برنامج

الهندسة الطبية الحيوية

Biomedical Engineering (BME)

قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات الكهربيه

كليه الهندسه– جامعه طنطا

بنظام الساعات المعتمده

بنظام الساعات المعتمدة

2023

تمهيد :

تخضع هذه اللائحة لكافه الاحكام العامة و المنظمة للائحة كلية الهندسة جامعة طنطا و المعتمده من لجنه القطاع الهندسى بالمجلس الاعلى للجامعات بجلستها والمنعقده بتاريخ 7/30/ 2019 و 2022/9/1 و القرار الوزارى رقم 4064 بتاريخ 2022/10/2

المقدمة:

نظرا للتطور الهائل فى الإلكترونيات والهندسة الكهربائية والاتصالات (EEC) والأجهزه الطبيه وإعادة التأهيل، فقد أصبح من المهم أن يكون لدينا خريجين قادرين على التعامل مع هذه التطورات المتسارعة للتقدم في العلوم والتقنيات الهندسية التى تخدم الهندسة الطبية الحيوية (BME) لتحسين أداء وتطوير الاجهزه والانظمه الهندسيه التى تخدم الطب الحيوي. إن برنامج الهندسة الطبية الحيوية يتولى تعليم الطالب تطبيق المبادئ المستمدة من الهندسة والعلوم والتكنولوجيا بطريقة تكاملية لفهم وتحديد وحل المشكلات ذات الطبيعة الحيوية/الطبية. كما أن مهندس الطب الحيوى له دور فعال وأساسي في المؤسسات الصحية لاختيار المعدات الطبية المناسبة التي يحتاجها الطبيب في التشخيص والعلاج و كذلك لصيانتها. عليه يهتم هذا المجال بتطوير تطبيقات واستخدامات جديدة للعلوم مثل بناء انظمه التشخيص بمساعد الحاسب التى تعتمد على الذكاء الاصطناعى، التحكم، تحليل البيانات. كما ان برنامج الهندسه الطبيه الحيويه يعتبر إضافه هامة إلى مجموعة برامج كليات الهندسة في الجامعات المصرية وخاصه فى منطقه منتصف الدلتا.

في هذا الصدد، يقدم قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات الكهربيه برنامجا متميزا وحديثا ومصمما بشكل جيد يهدف إلى تطوير الخريجين للتعامل وتعلم تقنيات الهندسه الطبيه الحيويه المختلفة بشكل عميق ومركز من خلال التعاون مع الاقسام الاخرى بالكليه حيث يقوم كل قسم من الأقسام العلمية بالكلية بتدريس المقررات البينية مع إمكانيه الاستعانة ببعض المتخصصين من خارج الكلية لتدريس بعض المقررات من خلال أعضاء هيئة التدريس بالاقسام التاليه: هندسة الإلكترونيات والاتصالات، قسم هندسة الحاسبات والتحكم، قسم الميكانيكا، قسم الرياضيات والفيزياء، مع الإستعانة بأعضاء من الهيئة المعاونة فى تدريس الأجزاء العملية والتمارين. علاوة على ذلك، فإن البرنامج يستعين بأعضاء هيئة التدريس من كلية الطب لشرح مقررات تشريح جسم الإنسان وعلم وظائف الأعضاء وعلم الأمراض والأشعة إلى جانب تقديم كيفية استخدام التقنيات في الممارسة السريرية حاليًا. بالإضافة إلى ذلك، سيتم النظر في الشراكة مع الجامعات الدولية. كما يعمل برنامج الهندسه الطبيه الحيويه على تنمية معرفة ومهارات الطالب وكفاءتهم في استخدام الطرق العلمية والهندسية فى هذا المجال. ويهدف البرنامج الى تعليم المهندس الخريج العديد من مهارات الهندسة متضمنا على سبيل المثال تصميم وتطوير الأجهزه الإلكترونية الطبيه، انظمه التشخيص باستخدام الحاسب، تقنيات واجهزه اعاده التأهيل، وكذلك صيانة الأجهزة الطبية المتطورة من خلال توفير المعرفة الأساسية في الرياضيات، والهندسة الإلكترونية، ومعالجة الإشارات/الصور الطبية، والمعرفة المتخصصة في العديد من المجالات. عليه سيكون لخريجي هذا البرنامج (مهندس الطب الحيوى) القدرة على مراقبة عمل الأجهزة وصيانتها لتلبية احتياجات الأطباء والمرضى. كما سيتم ربط برنامج الهندسة الطبية الحيوية (BME) مع جامعات دوليه بحيث يشمل الدراسة بالخارج مع جامعه Bradford بإنجلترا وغيرها بناءا على الاتفاقيات والبروتوكولات التى يتم إبرامها بين جامعة طنطا وأى جامعة أجنبية معترف بها.

الرؤيه:

إن رؤية برنامج الهندسة الطبية الحيوية هو تأهيل الخريجين في مجال الهندسة الطبية الحيوية ليكونوا روادا في مجالهم بمختلف أفرعه بما يفى باحتياجات المجتمع ومتطلبات سوق العمل على الصعيدين المحلى والدولي مع القدره على المنافسه العالميه والتوافق مع المعايير القومية.

الرسالة:

إن رسالة برنامج الهندسة الطبية الحيوية توفير بيئة تعليمية وعملية وبحثية ليتم تخريج مهندس قادر على التنافس أكاديميا ومهنيا وملماً بالتقنيات الحديثة في تخصص الهندسة الطبية الحيوية والمجالات ذات الصلة.

أهداف البرنامج:

يسعى برنامج الهندسة الطبية الحيوية إلى:

1. تزويد الطلاب بالمعارف اللازمة لفهم المفاهيم والنظريات الرياضية والعلمية.
2. تزويد الطلاب بالمعرفة اللازمة لتطبيق مهاراتهم الهندسية الأساسية في لتطويرالأجهزة الطبية والبيولوجية، والمواد الطبية الحيوية.
3. تعليم الطلاب القدرة على صيانة وتصميم الأجهزة الطبية ومعالجه الاشاره الطبيه وأنظمه التصوير الطبي.
4. إعداد الطلاب لإستخدام الأنظمة الذكية لتطوير الاجهزه الطبيه والتطبيقات المختلفه للهندسه الطبيه الحيويه.
5. تزويد الطلاب بالمعارف اللازمة لستخدام الذكاء الاصطناعى فى تصميم أنظمه تشخيص طبيه بمساعده الحاسب.
6. إكساب الطالب مهارات فى مجالات مثل والتطبيب عن بُعد، والإلكترونيات الطبية، والأجهزة الطبية، ومعالجة الإشارات والصور الطبية، وأنظمة التشخيص الآلي باستخدام أحدث الوسائل التكنولوجية التي تتماشى مع التطور السريع للتكنولوجيا.
7. تزويد الطلاب بالقدرة على التعامل وتطوير النظم والدوائر المتكاملة.
8. تشجيع الطلاب على تطوير نظم مبتكرة وحلول لتصميم انظمه اعاده التأهيل الصحيه.
9. تزويد الطلاب بتدريب شامل متعدد فى مختلف التخصصات المرتبطه بالهندسة الطبية الحيوية.
10. تأهيل الطالب لتحديد وتحليل وحل مشاكل الهندسه الطبيه الحيويه وتطبيقاتها المختلفه للوصول إلى الاستنتاجات المناسبة.
11. تنميه مهارات الطلاب لايجاد الحلول العلمية والعملية للمشاكل التي تواجهها أجهزة الدولة والمصانع والمؤسسات والهيئات المختلفة في هذا المجال.
12. تنمية مهارات الطلاب في الاتصال والعرض التقديمي.
13. إكساب طلاب برنامج الهندسه الطبيه الحيويه معرفة "المفكر" وكذلك خبرة "الفاعل".
14. أعداد خريج على دراية كاملة بالمواصفات والمعايير القياسية الدولية في مجالات هندسة الهندسه الطبيه الحيويه.

الجدارات العامة للمهندسين الحاصلين على بكالوريوس الهندسة من جامعة طنطا:

يجب أن يكون المهندس قادرا على:

A1. تحديد وصياغة وحل المشكلات الهندسية المعقدة من خلال تطبيق أساسيات الهندسة والعلوم الأساسية والرياضيات.

A2. تطوير وإجراء التجارب المناسبة و/أو المحاكاة، وتحليل وتفسير البيانات، وتقييم واستخلاص النتائج، واستخدام التحليلات الإحصائية والحكم الهندسي الموضوعي للوصول إلى الاستنتاجات.

A3. تطبيق التصميم الهندسي لإنتاج حلول فعالة من حيث التكلفة والتي تلبي احتياجات محددة مع مراعاة الجوانب العالمية والثقافية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية والأخلاقية وغيرها المناسبة للانضباط وضمن مبادئ التصميم والتطوير المستدام.

A4. استخدام التقنيات المعاصرة، وقواعد ومعايير الممارسة، وإرشادات الجودة، ومتطلبات الصحة والسلامة شاملة القضايا البيئية ومبادئ إدارة المخاطر.

A5. ممارسة تقنيات البحث وطرق التحقق كجزء متأصل من التعلم.

A6. تخطيط المشاريع الهندسية والإشراف عليها ومتابعة تنفيذها مع مراعاة متطلبات الحرف الأخرى.

A7. العمل بكفاءة كفرد وكعضو في فرق متعددة التخصصات والثقافات.

A8. التواصل الفعال – بيانيا ولفظيا وخطيا – مع مجموعة من الآخرين باستخدام الأدوات المعاصرة.

A9 . إستخدم التفكير الإبداعي والمبتكر والمرن واكتسب مهارات ريادة الأعمال والقيادة وتوقع المواقف الجديدة والاستجابة لها.

A10.اكتساب المعارف الجديدة وتطبيقها؛ وممارسة استراتيجيات التعلم الذاتي، والتعلم المستمر.

كما يجب أن يكون قادرا على الجدارات التالية – بالإضافة للجدارات العامة السابقة – للحصول على بكالوريوس الهندسة فى الهندسة الطبية الحيوية من جامعة طنطا:

B1. اختيار ونمذجة وتحليل الأنظمة الكهربية المستخدمة فى المجالات المختلفة من خلال تطبيق مفاهيم توليد ونقل وتوزيع أنظمة الطاقة الكهربية.

B2. تصميم ونمذجة وتحليل نظام أو مكون كهربي/ إلكتروني / رقمي لتطبيق معين؛ وتحديد الأدوات المطلوبة لتحسين كفاءة هذا التصميم.

B3. تصميم وتنفيذ عناصر، أو وحدات، أو أنظمة فرعية، أو أنظمة في الهندسة الكهربية/ الإلكترونية/ الرقمية باستخدام الأدوات التكنولوجية والمهنية الحديثة.

B4. تقدير وقياس أداء الأنظمة والدوائر الكهربية/ الإلكترونية/ الرقمية خلال ظروف عمل محددة وتقييم مدى ملاءمتها لتطبيق معين.

B5. اعتماد معايير وقواعد وطنية ودولية مناسبة لتصميم وبناء وتشغيل وفحص وصيانة المعدات والأنظمة والخدمات الكهربية/ الإلكترونية/ الرقمية.

كما يضاف إليها الجدارات والتى يتميز بها بكالوريوس الهندسة فى الهندسة الطبية الحيوية من جامعة طنطا:

C1. استخدام نظرية التحكم ونظم قياس للمتغيرات الصناعية وتحويل وتهيئة ومعالجة الاشارات وتصميم وتطوير أنظمة الاتصالات والالكترونيات والاجهزه الطبيه وأجهزه إعاده التأهيل.

C2. معرفة الاتصالات الرقمية والتناظرية والاتصالات المتنقلة والترميز وفك التشفير ومعالجة الإشارات وانظمه التشخيص بمساعده الحاسب والتطبيب عن بعد.

نظرة عامة للبرنامج

يتكون المحتوى العلمي للبرنامج من متطلبات الجامعة والكلية والتخصص العام والتخصص الدقيق سوف يتم عرض مقررات كل فئة في الفقرات التالية:

جدول تعريف N2 في كود مقررات التخصص العام والتخصص الدقيق في برنامج الهندسة الطبية الحيويه

Module	اسم المجموعة	N2
Basic Biomedical Engineering Science	علوم الهندسة الطبية الحيوية الأساسية	1
Fundamentals of Medical Systems design	اساسيات تصميم النظم الطبيه	2
Microwaves Basics	اساسيات التموجات	3
Fundamentals of Medical Modeling	اساسيات النمذجة الطبية	4
Fundamentals of Biomedicine	اساسيات الطب الحيوي	5
Biomaterial and Rehabilitation	المواد الحيوية وإعادة التأهيل	6
Medical Devices	الأجهزة الطبية	7
Computer-aided Diagnosis Systems	أنظمة التشخيص بمساعده الحاسب	8
Project and Medical Research Training	مشروع وتدريب البحث الطبى	9

مصفوفة الجدارات:

المستوى	اسم المقرر	كود المقرر	الجدارات المطلوبة للتخصص طبقا ل NARS 2018															
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2
المستوى الصفري	الرياضيات الهندسية(1)	EMP 011	x	x			x		x		x								
	الميكانيكا الهندسية(1)	EMP 021	x	x			x		x		x								
	الفيزيقا الهندسية(1)	EMP 041	x	x			x		x		x								
	الرسم الهندسي(1)	PDE 021	x	x			x		x		x								
	الكيمياء الهندسية	EMP 031	x	x			x		x		x								
	اللغة الانجليزية الفنية	HUM 011							x	x	x								
	الرياضيات الهندسية(2)	EMP 012	x	x			x		x		x								
	الميكانيكا الهندسية(2)	EMP 022	x	x			x		x		x								
	الفيزيقا الهندسية(2)	EMP 042	x	x			x		x		x								
	الرسم الهندسي(2)	PDE 022	x	x			x		x		x								
	تكنولوجيا الإنتاج	PDE 011	x	x			x		x		x								
	تاريخ الهندسة والتكنولوجيا	HUM061							x	x	x								
المستوى الاول	رياضيات هندسية (3)	EMP X13	x	x			x		x		x								
	التحليل الإحصائي للبيانات	EMP X17	x	x			x		x		x								
	الدوائر الكهربية	EPE 115	x	x			x		x		x								
	الدوائر الالكترونية	EEC 214	x	x			x		x			x	x	x					
	التقارير الفنية	ENG X61	x	x			x		x		x								
	مقدمة الى البرمجة وتكنولوجيا المعلومات	HUM 131							x	x	x								
	مقرر اختياري 1 متطلب كلية من جدول 2-ب	EMP X1*	x	x			x		x		x								
	تموجات كهرومغناطيسية	EEC 132	x	x			x		x		x								
	اساسات المواد الهندسية	MPD/EMP 117	x	x			x		x			x	x	x					
	التشريح الوظيفي والقياسات الفسيولوجية البشري	MDC 157	x	x			x		x		x								
	ميكانيكا الموائع الحيوية	MPE118	x	x			x		x		x								
	التفكير العلمي	HUM X33							x	x	x								
المستوى الثاني	الاحصاء ونظرية الاحتمالات	EMP X15	x	x			x		x		x								
	نمذجة ومحاكاة	EEC 243	x	x			x		x		x								
	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية (1)	EEC 291	x	x			x		x			x	x	x					
	أساسيات الهندسة بمساعدة الكمبيوتر	MPE 219		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	تحليل الإشارات الطبية الحيوية والنظم	EEC 284		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	مقرر اختياري 1 متطلب جامعة من جدول 1-ب	HUM XE*							x	x	x								
	قياسات الكترونية	EEC 215	x	x			x		x		x								
	الإلكترونيات الرقمية الحيوية والمستشعرات	EEC 271	x	x			x		x			x	x	x					
	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية (2)	EEC 292		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	بيولوجيا الخلية والأنسجة	MDC 258	x	x			x		x			x	x	x					
	الصحة والسلامة المهنية	MPE X51		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	مقرر اختياري 2 متطلب جامعة من جدول 1-ب	HUM XE*			x				x			x							
المستوى الثالث	المعلوماتية الطبية الحيوية والأخلاقيات الطبية	EEC/ MDC 359	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	الصوتيات وفوق السمعيات	EEC 336		x		x		x		x		x		x		x	x	x	
	تحليل الحركة السريرية	EEC 361		x			x		x		x			x	x	x		x	
	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(I)	EEC/MPD 362	x	x			x		x			x	x	x					

	مقرر اختياري تخصصى عام 1 من جدول 3-ب	CCE 3**								x							x	
	أجهزة التصوير الطبي ومعالجة الصور	EEC372							x	x	x							
	إدارة المشاريع وستة سيغما	EEC 393	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	منهجية البحث في الهندسة الطبية	EEC 394		x	x		x		x			x	x	x		x	x	
	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(2)	EEC/MPD 363					x			x	x	x					x	x
	مقرر اختياري تخصصى1 من جدول 4-ب	EEC 3E*	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	إعادة التأهيل والأطراف الصناعية	EEC 364		x	x		x		x			x	x	x		x	x	
	مهارات الاتصال والعرض والتقديم	HUMX32					x	x	x									
المستوى الرابع	مشروع التخرج-(أ)	EEC 495					x			x							x	
	الطب التجديدي	EEC497	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	مقدمة الى الترميز الجيني و الهندسة الوراثية	EEC/MDC 465	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	تخطيط المعدات الطبية وتصميم المستشفيات	EEC 473	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	مقرر اختياري تخصصى 2 من جدول 4-ب	EEC 4E*		x	x		x		x			x	x	x		x	x	
	مقرر اختياري تخصصى 3 من جدول 4-ب	EEC 4**	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	مشروع التخرج (ب)	EEC 496					x			x							x	
	أساس الميكانيكا الحيوية السريرية	EEC 466		x		x		x		x		x		x	x	x		
	البصريات الطبية الحيوية	EEC 467		x			x		x			x	x	x		x	x	
	أساس تصميم النظام الطبي الحيوي	EEC 421	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	مقرر اختياري تخصصى 4 من جدول 4-ب	EEC 4**	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x
	مقرر اختياري تخصصى 5 من جدول 4-ب	EEC 4**	x	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x

المقررات الدراسية لبرنامج

(1-1) متطلبات الجامعة (UN)

المقررات الدراسية - متطلبات الجامعة لكل البرنامج (13ساعة معتمدة , 8.13%)

Courses of University Requirements for all programs (13 Credits, 8.13%)

جدول 1-أ: المقررات الدراسية الاجبارية - متطلبات الجامعة 9 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
1.	HUM X81	Entrepreneurship	ريادة الأعمال	0	متطلب تخرج ولا يظهر فى جداول الخطة الدراسية
2.	HUM X21	Social Issues	القضايا المجتمعية	0	
3.	HUM 011	Technical English Language	اللغة الانجليزية الفنية	1	-
4.	HUM 061	History of Engineering and Technology	تاريخ الهندسة والتكنولوجيا	2	
5.	HUM 131	Introduction to programming and Information Technology	مقدمة إلى البرمجة وتكنولوجيا المعلومات*	2	-
6.	HUM X32	Communication and Presentation Skills	مهارات الاتصال والعرض والتقديم	2	-
7.	HUM X33	Scientific thinking	التفكير العلمي	2	

* يقوم بالتدريس قسم هندسة الحاسبات والتحكم الآلى بالكلية

جدول 1-ب: المقررات الدراسية الاختيارية- متطلبات الجامعة 4 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
1.	HUM XE1	Law and Ethics in Engineering	القانون والأخلاقيات في الهندسة	2	-
2.	HUM XE2	German Language	اللغة الألمانية	2	-
3.	HUM XE3	Sustainable development and environmental sustainability standards	التنمية المستدامة و معايير الاستدامة البيئية	2	-
4.	HUM XE4	Energy and water issues and climate change	قضايا الطاقة والمياه وتغير المناخ	2	-
5.	HUM XE6	Community participation in building the new Egypt	المشاركة المجتمعية في بناء مصر الحديثة	2	-
6.	HUM XE8	First Aid Skills	مهارات الاسعافات الأولية	2	-

(1-2) متطلبات الكلية لكل البرامج الهندسية (CO)

المقررات الدراسية - متطلبات الكلية (بحد ادنى 41 ساعة معتمدة , 25.6 %)

Courses of Faculty Requirements (at least 41 Credits, 25.6 %)

جدول 2 – أ: المقررات الدراسية الاساسية الاجبارية - متطلبات الكلية 32 ساعة معتمدة (20 %)

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
علوم اساسية (رياضيات)					
1.	EMP 011	Engineering Mathematics (1)	الرياضيات الهندسية (1)	3	-
2.	EMP 012	Engineering Mathematics (2)	الرياضيات الهندسية (2)	3	EMP 011

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite	
علوم اساسية (رياضيات)						
3.	EMP 021	Engineering Mechanics (1)	الميكانيكا الهندسية (1)	3	-	
4.	EMP 022	Engineering Mechanics (2)	الميكانيكا الهندسية (2)	3	EMP 021	
علوم اساسية (فيزياء و علوم المواد)						
5.	EMP 031	Engineering Chemistry	الكيمياء الهندسية	3	-	
6.	EMP 041	Engineering Physics (1)	الفيزيقا الهندسية (1)	3	-	
7.	EMP 042	Engineering Physics (2)	الفيزيقا الهندسية (2)	3	EMP 041	
علوم هندسية						
8.	PDE 011	Production Technology	تكنولوجيا الإنتاج	2	-	
9.	PDE 021	Engineering Drawing (1)	الرسم الهندسي (1)	3		
10.	PDE 022	Engineering Drawing (2)	الرسم الهندسي (2)	3	PDE 021	
التدريب						
11.	ENG X61	Technical Writing	التقاريرالفنية	2	-	
12.	ENG 262	Field Training (1)	التدريب الصيفى/ميداني 1	0	بعد 64 ساعة معتمده	متطلب تخرج ولا يظهر فى جداول الخطة الدراسية
13.	ENG 363	Field Training (2)	التدريب الصيفى/ميداني 2	0	ENG 262	
ثقافه هندسية						
14.	MPE X51	Occupational health and Safety	الصحة والسلامة المهنية	1		

جدول 2 – ب: المقررات الدراسية للعلوم الاساسية – متطلبات الكلية 9 ساعات

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
علوم اساسية اجبارية 6 ساعات (EMP XE*)					
1.	EMP X15	Statistic and Probability theory	الاحصاء و نظرية الاحتمالات	3	EMP 012
2.	EMP X17	Statistical data analysis	التحليل الإحصائى للبيانات	3	EMP 011
علوم اساسية اختيارية 3 ساعات (EMP XE*)					
3.	EMP X11	Numerical Methods for Engineers	الطرق العددية للمهندسين	3	EMP 012+ HUM 131
4.	EMP X12	Discrete Mathematics	الرياضيات المتقطعة	3	EMP 011
5.	EMP X16	Operation Research	بحوث العمليات	3	EMP 011
6.	EMP X18	Optimization Techniques	تقنيات الأمثلة	3	EMP 012

(1.3) متطلبات التخصص العام (DI)

المقررات الدراسية – متطلبات التخصص العام (بحد أدني 64 ساعة معتمدة، 40.02%)

Courses of General Specialty Requirements (70 Credits, 43.75%)

جدول 3 – أ: المقررات الدراسية الاجبارية – متطلبات التخصص العام 61 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
علوم الهندسة الطبية الحيوية الأساسية					
1.	EEC 214	Electronic Circuits	الدوائر الالكترونية	3	EMP 042
2.	EPE 115	Electric Circuits	الدوائر الكهربية	3	–
3.	EEC 215	Electronic Measurements	قياسات الكترونية	3	EEC 214
4.	EMP X13	Engineering Mathematics (3)	رياضيات هندسية (3)	3	EMP X12
5.	MPD/EMP 117	Fundamentals of Engineering Materials	اساسات المواد الهندسية	3	EMP 031
6.	MPE118	Bio fluid Mechanics	ميكانيكا الموائع الحيوية	3	–
7.	MPE 219	Fundamentals of Computer Aided Engineering	أساسيات الهندسة بمساعدة الكمبيوتر	3	HUM131
اساسيات تصميم النظم الطبيه					
8.	EEC 421	Foundation of Biomedical System Design	أساس تصميم النظام الطبي الحيوي	2	–
اساسيات التموجات					
9.	EEC 132	Electromagnetic Waves	تموجات كهرومغناطيسية	3	EMP 012
10.	EEC 336	Acoustics and Ultrasonic	الصوتيات وقوق السمعيات	3	EEC132
اساسيات النمذجة الطبية					
11.	EEC 243	Modeling and Simulation	نمذجة ومحاكاة	3	HUM131
اساسيات الطب الحيوي					
12.	MDC 157	Functional Anatomy and Human Physiological	التشريح الوظيفي والقياسات الفسيولوجية البشري	3	–
13.	MDC 258	Cell and Tissue Biology	بيولوجيا الخلية والأنسجة	3	–
المواد الحيوية وإعادة التأهيل					
14.	EEC 361	Clinical Movement Analysis	تحليل الحركة السريرية	2	EMP 022
15.	EEC 364	Rehabilitation and Prosthetics	إعادة التأهيل والأطراف الصناعية	3	EEC/MPD 362

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
الأجهزة الطبية					
16.	EEC 271	Bioelectronics and Sensors	الإلكترونيات الرقمية الحيوية والمستشعرات	3	EEC 214
17.	EEC372	Medical imaging and image processing Devices	أجهزة التصوير الطبي ومعالجة الصور	3	EEC 284 + EEC 215
أنظمة التشخيص بمساعده الحاسب					
18.	EEC 284	Biomedical Signal Analysis and Systems	تحليل الإشارات الطبية الحيوية والنظم	3	EMPX13
مشروع وتدريب البحث الطبي					
19.	EEC 291	Healthcare Technology Project (I)	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية(1)	3	EEC 291
20.	EEC 292	Healthcare Technology Project (II)	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية(2)	3	–
21.	EEC 394	Medical Engineering research methodology	منهجية البحث في الهندسة الطبية	3	HUM X33

جدول 3 – ب: المقررات الدراسية الاختيارية – متطلبات التخصص العام 3 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
مقرر اختياري تخصص عام 1					
1.	CCE324	Principles of Control system design	أسس تصميم نظم التحكم	3	EMPX13
2.	CCE331	Machine Learning	تعلم الآلات	3	EMPX13
3.	CCE411	Information Systems Design	تصميم نظم المعلومات	3	EMPX13

(1.4) متطلبات التخصص الدقيق (MA)

المقررات الدراسية – متطلبات التخصص الدقيق (بحد أدني 42 ساعة معتمدة، 26.25%)

Table 4. Courses of General Specialty Requirements (42Credits, 26.25%)

جدول 4 – أ: المقررات الدراسية الاجبارية – متطلبات التخصص الدقيق 27 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
اساسيات الطب الحيوي					
1.	EEC/ MDC 359	Medical informatics and Medical Ethics	المعلوماتية الطبية الحيوية والأخلاقيات الطبية	2	–
المواد الحيوية وإعادة التأهيل					
2.	EEC/MPD362	Biomaterials for implant design and Technology(I)	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(I)	3	MPD117
3.	EEC/MPD36	Biomaterials with Implant Design and Technology(2)	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(2)	3	EEC/MPD 362
4.	EEC/MDC465	Introduction of Genomic Coding and Genetic Engineering	الترميز الجيني والهندسة الوراثية	2	–
5.	EEC 466	Foundation of Clinical Biomechanics	أساس الميكانيكا الحيوية السريرية	2	EEC364
6.	EEC 467	Biomedical Optics	البصريات الطبية الحيوية	2	EMP 042
الأجهزة الطبية					
7.	EEC 473	Medical Equipment Planning and Hospitals Design	تخطيط المعدات الطبية وتصميم المستشفيات	3	EEC372
مشروع وتدريب البحث الطبي					
8.	EEC 495	Graduation Project A	مشروع التخرج–(أ)	2	***
9.	EEC 496	Graduation Project B	مشروع التخرج (ب)	3	EEC 495
10.	EEC 393	Project Management and Six Sigma	إدارة المشاريع وستة سيغما	3	–
11.	EEC497	Regenerative Medicine	الطب التجديدي	2	EMP031+EEC243

*** يجب أن يجتاز الطالب 112 ساعة معتمدة+ ENGX61+HUMX32

جدول 4 – ب: المقررات الدراسية الاختيارية – متطلبات التخصص الدقيق 15 ساعة معتمدة

No	Code	Course Title	العنوان (باللغة العربية)	Cr	Prerequisite
مقرر اختياري تخصصي 1					
1.	EEC3E1	Virtual reality technology	تكنولوجيا الواقع الإفتراضى	3	EEC243 + MPE219
2.	EEC3E2	Information Security	أمن البيانات	3	MPE 219+ EMP X15
3.	EEC3E3	Big data and data analysis	البيانات الكبيرة وتحليل البيانات	3	MPE 219+ EEC243
4.	EEC3E4	Embedded Systems	الأنظمة المدمجة	3	MPE 219
مقرر اختياري تخصصي 2					
5.	EEC4E5	Principles of Deep learning	اساسيات التعلم العميق	3	MPE 219
6.	EEC4E6	Sensors and Internet of Things	المستشعرات وانترنت الأشياء	3	EEC 271
7.	EEC4E7	Adaptive Control Systems Design	تصميم أنظمة التحكم المتكيف	3	EEC 361
مقرر اختياري تخصصي 3					
8.	EEC 468	Advanced Clinical Biomechanics	الميكانيكا الحيوية السريرية المتقدمة	3	MPE118+ EEC 361
9.	EEC474	Embedded Systems in Medical Devices	الأنظمة المدمجة في الأجهزة الطبية	3	EEC372
10.	EEC485	Advanced Ultrasound Imaging	التصوير بالموجات فوق الصوتية المتقدمة	3	EEC372+ EEC 336
مقرر اختياري تخصصي 4					
11.	EEC447	Mechatronics Systems	أنظمة الميكاترونيك	3	MPE118
12.	EEC486	Advanced Medical Image Analysis and Processing	تحليل ومعالجة الصور الطبية المتقدمة	3	EEC284
13.	EEC475	Advanced Bioinstrumentation	الأجهزة الطبية المتقدمة	3	EEC372
مقرر اختياري تخصصي 5					
14.	EEC487	Advanced Computer–aided Diagnosis and Surgery Systems	أنظمة التشخيص والجراحة المتقدمة بمساعدة الحاسوب	3	EEC372
15.	EEC476	Integrated Medical Devices Physics	فيزياء الأجهزة الطبية المتكاملة	3	EEC372
16.	EEC469	Medical Robotics	الروبوتات الطبية	3	MPE 219+ EEC 361

الخطة الدراسية المقترحة

المستوى الصفرى (العام) – الفصل الاول – فصل الخريف

الكود	اسم المقرر	المعتمده و ساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين	اجمالى	ECTS	SWL		
EMP 011	الرياضيات الهندسية (1)	3	2	2	0	4	5	125		2
EMP 021	الميكانيكا الهندسية (1)	3	2	2	0	4	5	125		2
EMP 041	الفيزيقا الهندسية (1)	3	2	1	2	5	5	125		2
PDE 021	الرسم الهندسي (1)	3	2	0	4	6	5	125		3
EMP 031	الكيمياء الهندسية	3	2	1	2	5	5	125		2
HUM 011	اللغة الانجليزية الفنية	1	1	0	0	1	1.5	40		2
المجموع		16	11	5	9	25	26.5	665		

المستوى الصفرى (العام) – الفصل الثانى – فصل الربيع

الكود	اسم المقرر	المعتمده و ساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين	اجمالى	ECTS	SWL		
EMP 012	الرياضيات الهندسية (2)	3	2	2	0	4	5	125	EMP 011	2
EMP 022	الميكانيكا الهندسية (2)	3	2	2	0	4	5	125	EMP 021	2
EMP 042	الفيزيقا الهندسية (2)	3	2	1	2	5	5	125	EMP 041	2
PDE 022	الرسم الهندسي (2)	3	2	0	4	6	5	125	PDE 021	3
PDE 011	تكنولوجيا الإنتاج	2	1	0	3	4	3.5	90		2
HUM 061	تاريخ الهندسة والتكنولوجيا	2	2	0	0	2	3.5	80		2
المجموع		16	11	5	9	25	27	670		

المستوى الاول – الفصل الاول – فصل الخريف

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EMP X13	رياضيات هندسية (3)	3	2	2	0	4	5	125	EMP X12	2
EMP X17	التحليل الإحصائي للبيانات	3	2	2	0	4	5	125	EMP011	2
EPE 115	الدوائر الكهربية	3	2	1	2	5	5	125	–	2
EEC 214	الدوائر الالكترونية	3	2	1	2	5	5	125	EMP 042	2
ENG X61	التقارير الفنية	2	2	0	1	3	3.5	80	–	2
HUM 131	مقدمة الى البرمجة وتكنولوجيا المعلومات	2	1	1	1	3	3.5	90	–	2
المجموع		16	11	7	6	24	27	670		

المستوى الاول – الفصل الثانى – فصل الربيع

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EMP XE*	مقرر اختياري 1 متطلب كلية	3	2	2	0	4	5	125	-	2
EEC 132	المجالات الكهرومغناطيسية والتموجات	3	2	1	2	5	5	125	EMP 012	2
MPD/ EMP 117	اساسات المواد الهندسية	3	2	1	2	5	5	125	EMP 031	2
MDC 157	التشريح الوظيفي والقياسات الفسيولوجية البشري	3	3	0	1	4	5	125	-	2
MPE118	ميكانيكا الموائع الحيوية	3	2	1	2	5	5	125	-	2
HUM X33	التفكير العلمي	2	2	0	0	2	3.5	80	-	2
المجموع		17	13	5	7	25	28.5	705		

المستوى الثانى – الفصل الاول – فصل الخريف

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EMP X15	الاحصاء ونظرية الاحتمالات	3	2	2	0	4	5	125	EMP 012	2
EEC 243	نمذجة ومحاكاة	3	2	1	2	5	5	125	HUM131	2
EEC 291	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية(1)	3	2	1	2	5	5	125	–	2
MPE 219	أساسيات الهندسة بمساعدة الكمبيوتر	3	2	0	2	4	5	125	HUM131	2
EEC 284	تحليل الإشارات الطبية الحيوية والنظم	3	2	1	2	5	5	125	EMPX13	2
HUM XE*	مقرر اختياري 1 متطلب جامعة	2	2	0	0	2	3.5	80	–	2
المجموع		17	12	5	8	25	28.5	705		

المستوى الثانى – الفصل الثانى – فصل الربيع

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EEC 215	قياسات الكترونية	3	2	2	2	6	5	125	EEC 214	2
EEC 271	الإلكترونيات الرقمية الحيوية والمستشعرات	3	2	2	2	6	5	125	EEC 214	2
EEC 292	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية (2)	3	2	2	2	6	5	125	EEC 291	2
MDC 258	بيولوجيا الخلية والأنسجة	3	2	0	2	4	5	125	–	2
MPE X51	الصحة والسلامة المهنية	1	1	0	0	1	1.5	40	–	2
HUM XE*	مقرر اختياري 2 متطلب جامعة	2	2	0	0	2	3.5	80	–	2
المجموع		15	11	6	8	25	25	620		

المستوى الثالث – الفصل الاول – فصل الخريف

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال						الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى		ECTS	SWL		
EEC/ MDC 359	المعلوماتية الطبية الحيوية والأخلاقيات الطبية	2	1	1	0	2		3.5	90	-	2
EEC 336	الصوتيات وقوق السمعيات	3	2	1	2	5		5	125	EEC132	2
EEC 361	تحليل الحركة السريرية	2	2	0	1	3		3.5	90	EMP 022	2
EEC/MPD 362	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع (I)	3	2	1	2	5		5	125	MPD/EMP 117	2
CCE 3**	مقرر اختياري تخصصى عام 1 من جدول 3-ب	3	2	1	2	5		5	125	EMPX13	2
EEC372	أجهزة التصوير الطبي ومعالجة الصور	3	2	1	2	5		5	125	EEC284+ EEC 215	2
المجموع		16	11	5	9	25		27	680		

المستوى الثالث – الفصل الثانى – فصل الربيع

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال						الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات	محاضره	تمرين	معمل / تمرين	اجمالى		ECTS	SWL		
EEC 393	إدارة المشاريع وستة سيغما	3	2	1	2	5		5	125	-	2
EEC 394	منهجية البحث في الهندسة الطبية	3	2	0	2	4		5	125	HUM X33	2
EEC/MPD 363	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(2)	3	2	0	2	4		5	125	EEC/MPD 362	2
EEC 3E*	مقرر اختياري تخصصى1 من جدول 4-ب	3	2	1	2	5		5	125	**	2
EEC 364	إعادة التأهيل والأطراف الصناعية	3	2	0	2	4		5	125	EEC/MPD 362	2
HUM X32	مهارات الاتصال والعرض والتقديم	2	1	0	2	3		3.5	80	-	2
المجموع		17	11	2	12	25		28.5	705		

** المتطلب السابق كما محدد بجدول 4-ب للمقرر الذى يتم اختياره

المستوى الرابع – الفصل الاول – فصل الخريف

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EEC 495	مشروع التخرج-(أ)	2	1	0	3	4	3.5	80	***	-
EEC497	الطب التجديدي	2	2	0	1	3	3.5	90	EMP031+EEC 243	2
EEC/MDC 465	مقدمة الى الترميز الجيني والهندسة الوراثية	2	2	0	1	3	3.5	90	-	2
EEC 473	تخطيط المعدات الطبية وتصميم المستشفيات	3	2	1	2	5	5	125	EEC372	2
EEC 4E*	مقرر اختياري تخصصي 2 من جدول 4-ب	3	2	1	2	5	5	125	**	2
EEC 4**	مقرر اختياري تخصصي 3 من جدول 4-ب	3	2	1	2	5	5	125	**	2
المجموع		15	11	3	11	25	25.5	635		

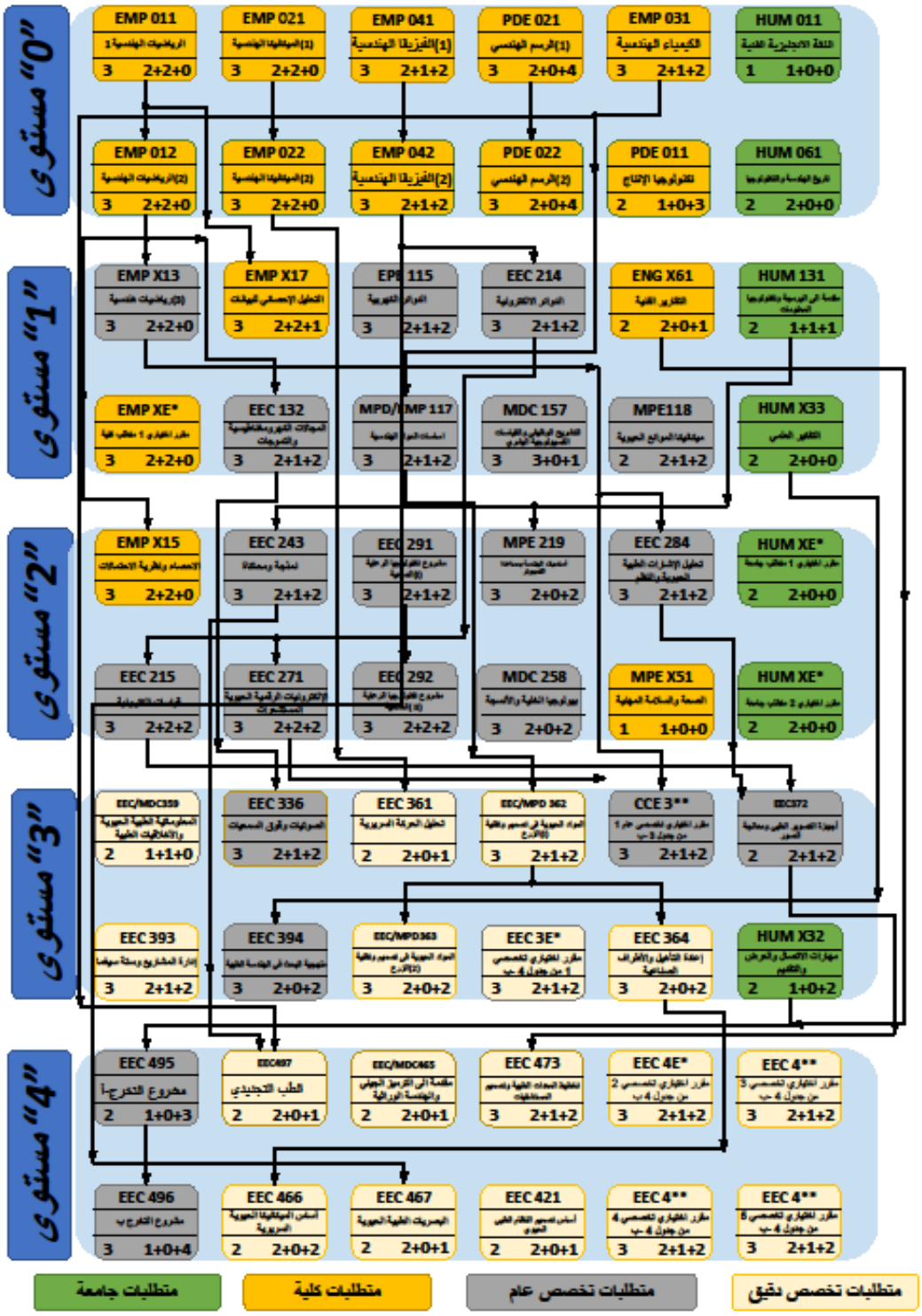
** المتطلب السابق كما محدد بجدول 4-ب للمقرر الذى يتم اختياره

*** يجب أن يجتاز الطالب 112 ساعة معتمدة+ ENGX61+HUMX32

المستوى الرابع – الفصل الثانى – فصل الربيع

الكود	اسم المقرر	المعتمده وساعات الاتصال					الحمل الدراسى		المتطلبات السابقة	زمن الاختبار (ساعة)
		ساعات معتمده	محاضره	تمرين	معمل / تمرين تطبيقى	اجمالى	ECTS	SWL		
EEC 496	مشروع التخرج (ب)	3	1	0	4	5	5	125	EEC 495	-
EEC 466	أساس الميكانيكا الحيوية السريرية	2	2	0	2	4	3.5	90	EEC364	2
EEC 467	البصريات الطبية الحيوية	2	2	0	1	3	3.5	90	EMP 042	2
EEC 421	أساس تصميم النظام الطبي الحيوي	2	2	0	1	3	3.5	90	-	2
EEC 4**	مقرر اختياري تخصصي 4 (جدول 4-ب	3	2	1	2	5	5	125	بجدول 4-ب	2
EEC 4**	مقرر اختياري تخصصي 5 (جدول 4-ب	3	2	1	2	5	5	125	بجدول 4-ب	2
المجموع		15	11	2	12	25	25.5	645		

Course Map – Biomedical Engineering(BME)



المحتوى العلمي للائحة الداخلية

برنامج الهندسة الطبية الحيوية

قسم هندسه الإلكترونيات والاتصالات الكهربيه

بنظام الساعات المعتمدة

2023

المحتوى العلمي للمقررات

اسم المقرر	رياضيات هندسية(3)						
كود المقرر	EMP X13			المتطلبات			EMP X12
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	2	0	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: الجزء الاول: -الاعداد المركبة –جبر الاعداد المركبة – التمثيل البيانى فى المستوى المركب – نظرية ديموافر- الدوال المركبة – النهايات والاتصال- الاشتقاق والدوال التحليلية – معادلات كوشى ريمان - الدوال التوافقية- الدوال الاساسية المركبة - -النقاط والقواطع الفرعية - الواح ريمان- التكامل المركب - التكاملات الخطية - نظرية كوشي للتكامل- مفكوك تايلور ولورانت- الاصفار والاقطاب والنقاط المنفردة- نظرية الباقي- حساب التكاملات المعتلة باستخدام البواقي- الرواسم المطابقة. الجزء الثاني: - الدوال الدورية ومتسلسلات فوريرـ تحويلات لابلاس- تحويلات وتكاملات فوريرـ حلول المعادلات التفاضلية باستخدام متسلسلات القوى- الدوال الخاصة (بيسل- ليجاندر- هيرميت-تشيبيشيف-لاجير - ايرى) - انظمة المعادلات التفاضلية الخطية ذات المعاملات الدورية -نظرية فلوكيت- استقراريه أنظمة المعادلات التفاضلية الخطية – تطبيقات.

اسم المقرر	الدوائر الكهربية						
كود المقرر	EPE 115			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: العناصر والكميات والقوانين الأساسية للدوائر الكهربية - تحويل المصادر - تبسيط الدوائر التي تحتوي على مقاومات فقط - القيم المتوسطة والفعالة للأشكال الموجية - خصائص الموجات الجيبيه - حسابات القدرة المركبة - طرق تحليل الدوائر - نظريات الدوائر - الدوائر ثلاثية الأوجه - تطبيقات متنوعه.

اسم المقرر	الدوائر الالكترونية						
كود المقرر	EEC 214			المتطلبات			EMP 042
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: نظرية التغذية المرتدة - الاستقرار - مضخمات الطاقة - مكبرات الفرق - مكبرات الصوت التشغيلية وتطبيقاتها - مضخمات الأجهزة. مضخمات التغذية المرتدة - دوائر المذبذبات - مؤشرات التذبذب - تصميم المرشح النشط - تصميم الدوائر المتكاملة - التطبيقات المتقدمة.

اسم المقرر	تموجات كهرومغناطيسية						
كود المقرر	EEC 132			المتطلبات			EMP 012
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: أنابيب الميكروويف: كليسترون ثنائى الانابيب، تعديل السرعة, عملية تجميع الالكترونات – الكليسترون العاكس , مكبرات الموجة المنتشرة – مكبرات الموجة المنعكسة - أجهزة المجال المتقاطع للميكروويف، الماجنترون ، مكبرات الصوت البارامترية: varactors - علاقات Manley-Rowe - المحولات البارامترية - مكبرات الصوت البارامترية المقاومة السلبية - أجهزة الإلكترون المنقولة: الثنائيات ذات التأثير Gunn ، توليد الميكروويف وتضخيمه - أجهزة وقت عبور الانهيارات: ضرب الانهيارات - ثنائيات الأنفاق - أجهزة Trapatt - تصميم مضخم وتذبذبات أشباه الموصلات الميكروويفية.

اسم المقرر	اساسات المواد الهندسية						
كود المقرر	MPD/ EMP 117		المتطلبات		EMP 031		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	90	3.5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: نظرة عامة على علم المواد الأساسية ـ إدخال أنواع مختلفة من المواد الحيوية ـ الكيمياء السطحية للمواد الحيوية ، الظاهرة الحرارية والكيميائية ، التأثير الكهروضغطي ـ الخواص الميكانيكية والاختبارات ، البوليمر والبلاستيك ، المواد المعدنية والكربون والسيراميك ، المواد التركيبية والبوليمرية ، المواد الحيوية ، البوليمرات الحيوية ، غرسات العظام ، استجابة الأنسجة للزرع ، الدم والتخثر ، تدهور المواد القابلة للزرع ، الخصائص السطحية للمواد القابلة للزرع ، زراعة القلب والأوعية الدموية والأجهزة خارج الجسم، معالجة المواد القابلة للزرع ، التوصيف ، والتعقيم ، التوافق الحيوي وهندسة الأنسجة ، الأغشية الحيوية ، التئام الجروح ، الأجهزة التعويضية . ميكانيكا المواد: القوى ، الإجهاد والانضغاط ، الهياكل ، التوتر والضغط ، الإطارات ذات المفصل ، عزم الانحناء ومخططات قوة القص ، اللحظات الأولى والثانية من المنطقة ، انحرافات الحزمة: طريقة ماكولاي لدمج التعبير عن لحظة الانحناء.

اسم المقرر	التشريح الوظيفي والقياسات الفسيولوجية البشري						
كود المقرر	MDC 157			المتطلبات		–	
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	3	0	1	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: التشريح العام بما في ذلك علم العظام والعضلات والجهاز الدوري والجهاز التنفسي والبطن والجهاز العصبي البشري، بما في ذلك القشرة وجذع الدماغ والمخيخ والحبل الشوكي والأعصاب المحيطية والجهاز العصبي اللاإرادي.
أهم القياسات الفسيولوجية لتقييم جسم الإنسان بما في ذلك ضغط الدم ، تخطيط القلب ، قياس التنفس (وظائف الرئة / الرئة) ، تدفق الزفير ،الجلد، معدل الأيض والكلى.

اسم المقرر	ميكانيكا الموائع الحيوية						
كود المقرر	MPE118			المتطلبات		–	
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمه عن ميكانيكا الموائع الحيوية وخصائص السوائل. القوى الهيدروستاتيكية وقوى الطفو؛ السوائل في الحركة ـ تدفقات الصفحي والاضطرابات. الاستمرارية الجماعية الحفاظ على الطاقة ـ معادلة برنولي ؛ الحفاظ على الزخم ؛ تدفق في الأنابيب. مقدمة في الديناميكا الحرارية للطاقة ؛ الأنظمة ، الطاقة ، العمل ، الحرارة ، الخواص المبادئ الفيزيائية للعلاج الحراري والعلاج بالتبريد ، مؤشرات وموانع العلاج الحراري والعلاج بالتبريد ، العوامل الفيزيائية الكهربية ، التطبيقات المناسبة للعلاج الحراري والعلاج بالتبريد ، قاعدة الأدلة الحرارية والعلاج بالتبريد ، الطرائق الحرارية ، بما في ذلك الحرارة والبرودة السطحية، التطبيقات المختلفه لميكانيكا الموائع الحيوية.

اسم المقرر	التفكير العلمي						
كود المقرر	HUM X33			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	0	2	80	3.5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمة في التفكير الإبداعي: الذكاء والتفكير الإبداعي - تقنيات التفكير الإبداعي - التفكير الناقد - العصف الذهني - التفكير الإبداعي وصنع القرار - الابتكار - تاريخ المنهج العلمي - الأشكال المبكرة للطرق العلمية - المنهجية الحديثة - الخطوات الأساسية في المنهج العلمي.

اسم المقرر	نمذجة ومحاكاة						
كود المقرر	EEC 243			المتطلبات			HUM131
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمة في نمذجة النظام والمحاكاة – أدوات البرمجيات – نظرة عامة على الأحداث المستمرة والمنفصلة، مجتمعة ، وغيرها من النمذجة – إحصاءات تقنيات تحليل المحاكاة والتحقق والتحقق – تطبيقات الأنظمة كثيفة البرامج – الاتجاهات الحالية والمستقبلية للمحاكاة لمجموعة واسعة من التطبيقات باستخدام MATLAB – لغة برمجة عالية المستوى – تطبيقات متقدمة.

اسم المقرر	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية (1)						
كود المقرر	EEC 291			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مفاهيم تكنولوجيا الرعاية الصحية -تحديد الفرص وتلبية الاحتياجات، مواصفات المنتج، مفهوم الجيل، اختيار مفهوم، اختبار المفهوم، التصميم الصناعي، تصميم أدوات التصور، تخطيط المشروع، أدوات النماذج، طرق النماذج، هندسة المنتجات، تصميم للتصنيع، تصميم قوي، تصميم للبيئة، براءات الاختراع وحماية الملكية الفكرية- تطبيقات تكنولوجيا الرعاية الصحية.

اسم المقرر	أساسيات الهندسة بمساعدة الكمبيوتر						
كود المقرر	MPE 219			المتطلبات			HUM131
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	0	2	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: يتم تقسيم المنهج إلى مجالين أساسيين (التصميم بمساعدة الكمبيوتر وتحليل الحوسبة) التي هي مشتركة بين جميع التخصصات. يتم تضمين بعض التعلم الانضباط محددة أيضا. التصميم بمساعدة الكمبيوتر (أوتوكاد و SolidWorks) ويتضمن فهم الرسومات الهندسية وأساسيات النمذجة ثلاثية الأبعاد و نمذجة الجمعيات والمحاكاة ، والتحليل الحسابي (MATLAB) ويتضمن حل المشكلات الرياضية الهندسية و إنشاء وعرض الرسوم البيانية والمؤامرات البيانات و المصفوفات وتحليل المتجهات و تركيب البيانات.

اسم المقرر	تحليل الإشارات الطبية الحيوية والنظم						
كود المقرر	EEC 284			المتطلبات			EMPX13
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمة للأنظمة البيولوجية التي تعتمد على التغذية الراجعة السلبية للتحكم والاستقرار والإشارات البيولوجية كحدث كهربائي. أنواع واكتساب الإشارات الحيوية ، نماذج الإشارات البيولوجية ، تحليل الإشارات الحيوية المستمرة والمتقطعة للوقت ، نظرية التصفية وتطبيقاتها في المشكلات البيولوجية ، التمثيل الرياضي وتحليل الإشارات البيولوجية. النماذج والطرق غير الخطية والاستجابات العابرة والاستقرار بعد تحديد طبيعة الإشارات والأنظمة.

اسم المقرر	قياسات الكترونية						
كود المقرر	EEC 215			المتطلبات			EEC 214
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	2	2	6	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: دوائر توليد الشكل الموجي - دوائر محولات التناظرية / الرقمية والرقمية / التناظرية -. اساسيات تقنيات القياسات - الدوائر ذات الدقة في اجهزة القياسات - اجهزة القياس الرقمية - اجهزة التحليل الطيفي للإشارة - انواع راسم الذبذبات ومسباره - أنواع مختلفة من محولات - موضوعات وتطبيقات حديثة.

اسم المقرر	الإلكترونيات الرقمية الحيوية والمستشعرات						
كود المقرر	EEC 271			المتطلبات			EEC 214
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	2	2	6	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: المستشعرات والمبادئ الأساسية - بما في ذلك أقطاب الجهد الحيوي وأنواع الإلكترونيات الحيوية وأجهزة الاستشعار وأساسيات الأجهزة الطبية: أنواع أدوات التسجيل والمراقبة الطبية أقطاب الكهربائية الحيوية والمسجلات الطبية الحيوية وأنظمة التسجيل وأنواع مختلفة من الأقطاب الكهربائية واستخداماتها تحتاج المحولات الفسيولوجية لنظام الاستشعار في التشخيص والدقة والدقة والأخطاء والإشارة والضوضاء

اسم المقرر	مشروع تكنولوجيا الرعاية الصحية(2)						
كود المقرر	EEC 292			المتطلبات			EEC 291
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	2	2	6	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: تخطيط المشروع- دوات النماذج الأولية.-أساليب النماذج الأولية.-هندسة المنتجات -تصميم للتصنيع- تصميم متين- تصميم للبيئة- براءات الاختراع وحماية الملكية الفكرية- تطبيقات تكنولوجيا الرعاية الصحية.

اسم المقرر	بيولوجيا الخلية والأنسجة						
كود المقرر	MDC 258			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	0	2	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: المبادئ الأساسية للكيمياء الحيوية وبيولوجيا الخلية / الأنسجة ، وأنواع الخلايا المختلفة ، والجهاز المناعي في مكافحة العدوى وكذلك المبادئ الأساسية لمكافحة العدوى ، وبنية ووظيفة الفيروس ، والبكتيريا ، والطفيليات ، وما إلى ذلك على النحو التالي: بيولوجيا الخلية بما في ذلك: حقيقيات النوى هيكل الخلايا (العضيات) دورة الخلية المصفوفة خارج الخلية والتصاق الخلية الهيكل الخلوي أنواع الخلايا مستوى الأنسجة في السرطان التنظيمي ونمو الخلايا غير الطبيعي. علم الأحياء الدقيقة ، مكافحة العدوى.

اسم المقرر	المعلوماتية الطبية الحيوية والأخلاقيات الطبية						
كود المقرر	EEC/ MDC 359			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	1	1	0	2	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي مقدمة في المعلوماتية الطبية- دور تكنولوجيا الكمبيوتر في الرعاية الصحية وتطبيقات الهاتف المحمول وأنظمة حفظ الملفات بالمستشفيات والمعلومات الطبية والشخصية للمرضى الكمبيوتر في التشخيص بمساعدة الكمبيوتر وطبيعة البيانات الطبية وأنظمة إدارة البيانات الطبية وسجل الصحة الشخصية (PHR) ، السجلات الطبية الإلكترونية (EMR) ، سجل المريض الحاسوبي. مقدمة في نظام أرشفة الصور والاتصالات (PACS) ، مقدمة في نظم معلومات الأشعة (RIS).

اسم المقرر	الصوتيات وقوق السمعيات						
كود المقرر	EEC 336			المتطلبات			EEC132
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: موجات الصوت المستوية والكروية – مصادر الصوت البسيطة وتركيباتها – الدوائر الميكانيكية والصوتية المتماثلة ديناميكاً – محولات الطاقة الصوتية – السماعات بأنواعها وأنظمتها – الميكروفونات بأنواعها وأنظمتها – قياسات الصوت – الصوتيات والسمعيات – الصوتيات البيئية فى الأماكن المفتوحة – الصوتيات البيئية فى الأماكن المغلقة – التطبيقات الفوق سمعية.

اسم المقرر	تحليل الحركة السريرية						
كود المقرر	EEC 361			المتطلبات			EMP 022
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	1	3	90	3.5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: لجزء تحليل الحركة السريرية: مقدمة لمفاهيم النشاط الحيوي المرتبطة بالمشي والوضعية. يغطي الأساليب والمعدات إلى جانب القيود في مثل هذه التفسيرات ؛ يوضح كيفية تحديد القوى المشتركة الداخلية وعزم الدوران من خلال نمذجة الديناميكيات العكسية.
بالنسبة لجزء التحكم الحيوي: مقدمة لمفهوم متغير الحالة ، تعريف متغيرات الحالة ، تمثيل المصفوفة لمعادلة الحالة.

اسم المقرر	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(I)						
كود المقرر	EEC/MPD 362			المتطلبات			MPD117
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: بالنسبة للمواد الحيوية: مقدمة عن المواد الحيوية - التطبيقات والخصائص والمعالجة. المتطلبات المسبقة للمواد الحيوية (مفاهيم التوافق الحيوي). هيكل وخصائص الأنسجة والمعادن والبوليمرات / المركبات والسيراميك كمواد حيوية. هندسة الأسطح للمواد الحيوية وتقنيات المعالجة والتشكيل. تدهور المواد الحيوية ، التآكل، الترايبولوجي الحيوي (التآكل ، الاحتكاك والتشحيم) ، والامتزاز. تطبيقات البوليمر في المفاصل الصناعية. شكل بوليمرات الذاكرة. البوليمرات القابلة للامتصاص.

اسم المقرر	أسس تصميم نظم التحكم						
كود المقرر	CCE324			المتطلبات			EMPX13
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إختياري

المحتوي: مقدمة في هندسة التحكم - نمذجة النظام وتمثيله - وظائف النقل - الرسوم البيانية للكتل - الرسوم البيانية لتدفق الإشارة - أنظمة التحكم في الحلقة المغلقة - تصنيف وحدات التحكم - تصميم نظام التحكم من خلال نهج Root-Locus - تصميم أنظمة التحكم عن طريق نهج الاستجابة الترددية - التحكم تصميم الأنظمة.

اسم المقرر	تعلم الآلات						
كود المقرر	CCE331			المتطلبات			EMPX13
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إختياري

المحتوي: : لماذا تتعلم الآلات؟ - أنواع التعلم: الإشرافى واللاإشرافى والمقوى - الانحدار الخطى - الانحدار اللوجيستى – التصنيف والتعرف على الأنماط – آلات ا لمتجهات الداعمة – نماذج جاوس – طرق النوى - أشجار القرار – الجار الأقرب – العنقدة - النماذج البيانية – نماذج الاختلاط وخوارزم التوقع والتعظيم – تحليل المركبات الرئيسية – نماذج ماركوف ونماذج ماركوف الخفية – أسس التعلم العميق.

اسم المقرر	تصميم نظم المعلومات						
كود المقرر	CCE411			المتطلبات			EMPX13
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إختياري

المحتوي: مقدمة عن قواعد البيانات – جودة البيانات والتكامل - إدارة البيانات وقواعد البيانات - الموزعة وسحابة قواعد البيانات - إدارة المعاملات: مراقبة التزامن و التسلسل؛الاسترداد والصلابة؛ مرحلتين تأمين؛ مرحلتين افتراض - الفهرسة المتقدمة ومعالجة الاستعلام - هياكل مؤشر متعدد الأبعاد - نمذجة البيانات الشيئية الموجهة - استخدام قواعد البيانات الارتباطية لتوفير الثبات - قواعد بيانات NoSQL - البيانات الكبيرة.

اسم المقرر	أجهزة التصوير الطبي ومعالجة الصور						
كود المقرر	EEC372			المتطلبات			EEC 284 + EEC 215
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي مقدمة عن طرائق التصوير: الأنواع والمتطلبات والقيود مثل التصوير الشعاعي الرقمي، ومدير هندسة الأشعة السينية، وتشكيل الصورة وأنبوب الأشعة السينية ، ومصنوعات الصور ، والحماية من الإشعاع ، والإشعاع المتناثر وأهميته للصورة الرسومية الراديوية، ومواصفات الجودة والسلامة. التصوير المقطعي (CT) ، الرنين المغناطيسي (MRI) ، التصوير الحراري الطبي ، الموجات فوق الصوتية (نظام التصوير الأمريكي) ، التصوير الرقمي للأوعية الدموية ، التصوير المتقدم ، التعليم المهني ، الروبوتات الطبية والاتجاهات الجديدة في طرق التصوير وتشكيل الصورة.- مراحل انظمه معالجه الصور الطبيه.

اسم المقرر	إدارة المشاريع وستة سيغما						
كود المقرر	EEC 393			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: هيكل تقسيم العمل (WBS) وبيان العمل (SoW). إدارة وقت المشروع ، إدارة تكلفة المشروع وطرق التقدير ، ميزانية التكلفة والتدفقات النقدية ، مفاهيم القيمة المكتسبة ، مشتريات المشروع ، تقييم الاستثمار الرأسمالي ، أساسيات PRINCE2. منظمة ستة سيجما (أحزمة). دراسات حالة لمشاريع ناجحة وغير ناجحة في الهندسة. حل المشكلات المتعلقة بالأجهزة الطبية في المستشفيات.

اسم المقرر	منهجية البحث في الهندسة الطبية						
كود المقرر	EEC 394			المتطلبات			HUM X33
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	0	2	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقرر مفاهيم ونظريات البحث الأساسية: منهجيات البحث الكلاسيكية والحديثة مثل التجريبية والتاريخية والسببية المقارنة.
البحث التجريبي والموثوقية والارتباك والأدلة وتحليل العوامل والتحيز والحجة المبدئية واستجابة العنصر-جمع البيانات وتحليل النتائج والإبلاغ عن الاستنتاجات في كل من الأشكال الشفوية والمكتوبة ، وطرق الإبلاغ عن التجارب المنشورة سابقًا لتحديد التصميم والتنفيذ والأخطاء التحليلية ثم اقتراح الحلول لتصحيح الأخطاء.

اسم المقرر	المواد الحيوية فى تصميم وتقنية الزرع(2)						
كود المقرر	EEC/MPD 363			المتطلبات			EEC/MPD 362
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	0	2	4	125	5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: تصميم زرع الأنسجة و الأعضاء: اعتبارات التصميم العامة بما في ذلك إجراءات التصميم ومواصفات التصميم والقضايا التنظيمية؛ الاعتبارات الجراحية تحمل الأسطح تثبيت الزرع تخفيف الزرع وارتداء. تصنيع الزرع التقييم قبل السريري لزراعة العظام ؛ بدائل مفصل الورك / الركبة. المجالات التي تقودها البحوث من التطورات الأخيرة: تشكيل أجهزة البوليمر الذاكرة. أجهزة البوليمر القابلة للامتصاص ؛ تقنيات التصنيع المرتبطة بها.

اسم المقرر	إعادة التأهيل والأطراف الصناعية						
كود المقرر	EEC 364	المتطلبات			EEC/MPD 362		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
	3	2	0	2	4	125	5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: نظرة عامة على اضطرابات العظام الشائعة وكذلك الاضطرابات الهيكلية و / أو العصبية العضلية (على سبيل المثال بسبب السكتة الدماغية والشوكية وتشوهات العضلات والعظام وما إلى ذلك) وكيف / لماذا تحدث هذه الأوامر؛ فحص مفاهيم ومبادئ الأجهزة التقويمية التصحيحية و / أو المساعدة والأجهزة التعويضية ؛ معرفة الأدبيات التي تدرس فعالية الأجهزة التقويمية والأطراف الاصطناعية ، ومن ثم على دراية بالمناهج المنهجية المختلفة المستخدمة لتقييم فعالية الجهاز ؛ خبرة في إجراء تقييم ميكانيكي و / أو ميكانيكي حيوي لوظيفة الجهاز التعويضي أو التعويضي.

اسم المقرر	مهارات الاتصال والعرض والتقديم						
كود المقرر	HUM X32	المتطلبات			–		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
	2	1	0	2	3	80	3.5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمة في السياسة وسياسة الدرجات.أهداف وأنواع الاتصال: عنصر الاتصال وتشويه عملية الاتصال ، مسؤوليات مقدم العرض. الاستماع الفعال ، التواصل اللفظي وغير اللفظي ، التعامل مع الجمهور المعادي ، تصميم العروض التقديمية الفعالة ، الاتفاقيات الأكاديمية في الكتابة ، العروض التقديمية النهائية للطلاب ، مهارات الدراسة الشخصية ، المهارات الشخصية.

اسم المقرر	مشروع التخرج-(أ)						
كود المقرر	EEC 495	المتطلبات			يجب أن يجتاز الطالب 112 ساعة معتمدة+ENGX61+HUMX32		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
	2	1	0	3	4	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: مشروع قائم على المعرفة المكتسبة خلال السنوات الأربع الأولى من البرنامج. يتحمل الطلاب مسؤولية مراجعة الأدبيات الحالية وتصميم المعدات / التجارب / النماذج وتعلم / تطوير تقنيات جديدة وتنفيذ ما تعلموه لحل مشكلة الهندسة الطبية.

اسم المقرر	الطب التجديدي						
كود المقرر	EEC497	المتطلبات			EMP031+EEC243		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
	2	2	0	1	3	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: نظرة عامة على أساسيات زراعة الخلايا ، مراجعة شاملة للمصفوفة خارج الخلية وتفاعلات الخلية الخلوية والمصفوفة الخلوية. ستغطي المحاضرات اللاحقة آثار المنبهات الفيزيائية والكيميائية والكهربائية على السلوك الخلوي بمجرد أن تلتصق الخلايا بالمواد الحيوية كسقالات. سيتم إدخال هندسة الأنسجة من خلال مراجعة بنية الأنسجة ووظيفتها والحاجة السريرية لإصلاح الأنسجة. سيتم مراجعة لمحة عامة عن تصميم السقالة ومعالجتها لهندسة الأنسجة.

اسم المقرر	مقدمة الى الترميز الجيني والهندسة الوراثية						
كود المقرر	EEC/MDC 465			المتطلبات			–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	1	3	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: نظرية المعلومات الأولية. نظرية الترميز الأولية. طبيعة المعلومات. ترميز المعلومات وتخزينها ونقلها. أكواد تصحيح الأخطاء. الإحصاء الابتدائي. التوزيعات المتوقعة. الأبجدية الجينومية. الأبجدية البروتينية. ترميز المعلومات الجينومية. تحليل التسلسل. محاذاة التسلسل. نمط مطابقة. اكتشاف الأنماط. تطبيقات على التصنيف والتطور. التعرف على أكواد الجينوم. البروتينات الجينية والأحماض الأمينية.

اسم المقرر	تخطيط المعدات الطبية وتصميم المستشفيات						
كود المقرر	EEC 473			المتطلبات			EEC372
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: مبادئ تصميم المستشفيات ، مبادئ تخطيط وإدارة تكنولوجيا الرعاية الصحية ، تشمل خدمات تخطيط المعدات الطبية ، تخطيط المعدات الطبية ، والتصميم المعماري لمنشآت الرعاية الصحية. مراحل التخطيط والبرمجة من خلال عملية التصميم لضمان كفاءة المتطلبات / البيئة السريرية.

اسم المقرر	مشروع التخرج (ب)						
كود المقرر	EEC 496			المتطلبات			EEC 495
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	1	0	4	5	125	5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: مشروع قائم على المعرفة المكتسبة خلال السنوات الأربع الأولى من البرنامج. يتحمل الطلاب مسؤولية مراجعة الأدبيات الحالية وتصميم المعدات / التجارب / النماذج وتعلم / تطوير تقنيات جديدة وتنفيذ ما تعلموه لحل مشكلة الهندسة الطبية.

اسم المقرر	أساس الميكانيكا الحيوية السريرية						
كود المقرر	EEC 466			المتطلبات			EEC364
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	2	4	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: تحليلات ثلاثيه الابعاد والمشي والوضعية المتقدمة - استخدام النمذجة الديناميكية العكسية لتحديد لحظات المفاصل وقوى العضلات- كيفية استخدام ذلك في سياق سريري- مشكلة الميكانيكية الحيوية لالتهاب مفاصل الركبة ومتغيرات النشاط الحيوي للكشف المبكر.

اسم المقرر	البصريات الطبية الحيوية						
كود المقرر	EEC 467			المتطلبات			EMP 042
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	1	3	90	3.5	تخصص دقيق – إجباري

المحتوي: الظواهر العامة مثل التشتت ، الامتصاص ، التألق والاستقطاب ، مقدمة في البصريات ، بصريات الأنسجة.
طرق رياضية لمحاكاة نقل الفوتون في الأنسجة. المبادئ والتقنيات: المطياف والتصوير بالامتصاص والفلورة والاهتزازات والتحليل الطيفي والتصوير بحسم الوقت. مصادر الضوء وأجهزة الكشف والأنظمة البصرية.

اسم المقرر	أساس تصميم النظام الطبي الحيوي						
كود المقرر	EEC 421		المتطلبات				–
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
2	2	0	1	3	90	3.5	تخصص عام – إجباري

المحتوي: مقدمة في التصميم الهندسى التنافسي للاجهزه والتصميميات الطبيه- أطر تطوير المنتج والعمليات-مبادئ الهندسة والأدوات التي تركز على المستهلك لدعم اكتساب رؤى المستهلك - تحقيق المتطلبات الهندسية-أساسيات هندسة النظم- توليد المفهوم والاختيار.
مبادئ الابتكار: الإطار الوظيفي لتصميم هندسي قوي- تطوير المنتجات الخالية من الهدر وإدارة هندسة النظم- عمليات تطوير المنتجات العالمية- مهارات المشروع والأشخاص للتصميم التنافسي الناجح-التواصل الفعال.

اسم المقرر	تكنولوجيا الواقع الإفتراضى						
كود المقرر	EEC3E1		المتطلبات				EEC243 + MPE219
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: مقدمة إلى الواقع الإفتراضي و الواقع المعزز - نماذج متعددة من واجهة المدخلات والمخرجات - الحوسبة المرئية - نمذجة البيئة - تقنيات التفاعل ثلاثية الأبعاد - الإدراك المجسّم والعرض - أدوات وأطر التطوير في الواقع الافتراضي - تطبيقات الواقع الافتراضي.

اسم المقرر	أمن البيانات						
كود المقرر	EEC3E2		المتطلبات				MPE 219+ EMP X15
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: مقدمة لأمن البيانات والمعلومات الأمنية ونظرة عامة على التشفير والشبمات و لأمان (التهديدات والهجمات - آليات الحماية). نظام التشغيل والأمن المضيف. أساس أمان الشبكة. بروتوكولات أمان الإنترنت: IP Sec. وSSL وPGP. تطبيق التشفير وفك التشفير. تشفير المفتاح المتماثل - تشفير المفتاح غير المتماثل - وظائف التجزئة - طرق المصادقة - التوقيع الرقمي - إدارة المفاتيح. تشغيل وتحليل السلامة. تطبيقات متقدمة.

اسم المقرر	البيانات الكبيرة وتحليل البيانات						
كود المقرر	EEC3E3		المتطلبات				MPE 219+ EEC243
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: تعريف وتصنيف البيانات كبيرة الحجم – مقدمه عن تحليل البيانات– أهمية البيانات كبيرة الحجم – مقدمة لل Hadoop – مكونات ال Hadoop – تحميل البيانات داخل ال Hadoop – معالجة الملفات داخل ال Hadoop – الحصول على البيانات من ال Hadoop – مقدمة للغة SQL – الانتقال من ال SQL إلى ال HiveQL – مقدمة لل HIVE وال HIVEQL – استخدام ال HIVE – للاستعلام داخل ملفات ال Hadoop – مقدمة لتحليل البيانات كبيرة الحجم – الطرق العملية لتحليل البيانات كبيرة الحجم – ذكاء الأعمال وعلوم البيانات – بنية نظم تحليل البيانات – نظرة عامة على دورة حياة نظم معالجة البيانات – الطرق الأساسية لتحليل البيانات باستخدام R – النظريات والطرق المتقدمة لمعالجة البيانات (التجميع – قواعد الترابط – Regression – التصنيف – تحليل البيانات المتسلسلة زمنيا – تحليل النصوص).

اسم المقرر	الأنظمة المدمجة						
كود المقرر	EEC3E4			المتطلبات			MPE 219
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: نظرة عامة على الأنظمة المضمنة - تصميم رموز الأجهزة / البرامج للأنظمة المضمنة - منهجية تعتمد على آلات الحالة المحدودة - نمذجة الأنظمة الرقمية باستخدام VHDL و FPGA - بنية وحدة التحكم الدقيقة - برمجة C للمتحكم الدقيق والأجهزة الطرفية المضمنة - طرق ومعايير التوصيل المحيطي. طرق التحويل التناظري الرقمي والتواصل. أنظمة التشغيل في الوقت الفعلي واختبارها - تطبيقات في الأنظمة المضمنة في الصناعة.

اسم المقرر	اساسيات التعلم العميق						
كود المقرر	EEC4E5			المتطلبات			MPE 219
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: نظرة عامة –لغه تعلم الاله- الخلايا العصبية الاصطناعية - بنية الشبكة - مشاكل التصنيف - مشاكل التنبؤ - قواعد التعلم - تعريف التعلم العميق - شبكات الالتفاف. - التحسين لتدريب النماذج العميقة - الشبكات التلافيفية العميقة - الشبكات المتكررة العميقة - آلات Deep Boltzmann - التعلم التعزيزي العميق - تطبيقات التعلم العميق. التعلم العميق في أنظمة التشخيص الطبية بمساعدة الكمبيوتر وتطبيقات الرعاية الصحية.

اسم المقرر	المستشعرات وانترنت الأشياء						
كود المقرر	EEC4E6			المتطلبات			EEC 271
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي:انواع المستشعرات الطبيه- تصميم المستشعرات - الخطية - التحويلات - مطابقة التصفية والمقاومة - المحولات الرقمية إلى التناظرية (DACs) - المحولات التناظرية إلى الرقمية (ADCs) - أنظمة الحصول على البيانات (DASs) - أجهزة وبرامج أنظمة الحصول على البيانات - أجهزة الاستشعار الحرارية - المستشعرات الميكانيكية - المستشعرات الضوئية - هندسة إنترنت الأشياء - تطبيق إنترنت الأشياء - الأمان والخصوصية لحوسبة إنترنت الأشياء - الحوسبة المتطورة - شبكات المستشعرات.

اسم المقرر	تصميم أنظمة التحكم المتكيف						
كود المقرر	EEC4E7			المتطلبات			EEC 361
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي مقدمة في هندسة التحكم - نمذجة وتمثيل النظام - تصنيف وحدات التحكم - تصميم نظام التحكم من خلال نهج Root-Locus ونهج الاستجابة للترددات وفي فضاء الولاية. نمذجة أنظمة التحكم العشوائية - البرمجة الديناميكية - الأنظمة الخطية التربيعية والغاوسية - نظرية الفريق - هياكل المعلومات - الفرق الثابتة والديناميكية - البرمجة الديناميكية للفرق - تحليل الأنظمة الخطية ذات المدخلات العشوائية.

اسم المقرر	الميكانيكا الحيوية السريرية المتقدمة						
كود المقرر	EEC468	المتطلبات			MPE118+ EEC 361		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: تحليلات ثلاثية الأبعاد ومتقدمة للمشية والوضع- استخدام النمذجة الديناميكية العكسية لتحديد لحظات المفاصل وقوى العضلات- وتقييم وتحليل بيانات الحركة الميكانيكية الحيوية / البشرية ، وتطبيق النظرية الميكانيكية الحيوية لاكتساب رؤى حول التوازن ، والاضطرابات الحركية و / أو التكيفات الحركية.

اسم المقرر	الأنظمة المدمجة في الأجهزة الطبية						
كود المقرر	EEC474	المتطلبات			EEC372		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: نظرة عامة على الأنظمة المضمنة: مقدمة للمعالج الدقيق ، وحدة التحكم الدقيقة: مقارنة بين المعالجات الدقيقة ووحدة التحكم الدقيقة ، ووحدة التحكم الدقيقة والمعالجات المدمجة- تصميم مشترك للأجهزة / البرامج للأنظمة المدمجة. المنهجية القائمة على آلات الحالة المحدودة. نمذجة الأنظمة الرقمية باستخدام VHDL و FPGAIn - Circuit Emulator (ICE). هندسة متحكم .وصف مستوى الآلة لبرمجة C للمتحكم الدقيق والأجهزة الطرفية المضمنة- تطبيقات الأنظمة المدمجة في الأجهزة الطبية.

اسم المقرر	التصوير بالموجات فوق الصوتية المتقدمة						
كود المقرر	EEC485	المتطلبات			EEC372+ EEC 336		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: تعريف الموجات فوق الصوتية ، الإجراء ، يستخدم الصوتيات الخطية واستخدام الفضاء k للموجات فوق الصوتية في المجال البيولوجي. المبادئ الأساسية للتشخيص الإشعاعي وتكوين الصور وتحليل الصور. محول طاقة بالموجات فوق الصوتية ، قياس نظام الصور ، تطبيق المسح ، وضع m و b ، مسح تشتت وانتشار الموجات فوق الصوتية في المواد البيولوجية مع تطبيقات التصوير والأنسجة ، المسح القطاعي ، محولات القطاع الميكانيكي ، المسح الخطي باستخدام عناصر خطية متعددة مجموعة الماسح الضوئي ، نظام الصفيف الحلقي.

اسم المقرر	أنظمة الميكاترونيك						
كود المقرر	EEC447	المتطلبات			MPE118		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: مقدمة في أنظمة الميكاترونيك ، النمذجة القائمة على الطاقة للأنظمة الهندسية في المجالات الفيزيائية المختلفة ، من النماذج القائمة على الطاقة إلى النماذج الحسابية ومحاكاة الكمبيوتر "تحليل الأنظمة الخطية باستخدام المحولات ومحولات الطاقة والمشغلات وأنظمة القياس ومبادئ عمل أجهزة الاستشعار الميكاترونية والميكاترونيكس أنظمة في التطبيقات والأجهزة الطبية.

اسم المقرر	تحليل ومعالجة الصور الطبية المتقدمة						
كود المقرر	EEC486	المتطلبات			EEC 284		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: انظمه التصوير الطبي وإجراءات تكوين الصور، وضوضاء الأجهزة، وجودة الصور الملتقطة. الطرق المتقدمة في تصور الصورة الطبية وتعزيزها وتجزئتها واستخراج الميزات والتصنيف وتطبيقاتها - التقنيات المتقدمة في إزالة ضوضاء الصور الطبية - التقنيات المتقدمة في تجزئة الصور الطبية - تسجيل الصور الطبية - الاستيفاء الطبي للصور. التصوير ثلاثي الأبعاد ، تقنيات متقدمة لتحليل الصور. الأساليب الجديدة لمعالجة الإشارات والصور ورؤية الكمبيوتر والتعلم الآلي والتحليل الإحصائي وتطبيقها في تحليل الصور الطبية-الكشف عن العلامات الحيوية المشتقة من التصوير وأنظمة دعم القرار الإكلينيكي ، والكشف عن المؤشرات الحيوية التي تميز المرض وبناء أنظمة دعم القرار باستخدام خوارزميات الكمبيوتر. تقنيات الذكاء الاصطناعي والبحث ، مفهوم التحسين في التطبيقات الطبية واتخاذ القرار.

اسم المقرر	الأجهزة الطبية المتقدمة						
كود المقرر	EEC475	المتطلبات			EEC372		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي متطلبات الأجهزة الطبية ، وأجهزة الاستشعار والأنظمة الطبية الحيوية القابلة للزرع ، ومحفز الأعصاب والعضلات ، ومحفز بالموجات فوق الصوتية ، ومحفز كهربائي جراحي ، ومحفز كهربائي وظيفي ، وقياس التنفس ، ومخطط Plathysmogram ، ومراقب تخطيط القلب ، وجهاز تنظيم ضربات القلب (خارجي وقابل للزرع ، ومصدر طاقة من خيوط وأقطاب منظم ضربات القلب القابلة للزرع) ، عرض لأجهزة العناية بالشريان التاجي - دعامات للشرايين التاجية- الاجهزه الطبيه مثل جهاز Xray و الرنين المغناطيسو جهاز التنفس الصناعى و جهاز غسيل الكلى.

اسم المقرر	أنظمة التشخيص والجراحة المتقدمة بمساعدة الحاسوب						
كود المقرر	EEC487	المتطلبات			EEC372		
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي أنظمة التشخيص بمساعدة الكمبيوتر (CADx) ، وأنظمة الكشف بمساعدة الكمبيوتر (CADe) ، وأنظمة الجراحة بمساعدة الكمبيوتر (CAS) ، والروبوتات الطبية والجراحة بمساعدة الكمبيوتر ، والعلاج الإشعاعي الموجه بالصور ، والتنظير الداخلي ومعالجة الصور وتتبع التشوهات ، تكامل الطرائق في مرافق وبروتوكولات العلاج ، والتقدم في تكنولوجيا التصوير الطبي من التنفيذ إلى التطبيقات والحاجة إلى ضمان الجودة ، والواقع المعزز والواقع الافتراضي-تطوير برامج معالجة الصور والنماذج الأولية في تطبيق JAVA و MATLAB لأمثلة من العالم الحقيقي في التصوير الطبي الحيوي -الاتجاهات الجديدة في أنظمة CAD ومعالجة الصور بناءً على التعلم الآلي المتقدم وطرق التحسين.

اسم المقرر	فيزياء الأجهزة الطبية المتكاملة						
كود المقرر	EEC476			المتطلبات			EEC372
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: الأجهزة الحيوية المتقدمة ، فيزياء أجهزة أشباه الموصلات ، إلكترونيات الكم ، التحليل الطيفي ، البصريات المتكاملة وأجهزة الاستشعار البصرية ، المفاهيم الأساسية لطرق التصوير الرئيسية ، أصول الإشعاع وتفاعل الإشعاع مع المادة ، قياس الإشعاع والأجهزة ، البصريات الهندسية والمصفوفة (ABCD) ، الموجة وبصريات فوريه ، وظيفة انتشار النقطة (PSF) ، الدقة والتباين ، عناصر المجهر (العدسة ، الفلاتر ، الإضاءة ، الكاشفات) ، الكاميرا الرقمية ، الفحص المجهري الفلوري.

اسم المقرر	الروبوتات الطبية						
كود المقرر	EEC469			المتطلبات			MPE 219+ EEC 361
المعتمدة	محاضرة	تمرين	معمل/ تمرين تطبيقى	اجمالى	SWL	ECTS	تصنيف المقرر
3	2	1	2	5	125	5	تخصص دقيق – إختياري

المحتوي: موضوعات تمهيدية مقدمة في التحكم والروبوتات الطبية (التطبيقات والنماذج) ، مفاهيم الحركية الأساسية (الأمام ، المعكوس ، مركز الحركة البعيد) ، مفاهيم التحكم الأساسية (المعاوقة ، القبول) ، جراحة المهندسين ، والروبوتات الجراحية ، حركية حركة الروبوتات ، الأشعة التداخلية للمهندسين ، الجراحة طفيفة التوغل (MIS) ، واجهات بين الإنسان والآلة ، والتشغيل عن بعد ، والتلاعب التعاوني ، ووضع المنافذ في MIS ، ومفاهيم تصميم الروبوت ، وصور الفيديو في MIS ، والواقع المعزز، تطبيقات الروبوتات فى الرعايه الصحيه.

Biomedical Engineering (BME) Program

Electronics and Electrical Commutations Engineering Department

Faculty of Engineering– Tanta University

Credit Hours System

2023

Introduction:

Biomedical Engineering (BME) is an emerging interdisciplinary domain integrating the application of state-of-the-art technologies and the advancement in electronics, electrical engineering, and communications (EEC), medical devices, and rehabilitation to create methodologies, software systems, and devices for human welfare. This field is concerned with developing new applications and services, such as designing computer-assisted diagnostic systems that rely on artificial intelligence, control, data analysis, and information security.

In this regard, the Department of Electronics and Electrical Communications Engineering, Faculty of Engineering, Tanta University, Egypt, offers a modern, and well-designed program that aims to develop graduates able to deal and in-depth learn various biomedical engineering techniques with the cooperation with other departments along with the Electronics and Communications Engineering Dept., such as Computer and Control Engineering Department, Mechanics Department, Mathematics and Physics Department. Furthermore, staff members in the College of Medicine will teach courses related to human anatomy, physiology, pathology, and radiology, as well as introduce clinical practice needs to the engineering facilities. Additionally, partnership with international universities is considered. The BME program will also be linked with international universities to include study abroad with Bradford University in England and others based on agreements and protocols between Tanta University and any well-known international university.

This BME program includes the study of Computer-aided diagnosis systems, Medical Instrumentation, Bioinformatics, Biotechnology, Biomechanics, Tissue Engineering, and Regenerative Medicine. It teaches the student different principles from engineering, science, and technology in an integrative way to understanding, identifying, and solving problems of a biological/medical nature.

The graduate engineer will have an effective and essential role in health institutions to choose the appropriate medical equipment that the physician needs for accurate diagnosis and treatment, as well as for the device's maintenance. Such graduate student will be able to improve the performance, and develop medical devices, and systems serving biomedicine. The BME program is also an important addition to the engineering faculties programs in the Egyptian universities, especially in the mid-delta region.

The BME program also works to develop the student's knowledge, skills, and competence in using scientific and engineering methods in this field. The program aims to teach the graduate engineer many engineering skills, including the design and development of medical electronic devices, computer diagnostic systems, rehabilitation techniques/devices, and the maintenance of advanced medical devices by providing basic knowledge in mathematics, electronic engineering, and signal/image processing. Therefore, the graduates of this program will have the ability to monitor and maintain equipment operation to meet the needs of physicians and patients.

Vision:

The vision of the biomedical engineering program is to deliver high quality undergraduate education leading to qualified and pioneer engineers in the field of biomedical engineering to meet the needs of the society and the requirements of the labor market to pursue successful careers at the local, and international levels with the ability to compete globally and comply with the national standards.

Mission:

The mission of the Biomedical Engineering program is to promote an educational, practical, and research environment to graduate an engineer who will have a mastery of fundamental knowledge in a variety of Biomedical Engineering fields, management, and entrepreneurial skills. The graduate will be able to compete academically/professionally, and familiar with modern technologies in the field of Biomedical Engineering and related domains.

BME Program Objectives/ Goals:

The Biomedical Engineering program seeks to:

1. Provide students with the necessary knowledge to understand mathematical and scientific concepts/theories.
2. Provide students with the necessary knowledge to apply their basic engineering skills to the development of medical and biological devices, and biomedical materials.
3. Teach students the ability to maintain and design medical devices and medical imaging systems.

4. Prepare students able to use smart systems for developing medical devices, and the various applications of biomedical engineering.
5. Provide students with the necessary knowledge to use artificial intelligence in designing computer-assisted medical diagnostic systems.
6. Provide the student with skills in various areas, such as telemedicine, medical electronics, medical devices, medical image processing, and automated diagnostic systems, using the latest technological development.
7. Provide students with the ability to deal and develop integrated circuits and systems.
8. Educate engineers committed to innovative systems, solutions to design health rehabilitation systems, and ethical application of science and technology in addressing the most pressing societal needs.
9. Provide students with comprehensive training in various disciplines related to biomedical engineering with develop/disseminate transformational new knowledge and technologies that further the well-being and sustainability of society.
10. Qualify the student to identify, analyze and solve the problems of biomedical engineering and its various applications to reach the appropriate solutions.
11. Develop the students' skills to find scientific and practical solutions to the problems encountered by state agencies, factories, and realted institutions.
12. Develop the students' skills in communication and presentation.
13. Provide the students with the knowledge of the "thinker" as well as the experience of the "doer."
14. Prepare a graduate fully aware with international standards and specifications in the fields of biomedical engineering.

General competencies for engineers holding a Bachelor of Engineering from Tanta University:

The engineer must be able to:

A1. Identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying the fundamentals of engineering, basic science, and mathematics.

A2. Develop and conduct appropriate experiments and/or simulations, analyze and interpret data, evaluate, and draw conclusions, and use statistical analyzes and objective engineering judgment to reach conclusions.

A3. Apply engineering design to produce cost-effective solutions that meet specific needs considering global, cultural, social, economic, environmental, ethical, and other aspects appropriate to the discipline and within principles of sustainable design and development.

A4. Use contemporary technologies, codes and standards of practice, quality guidelines, health, and safety requirements inclusive of environmental issues and risk management principles.

A5. Practice research techniques and verification methods as an inherent part of learning.

A6. Plan and supervise engineering projects and following up on their implementation, considering the requirements of other trades.

A7. Work efficiently as an individual and as a member of multidisciplinary and multicultural teams.

A8. Communicate effectively – graphically, verbally and in writing – with a group of others using contemporary tools .

A9. Use creative, innovative, and flexible thinking, acquire entrepreneurial and leadership skills, and anticipate and respond to new situations.

A10.Acquire new knowledge; and the practice of self-learning strategies, and continuous learning.

The graduate should also be able to possess the following competencies – in addition to the previous general competencies – to obtain a Bachelor of Engineering in Biomedical Engineering from Tanta University:

B1. Select, model, and analyze the electrical systems used in various fields by applying the concepts of generating, transmitting, and distributing electrical energy systems.

B2. Design, model and analyze an electrical/electronic/digital system or component for a specific application; and identify the tools required to improve the efficiency of this design.

B3. Design and implement electrical/electronic/digital engineering components, units, subsystems, or systems using modern technological and professional tools.

B4. Evaluate and measure the performance of electrical/electronic/digital systems and circuits under specific working conditions and assess their suitability for a particular application.

B5. Adopt appropriate national and international standards and rules for the design, construction, operation, inspection and maintenance of electrical/electronic/digital equipment, systems, and services.

In addition to the competencies, which are distinguished by the Bachelor of Engineering in Biomedical Engineering from Tanta University:

C1. Use control theory and measurement systems for industrial variables, converting, initializing, and processing signals, designing, and developing communication systems, electronics, medical devices, and rehabilitation devices.

C2. Know digital and analog communications, mobile communications, encoding and decoding, signal processing, computer-aided diagnostic systems, and telemedicine.

Competences Mapping

Level	Course		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2
Level 0	Engineering Mathematics (1)	EMP 011	x	x			x		x		x								
	Engineering Mechanics (1)	EMP 021	x	x			x		x		x								
	Engineering Physics (1)	EMP 041	x	x			x		x		x								
	Engineering Drawing (1)	PDE 021	x	x			x		x		x								
	Engineering Chemistry	EMP 031	x	x			x		x		x								
	Technical English Language	HUM 011							x	x	x								
	Engineering Mathematics (2)	EMP 012	x	x			x		x		x								
	Engineering Mechanics (2)	EMP 022	x	x			x		x		x								
	Engineering Physics (2)	EMP 042	x	x			x		x		x								
	Engineering Drawing (2)	PDE 022	x	x			x		x		x								
	Production Technology	PDE 011	x	x			x		x		x								
	History of Engineering and Technology	HUM061							x	x	x								
Level 1	Engineering Mathematics (3)	EMP X13	x	x			x		x		x								
	Statistical data analysis	EMP X17	x	x			x		x		x								
	Electric Circuits	EPE 115	x	x			x		x		x								
	Electronic Circuits	EEC 214	x	x			x		x			x	x	x					
	Technical Writing	ENG X61	x	x			x		x		x								
	Introduction in programing and Information Technology	HUM 131							x	x	x								
	Elective course 1 Univ. requirement of Table 2-B	HUM X1*	x	x			x		x		x								
	Electromagnetic Waves	EEC 132	x	x			x		x		x								
	Fundamentals of Engineering Materials	MPD/EMP 117	x	x			x		x			x	x	x					
	Functional Anatomy and Human Physiological	MDC 157	x	x			x		x		x								
	Bio fluid Mechanics	MPE118	x	x			x		x		x								
	Scientific Thinking	HUM X33							x	x	x								
Level 2	Statistics and probability theory	EMP X15	x	x			x		x		x								
	Modeling and Simulation	EEC 243	x	x			x		x		x								
	Healthcare Technology Project (I)	EEC 291	x	x			x		x			x	x	x					
	Fundamentals of Computer Aided Engineering	MPE 219		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	Biomedical Signal Analysis and Systems	EEC 284		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	Elective course 1 Univ. requirement of Table 1-B	HUM XE*							x	x	x								
	Electronic Measurements	EEC 215	x	x			x		x		x								
	Bioelectronics and Sensors	EEC 271	x	x			x		x			x	x	x					
	Healthcare Technology Project (II)	EEC 292		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	Cell and Tissue Biology	MDC 258	x	x			x		x			x	x	x					
	Occupational Health and Safety	MPE X51		x		x		x		x		x		x		x	x	x	x
	Elective course 2 Univ. requirement of Table 1-B	HUM XE*			x				x			x							
Level 3	Medical informatic sand Medical Ethics	EEC/ MDC 359	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Acoustics and Ultrasonic	EEC 336		x		x		x		x		x		x		x	x	x	
	Clinical Movement Analysis	EEC 361		x			x		x		x			x	x	x		x	

	Biomaterials for implant design and Technology(I)	EEC/MPD 362	x	x			x		x			x	x	x				
	General Specialist Elective Course 1 Table 3-B	CCE 3**			x			x				x						
	Medical imaging and image processing Devices	EEC372							x	x	x							
	Project Management and Six Sigma	EEC 393	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Medical Engineering research methodology	EEC 394		x			x		x		x			x	x	x		x	
	Biomaterials with Implant Design and Technology (2)	EEC/MPD 363	x	x			x		x			x	x	x					
	Elective Course 1 Table 4-B	EEC 3E*	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Rehabilitation and Prosthetics	EEC 364		x			x		x		x			x	x	x		x	
	Communication and Presentation Skills	HUM X32							x	x	x								
Level 4	Graduation Project A	EEC 495			x				x			x							
	Regenerative Medicine	EEC497	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Introduction of Genomic Coding and Genetic Engineering	EEC/MDC 465	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Medical Equipment Planning and Hospitals Design	EEC 473	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Elective course 2 Table 4-B	EEC 4E*		x			x		x		x			x	x	x		x	
	Elective course 3 Table 4-B	EEC 4**	x	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Graduation Project B	EEC 496			x				x			x							
	Foundation of Clinical Biomechanics	EEC 466		x		x		x		x		x		x		x	x	x	
	Biomedical Optics	EEC 467		x			x		x		x			x	x	x		x	
	Foundation of Biomedical System Design	EEC 421	X	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Elective course 4 Table 4-B	EEC 4**	X	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x
	Elective course 5 Table 4-B	EEC 4**	X	x		x	x		x		x			x	x	x		x	x

Proposed study plan

Level Zero, 1st term, Fall semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EMP 011	Engineering Mathematics (1)	3	2	2	0	4	125	5	-	2
EMP 021	Engineering Mechanics (1)	3	2	2	0	4	125	5	-	2
EMP 041	Engineering Physics (1)	3	2	1	2	5	125	5	-	2
PDE 021	Engineering Drawing (1)	3	2	0	4	6	125	5	-	3
EMP 031	Engineering Chemistry	3	2	1	2	5	125	5	-	2
HUM011	Technical English language	1	1	0	0	1	40	1.5	-	2
Total		16	11	6	8	25	665	26.5		

Level Zero, 2nd term, Spring semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EMP 012	Engineering Mathematics (2)	3	2	2	0	4	125	5	EMP 011	2
EMP 022	Engineering Mechanics (2)	3	2	2	0	4	125	5	EMP 021	2
EMP 042	Engineering Physics (2)	3	2	1	2	5	125	5	EMP 041	2
PDE 022	Engineering Drawing (2)	3	2	0	4	6	125	5	PDE 021	3
PDE 011	Production Technology	2	1	0	3	4	90	3.5	-	2
HUM 061	History of Engineering and Technology	2	2	0	0	2	80	3.5	-	2
Total		16	11	5	9	25	670	27		

Level One, 1st term, Fall semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EMP X13	Engineering Mathematics (3)	3	2	2	0	4	125	5	EMP X12	2
EMP X17	Statistical Data Analysis	3	2	2	0	4	125	5	EMP011	2
EPE 115	Electric Circuits	3	2	1	2	5	125	5	-	2
EEC 214	Electronic Circuits	3	2	1	2	5	125	5	EMP 042	2
ENG X61	Technical Writing	2	2	0	1	3	80	3.5	-	2
HUM 131	Introduction in programing and Information Technology	2	1	1	1	3	90	3.5	-	2
Total		16	11	7	6	24	670	27		

Level One, 2nd term, Spring semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EMP XE*	Faculty Elective course 1	3	2	2	0	4	125	5	-	2
EEC 132	Electromagnetic Waves	3	2	1	2	5	125	5	EMP 012	2
MPD/EMP 117	Fundamentals of Engineering Materials	3	2	1	2	5	125	5	EMP 031	2
MDC 157	Functional Anatomy and Human Physiological	3	3	0	1	4	125	5	-	2
MPE118	Bio fluid Mechanics	3	2	1	2	5	125	5	-	2
HUM X33	Scientific Thinking	2	2	0	0	2	80	3.5	-	2
Total		17	13	5	7	25	705	28.5		

Level Two, 1st term, Fall semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EMP X15	Statistics and probability theory	3	2	2	0	4	**125**	**5**	EMP 012	2
EEC 243	Modeling and Simulation	3	2	1	2	5	**125**	**5**	HUM131	2
EEC 291	Healthcare Technology Project (I)	3	2	1	2	5	**125**	**5**	-	2
MPE 219	Fundamentals of Computer Aided Engineering	3	2	0	2	4	**125**	**5**	HUM131	2
EEC 284	Biomedical Signal Analysis and Systems	3	2	1	2	5	**125**	**5**	EMPX13	2
HUM XE*	Univ. Elective course 1	2	2	0	0	2	80	3.5	-	2
Total		17	12	5	8	25	705	28.5		

Level Two, 2nd term, Spring semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EEC 215	Electronic Measurements	3	2	2	2	6	**125**	**5**	EEC 214	2
EEC 271	Bioelectronics and Sensors	3	2	2	2	6	**125**	**5**	EEC 214	2
EEC 292	Healthcare Technology Project (II)	3	2	2	2	6	**125**	**5**	EEC 291	2
MDC 258	Cell and Tissue Biology	3	2	0	2	4	**125**	**5**	-	2
MPE X51	Occupational Health and Safety	1	1	0	0	1	40	1.5	-	2
HUM XE*	Univ. Elective course 2	2	2	0	0	2	80	3.5	-	2
Total		15	11	6	8	25	620	25		

Level Three, 1st term, Fall semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EEC/ MDC 359	Medical informatic sand Medical Ethics	2	1	1	0	2	**90**	**3.5**	-	**2**
EEC 336	Acoustics and Ultrasonic	3	2	1	2	5	**125**	**5**	EEC132	**2**
EEC 361	Clinical Movement Analysis	2	2	0	1	3	**90**	**3.5**	EMP 022	**2**
EEC/MPD 362	Biomaterials for implant design and Technology(I)	3	2	1	2	5	**125**	**5**	MPD117	**2**
CCE 3**	General Specialist Elective Course 1 Table 3-B	3	2	1	2	5	**125**	**5**	EMPX13	**2**
EEC372	Medical imaging and image processing Devices	3	2	1	2	5	125	5	EEC 284 + EEC 215	**2**
Total		16	11	5	9	25	680	27		

Level Three, 2nd term, Spring semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EEC 393	Project Management and Six Sigma	3	2	1	2	5	**125**	**5**	-	2
EEC 394	Medical Engineering research methodology	3	2	0	2	4	**125**	**5**	HUM X33	2
EEC/MPD 363	Biomaterials with Implant Design and Technology(2)	3	2	0	2	4	**125**	**5**	**EEC/MPD 362**	2
EEC 3E*	Elective Course 1 Table 4-B	3	2	1	2	5	**125**	**5**	as specified in Table 4-B of the selected course	2
EEC 364	Rehabilitation and Prosthetics	3	2	0	2	4	**125**	**5**	**EEC/MPD 362**	2
HUM X32	Communication and Presentation Skills	2	1	0	2	3	80	3.5	-	2
Total		17	11	2	12	25	705	28.5		

Level Four, 1st term, Fall semester

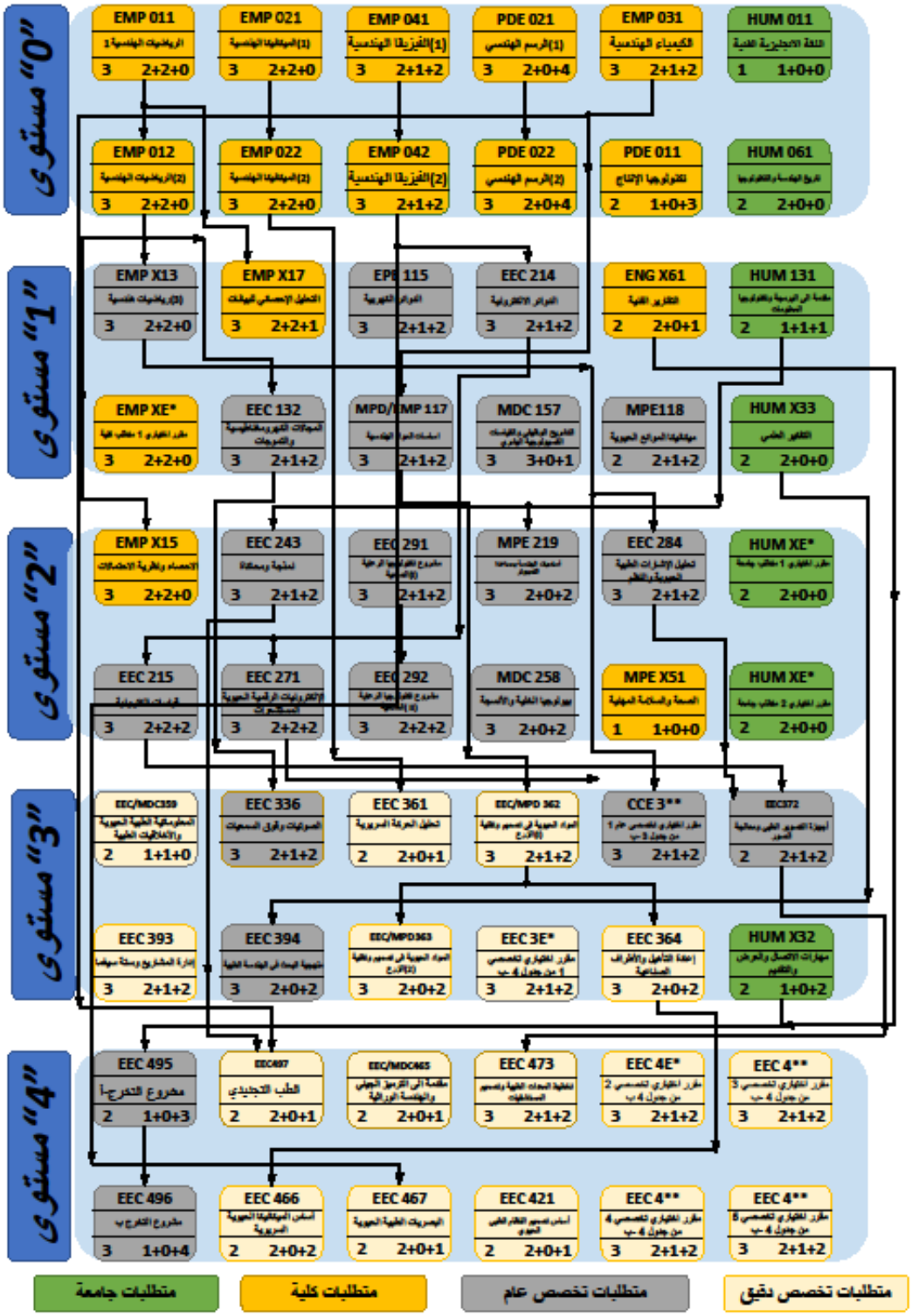
Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EEC 495	Graduation Project A	2	1	0	3	4	80	3.5	***	-
EEC497	Regenerative Medicine	2	2	0	1	3	90	3.5	EMP031+EEC 243	2
EEC/MDC 465	Introduction of Genomic Coding and Genetic Engineering	2	2	0	1	3	90	3.5	-	2
EEC 473	Medical Equipment Planning and Hospitals Design	3	2	1	2	5	125	5	EEC372	2
EEC 4E*	Elective course 2 Table 4-B	3	2	1	2	5	125	5	as specified in Table 4-B	2
EEC 4**	Elective course 3 Table 4-B	3	2	1	2	5	125	5	as specified in Table 4-B	2
Total		15	11	3	11	25	635	25.5		

*** Passed 112 CH+ ENGX61+HUMX32

Level Four, 2nd term, Spring semester

Code	Course title	Credit and Contact hours					Student load		Prerequisite	Final exam duration
		Credit hours	Lecture	Tut.	Lab./Practical Tut	Total	SWL	ECTS		
EEC 496	Graduation Project B	3	1	0	4	5	125	5	EEC 495	-
EEC 466	Foundation of Clinical Biomechanics	2	2	0	2	4	90	3.5	EEC364	2
EEC 467	Biomedical Optics	2	2	0	1	3	90	3.5	EMP 042	2
EEC 421	Foundation of Biomedical System Design	2	2	0	1	3	90	3.5	-	2
EEC 4**	Elective course 4 Table 4-B	3	2	1	2	5	125	5	as specified in Table 4-B	2
EEC 4**	Elective course 5 Table 4-B	3	2	1	2	5	125	5	as specified in Table 4-B	2
Total		15	11	2	12	25	645	25.5		

Course Map – Biomedical Engineering(BME)



Course Syllabus of

Biomedical Engineering Program (BME)

Discipline and Mandatory Major Requirements courses

2023

Course Syllabus of BME Program

Engineering Mathematics (3)							Course title	
EMP 012	Prerequisite	EMP X13					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	4	0	2	2	3

Part 1:Complex numbers – Algebra of complex numbers – graphical representation in complex plane – De Moivre's theorem – complex functions – the limits and continuity - the derivative and analytical functions - Cauchy Riemann equations –harmonic functions - elementary complex functions – Branch cuts and branch points – Riemann sheets - Complex integration – line integral – Cauchy's integral theorem –Taylor and Laurent series – Singularities and zeros -poles – residue theorem – residue theorem of real integrals - improper integrals - conformal mapping.
Part 2: Periodic functions – Fourier series – Laplace transform – Fourier integrals – Fourier transforms - Power series solutions – special functions (Bessel's function – Legendre's function – Hermite's function – Laguarre's function – Chebychev's function – Airy's function) – Linear systems of differential equations with periodic coefficients – Floquet's theory – stability of linear systems of differential equations – applications.

Electric Circuits							Course title	
–	Prerequisite	EPE 115					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	5	2	1	2	3

Elements, quantities and basic laws of electric circuits - Source transformations - Resistive circuit simplification - Average and effective values of waveforms - Sinusoidal waveform characteristics - Complex power calculations - Methods of circuit analysis - Circuit theorems - Three-phase circuits- Advanced applications.

Electronic Circuits							Course title	
EMP 042	Prerequisite	EEC 214					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	5	2	1	2	3

Feedback theory - Stability - Power Amplifiers - Differential amplifiers – Operational amplifiers and its applications – Instrumentation amplifiers. Feedback amplifiers – Oscillators circuits - Relaxation oscillators - Active filter design - Integrated circuit design - Advanced applications.

Electromagnetic Waves							Course title	
EMP 012	Prerequisite	EEC 132					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	5	2	1	2	3

Introduction to Wave propagation - Poyenting theorem and wave equation - Types of media - wave parameters - Polarization, reflection and transmission of waves. High frequency transmission lines, TL equivalent circuit, parameters, impedance matching and tuning techniques, smith chart., parallel plate waveguides, TEM, TE and TM modes, Cutoff frequency - parameters, power transmitted, wall and and losses, rectangular and cirular waveguides, TE and TM modes - parameters, transmitted power and losses - Cavity Resonators - modes, quality factor, effect of dielectric loss.

Fundamentals of Engineering Materials							Course title	
EMP 031	Prerequisite	MPD/EMP 117					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.		Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1		2	3

Overview of basic materials science- Introduction of different types of Biomaterials- Surface chemistry of biomaterials, thermal and chemical phenomenon, piezoelectric effect- Mechanical properties and tests, Polymer and plastics, Metallic, Carbon and Ceramic Biomaterials, Synthetic and Polymeric, Biomaterials, Biopolymers, Orthopedic Implants, Tissue response to implants, Blood and clotting, Degradation of implantable materials, Surface properties of implantable materials, Cardiovascular Implants and Extracorporeal Devices, Implantable materials processing, characterizations, and sterilization, Biocompatibility and Tissue engineering, Biofilms, Wound healing, Prosthetic Devices. Mechanics of materials: Forces, Stress and strain, Structures, Tension and compression, Pin-jointed frames, bending moment and shear force diagrams, First and second moments of area, Beam deflections: Macaulay`s method for integrating the expression for bending moment.

Functional Anatomy and Human Physiological							Course title	
–	Prerequisite	MDC 157					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.		Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1		2	3

General anatomy includes osteology, musculature, circulatory system, respiratory system, abdominal viscera and the human nervous system, including the cortex, brainstem, cerebellum, spinal cord, peripheral nerves, and the autonomic nervous system. The most relevant physiological measurements for the assessment of human body including blood pressure, electrocardiograph, spirometry (lung/pulmonary function), peak expiratory flow, skin analysis (moisture, oil and softness/roughness), metabolic rate and kidney.

Bio fluid Mechanics							Course title	
–	Prerequisite	MPE118					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.		Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1		2	3

Properties of fluids. Hydrostatic forces and buoyant forces; Fluids in motion - laminar flows and turbulence. Mass continuity conservation of energy - Bernoulli's equation; maintain momentum; flow in the tubes.
Introduction to Energy Thermodynamics; Systems, Energy, Work, Heat, Properties Physical Principles of Heat and Cryotherapy, Indications and Contraindications for Heat and Cryotherapy, Electrophysical Agents, Appropriate Applications of Heat and Cryotherapy, Evidence Base for Heat and Cryotherapy, Thermal Modalities, including surface heat and cold.

Scientific Thinking							Course title	
–	Prerequisite	HUM X33					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.		Lec.	CH
Discipline and Mandatory	3.5	80	2	0	0		2	2

Introduction to creative thinking: intelligence and creative thinking - creative thinking techniques - critical thinking - brainstorming - creative thinking and decision-making - innovation - history of the scientific method - early forms of scientific methods - modern methodology - basic steps in the scientific method.

Modeling and Simulation							Course title
HUM131	Prerequisite	EEC 243					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to system modeling and simulation Software tools An overview of continuous, discrete, combined, and other events of modeling Statistics of simulation analysis techniques, validation and verification Software-intensive systems applications Current and future trends of simulation for a wide range of applications using MATLAB High-level programming language advanced applications.

Healthcare Technology Project (I)							Course title
–	Prerequisite	EEC 291					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Healthcare technology requirements, Identification of Opportunities and Meeting Needs, Product Specification, Concept Generation, Concept Selection, Concept Testing, Industrial Design, Design Visualization Tools, Project Planning, Prototyping Tools, Prototyping Methods, Product Engineering, Design for Manufacturing, Robust Design, Environmental Design, Patents and Intellectual Property Protection, applications of healthcare technoplgy projects.

Fundamentals of Computer Aided Engineering							Course title
HUM131	Prerequisite	MPE 219					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	4	2	0	2	3

The syllabus is divided into two core areas (computer-aided design and computing analysis) that are common to all disciplines. Some discipline specific learning is also included. Computer-aided design (AutoCAD and SolidWorks) includes an understanding of engineering graphics, the basics of 3D modeling, association modeling and simulation, and computational analysis (MATLAB) and includes solving engineering mathematical problems, creating, and displaying graphs, data plots, matrices, vector analysis, and data synthesi, applications of computer aided engineering.

Biomedical Signal Analysis and Systems							Course title
EMPX13	Prerequisite	EEC 284					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to biological systems, negative feedback for control and stability, biological signals as an electrical event. Types and acquisition of bio signals, Models of biological signals, Analysis of continuous and discrete time bio signals, Filtering theory and applications to biological problems, Mathematical representation and analysis of biological signals. Nonlinear models and methods, Transient responses and stability of the signals and systems.

Electronic Measurements							Course title	
EEC 214	Prerequisite	EEC 215					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	6	2	2	2	3

Waveform generation circuits - A/D and D/A converters circuits - Computational analog circuits - Basic measurements techniques - Precision instrumentation circuits - Digital instruments - Signal analyzers - Oscilloscope types and probes - Different types of transducers - New topics and applications.

Bioelectronics and Sensors							Course title	
EEC 214	Prerequisite	EEC 271					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	6	2	2	2	3

Basic Sensors and Principles- including biopotential electrodes and Types of bioelectronics and sensors and fundamentals of medical instrumentation: types of medical recording and monitoring instruments. Bio-electrodes and Biomedical recorders, recording systems and Different types of electrodes and their uses Physiological Transducers need for sensor system in diagnosis, accuracy, precision and errors, signal, and noise. Examples of different biosensors.

Healthcare Technology Project (II)							Course title	
EEC 291	Prerequisite	EEC 292					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	6	2	2	2	3

Advanced topics on opportunities and addressing needs for healthcare technology projects. Medical product specifications. Concept generation. Concept selection. Concept testing. Industrial design. Design visualization tools. Project Planning. Prototyping Tools. Prototyping Methods. Product Architecture. Design for manufacture. Robust design. Design for Environment. Patents and IP protection.

Cell and Tissue Biology							Course title	
–	Prerequisite	MDC 258					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory		5	125	4	2	0	2	3

Basic principles of biochemistry and cell/tissue biology, different cell types, the immune system in combating infection as well as basic principles of infection control, the structure and function of virus, bacteria, parasite, etc. as follows: Cell Biology including Eukaryotic Cells Structure (Organelles) Cell Cycle Extracellular Matrix and Cell Adhesion Cytoskeleton Cell Types Tissue Level of Organization Cancer and Abnormal Cell Growth. Microbiology, Infection Control.

Medical informatic and Medical Ethics							Course title
–	Prerequisite	EEC/ MDC 359					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	90	2	0	1	1	2

Introduction to medical informatics: Role of computer technology in healthcare, mobile applications, hospital filing systems, and patients' medical and personal information. Computer in the computer aided diagnosis and nature of medical data, Medical data management systems, Personal Health Record (PHR), Electronic medical records (EMR), Computer-based Patient Record. Introduction to Picture Archiving and Communication System (PACS), Introduction to Radiology Information Systems (RIS). Medical Ethics.

Acoustics and Ultrasonic							Course title
EEC132	Prerequisite	EEC 336					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Plane and spherical acoustic waves-simple acoustic sources and applications-acoustic energy transformers- speaker's types and systems- microphones types and systems-acoustics measurements-acoustic and sonic-environmental acoustics in open area environmental acoustics in closed area-ultrasonic applications.

Clinical Movement Analysis							Course title
EMP 022	Prerequisite	EEC 361					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	3.5	90	3	1	0	2	2

For Clinical Movement Analysis part: Introduction to the biomechanical concepts associated with gait and posture; Covers the methods and equipment along with the limitations in such interpretations; Outlines how to determine internal joint forces and torques via inverse dynamics modelling. For Bio-control part: Introduction to state variable concept, definition of state variables, matrix representation of state equation. Different applications of Clinical Movement Analysis.

Biomaterials for implant design and Technology(I)							Course title
MPD11	Prerequisite	EEC/MPD 362					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

For biomaterials: introduction to biomaterials- applications, properties, and processing. Pre-requisites of biomaterials (biocompatibility concepts). Structure and properties of tissues, metals, polymers/composites, and ceramics as biomaterials. Surface engineering of biomaterials, processing and forming techniques. Degradation of biomaterials, corrosion, bio tribology (wear, friction, and lubrication), and adsorption. Polymer applications in artificial joints. Shape memory polymers. Bioresorbable polymers. Simulation and applications for Biomaterials for implant design and Technology.

Principles of Control system design							Course title	
EMPX13	Prerequisite	CCE324					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH	
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3	

Introduction to control engineering - System modeling and representation – Transfer functions - Block diagrams - Signal flow graphs- Closed-loop control systems - Classification of Controllers - Control System Design by the Root-Locus Approach- Control Systems Design by Frequency-Response Approach- Control Systems Design in State Space.

Machine Learning							Course title	
EMPX13	Prerequisite	CCE331					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH	
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3	

Machine learning to improve healthcare- definition of machine learning, Supervised, unsupervised and reinforcement types of learning - Linear regression - Logistic regression -Classification and pattern recognition - Support vector machine - Gaussian models – Kernel methods – Decision trees - Nearest neighbour – Clustering – Graphical models – Mixture models and expectation-maximization algorithm - Principal component analysis – Markov and hidden Markov models – Basics of deep learning- applications of machine learning in medical domain.

Information Systems Design							Course title	
EMPX13	Prerequisite	CCE411					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH	
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3	

Introduction on database-Data quality and integration - Data and database management - Distributed and cloud databases - Transaction management: concurrency and sequencing monitoring; Recovery and robustness; two stage locking; Two stages assumption - advanced indexing and query processing - multidimensional pointer structures - Object-oriented data modeling - using relational databases to provide stability - NoSQL databases - Big data.

Medical imaging and image processing Devices							Course title	
EEC 284 + EEC 215	Prerequisite	EEC372					course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH	
Discipline and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3	

Introduction to imaging modalities: types, requirements, limitations as Digital radiography, X-Ray engineering principal, image formation, x-ray tube, image artifacts, radiation protection, scattered radiation and its importance to radio graphical image, quality and safety specifications.Computed tomography (CT),Magnetic resonance (MRI),Medical Thermography,Ultrasound (US imaging system),Digital vascular imaging, Advanced imaging, Inter-professional education, Medical robots and New trends in imaging modalities and image formation, medical image processing systems.

Project Management and Sixma						Course title	
–	Prerequisite	EEC 393				course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Project management framework and lifecycle, The project charter and stakeholder analysis. Project scope: Work Breakdown Structure (WBS) and Statement of Work (SoW). Project time management, Project cost management and estimating Methods, Cost budgeting and cashflow, Earned value concepts, Project procurement, Capital investment appraisal, PRINCE2 fundamentals. Six Sigma Organization (Belts). Case studies of successful and unsuccessful projects in Engineering. Solving problems in the hospitals related to the medical devices.

Medical Engineering research methodology						Course title	
HUM X33	Prerequisite	EEC 394				course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	4	2	0	2	3

Basic research concepts and theories course: Classical and modern research methodologies, such as experimental, historical and causal comparative. Empirical research, reliability, confounding, evidence, factor analysis, bias, principled argument, and item response. Gather data, analyze results and report conclusions in both oral and written forms, Reporting methods of review previously published experiments to identify design, implementation and analytical errors and then propose solutions to correct the faults.

Biomaterials with Implant Design and Technology (2)						Course title	
EEC/MPD 362	Prerequisite	EEC/MPD 363				course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	5	125	4	2	0	2	3

Implant design: General design considerations including design procedures, design specifications and regulatory issues; Surgical considerations; Bearing surfaces; Implant fixation; Implant loosening and wear; Implant manufacturing; Pre-clinical evaluation of orthopedic implants; Hip/knee joint replacements. Research-led areas of recent developments: shape memory polymer devices; bioresorbable polymer devices; associated manufacturing techniques. Scaffold design and simulation.

Rehabilitation and Prosthetics						Course title	
EEC/MPD 362	Prerequisite	EEC 364				course code	
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	5	125	4	2	0	2	3

Overview of common bone disorders as well as muscular skeletal and/or neural disorders and how/why such orders occur; Examination of concepts and principles of corrective and/or assistive orthotic devices and of prosthetic devices; Acquaintance of the literature examining the effectiveness of orthotic and prosthetic devices, and hence conversant with the various methodological approaches used to evaluate device efficacy; Experience in undertaking a mechanical and/or biomechanical evaluation of orthotic or prosthetic device's function.

Communication and Presentation Skills							Course title
–	Prerequisite	HUM X32					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	3.5	80	3	2	0	1	2

Introduction to types of communication: the communication component and distorting the communication process, Presenter's responsibilities. Active listening, Verbal and nonverbal communication, Deal with a hostile audience, Design Effective Presentations, Academic conventions in writing, Final student presentations, Personal study skills, Interpersonal Skills.

Graduation Project A							Course title
+Pass 112 CH ENGX61+HUMX32	Prerequisite	EEC 495					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	80	4	3	0	1	2

A project based on knowledge acquired during the first four years of the program. Students are responsible for reviewing current literature, design of equipment/experiments/models, learning/developing new techniques and implementing what they have learned to solve a medical engineering problem.

Regenerative Medicine							Course title
EMP031+EEC243	Prerequisite	EEC497					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	90	3	1	0	2	2

Overview of cell culture fundamentals, an extensive review on extracellular matrix, cell-cell and cell-matrix interactions. Subsequent lectures will cover the effects of physical, chemicalV, and electrical stimuli on cellular behavior once cells attach to biomaterials as scaffolds. Tissue engineering will be introduced by reviewing tissue structure and function and the clinical need for tissue repair. An overview of scaffold design and processing for tissue engineering.

Introduction of Genomic Coding and Genetic Engineering							Course title
–	Prerequisite	EEC/MDC 465					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	90	3	1	0	2	2

Definition of Genomic Coding and Genetic Engineering- Elementary information theory. Elementary coding theory. Nature of information. Information encoding, storage and transmission. Error-correcting codes. Elementary statistics. Expected distributions. Genomic alphabet. Proteomic alphabet. Genomic information coding. Sequence analysis. Sequence alignment. Pattern matching. Pattern discovery. Applications to taxonomy and phylogeny. Identify genome codes. Gene-Protein and amino acids.

Medical Equipment Planning and Hospitals Design							Course title
EEC372	Prerequisite	EEC 473					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	5	125	5	2	1	2	3

Principles of hospitals design, Principles of healthcare technology planning and management, Medical Equipment Planning services include, Medical equipment planning, and architectural design of healthcare facilities.
Planning and programming stages through the design process to ensure efficiency of the clinical requirements/ environment.

Graduation Project B							Course title
EEC 495	Prerequisite	EEC 496					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	5	125	5	4	0	1	3

A project based on knowledge acquired during the first four years of the program. Students are responsible for reviewing current literature, design of equipment/experiments/models, learning/developing new techniques and implementing which they have learned to solve a medical engineering problem.

Foundation of Clinical Biomechanics							Course title
EEC364	Prerequisite	EEC 466					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	90	4	2	0	2	2

3D and advanced gait and posture analyses; including using inverse dynamics modelling to determine joint moments and muscle powers. Emphasis on how such is used in a clinical context. Weekly round-table discussion is used to develop a critical understanding of the literature, on for example topics, such as: Knee osteoarthritis' biomechanical problem and biomechanical variables for early detection.

Biomedical Optics							Course title
EMP 042	Prerequisite	EEC 467					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Mandatory	3.5	90	3	1	0	2	2

Introduction: General phenomena, such as scattering, absorption, fluorescence and polarization, introduction to optics and tissue optics.
Mathematical methods to simulate photon transport in tissues. Principles and techniques: Absorption, fluorescence and vibrational spectroscopies and imaging, Time-resolved spectroscopy and imaging. Light sources, detectors, and optical systems in medical devices.

Foundation of Biomedical System Design							Course title
–	Prerequisite	EEC 421					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Discipline and Mandatory	3.5	90	3	1	0	2	2

Introduction to competitive design. Product development frameworks and processes. Principles of consumer-focused engineering and tools to support acquiring consumer insight, and translation to engineering requirements. Systems engineering fundamentals. Concept generation and selection. Principles of innovation. The functional framework for robust engineering design. Lean product development and systems engineering management. Global product development operations. Project and People skills for successful Competitive Design. Effective communication.

Virtual reality technology							Course title
EEC243 + MPE219	Prerequisite	EEC3E1					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to VR and Augmented Reality (AR) - Multiple Modals of Input and Output Interface - Visual Computation - Environment Modeling - 3D Interaction Techniques - Stereoscopic Perception and Rendering - Development Tools and Frameworks in Virtual Reality - Real-world Ap-plications of Virtual Reality. VR and AR in medical applications.

Information Security							Course title
MPE 219+ EMP X15	Prerequisite	EEC3E2					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to data security, Security information and security overview (Threats and Attacks - Protection mechanisms). Operation system and Host security. Network security basis. Internet security protocols: IP Sec., SSL and PGP. Application of Encryption and Decryption. Symmetric key encryption - Asymmetric key encryption - Hash functions- Authentication methods - Digital signature - Key management. Safety operation and analysis. Advanced applications in medical systems and telemedicine.

Big data and data analysis							Course title
MPE 219+ EEC243	Prerequisite	EEC3E3					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Big data definition and taxonomy - Big data value for the enterprise –Introduction to data analysis- Introduction to Hadoop - Hadoop components: MapRe-duce/Pig/Hive/HBase - Loading data into Hadoop - Handling files in Ha-doop - Getting data from Hadoop - Introduction to the SQL language - From SQL to HiveQL - Introduction to HIVE e HIVEQL - Using Hive to query Hadoop files -Introduction to Big Data analytics - State of the prac-tice in analytics - BI versus data science - Current analytical architecture - Data analytics lifecycle overview - Basic data analytics methods with R - Advanced analytical theory and methods (Clustering - Association rules - Regression - Classification - Time series analysis - Text analysis). Big data analysis in medical applications and telemedicine.

Embedded Systems							Course title
MPE 219	Prerequisite	EEC3E4					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Overview of embedded systems - Hardware/software codesign of embedded systems - A methodology based on finite state machines - modeling digital systems using VHDL and FPGA - Microcontroller architecture - C programming for embedded microcontroller and peripheral devices - Peripheral interfacing methods and standards. Analog-digital conversion methods and interfacing. Real time operating systems and their testing - Applications of industrial medical embedded systems.

Principles of Deep learning							Course title
MPE 219	Prerequisite	EEC4E5					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Overview of machine learning– Network architecture –Classification problems – Prediction problems - Learning rules – Definition of deep learning - Convolution networks. - Optimization for training deep models- Deep convolutional networks- Deep recurrent networks- Deep Boltzmann machines- Deep reinforcement learning- Applications for deep learning. Deep learning in medical computer-aided diagnosis systems and healthcare applications.

Sensors and Internet of Things							Course title
EEC 271	Prerequisite	EEC4E6					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Sensors design - Linearization - Conversions - Filtering and impedance matching - Digital-to-Analog Converters (DACs) - Analog-to-Digital Converters (ADCs) – Data Acquisition Systems (DASs) - Hardware and software of data acquisition systems - Thermal sensors - Mechanical sensors - Optical sensors - IoT architectures - Application of IoT - Security and privacy for IoT computing - Edge computing. Sensor network- Applications of IoT in medical applications.

Adaptive Control Systems Design							Course title
EEC 361	Prerequisite	EEC4E7					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to control engineering - System modeling and representation - Classification of Controllers - Control System Design by the Root-Locus Approach, Frequency-Response Approach and in State Space. Modelling of stochastic control systems - Dynamic programming - Linear quadratic and Gaussian (LQG) systems - Team theory - Information structures - Static and dynamic teams - Dynamic programming for teams - Analysis of linear systems with random inputs.

Advanced Clinical Biomechanics							Course title
MPE118+ EEC 361	Prerequisite	EEC468					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Advanced 3D and advanced gait and posture analyses; including using inverse dynamics modeling to determine joint moments and muscle powers. Emphasis on how such is used in a clinical context .
Weekly round-table discussion is used to develop a critical understanding of the literature, evaluate and analyze biomechanical/human movement data, Apply biomechanical theory to gain insights into balance, locomotive disorders and/or movement adaptations.

Embedded Systems in Medical Devices							Course title
EEC372	Prerequisite	EEC474					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Overview of embedded systems: introduction to microprocessor, micro controller: Comparison of Microprocessor and Micro controller, micro controller, and embedded processors. Hardware/software co-design of medical embedded systems. Methodology based on finite state machines. Modeling digital systems using VHDL and FPGA
In-Circuit Emulator (ICE) in medical devices. Microcontroller architecture. Machine level description of C programming for embedded microcontroller and peripheral devices. Applications of embedded Systems in medical devices.

Advanced Ultrasound Imaging							Course title
EEC372+ EEC 336	Prerequisite	EEC485					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Ultrasound definition, procedure, uses Linear acoustics and k-space Use of ultrasound in biological field. Basic principles of radio-diagnosis, image formation, image analysis. Ultrasound transducer, measurement of image system, application of scan, m-mode and b-scan, scan scattering and propagation of ultrasound in biological and material with applications to imaging and tissues, sector scan, mechanical sector transducers, linear scan using multi element linear array scanner, annular array system.

Mechatronics Systems							Course title
MPE118	Prerequisite	EEC447					course code
Course category	ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective	5	125	5	2	1	2	3

Introduction to mechatronic systems, Energy-based modeling of engineering systems in different physical domains, From energy-based to computational models and computer simulation, Analysis of linear systems using transforms, Power transducers and actuators, Measurement systems and working principles of mechatronic sensors, Mechatronics systems in medical applications and devices.

Advanced Medical Image Analysis and Processing							Course title	
EEC 284	Prerequisite	EEC486					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective		5	125	5	2	1	2	3

Overview on medical imaging modalities and their image formation procedures, devices noise, captured images quality and artifacts. Mathematical imaging and advanced methods in medical image visualization, enhancement, segmentation, features extraction, classification, and their applications-Advanced techniques in medical image noise removal- Advanced techniques in medical image segmentation- Medical image registration- Medical image interpolation. 3D imaging, Advanced image analysis techniques. New methods of signal and image processing, computer vision, machine learning, and statistical analysis and their application in medical image analysis Imaging-derived biomarker detection and clinical decision support systems, detect biomarkers characterizing a disease and to build decision support systems using computer algorithms. Artificial Intelligence and Search Techniques, Optimization concept in medical applications.

Advanced Bioinstrumentation							Course title	
EEC372	Prerequisite	EEC475					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective		5	125	5	2	1	2	3

Medical devices requirements, Implantable biomedical sensors and systems, Nerve and muscle stimulator, Ultrasonic Stimulator, Electro-surgical stimulator, Functional electrical stimulator, Spirometry, Plathysmogram, ECG Monitor, Pacemaker (external and implantable, power source of implantable pacemaker leads and electrodes), Demonstration of coronary care devices-coronary stents- Medical devices such as X-ray machine, magnetic resonance device, ventilator, and hemodialysis device.

Advanced Computer-aided Diagnosis and Surgery Systems							Course title	
EEC372	Prerequisite	EEC487					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective		5	125	5	2	1	2	3

Computer-aided diagnosis (CADx) systems, Computer-aided detection (CADe) systems, Computer-aided surgery (CAS) systems, Medical robotics and Computer assisted surgery, Image-guided radiotherapy , Endoscopy and WCE image processing and abnormalities tracking, Multi-modalities integration into treatment facilities and protocols , Advancements in medical imaging technology from implementation through to applications and the need for quality assurance, Augmented reality and virtual reality in medical surgery. Development of image-processing software and prototyping in JAVA and MATLAB application to real-world examples in biomedical imaging- New trends in CAD systems and image processing based on advanced machine learning, optimization methods and neutrosophic theory.

Integrated Medical Devices Physics							Course title	
EEC372	Prerequisite	EEC476					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective		5	125	5	2	1	2	3

Advanced Bioinstrumentation, Semiconductor device physics , Quantum Electronics, Spectroscopy, Integrated optics and optical sensors, Fundamental concepts of the main imaging modalities , Origins of radiation and interaction of radiation with matter, Radiation measurement and instrumentation , Geometrical and matrix (ABCD) optics, wave and Fourier optics, point-spread function (PSF), resolution and contrast, microscope elements (eyepiece, filters, illuminations, detectors), digital camera, fluorescence microscopy.

Medical Robotics							Course title	
MPE 219+ EEC 361	Prerequisite	EEC469					course code	
Course category		ECTS	SWL	TT	Lab./Ap.	Tut.	Lec.	CH
Major and Elective		5	125	5	2	1	2	3

Introductory topics Introduction to control and medical robotics (applications and paradigms), Basic kinematics concepts (forward, inverse, remote center of motion), Basic control concepts (impedance, admittance), Surgery for engineers, and surgical robots, Movement kinetics of robots, Interventional radiology for engineers, Minimally Invasive Surgery (MIS), Human-machine interfaces, Teleoperation, Cooperative manipulation, Port placement for MIS, Robot design concepts, Video images in MIS, Augmented reality in robotics.

List of overall data about the program

Program	NC	Credits and SWL			Total Contact Hours				4 Requirements %				BS %	EC%
		CH	ECTS	SWL	Lec	Tut	Lab	TT	UR	FR	DR	PR		
الهندسة الطبية الحيوية Biomedical Engineering (BME)	**60**	**160**	**249**	**6700**	**113**	**46**	**91**	**250**	**8.13**	**25.6**	**40.02**	**26.25**	**22.5**	**15**

NC	Total number of Courses	UR	University Requirement
CH	Credit Hour	FR	Faculty Requirement
ECTS	European Credit Transfer System	DR	Discipline Requirement
SWL	Student Workload/prgram	PR	Program Requirement
Lec	Lectures		
Tut	Tutorials	BS	Basic Sciences Percentage, Credit Hours
Lab	Laboratory	EC	Elective Courses Percentage, by Credit Hours
TT	Total		

Checklist for each program:

- The total number of credit hours should be between 144 and 165.
- The percentage of the 4 requirements is calculated by credit hours and should follow the percentages in the Terms of Reference.
- The percentage of basic sciences is calculated by credit hours and should follow the percentages in the terms of reference.
- The maximum number of courses is 60.
- The maximum number of weekly contact hours is 280 contact hours. The maximum number of Lecture Contact Hours is 50% of total contact hours or 130 contact hours, whichever is less.
- The electives pool should be at least 15% of the total credit hours of the program.