تعتمد الخطة
نائب الرئيس للشؤون الأكاديمية
2023 / 08 / 21

جامعة اليرموك

كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية

قسم هندسة النظم والمعلوماتية الطبية الحيوية

الخطة الدراسية لدرجة البكالوريوس في تخصص هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية

2023

معلومات التواصل

إدارة الجامعة
هاتف : + 962 2 7211111
فاكس : + 962 2 7274725
البريد الإلكتروني : yarmouk@yu.edu.jo
ص.ب 566 الرمز البريدي 21163
اربد – الأردن

برنامج البكالوريوس - دائرة القبول والتسجيل
هاتف : + 962 2 7211111
فرعي : 2000
فاكس : + 962 2 7211113
البريد الإلكتروني : adm_reg@yu.edu.jo
الموقع الالكتروني :https://admreg.yu.edu.jo

قسم هندسة النظم والمعلوماتية الطبية الحيوية
هاتف : : + 962 2 7211111
فرعي : 4551
الموقع الالكتروني :medical.dept@yu.edu.jo

رؤية البرنامج:

تتمثل رؤية القسم بتخريج فئة من المهندسين الأكفياء الذين يتمتعون بالثقة والإبداع في مجالات تخصصهم ولديهم القدرة على العمل في بيئة متعددة التخصصات تهدف إلى تحسين سبل الرعاية الصحية والمعرفة التامة بالمسؤولية والمحافظة على المعايير الأخلاقية العالية لتلبية احتياجات مزودي الرعاية الصحية على المستوى المحلي والإقليمي. إن القسم يبني رؤيته على التخطيط المدروس والتدريس المتميز، والبحث العلمي النظري والتطبيقي المنتج والفاعل، والنشاط الدؤوب لإقامة شراكات مستدامة مع كبرى الهيئات المهنية والشركات والمستشفيات الإقليمية والجهات الأخرى التي تقدم خدمات الرعاية الصحية وعلى نطاق واسع يشمل الوطن والإقليم والمجتمع الدولي. وترتكز هذه الرؤية على وجود برنامج تدريبي يتمتع بأعلى درجات الجودة والمصداقية والذي يدار وفق منهج سليم وتحكمه أنظمة وتعليمات ومعايير أثبتت كفاءة عالية ومرتبطة بقيم مضافة للمتدرب والمؤسسة. كما وترتكز على السعي الحثيث لتحسين نوعية الأنشطة البحثية لأعضاء هيئة التدريس لتكون ذات صلة بمتطلبات واحتياجات السوق وتلبي التميز النوعي في البحث العلمي محليا وإقليميا. إلى جانب ذلك، تستند توجهات القسم على بناء أسس متينة من الحوار الفاعل والديمقراطي ما بين الأساتذة والطلبة لتمكين إبداعاتهم وتوجيه طاقاتهم كرسل علم وفرسان تغيير مع المحافظة على علاقة راسخة مع الخريجين لتشكيل شبكة قوية من المهندسين ذوي الخبرة الذين يتفاعلون مع قسمهم ويساهموا في إثراء خططه الدراسية وتبنيه البرامج ذات الصلة بمتطلبات الصناعة وخدمة الجامعة والمجتمع المحلي من خلال التغذية الراجعة ومن خلال توصيات المجلس الاستشاري الصناعي للقسم.

رسالة البرنامج:

إن مهمة قسم هندسة النظم والمعلوماتية الطبية الحيوية تكمن في تزويد المجتمع الأردني والإقليمي بالمهندسين في مجالات الهندسة الطبية الحيوية وهندسة المعلومات الطبية الحيوية ممن يمتلكون المقومات النظرية والتجريبية ، والخبرة العملية ، والمعارف الابتكارية ، والقدرة على التصميم والتنفيذ والتعرف وبعمق على أخر ما توصل إليه العلم والإبداع الهندسي في نظرية وتطبيقات هندسة النظم والمعلوماتية الطبية الحيوية؛ ويدرك القسم بأن هذه المهمة لا يمكن تحقيقها إلا بتوفير عملية تدريسية مبتكرة وتفاعل إيجابي بين الطالب وبيئته التعليمية ومدى قرب عضو هيئة التدريس من الطالب وطموحاته والالتزام بأنظمة وتعليمات وحرفية التدريب الميداني ومعاييره، وجودة المختبرات العلمية ومراعاتها لتوجهات الخطة الدراسية ومتطلبات الصناعة واحتياجاتها، وإقامة شراكات حقيقية مع عناصر الإنتاج والمؤسسات المهنية وفرق العمل والقدرة على توفير مجلس استشاري صناعي يقدم الخبرة والتغذية المناسبة لما فيه مصلحة القسم.

أهداف البرنامج:

الأهداف التعليمية للبرنامج المرجوة في غضون سنوات قليلة من التخرج:

1. سيواصل الخريجون تطوير قدراتهم من خلال التعليم والتدريب للحصول على مهنة ناجحة لخدمة القطاعات الصحية والاقتصادية البشرية مع معايير عالية من الأخلاق والمهنية.
2. سيكون للخريجين القدرة على إجراء البحوث العلمية المتميزة لإثراء المجتمع العلمي، ودعم الاقتصاد، وخدمة المجتمعات المحلية والدولية، وكذلك المشاركة بنجاح في الدراسات العليا.
3. سيتمكن الخريجون باستمرار من تعزيز ابتكاراتهم وإبداعهم وأدائهم القيادي من خلال المشاركة في أنشطة مثمرة.
4. سيتابع الخريجون التعلم مدى الحياة وسيواصلون تحسين وتطوير معارفهم ومهاراتهم للحفاظ على التميز المهني.

يكون الحد الادنى لعدد الساعات المعتمدة للحصول على درجة البكالوريوس في تخصص هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية هو (167) ساعة موزعة على النحو التالي:

المتطلبات	الاختيارية	الاجبارية	عدد الساعات
الجامعة	**12**	**15**	**27**
الكلية	**-**	**30**	**30**
القسم	**9**	**101**	**110**
المجموع	**21**	**146**	**167**

المتطلب		مجموع الساعات المعتمدة	النسبة المئوية من مجموع ساعات الخطة الدراسية
متطلبات الجامعة	إجباري	15	8.98 %
	اختياري	12	7.19 %
متطلبات الكلية	إجباري	30	17.96%
	اختياري	-	-
متطلبات التخصص	إجباري	101	60.48%
	اختياري	9	5.38 %
المجموع الكلي		**167**	**100 %**

الترميز في الخطة الدراسية:

رموز المساقات في الأقسام الأكاديمية لكلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية:-

الرمز	البرنامج الأكاديمي
ELE	هندسة الإلكترونيات
CME	هندسة الاتصالات
CPE	هندسة الحاسوب

EPE	هندسة القوى الكهربائية
BME	هندسة النظم الطبية الحيوية
BMIE	هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية
IE	الهندسة الصناعية
AE	هندسة العمارة.

نظام الترقيم

مساقات المعلوماتية الطبية الحيوية تعتمد 3 منازل للترقيم:

1. المئات تعني السنة
2. مدلول الأرقام العشرية في الجدول أدناه
3. مدلول الآحاد الفردي مختبرات والزوجي مواد

الرقم	المعنى
0	التدريب الميداني، سجلات المرضى
2	تطبيقات، معالجة صور
3	معلوماتية حيوية، حوسبة صحية
4	شبكات وامن
5	برمجة، خوارزميات، تحليلات عددية، احصاء
6	اتصال طبي، تعلم الالة
9	مشروع، موضوعات خاصة

أولًا: متطلبات الجامعة (27 ساعة معتمدة):

أ ـ **متطلبات الجامعة الإجبارية**، ويخصص لها 15 ساعة معتمدة، وتتضمن المساقات التالية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات			المتطلب السابق
			نظري	عملي	المعتمدة	
HUM	117	الريادة والابتكار	1	-	1	-
HUM	118	القيادة والمسؤولية الاجتماعية	1	-	1	-
HUM	119	المهارات الحياتية	1	-	1	-
HUM	120	مهارات الاتصال والتواصل "اللغة الانجليزية"	3	-	3	-
HUM	121	مهارات الاتصال والتواصل "اللغة العربية"	3	-	3	-
HUM	124	التربية الوطنية	3	-	3	-
MILT	100A	العلـوم العسكريــة والمواطنة	3	-	3	-
EL	099	مهارات لغة إنجليزية – إستدراكي	استدراكي			-
AL	099	لغة عربية – استدراكي	استدراكي			-
COMP	099	مهارات حاسوب – إستدراكي	استدراكي			-
SA	100	الأخلاقيات والعمل التطوعي (ناجح/راسب)	ناجح/راسب		0	-

ب- متطلبات الجامعة الاختيارية يخصــص لها (12) ســاعة معتمدة يختارها الطالب كما يلي: أربعة مســاقات في حزمة واحدة من حزم اللغات الفرنســية، والألمانية، والإســبانية، والتركية، بواقع ثلاث (3) ساعات لكل مساق، وكما يلي:

أولا: حزمة مساقات اللغة الفرنسية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
LCF	101	مهارات في اللغة الفرنسية 1	3	-
LCF	102	مهارات في اللغة الفرنسية 2	3	LCF 101
LCF	103	مهارات في اللغة الفرنسية 3	3	LCF 102
LCF	104	مهارات في اللغة الفرنسية 4	3	LCF 103

ثانيًا: حزمة مساقات اللغة الألمانية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
LCG	101	مهارات في اللغة الألمانية 1	3	-
LCG	102	مهارات في اللغة الألمانية 2	3	LCG 101
LCG	103	مهارات في اللغة الألمانية 3	3	LCG 102
LCG	104	مهارات في اللغة الألمانية 4	3	LCG 103

ثالثًا: حزمة مساقات اللغة الاسبانية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
LCS	101	مهارات في اللغة الإسبانية 1	3	-
LCS	102	مهارات في اللغة الإسبانية 2	3	LCS 101
LCS	103	مهارات في اللغة الإسبانية 3	3	LCS 102
LCS	104	مهارات في اللغة الإسبانية 4	3	LCS 103

رابعًا: حزمة مساقات اللغة التركية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
LCT	101	مهارات في اللغة التركية 1	3	-
LCT	102	مهارات في اللغة التركية 2	3	LCT 101
LCT	103	مهارات في اللغة التركية 3	3	LCT 102
LCT	104	مهارات في اللغة التركية 4	3	LCT 103

أما ما يتعلق بامتحانات المستوى، يتوجب على كافة الطلبة المستجدين إعتباراً من بداية الفصل الأول 2010/2009 التقدم للإمتحان في اللغة العربية واللغة الإنجليزية والحاسوب على أن يسجل الطالب الذي يخفق في النجاح في أي من هذه الامتحانات مساقا إستدراكياً (099) خارج خطته الدراسية، وهذه المساقات هي:

- **EL 099 مهارات لغة إنجليزية (استدراكي)**
- **AL 099 لغة عربية (1) (استدراكي)**
- **COMP 099 مهارات حاسوب (استدراكي)**

ثانيًا: متطلبات كلية إجبارية (30 ساعة معتمدة):

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عـدد السـاعـات			المتطلب السـابق
			نظري	عملي	المعتمدة	
MATH	101	تفـاضـل وتكامـل 1	3	-	3	-
MATH	102	تفـاضـل وتكامـل 2	3	-	3	MATH 101
PHYS	101	فيزيـاء عامة 1	3	-	3	-
PHYS	105	فيزيـاء عامة عملي 1	-	3	1	PHYS 101*
PHYS	102	فيزياء عامة 2	3	-	3	PHYS 101
PHYS	106	فيزياء عامة عملي 2	-	3	1	PHYS 102 *
SCC	102	كيميـاء عـامـة (لطلبه الهندسة)	3	-	3	-
CHEM	105	كيمياء عـامـة عملي	-	3	1	SCC 102
MATH	201	تحليل وسيـط (1)	3	-	3	MATH 102
MATH	205	معادلات تفاضلية عادية (لطلبة الهندسة)	3	-	3	MATH 102
CPE	150	مقدمة الى البرمجة	3	-	4	-
CPE	150L	مختبر مقدمة الى البرمجة	-	3	0	-
CPE	286	الذكاء الاصطناعي في الهندسة	2	-	2	CPE 150 + BMIE 100

*** يمكن الجمع**

ثالثا: متطلبات تخصص هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية (110 ساعة معتمدة)

أ - متطلبات تخصص إجبارية (101 ساعة معتمدة).

ب - متطلبات تخصص اختيارية (9 ساعات معتمدة).

- متطلبات التخصص الإجبارية (101) ساعة معتمدة وعلى النحو التالي:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات			المتطلب السـابق
			نظري	عملي	معتمدة	
BMIE	100	تأهيل وظيفي (1)	0	-	0	
SCC	111	بيولوجيا عامة للطب	3	-	3	-
BMIE	200	تأهيل وظيفي (2)	0	-	0	دراسة 33 ساعة معتمدة بنجاح +

						BMIE 100
SCC	112	تشريح الإنسان وعلم وظائف الأعضاء	3	-	3	SCC 111
ELE	202	الرسم الهندسي باستخدام الحاسوب	-	3	1	PHYS 101
ELE	206	الكتابة التقنية وأخلاقيات الهندسة	3	-	3	BMIE 200 + CPE 150
IE	205	مشاغل هندسية	-	6	2	PHYS 102
EPE	220	دوائر كهربائية 1	3	-	3	PHYS 102 + MATH 205
ELE	250	إلكترونيات 1	3	-	3	EPE 220
ELE	251	مختبر الكترونيات 1	-	3	1	ELE 250
BMIE	300	تأهيل وظيفي (3)	0	-	0	دراسة 66 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 200
CME	310	التحليلات العددية للهندسة	3	-	3	CPE 150 + MATH 205 + BMIE 200
BME	340	نظم التحكم الآلي الحيوي	3		3	BME 362
BMIE	350	برمجة تطبيقية في علم الأحياء الحسابي	3	-	3	CME 310
CPE	354	هيكلة البيانات والخوارزميات	3	-	4	BMIE 350
CPE	354L	مختبر هيكلة البيانات والخوارزميات	-	3	0	BMIE 350

EPE	354	الآلات الكهربائية	3		3	EPE 220
BME	356	الإلكترونيات الطبية الحيوية	3	-	3	ELE 250
BME	362	الإشارات والنظم الطبية	3		3	EPE 220
BME	366	الدوائر القابلة للبرمجة وتطبيقاتها الطبية الحيوية	3	-	3	CPE 150 + BME 356
BME	367	مختبر الدوائر القابلة للبرمجة ومعالجات التحكم الدقيقة	-	3	1	BME 366
BMIE	362	الاقتصاد والإدارة الهندسية	2	-	2	ELE 206
BME	380	المجسات الطبية	3	-	3	BME 356
BME	390	معالجة الإشارات الطبية	3	-	3	BME 362
BMIE	400	تأهيل وظيفي (4)	0	-	0	دراسة 99 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 300
BMIE	402	سجلات المريض الإلكترونية	3	-	3	BMIE 362
BME	420	القياسات الطبية	3	-	3	BME 380
BME	421	مختبر القياسات والمجسات الطبية	-	3	1	BME 420*
BME	422	مفاهيم التصوير الطبي	3	-	3	BME 390
BMIE	423	مختبر تطبيقات الحاسوب في المعلوماتية الطبية الحيوية	-	3	1	BMIE 350 + BMIE 402
BMIE	430	المعلوماتية الحيوية 1	3	-	3	BMIE 350 + SCC 111

BMIE	452	الخوارزميات وتطبيقاتها للمعلوماتية الحيوية	3	-	3	CPE 354 + BMIE 430
BMIE	453	مختبر الخوارزميات وتطبيقاتها للمعلوماتية الحيوية	-	3	1	BMIE 452
CPE	450	تصميم أنظمة قواعد البيانات	3	-	4	CPE 354
CPE	450L	مختبر تصميم أنظمة قواعد البيانات	-	3	0	CPE 354
BMIE	456	الاحصاء للمعلوماتية الطبية الحيوية 1	3	-	3	BMIE 430
BME	460	الأجهزة الطبية	3	-	3	BME 420
BMIE	460	تعلم الالة وتطبيقاتها في المعلوماتية الطبية الحيوية	3	-	3	CPE 450 + CPE 286
BMIE	498	مشروع التخرج 1	1	-	1	دراسة 120 ساعة معتمدة بنجاح + ELE 206 + CPE 286 + BMIE 300
BMIE	500	التدريب الميداني	اربعة شهور متتالية		6	دراسة 120 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 400
BMIE	530	المعلوماتية الحيوية 2	3	-	3	BMIE 430
BMIE	531	مختبر المعلوماتية الحيوية	-	3	1	BMIE 530
BMIE	540	الشبكات لأنظمة الرعاية الصحية	3	-	3	BMIE 402
BMIE	598	مشروع التخرج 2	3	-	3	BMIE 498

* يمكن الجمع

- متطلبات التخصص الاختيارية (9) ساعات معتمدة يختارها الطالب من المساقات التالية:

رمز المساق	رقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات			المتطلب السابق
			نظري	عملي	معتمدة	
BMIE	501A	شهادة صناعية (1)	3	-	3	توجيه القسم
BMIE	524	معلوماتية التصوير الطبي	3	-	3	BME 422
BMIE	526	لغة R للتطبيقات المعلوماتية الحيوية	3	-	3	BMIE 430
BMIE	528	المعلوماتية الحيوية للسرطان	3	-	3	BMIE 430 + CPE 354
BMIE	534	عِلْم الأحياء الحسابي	3	-	3	BMIE 430
BMIE	536	أنظمة الحوسبة الصحية	3	-	3	BMIE 402
BMIE	538	المعلوماتية الحيوية للمتسلسلات الجينية عالية الإنتاجية	3	-	3	BMIE 430
BMIE	544	الأمن السيبراني لنظمِ المعلوماتِ الصحيةِ	3	-	3	BMIE 402
BMIE	552	تحليلات عددية متقدمة	3	-	3	CME 310 + BMIE 430
BMIE	556	الاحصاء للمعلوماتية الطبية الحيوية 2	3	-	3	BMIE 456
BMIE	558	برمجة متقدمة في المعلوماتية الحيوية	3	-	3	CPE 354 + BMIE430
BMIE	560	تعلم الالة متقدمة	3	-	3	BMIE 460
BMIE	564	التراسل الطبي عن بعد	3	-	3	BME 402

BMIE	596	موضوعات خاصة	3	-	3	دراسة 110 ساعة معتمدة بنجاح أو توجيه القسم

* يمكن الجمع

الخطة الاسترشادية

السنة الدراسية الأولى – الفصل الأول			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
PHYS 101	فيزياء عامة 1	3	
MATH 101	رياضيات عامة 1	3	
SCC 102	كيمياء عامة (لطلبة الهندسة)	3	
SCC 111	بيولوجيا عامة للطب	3	
	متطلب جامعة اجباري	3	
	متطلب جامعة اختياري	3	
BMIE 100	تأهيل وظائف (1)	0	
المجموع		18	

السنة الدراسية الثانية – الفصل الأول			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
MATH 205	معادلات تفاضلية عادية (لطلبة الهندسة)	3	MATH 102
IE 205	المشاغل الهندسية	3	PHYS 102
----	متطلب جامعة اختياري	3	----
CPE 286	الذكاء الاصطناعي في الهندسة	2	BMIE 100
PHYS 106	مختبر فيزياء عامة 2	1	*PHYS 102
MATH 201	تحليل وسيط (1)	3	MATH 102
	متطلب جامعة اجباري	3	
BMIE 200	تأهيل وظائف (2)	0	دراسة 33 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 100
المجموع		18	

السنة الدراسية الثالثة – الفصل الأول			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
ELE 250	الكترونيات	3	EPE 220
EPE 354	الآلات الكهربائية	3	EPE 220
BMIE 350	برمجة تطبيقية في علم الأحياء الحسابي	3	CME 310
BME 362	الإشارات والنظم الطبية	3	EPE 220
ELE 202	الرسم الهندسي باستخدام الحاسوب	1	PHYS 101
---	متطلب جامعة اختياري	3	-------
BMIE 300	تأهيل وظائف (3)	0	دراسة 66 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 200
المجموع		16	

السنة الدراسية الرابعة – الفصل الأول			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
BMIE 452	الخوارزميات وتطبيقاتها للمعلوماتية الحيوية	3	CPE 354+ BMIE 430
BME 380	المجسات الطبية	3	BME 356
BME 390	معالجة الإشارات الطبية	3	BME 362
CPE 450	أنظمة قواعد البيانات	4	CPE 354
CPE 450L	مختبر أنظمة قواعد البيانات	0	CPE 354
BME 366	الدوائر القابلة للبرمجة وتطبيقاتها الطبية الحيوية	3	CPE 150 +BME 356

السنة الدراسية الأولى – الفصل الثاني			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
PHYS 105	مختبر فيزياء عامة 1	1	PHYS 101*
PHYS 102	فيزياء عامة 2	3	PHYS 101
MATH 102	رياضيات عامة 2	3	MATH 101
CHEM 105	كيمياء عامة عملي	1	SCC 102
CPE 150	مقدمة الى البرمجة	4	----
SCC 112	تشريح الإنسان وعلم وظائف الأعضاء	3	SCC 111
	متطلب جامعة اجباري	3	----
المجموع		18	

السنة الدراسية الثانية – الفصل الثاني			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
EPE 220	دوائر كهربائية 1	3	PHYS 102 +MATH 205
BMIE 362	الاقتصاد والإدارة الهندسية	2	ELE 206
CME 310	التحليلات العددية في الهندسة	3	CPE 150 + MATH 205 +BMIE 200
----	متطلب جامعة اجباري	3	----
------	متطلب جامعة اختياري	3	------
ELE 206	الكتابة التقنية وأخلاقيات الهندسة	3	BMIE 200 + CPE 150
المجموع		17	

السنة الدراسية الثالثة – الفصل الثاني			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
ELE 251	مختبر الكترونيات 1	1	ELE 250
BME 340	نظم التحكم الآلي الحيوي	3	BME 362
BME 356	الإلكترونيات الطبية الحيوية	3	ELE 250
CPE 354	هيكلة البيانات و الخوارزميات	4	BMIE 350
CPE 354L	مختبر هيكلة البيانات و الخوارزميات	0	BMIE 350
BMIE 402	سجلات المريض الإلكترونية	3	BMIE 362
BMIE 430	المعلوماتية الحيوية 1	3	BMIE 350 +SCC 111
المجموع		17	

السنة الدراسية الرابعة – الفصل الثاني			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
BME 420	القياسات الطبية	3	BME 380
BME 422	مفاهيم التصوير الطبي	3	BME 390
BMIE 423	مختبر تطبيقات الحاسوب في المعلوماتية الطبية الحيوية	1	BMIE BMIE 402+350
BMIE453	مختبر الخوارزميات وتطبيقاتها للمعلوماتية الحيوية	1	BMIE 452

BMIE 400	تأهيل وظائف (4)	0	دراسة 99 ساعة معتمدة بنجاح + BMIE 300
المجموع		16	

السنة الدراسية الرابعة – الفصل الصيفي			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
----	متطلب جامعة اجباري	3	-----
----	اختياري قسم	3	-----
المجموع		6	

السنة الدراسية الخامسة – الفصل الأول			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
BME 367	مختبر الدوائر القابلة للبرمجة	1	BME 366
BMIE 456	الاحصاء والمعلوماتية الطبية الحيوية 1	3	BMIE 430
BME 460	الأجهزة الطبية	3	BME 420
BME 421	مختبر القياسات الطبية	1	BME 420
BMIE 531	مختبر المعلوماتية الحيوية	1	BMIE 530
BMIE 540	الشبكات لأنظمة الرعاية الصحية	3	BMIE 402
BMIE 598	مشروع تخرج 2	3	BMIE 498
----	اختياري قسم	3	
المجموع		18	

BMIE 460	تعلم الالة وتطبيقاتها في المعلوماتية الطبية الحيوية	3	CPE 450 + CPE 286
BMIE 498	مشروع تخرج 1	1	دراسة 120 ساعة + ELE 206 + BMIE 300 + BMIE 286
BMIE 530	المعلوماتية الحيوية 2	3	BMIE 430
----	اختياري قسم	3	-----
المجموع		18	

السنة الدراسية الخامسة – الفصل الثاني			
رمز ورقم المساق	اسم المساق	عدد الساعات	المتطلب السابق
BMIE 500	التدريب الميداني	6	نجاح 120 ساعة معتمدة + BMIE400
المجموع		6	

وصف المساقات

BMIE 100
تأهيل وظيفي (1)

يهدف هذا المساق إلى تعزيز المهارات الوظيفية للطلبة. هذا المساق بواقع صفر ساعة معتمدة ويعتمد نظام ناجح/ راسب للعلامة. للنجاح في المساق، يجب على الطالب تقديم دليل على اكتساب مجموعة المهارات التالية:

- **إدارة الوقت (Time Management)**
- **الصحة النفسية (Mental Health)**
- **إنشاء حساب على منصة وسائط اجتماعية للأعمال والتوظيف**
- **أية مهارات أخرى يحددها القسم الأكاديمي**

BMIE 200
تأهيل وظيفي (2)

يهدف هذا المساق إلى تعزيز المهارات الوظيفية للطلبة. هذا المساق بواقع صفر ساعة معتمدة ويعتمد نظام ناجح/ راسب للعلامة. للنجاح في المساق، يجب على الطالب تقديم دليل على اكتساب مجموعة المهارات التالية:

- **أخلاقيات مهنة الهندسة (Engineering Ethics)**
- **السلامة المهنية في بيئة العمل (Safety in the Workplace)**
- **تحديث حساب منصة الوسائط الاجتماعية للأعمال والتوظيف**
- **أية مهارات أخرى يحددها القسم الأكاديمي**

BMIE 300
تأهيل وظيفي (3)

يهدف هذا المساق إلى تعزيز المهارات الوظيفية للطلبة. هذا المساق بواقع صفر ساعة معتمدة ويعتمد نظام ناجح/ راسب للعلامة. للنجاح في المساق، يجب على الطالب تقديم دليل على اكتساب مجموعة المهارات التالية:

- **إدارة المشاريع الهندسية (Engineering Project Management)**
- **معايير التصميم الهندسي (Engineering Design Standards)**
- **القيادة وتنظيم الفعاليات (Leadership and Event/Activity Planning)**
- **تحديث حساب منصة الوسائط الاجتماعية للأعمال والتوظيف**
- **أية مهارات أخرى يحددها القسم الأكاديمي**

BMIE 350
برمجة تطبيقية في علم الأحياء الحسابي

يهدف هذا المساق إلى استخدام UNIX shell كبيئة برمجة تطبيقية في مجال علم الأحياء الحسابي. يقدم هذا المساق بنية وإدارة نظام تشغيل UNIX، وإدارة ملفات UNIX، و UNIX-Environment، Pipelines، وإدارة العمليات، وأدوات الاتصال بالشبكة وأوامر الخادم، و أدوات التعبير (Regular Expression) وأوامر grep، و sed و awk ، ولغة البرمجة النصية لـ Shell و تطبيقاتهم في المعلوماتية الطبية الحيوية.

BMIE 362
الاقتصاد والإدارة الهندسية

هذا المساق يوفر أساسًا شاملاً في تحليل التكلفة واتخاذ القرارات الهندسية بجانب إدارة ومراقبة المشاريع الهندسية. أولاً، ستتضمن موضوعات إدارة المشاريع الهندسية طرق التخطيط والتنظيم والميزانية وتقدير التكلفة والجدولة وإعداد التقارير والمراقبة وتنفيذ المشاريع. ستغطي موضوعات الاقتصاد الهندسي معادلات الفائدة، والتحليل المكافئ، والتضخم، واستثمار القيمة بعد التحليل الضريبي، وتكلفة دورة الحياة، وتحليل المخاطر، وتحليل التكلفة. في النهاية، يمكن للطلاب تطبيق مبادئ إدارة المشروع على تطبيقات الرعاية الصحية.

BMIE 400
تأهيل وظيفي (4)

يهدف هذا المساق إلى تعزيز المهارات الوظيفية للطلبة. هذا المساق بواقع صفر ساعة معتمدة ويعتمد نظام ناجح/ راسب للعلامة. للنجاح في المساق، يجب على الطالب تقديم دليل على اكتساب مجموعة المهارات التالية:

- **كتابة السيرة الذاتية (CV Writing)**
- **المقابلات الوظيفية (Interviewing)**
- **المساواة والتنوع والشمول (Equity, Diversity, and Inclusion)**
- **تحديث حساب منصة الوسائط الاجتماعية للأعمال والتوظيف**
- **أية مهارات أخرى يحددها القسم الأكاديمي**

BMIE 402
سجلات المريض الإلكترونية

يهدف هذا المساق إلى التعريف بوظيفة وتصميم واستخدام سجلات المرضى الإلكترونية (EPRs). البنية التحتية التقنية المطلوبة لـ EPRs بما في ذلك الحصول وتخزين بيانات الرعاية الصحية، وترميز المعلومات، وتبادل البيانات وخصوصياتها وأنظمة دعم القرار الطبي. يناقش المساق أفضل الممارسات لاعتماد EPRs بما في ذلك إدارة المشروع، والميزانيات النموذجية، واختيار النظام. بالإضافة لدور الطاقم الطبي وموظفي الدعم وكيف تم تصميم دورهم في EPRs وتسهيل اتخاذ القرار من أجل تشغيلهم بكفاءة وفعالية.

BMIE 423
مختبر تطبيقات الحاسوب في المعلوماتية الطبية الحيوية

يهدف هذا المختبر إلى تقديم بعض تطبيقات المعلوماتية الطبية الحيوية القائمة على نظام UNIX. يتكون هذا المختبر من جزئين، يركز الجزء الأول على استخدام UNIX Shell كبيئة لاسترداد ومعالجة البيانات الطبية الحيوية مثل التسلسل وملفات محاذاة SAM / BAM وسجلات المرضى. يركز الجزء الثاني على تطبيقات ومعايير المعلوماتية الطبية مثل: نظام سجل المريض المحوسب لنظام الرعاية الصحية VistA وأساسيات HL7.

BMIE 430
المعلوماتية الحيوية 1

يهدف هذا المساق لإعطاء مقدمة عن تنظيم انتاج الجين وعمله واساسيات علم المعلوماتية الحيوية ويشمل ترتيب سلالات الجين والمصفوفات المستخدمة في اعطاء درجة التشابه، ونموذج ماركوف ومبدأ الحوسبة المستخدمة في التعامل مع البيانات ذو الحجم الكبير جدا والتعرف على أدوات الشيفرة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية وشجرة النشوء والتطور و برامج المعلوماتية الحيوية المتاحة.

BMIE 456
الاحصاء للمعلوماتية الطبية الحيوية 1

يهدف هذا المساق لإدخال المفاهيم الإحصائية الهامة للمعلوماتية الحيوية الطبية في سياق تحليل البيانات البيولوجية والطبية. ويتضمن الموضوعات الإحصائية، التوزيعات الاحتمالية، المتغيرات العشوائية وتجزئة التوزيعات، والاحتمال الشرطي والمشترك. وتمثيل خط الانحدار و النماذج التي تعتمد والتي لا تعتمد على المتغيرات وتطبق هذه في تحليل تسلسل، وتحليل نمط الحمض النووي، مقارنة تسلسل، إعطاء مقدمة عن برامج R , SPSS الإحصائيين.

BMIE 452
الخوارزميات وتطبيقاتها المعلوماتية الحيوية

يهدف هذا المساق إلى تطبيق تقنيات الخوارزميات على المشكلات الحسابية في البيولوجيا الجزيئية. يتم مناقشة موضوعات من مجالات مثل مقارنة التسلسلات، ومحاذاة التسلسل المتعدد، وتجميع تسلسل الحمض النووي، وتصنيف التسلسلات، وفهرسة التسلسلات، ودراسة ترتيب الجينوم باستخدام تقنيات مثل البحث الشامل، و البرمجة الديناميكية، divide-conquer، وخوارزميات الشبكات، ومطابقة الأنماط، والتجميع.

BMIE 453
مختبر الخوارزميات وتطبيقاتها المعلوماتية الحيوية

يهدف هذا المختبر إلى تنفيذ برامج C++ باستخدام تقنيات خوارزمية مثل البرمجة الديناميكية والتكرارية لحل المشكلات المتعلقة بالمعلوماتية الحيوية مثل فهرسة التسلسل والتجميع والمحاذاة ومطابقة الانماط، بالإضافة إلى تطبيقات Hidden Markov model وتطبيقات الشبكات.

BMIE 460

تعلم الالة وتطبيقاتها في المعلوماتية الطبية الحيوية

يقدم هذا المساق مقدمة واسعة في تعلم الآلة التطبيقية. وهو يغطي معالجة وتجهيز البيانات مثل تحليل المكون الرئيسي (PCA) لتقليل الأبعاد التي تغطي المصفوفات وحوسبة المتجهات الذاتية والقيم الذاتية المقابلة وتحويل العينات الى فضاء فرعي جديد. التعلم الخاضع للإشراف (التعلم التوليدي / التمييزي، والتعلم البارامتري /غير المعملي. طريقة أقرب مشاهدات للمشاهدة الجديدة (KNN)، المنطق الضبابي، الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)التي تغطي اقترانات تنشيط العصبونات، قاعدة السلسلة والنزول المتدرج في التعلم والمشتقات الجزئية. التعلم العميق (DL)، وآلات ناقلات الدعم (SVM) التي تغطي الجبر الخطي الأساسي (طول واتجاه المتجهات، الضرب النقطي، وتقنيات التحسين). التعلم غير الخاضع للإشراف (التجميع، طرق النواة)؛ نظرية التعلم (مقايضة التحيز / التباين). التطبيقات الحديثة للتعلم الآلي. وتطبيقات في المجال الطبي الحيوي.

BMIE 498
مشروع التخرج 1

يهدف هذا المساق لاستخدام الطلبة جميع ما تعلموه في المساقات السابقة. يتضمن التحقيق والبحث النظري وتحديد مشكلة ما خاص في مجال المعلوماتية الطبية أو النظم الطبية الحيوية تحت إشراف عضو هيئة تدريس، ويسلم في نهاية الفصل تقرير مفصل عما تم عمله في هذا المشروع وكذلك يتم عمل امتحان شفهي.

BMIE 500
التدريب الميداني

مدة التدريب أربعة أشهر تُقضى إما داخل الأردن أو خارجه تحت متابعة وإشراف أحد أعضاء الهيئة التدريسية في القسم، وخلال فترة التدريب يجب أن تُقدم تقارير دورية وتقرير نهائي لغرض التقييم. مطلوب كذلك عرض شفهي في نهاية فترة التدريب.

BMIE 524
معلوماتية التصوير الطبي

يقدم هذا المساق التقنيات الأساسية والخوارزميات المستخدمة للحصول على المعلومات المفيدة ومعالجتها واستخراجها من الصور الرقمية. سيتم التركيز بشكل خاص على تغطية الأساليب المستخدمة لأخذ عينات الصور وتكميمها، وتحويلات الصور، وتحسين الصورة، وترميز الصورة، وضغط الصور، وتحليل الصور، والتعرف على الأنماط. نموذج DICOM واستيفاء الصورة. بالإضافة إلى ذلك، كيفية تطبيق التعلم العميق لحل مشاكل العالم الحقيقي في مجال الصور الطبية وتطوير البصيرة اللازمة لاستخدام أدوات معالجة الصور الرقمية (DIP) لحل أي مشكلة جديدة.

BMIE 526
لغة R للتطبيقات المعلوماتية الحيوية

هذا المساق يقدم المعرفة ومهارة البرمجة لتحليل بيانات المصفوفات الدقيقة (Micro arrays) باستخدام برمجة R. خلال هذا المساق، يصل الطالب إلى بيانات المصفوفة الدقيقة ويطبق الأساليب الإحصائية لإجراء تحليلات تفاضلية وترابط شبكي وتحليلات توضيحية وظيفية (functional annotation). بحلول نهاية هذا المساق، سيكون الطلاب قادرين على تطبيق أحدث التحليلات الإحصائية واستخدام الأدوات الحسابية لتحليل بيانات الأمراض البشرية المختلفة.

BMIE 528
المعلوماتية الحيوية للسرطان

التعديلات الجينومية في آلاف الأورام مجموعات انتجت بيانات ضخمة، وتحول العبء الأكبر من توليد الى تفسيرها. هذا المساق يركز على تحليل البيانات الخاصة بالسرطان حاسوبيا وتشمل البيانات الناتجة عن الجينوم و الترانسكربتوم و البروتينات و الخ. المواضيع التي تدرس 1) المشكلات المهمة في بيولوجيا السرطان التي يمكن معالجتها من خلال التقنيات الحاسوبية والإحصائية 2) استراتيجيات البيولوجيا الحاسوبية ذات الأغراض العامة التي أثبتت فائدتها في السرطان

BMIE 530
المعلوماتية الحيوية 2

يهدف هذا المساق إلى اكتشاف جين باستخدام الحاسوب كما يتضمن التنبؤ بالمواقع التنظيمية الخاصة بنسخ الشيفرة الوراثية، التنبؤ بشكل البروتين والحمض الريبوزي غير المستخدم في إنتاج البروتين، التنبؤ بالشبكات شبكات الجينية والحيوية. ومن المتوقع استكمال مشاريع مستقلة مهمة للطلاب.

BMIE 531
مختبر المعلوماتية الحيوية

هذا المساق يؤكد على تطبيق التدريب العملي على وسائل المعلوماتية الحيوية. الطالب سوف يكتسب خبرة في برامج المعلوماتية الحيوية الموجودة وسوف يقوم بربط طرق للإجابة عن أسئلة بيولوجية محددة. مثل ترتيب الجينوم، بحث سريع في قاعدة بيانات المعلوماتية الحيوية، علامات وملامح وجود الجين وصفات الجين، وعلم الجينوم المقارن وايجاد الجين، وأشجار النشوء والتطور، بنية البروتين، وتوصيف الوظيفي للبروتينات، وتحليل التعبير الجيني، والبروتينات باستخدام الحاسوب.

BMIE 534
عِلْم الأحياء الحسابي

هذا المساق يهدف الى التعرف على لغة البايثون وبيانات الجينوم الضخمة وهي مقدمة للبيانات الضخمة ولغة البرمجة البايثون والأنظمة المتاحة لها بالاضافة الى تعلم بعض المكتبات المتاحة مثل التنسورفلو والبيوسيك والباندا وغيرها وعمل تطبيقات على المعلوماتية الطبية الحيوية.

BMIE 536
أنظمة الحوسبة الصحية

يهدف هذا المساق إلى وصف مبادئ تكنولوجيا الكمبيوتر المستخدمة في تصميم وتنفيذ أنظمة حوسبة الرعاية الصحية. يشرح المساق المكونات الرئيسية لأنظمة الحوسبة الصحية وأنظمة المعلومات مثل تخزين واسترجاع البيانات السريرية، وسير العمل، وإمكانية التشغيل البيني للمعلومات الصحية، التواصل بين أنظمة المعلومات المتعددة، والأنظمة الموزعة وأنظمة إدارة المعلومات الصحية. بالإضافة إلى ذلك، يغطي هذا المساق القضايا المتعلقة بتوافر الأجهزة المتقدمة وموارد الحوسبة كعامل رئيسي في تصميم وتطوير أنظمة الحوسبة الصحية الحديثة. ستتم مناقشة عدد من الامثلة لتقديم تحليل للتكنولوجيا المستخدمة والتحديات والحلول في أنظمة الحوسبة للرعاية الصحية.

BMIE 538
المعلوماتية الحيوية للمتسلسلات الجينية عالية الإنتاجية

يهدف هذه المساق إلى شرح المراحل المتعددة لإنتاج وتحليل بيانات تسلسل الجيل التالي (NGS). يقوم المساق بمراجعة ومقارنة تقنيات NGS المستخدمة على نطاق واسع من حيث الجوانب الفنية والملاءمة. يشرح المساق تطبيقات NGS الرئيسية مثل: RNA-Seq لدراسة Transcriptomics، و ChIP-seq لدراسة تفاعل الحمض النووي والبروتين، و تسلسل مثيلة الحمض النووي على التنظيم الفوق جيني، تحليل Metagenome من خلال تسلسل الكامل للجينوم المجتمعي. يغطي هذا المساق الخطوات المشتركة لكل تطبيق مثل التصميم التجريبي ومعالجة العينات وصياغة التسلسل وقراءة فحص الجودة والمعالجة المسبقة للبيانات وتعيين التسلسلات القصيرة والتقنيات الأكثر تقدمًا الخاصة بكل تطبيق.

BMIE 540
الشبكات لأنظمة الرعاية الصحية

هدف هذا المساق إلى التعريف بمفاهيم الشبكات مع التركيز على اتصالات البيانات والإشارات. استكشاف التقنيات الأساسية لتعديل الإشارات وتشفيرها، ومشكلات إشارات الاتصال وحلولها. التعرف على طوبولوجيا الشبكة. شرح لطبقات الOSI/TCP والبروتوكولات المستخدمة في كل طبقة. دراسة التطبيقات الطبية الحيوية مثل (HL7 و DICOM).

BMIE 544
الأمن السيبراني في نظم المعلومات الصحية

يقدم هذا المساق فهماً شاملاً لمفاهيم الأمن السيبراني. تسليط الضوء على أهمية الأمن في أنظمة الرعاية الصحية مع التركيز على التطورات الحديثة في الأمن السيبراني. توضح الدورة نقاط الضعف والتهديدات وأدوات الهجوم السيبراني والدفاع السيبراني. سيتم تغطية الأمن السيبراني من منظورين: أمن الشبكة والبيانات. استكشاف طرق المصادقة المختلفة (authentication) وكيفية تنفيذ الإجراءات الوقائية المناسبة.

BMIE 552
تحليلات عددية متقدمة

يهدف هذا المساق الى تغطية مجموعة واسعة من الموضوعات الحسابية اللازمة للمحاكاة العددية في العلوم والهندسة سوف يتم تقديم طرق متسلسلة ومتوازية واستخدام الحزم العددية والرمزية مثل الماتلاب و الميبل و أدوات العرض المستخدمة في المحاكاة الرياضية.

BMIE 556
طرق إحصائية للمعلوماتية الحيوية الطبية 2

يهدف هذا المساق لإعطاء المفاهيم الإحصائية الهامة للمعلوماتية الحيوية ويتضمن فهم عمل برنامج ولغة R التطبيقية في تحليل تسلسل المقارنة، BLAST، نظرية المشي العشوائي، وسلاسل ماركوف، نماذج للنيوكليوتيدات غير المستقلة، وتحليل النظرية بيز، و النماذج التطورية، والاستدلال النشوء والتطور.

BMIE 558
برمجة متقدمة في المعلوماتية الحيوية

يهدف هذا المساق لإعطاء خوارزميات متقدمة في المعلوماتية الحيوية ويتضمن التركيز على تنفيذ خوارزميات المعلوماتية الحيوية في سياق المعالجة المتوازية تعتمد الموضوعات التي يتم تناولها على خبرة المدرب واهتمام الطلاب، ولكن قد تشمل تسخير قوة الحوسبة للمعالجات التي تعمل بالتوازي باستخدام الكودا و الجبيو و الم بي اي وغيرها من لغات البرمجة المتوازية. عمل ربط ما بين تعلم الالة والبرمجة المتوازية. الطالب سوف يعرض له تطوير تطبيقات متعددة الخيوط، المعالجات المتعددة والاستفادة من مجموعات كبيرة وأجهزة الحاسوب العملاقة ويتوقع من الطلاب في نهاية المساق إكمال مشروع مستقل ذو أهمية كبيرة.

BMIE 560
تعلم الالة متقدمة

تهدف هذه الدورة إلى فهم معالجة اللغة الطبيعية (NLP) ودور الشبكة العصبية العميقة (DNN) ، وحل تطبيقات البرمجة اللغوية العصبية المختلفة ، وفهم الشبكة العصبية المتكررة (RNN) وخوارزميات نظام التوصية الذكي المختلفة ونقاط قوتها ، والتغلب على تحديات العمل باستخدام البيانات الحقيقة ، وتقديم التعلم العميق لتحليل صورة الرعاية الصحية ، والتعلم المعزز العميق ، وفهم أساسيات التعلم العميق لوحدات معالجة الرسومات المتعددة

BMIE 564
التراسل الطبي عن بعد

يهدف هذا المساق إلى تعريف تكنولوجيا التراسل الطبي عن بعد واستكشاف كيفية تطبيقها في مختلف مجالات الرعاية الصحية. يشرح المساق تقنية التراسل الطبي عن بعد من منظور الحوسبة والشبكات. خلال المساق سيتم تحليل أنواع مختلفة من أنظمة التراسل الطبي مثل الجراحة عن بعد وعلم الأشعة عن بعد. يشرح هذا المساق متطلبات ومعايير تصميم البنية التحتية لإنشاء أنظمة التراسل الطبي عن بعد.

BMIE 596
الموضوعات الخاصة

المواضيع من الأبحاث ذات الأهمية في المعلوماتية الطبية الحيوية والمقالات الحديثة والتحليل لنتائج البحث. هذا المساق صمم لتغطية جوانب بحثية يحتاجها الطالب. يقوم الطالب بعرض ومناقشة ورقة بحثية وسوف يتعلم العمل مع فرق من الطلاب لإكمال مشروع في المعلوماتية الحيوية والمعلوماتية الطبية. يقوم المدرس بعرض عدد من الأبحاث المتعلقة بالمعلوماتية الحيوية والمعلوماتية الطبية.

BMIE 598
مشروع التخرج 2

يتم التحقق النظري والتمثيل العملي للمشاريع المتعلقة بالتخصص تحت إشراف عضو هيئة تدريس أكاديمي من الكلية.
مخرجات التعلم:
بعد دراسة هذا المساق يستطيع الطالب أن:

- **يمتلك القدرة على تحديد وصياغة المسائل الهندسية في أحد مجالات هندسة النظم الطبية الحيوية والعمل في مجموعات.**
- **يمتلك القدرة على إجراء عمل مراجعة كافية للعلوم والأبحاث المتعلقة بمجال المشروع وتصميم الحلول الهندسية والتخطيط لتنفيذ خطة هندسية لحل مشكلة أو عمل مشروع في أحد المواضيع الهندسية.**
- **يمتلك القدرة على حل المشاكل الهندسية وتنفيذ حلول مصممة لتنفيذ مهمة معينة وجمع وتحليل البيانات، واستخلاص النتائج من خلال التجارب والمحاكاة.**
- **يمتلك القدرة على التواصل والتعبير بفعالية في كتابة تقرير المشروع وعرض الأداء شفوياً**

BMIE 501A
شهادة صناعية (1)

يهدف هذا المساق إلى إثراء السيرة الذاتية للطالب بشهادة صناعية تلبي احتياجات سوق العمل. يقوم الطالب أثناء فترة دراسته بأخذ موافقة القسم الأكاديمي للحصول على شهادة صناعية معتمدة عالميًا في مجال تخصصه. في حال نجاح الطالب في الحصول على الشهادة، يقوم القسم الأكاديمي بمعادلة هذا المساق للطالب بالشهادة التي حصل عليها دون أن يتم طرح المساق.