظمة الميكاترونكس.
27. الليزر والأنظمة النقالة.
28. تصميم نظام ليزر1.
29. تصميم نظام ليزر2.
30. تطبيقات.
31. تقارير ومناقشات.

32. امتحان.

ثانيا: نظم السيطرة الرقمية

مادة السيطرة الرقمية تقدم فهمًا شاملاً لمفاهيم وتقنيات السيطرة والتحكم في الأنظمة باستخدام التقنيات الرقمية. خلال هذه السنة، سيتعلم الطلاب كيفية تحليل وتصميم أنظمة التحكم الرقمي، وكيفية استخدام المتحكمات الرقمية لضبط ومراقبة العمليات والأنظمة المختلفة. ستشمل المواد دراسة الجوانب النظرية للسيطرة الرقمية بالإضافة إلى التطبيقات العملية باستخدام أدوات وبرمجيات متخصصة. سيتم التركيز أيضًا على مفاهيم التحكم المتقدمة مثل التحكم بالحالة والتحكم التنبؤي. هذه المادة توفر للطلاب الأسس القوية لفهم وتطبيق التحكم الرقمي في مجموعة متنوعة من الصناعات والتطبيقات، مما يمهدهم لمستقبل واعد في مجال الهندسة وأنظمة التحكم.

ثالثاً: ذكاء الميكاترونكس

1. مقدمة على طرائق الذكاء الاصطناعي: الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، التعليم المدعوم، التعليم الضبابي المدعوم، المنطق الضبابي و التعليم الضبابي العصبي.
2. برمجة الشبكة المحلية: سيغطى في هذه الدراسة برمجة الشبكة باستخدام لغات البرمجةC/C++ ، إكتساب البيانات، محركات التيار المستمر، المحركات الخطوية، و السيطرة على حساسات درجات الحرارة و الضغط باستخدام برمجة الشبكة المحلية.
3. التصوير و الرسوم المتحركة باستخدام الحاسوب: تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف و فهم المبادئ المستخدمة في الصور و الحركات الرسومية الحاسوبية باستخدام المصفوفات. اقتراح إمكانية جبر المصفوفات في تصميم اجزاء ثنائية البعد قادرة على الدوران و الانتقال و كذلك إنتاج تأثيرات التكبير و التصغير للإشكال. المواضيع اللاحقة في هذه الدراسة تتضمن: العمليات الثلاثية الأبعاد الأساسية في الـ OPEN GL ، بالتصادم الثلاثي، تأثيرات خاصة. هذا الموضوع يخصص لمساعدة الطلبة على محاكاة الإنسان الآلي في الزمن الحقيقي.
4. فضاء W و برمجة الهدف الموجه: سيغطى في هذا الموضوع جانبان أساسيان: برنامج محاكات الإنسان الآلي في مجال W بحيث يمكننا من تصميم و بناء و فحص عمل الإنسان الآلي. بالإضافة إلى فحص حركات الإنسان الآلي الكينماتية باستخدام هذا البرنامج. برمجة الهدف الموجه (OOPS): حيث غير الـ OOPS نمط البرمجة من الأسلوب ألتتابعي إلى أسلوب الهدف الموجه. حيث أضاف إبعاد جديدة للبرمجة بإضافة قابلية التركيب واستخدام البرمجيات الجاهزة و التلخيص. وهذه هي الأسباب في نجاح الـ OOPS في العالم التنافسي للبرمجة.
5. عرض النماذج للأجسام الصلبة: مقدمة على امكانيات برنامج Pro/Engineer، مقدمة على بيئة العمل للبرنامج، إخراج البروز من الأشكال الصلبة، القطع، الإخراج الداخلي، التدوير، مبدأ ملامح الحد، نظام محاور الحد، النقاط، المحاور، المنحنيات، المستويات. استخدام بيئة علاقات الأعدادات، معاملات الاختيارات، لوائح الإعدادات، الوحدات الاختيارية، إخراج البروز من الأشكال الصلبة، التكوين الامتدادي، الامتزاج، الأمتداد ذو المقاطع المختلفة، تمثيل الأسطح خلال الابراز و الامتزاج و الحدود.
6. نظرية اللوالب في مجال الإنسان الآلي: حيث أن هذه النظرية تعتبر نوعاً ما حديثة في مجالات الإنسان الآلي. هذه النظرية تربط بوضوح الحركة الخطية و الدورانية في متجه واحد. وأيضا إمكانية ارتباط العزم والقوة في متجه واحد. إن مبدأ الشغل المنجز و انعكاسية اللوالب وغيرها تسيطر على معظم هذه النظرية.
7. أدوات القياس و القياسات: أسلوب القياس، الأخطاء، الإشارة و التوترات في الموجات و تداخلها في مجالات القياس.أنظمة العرض و التسجيل، معالجة الإشارة، المعدلات و المشغلات الميكانيكية،المتحسسات الذكية، تصميم أنظمة الترشيح، أنظمة المتحسسات المعتمدة على المعالجات الدقيقة، تقطيع البيانات على الحاسوب، معالجة البيانات و خزنها عن بعد، تقنيات التحسس عن بعد.
8. المتحسسات و الأنظمة البصرية: مقدمة شمولية على المتحسسات الشائعة الاستخدام في الأنظمة الهندسية. دراسة الخلفيات الفيزياوية لأنظمة التحسس. تحليل وتطبيق أنواع مختلفة من المتحسسات، مقياس الإجهاد، مقاييس درجة الحرارة و الجريان و القوة و العزم و الضغط و التعجيل و السرعة و الموقع و المتحسسات الصوتية، الألياف البصرية و الليزر. أنظمة القياس ومعالجة الإشارة. تقنيات مختلفة للأنظمة البصرية تتضمن الأدوات الكهروضوئية و CCD. استخدام الأنظمة البصرية في الأنظمة الهندسية.

رابعاً: إدارة و تخطيط المشاريع الهندسة

مبادئ إدارة العمليات. تصنيف أنظمة الإنتاج. الإنتاجية و العوامل المؤثرة عليها. اتخاذ القرار. أسلوب إتخاذ القرار. تخطيط السعة الإنتاجية. أهمية قرارات السعة الإنتاجية. العوامل المؤثرة في اختيار موقع المصنع. نماذج للموقع. مخطط المصنع. تنبؤ الطلب. قبول النماذج (Acceptance Sampling). تحليل الإنتاج. تصميم العملية الإنتاجية. إدارة المشروع. الأعتمادية. تخطيط متطلبات المواد (MRP). المعيارية. جدولة العملية الإنتاجية (Scheduling). التصنيع اللحظي (JIT). خطوط الانتظار. قياس العمل (Work Measurement). المحاكاة (Simulation). منحنيات التعلم. السيطرة النوعية و إدارة الجودة الشاملة (TQM). الهندسة العكسية. إدارة الصيانة. إدارة الإنتاج المرن (Lean production). السلامة الصناعية. تكنولوجيا المعلومات.

خامسا : تطبيقات خاصة للميكاترونكس

هذه المادة السنوية تقدم تجربة شاملة في مجالات متعددة من التكنولوجيا والهندسة. تتضمن المادة دراسة تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها، تصميم وتطبيقات الأنظمة المضمنة، وتكنولوجيا السيارات الكهربائية، بالإضافة إلى تصميم وتطبيقات أنظمة الطاقة الرياحية والشمسية. ستغطي المادة أيضًا مواضيع مثل أنظمة التحكم الصناعي SCADA وهندسة الأتوترونيك وتصميم وتطبيقات الأنظمة الذكية وإنترنت الأشياء (IoT والروبوتات قابلة لإعادة التكوين ومحطات توليد الطاقة بالغاز. بالإضافة إلى ذلك، ستشمل المادة مهارات كتابة التقارير التقنية والعلمية وتصميم أنظمة. في النهاية، سيتاح للطلاب فرصة مناقشة التقرير النهائي الذي يعكس ما تعلموه خلال العام الدراسي حيث تقدم هذه المادة إطارًا شاملاً لاكتساب معرفة واسعة ومهارات عملية في ميادين التكنولوجيا والهندسة.

سادسا: أنظمة الأتمتة و أدوات الأنتاج

تتناول مفاهيم وتطبيقات الأتمتة وأدوات الإنتاج في سياق الصناعة. يتعلم الطلاب أهمية الأتمتة ودورها في تحسين الإنتاجية والجودة، بالإضافة إلى دراسة الأنظمة والعناصر المستخدمة في تنفيذ الأتمتة الصناعية. تشمل المواضيع المغطاة ميزات الأتمتة وأنواعها والعناصر المستخدمة مثل المستشعرات والمشغلات وأنظمة التحكم. توفر المادة فهمًا شاملاً للأتمتة الصناعية وتطبيقاتها في العمليات الصناعية.

سابعاً: تصميم أنظمة الميكاترونكس

1. مقدمة إلى أنظمة الميكاترونكس, أمثلة.
2. مراجعة سريعة لأنظمة السيطرة.
3. تمهيد إلى الأنظمة.
4. النمذجة في تصاميم العمليات.
5. التحقيق في المنظومات الهندسية.
6. التناظر بين المنظومات الكهربائية والميكانيكية.
7. نمذجة العديد من الأنظمة.

8. نماذج أساسية.
9. تصاميم منظومات التسخين.
10. نمذجة وتصميم مبني على أساس الكتل.
11. خطية الأنظمة الغير خطية.
12.خطية النظام الهيدروليكي.
13. منظومة خزان الخلط.
14. منظومة التعليق الالكترومغناطيسي.
15. تصميم المسيطرات.
16. المسيطرات الثنائية.
17. المسيطرات الثلاثية.
18. السيطرة التعاقبية.
19. السيطرة التعاقبية لماكنة (آلة) غسل الملابس الآلية.
20. تصميم المسيطر التناسبي.
21. أمثلة تصميمية.
22. المضخم ألعملياتي.
23. تطبيق المسيطر التناسبي الكترونيا باستخدام المضخمات العملياتية.
24. تطبيق المسيطر التكاملي.
25. تطبيق المسيطر التناسبي+ التكاملي.
26. تطبيق المسيطر التفاضلي.
27. تطبيق المسيطر التناسبي+ التكاملي+التفاضلي.
28. دراسة حالات تطبيقية.
31. المسيطر المنطقي المضبب.

ثامناً: الأنسان الآلي

مقدمة عن أنواع الإنسان الآلي. أنواع المفاصل المستخدمة في الإنسان الآلي. درجات الحرية و التقييد في أنظمة الإنسان الآلي. أنواع الآلات المستوية و الفراغية. تعيين المستويات. التحويل بين المستويات. الكينماتيك المباشر و العكسي. الكينماتيك المباشر و العكسي لروبوت سداسي درجات الحرية. حركة اذرع الإنسان الآلي. انتشار السرعة من وصلة إلى أخرى. جاكوبي و التفرد. القوة الستاتيكية في اذرع الإنسان الآلي. ديناميك الإنسان الآلي. معادلة نيوتن
معادلة اويلر. المحاكاة الديناميكية. تخطيط الطريق. توليد المسار. تقنيات تفادي العوائق. تصميم الأجزاء المستخدمة في مجال الإنسان الآلي. السيطرة على ذرع الإنسان الآلي. السيطرة على القوة. البرامجيات المستخدمة في مجال الإنسان الآلي

تاسعا: المشروع

1. يعد مشروع التخرج الممتد على فصلي السنة الدراسية الرابعة مقررا سنويا واحدا و يعامل معاملة المقررات الدراسية.
2. يتم امتحان مشاريع التخرج قبل بدء الدورة الامتحانية في الفصل الدراسي الثاني.
3. يحدد عدد الطلاب لكل مشروع وفقا للقواعد التي يضعها مجلس القسم.
4. يضع القسم القواعد و الأحكام الأخرى المتعلقة بشؤون المشاريع.
5. يؤلف مجلس الكلية لجان المناقشة على المشاريع بناءا على اقتراح مجلس القسم المختص من الأستاذ المشرف على المشروع و اثنين من أعضاء الهيئة التدريسية المختصين في المجال و يراعى في ذلك تقارب الاختصاصات.