

برنامج البكالوريوس فى
"الحوسبة والمعلوماتية الحيوية"

**Bachelor Degree Program in
"Computing and Bioinformatics"**

الجامعة : جامعة القاهرة
الكلية : الحاسبات والمعلومات

أهداف طرح البرنامج

يهدف هذا البرنامج إلى ما يلي :

- ١- إعداد كوادر متخصصة وذات كفاءة عالية في الحوسبة والمعلوماتية الحيوية ومجالاتها المختلفة والتي تتضمن :
 - الحوسبة الحيوية
 - تنظيم قواعد البيانات البيولوجية
 - التنقيب داخل البيانات البيولوجية
 - تطبيق الخوارزميات البيولوجية
 - تطوير خوارزميات بيولوجية جديدة
 - تحليل ومقارنة النتائج البيولوجية
- ٢- تقديم برنامج عالي الجودة يعتمد على التعليم الذاتي والتفكير الابداعي مع تطبيق نظم تقييم الاداء وضمان الجودة.
- ٣- طرح برنامج متخصص بالتعاون مع متخصصين في المجاآء من الجامعات الأجنبية المرموقة مما يتيح تقديم تخصصات تكنولوجية حديثة ويسمح للطلاب باستكآاء دراستهم فى جامعات عالمية.
- ٤- تقديم برنامج يعتمد على نظام الساعات المعتمدة المعروف عالمياً الذى يتيح للطلاب الدراسة حسب قدراتهم وميولهم واهتماماتهم.
- ٥- توفير مساحة اكبر للطلاب للتدريبات العملية والمعملية التى تواكب متطلبات العمل فى جميع مؤسسات الدولة.
- ٦- ابراز وتمكين الطلبة المميزين علمياً من تحقيق طموحاتهم العلمية .

ويزود هذا البرنامج المقترح الطلاب بالمهارات التالية:

- ١ - القدرة على التفكير والابداع من خلاشد البرامج المطروحة والدراسات الحره المتضمنة والتي تزود الطلاب بمهارات استخلاص المعلومات مما يمكنهم من طرح حلوش مناسبه فى مجاشد تخصصهم .
- ٢ - تزويد الطلاب بالمهارات الاساسية لتحليل وتطوير قواعد بيانات المعلوماتية الحيوية.
- ٣ - استخدام احدث الاساليب والادوات فى تحليل وتصميم انظمة الحوسبة الحيوية.
- ٤ - اكتساب مهارات التعامل مع البيولوجيين لاستخلاص احتياجاتهم الفعلية.
- ٥ - الالمام بالعمليات وخطوات ومنهجيات تطوير النظم.
- ٦ - اكتساب مهارة برمجة الانظمة باستخدام لغات البرمجة المختلفة وتحت نظم تشغيل مختلفة.
- ٧ - الإلمام بالمعايير والمسؤوليات الأخلاقية والقانونية للمهنة.

وخريج برنامج الحوسبة والمعلوماتية الحيوية هو خريج قام بدراسة جميع مواد البرمجة ومواد مجاشد علوم الحاسب ويستطيع أن يعمل فى عدة مجالات حديثة وحيوية تضم (كأمثلة ولا تقتصر على):

- ١ - معاهد الأورام والسرطان ومستشفى سرطان الأطفال حيث تمتلك هذه المؤسسات كم هائل من بيانات المايكروأرراي التي تحتوي على آلاف الجينات. وتقوم عمليات الحوسبة بتخفيض هذا الكم الهائل من الجينات إلى بضع أحاد من الجينات ذات الصلة بأقل الموارد وفي وقت زمني قصير. وجدير بالذكر أن تكلفة الكشف على هذه الجينات بالمعامل البيولوجية تكلفه باهظة للغاية.
- ٢ - العمل بشركات الرعاية الصحية التي توفر خدمات صحية للعديد من المرضى والتي تحتاج لموظفين محترفين ذو كفاءة عالية ليقوموا بالتعامل مع كم هائل من البيانات البيولوجية والطبية المخزنة فى قواعد بيانات كبيرة لتحليلها بدقة وبالتالي تطوير ما يقرره الأطباء والبيولوجيين من برامج حوسبة دقيقة وذو كفاءة عالية.
- ٣ - العمل فى مراكز تطوير المحاصيل الزراعية ومقاومة الآفات لإستحداث سلالات ذات إنتاجية عالية عن طريق برامج الحوسبة التي تعمل على إستنباط التشابهات والإختلافات بين الجينات ووظائفها المتعارف عليها وإستنباط جينات جديدة.
- ٤ - مراكز التدريب الخاصة بالمعلوماتية الحيوية.
- ٥ - العمل كمهندس برمجيات بشركات الحاسبات نظرا لدراسته لجميع مقررات علوم الحاسب الاساسية.

كل ما تم ذكره من مجالات العمل السابقة يحتاج إلى خريج برنامج الحوسبة والمعلوماتية الحيوية لتصميم وتنفيذ ما يحتاجه البيولوجيين والأطباء من برامج حوسبة تستطيع تحليل ما هو متاح من بيانات بيولوجية للوصوش لنتائج علمية مذهلة فى فترات زمنية مقبولة وموارد تكنولوجية بسيطة.

اسماء البرامج الحالية التي تقدمها

البرامج الدراسية الحالية طبقا للائحة الكلية المعتمدة هي في التخصصات التالية كتخصص رئيسي:

مع وجوب أخذ تخصص فرعى
فى تخصص يختلف عن
التخصص الرئيسى.



- تخصص علوم الحاسب.
- تخصص تكنولوجيا المعلومات.
- تخصص نظم المعلومات.
- تخصص بحوث العمليات و دعم القرار.

البرامج الجديدة التالية:

- البرنامج الجديد "تكنولوجيا الشبكات".
- البرنامج الجديد "هندسة البرمجيات".

الإطار العام للبرنامج

من المتوقع قبول من ٥٠-٦٠ طالب فى العام الدراسى الواحد، ويشترط لقبول الطالب الحصول على الثانوية العامة (علمى رياضة او علمى علوم) أو ما يعادش الثانوية العامة من الشهادات الأخرى، فى نفس العام الدراسى للإلتحاق بالبرنامج ، وذلك عن طريق مكتب التنسيق. مع العلم أنه يستلزم لطلبة علمى علوم النجاح فى مقرر رياضة-٢ الخاص بالثانوية العامة ويلزم لذلك حضور المقرر التأهيلي لرياضة-٢. كما يستلزم لطلبة علمى رياضة النجاح فى مقرر الأحياء الخاص بالثانوية العامة ويلزم لذلك حضور المقرر التأهيلي للأحياء. مع العلم أنه يتم دراسة المقررات التأهيلية فى الكلية بعد الإلتحاق بها.

يعتمد البرنامج على التدريس بنظام الساعات المعتمدة، مقسمة على أربع سنوات دراسية بمعدش فصلين دراسيين ، ويجوز إضافة فصل صيفى حسب الحاجة .

نبذة عن الخطة الدراسية للبرنامج الجديد

على الرغم من أن كلية الحاسبات والمعلومات من الكليات السبابة فى تطبيق نظام الساعات المعتمدة، إلا أنه قد روعى التالى فى البرنامج الجديد المطروح:

- ١- الإفتاح على العالم الخارجى.
- ٢- أتباع معايير أكاديمية مرجعية

National Academic Reference Standards (NARS) For Computing and Information

كما أنه قد تمت مراعاة النسب الموجودة في هذا النمط القياسي (NARS)

المتطلبات الأكاديمية واللوائح المنظمة للحصول على درجة

بكالوريوس الحاسبات والمعلومات

برنامج الحوسبة و المعلوماتية الحيوية

مادة (١) نظام الدراسة

- أ- تعتمد الدراسة بالبرنامج على نظام الساعات المعتمدة، ويقسم العام الدراسي إلي فصلين دراسيين نظاميين، وتكون الساعة المعتمدة هي وحدة قياس دراسية لتحديد وزن المقرر الدراسي.
- ب- يجوز لمجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية الموافقة على عقد فصول صيفية مكثفة في بعض المقررات بناء على اقتراح الأقسام العلمية. ووفقاً لما تسمح به إمكانيات وظروف الكلية.
- ج- يتطلب الحصول على البكالوريوس أن يجتاز الطالب بنجاح مائة وستة و ثلاثون ساعة معتمدة وذلك على مدي ثمانية فصول دراسية على الأقل، مقسمة إلي أربعة مستويات دراسية.

مادة (٢) لغة التدريس

الدراسة في البرنامج باللغة الإنجليزية.

مادة (٣) الإرشاد الأكاديمي

تحدد الكلية لكل مجموعة من الطلاب مرشداً أكاديمياً من أعضاء هيئة التدريس، يقوم بمهام الإرشاد الأكاديمي للطالب ومساعدته على اختيار المقررات التي يدرسها والتسجيل فيها وتوجيهه طوإش فترة دراسته بالكلية. ويعتبر رأي المرشد الأكاديمي استشارياً والطالب هو المسئول عن المقررات التي يقوم بالتسجيل فيها بناء على رغبته.

مادة (٤) التسجيل والحذف والإضافة

- أ- مع بداية كل فصل دراسي يقوم الطالب بتسجيل المقررات الدراسية التي يختارها، وذلك من خلاش موقع الكلية على الإنترنت وفي الأوقات التي تحددها إدارة الكلية قبل بدء انتظام الدراسة.
- ب- يحدد مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية الحد الأدنى لعدد الطلاب للتسجيل في كل مقرر.
- ج- عدد ساعات التسجيل:
بالنسبة للفصول النظامية:
 - الحد الأدنى للساعات المعتمدة للتسجيل (٩) ساعات، و يجوز التجاوز عن الحد الأدنى إذا كان عدد الساعات المتبقية للطالب للتخرج أقل من ٩.
 - الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب الحاصلين على متوسط GPA في بداية الفصل الدراسي أعلى من أو يساوى ٢ هو ١٨ ساعة معتمدة

- الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب الحاصلين على متوسط GPA فى بداية الفصل الدراسى أعلى من ١ و أقل من ٢ هو ١٥ ساعة معتمدة.
- الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب الحاصلين على متوسط GPA فى بداية الفصل الدراسى أقل من أو يساوى ١ هو ١٢ ساعة معتمدة.
- يمكن زيادة الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب الحاصلين على متوسط GPA فى بداية الفصل الدراسى أعلى من أو يساوى ٢ إلى ٢١ ساعة معتمدة و ذلك لدواعى تخرج الطالب.

بالنسبة للفصل الصيفى:

- الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب هو ٦ ساعات معتمدة.
- يمكن زيادة الحد الأقصى للساعات المسجلة للطلاب إلى ٩ ساعات معتمدة و ذلك لدواعى تخرج الطالب.

- د- يجوز للطلاب بعد إكمال إجراءات التسجيل أن يحذف أو يضيف مقررأ أو أكثر وذلك خلال فترة تحدها الكلية للحذف والإضافة، ويتم ذلك بالتنسيق مع المرشد الأكاديمي للطلاب ومن خلال موقع الكلية على الإنترنت.
- هـ- يسمح للطلاب بدراسة المقررات المختلفة والتسجيل فى مقررات المستويات الأعلى بناء على قيامه باختيار المقررات المطلوبة كمتطلبات للمقررات الأعلى. ولا يتم تسجيل الطالب فى مقرر أعلى إلا إذا نجح فى متطلباته. ويجوز بناءً على موافقة مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية التجاوز عن هذا الشرط إذا كان الطالب سبق له التسجيل فى متطلب المقرر ولم يجتازه أو يكون مسجلاً فى المتطلب فى نفس الوقت.

مادة (٥) الانسحاب من المقرر

- أ- يجوز للطلاب بعد تسجيل المقررات التى اختارها أن ينسحب من مقرر أو أكثر خلال فترة محددة تعلنها إدارة الكلية بحيث لا يقل عدد الساعات المسجلة للطالب عن الحد الأدنى للتسجيل فى الفصل الدراسى الواحد وفى هذه الحالة لا يعد الطالب راسباً فى المقررات التى انسحب منها و يحتسب له تقدير "منسحب" فقط، مع عدم استرداد الطالب للمصروفات التى دفعها مقابل هذا المقرر.
- ب- إذا انسحب الطالب من مقرر أو أكثر بعد الفترة المحددة لذلك دون عذر قهري يقبله مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية يحتسب له تقدير "راسب" فى المقررات التى انسحب منها.

مادة (٦) المواظبة والغياب

- أ- الدراسة فى البرنامج نظامية ولا يجوز فيها الانتساب وتخضع عملية متابعة حضور الطلاب لشروط ولوائح تحدها إدارة الكلية.
- ب- يتطلب دخول الطالب الامتحان النهائى تحقيق نسبة حضور لا تقل عن ٧٥% من المحاضرات فى كل مقرر. وإذا تجاوزت نسبة غياب الطالب - دون عذر مقبوشد - فى أحد المقررات ٢٥% يكون لمجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية حرمانه من دخول الامتحان النهائى بعد إنذاره. ويعطى درجة "صفر" فى درجة الأختبار النهائى للمقرر. أما إذا تقدم الطالب بعذر يقبله مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية (و فى الفترة التى يحددها المجلس)

يحتسب له تقدير "منسحب" في المقرر الذي قدم عنه العذر، مع عدم استرداد الطالب للمصروفات التي دفعها مقابل هذا المقرر.

ج- الطالب الذي يتغيب عن الامتحان النهائي لأى مقرر - دون عذر مقبوش - يعطي درجة "صفر" في ذلك الامتحان، و بتعين عليه إعادة دراسة المقرر مرة أخرى.

د- إذا تقدم الطالب بعذر قهري يقبله مجلس إدارة البرنامج ومجلس الكلية عن عدم حضور الامتحان النهائي لأى مقرر خلاش يومين من إجراء الامتحان يحتسب له تقدير "غير مكتمل" في هذا المقرر بشرط أن يكون حاصلأ على ٦٠% على الأقل من درجات الأعماش الفصلية، وألا يكون قد تم حرمانه من دخول الامتحانات النهائية. وفي هذه الحالة يتاح للطالب الحاصل على تقدير "غير مكتمل" فرصة أداء الامتحان النهائي في الفصل التالي الذى يطرح به المقرر، مع دفع الطالب لمصروفات المقرر، وفي الموعد الذى يحدده مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية. وتحتسب الدرجة النهائية للطالب على أساس الدرجة الحاصل عليها في الامتحان النهائي إضافة إلى الدرجة السابق الحشوش عليها في الأعماش الفصلية.

مادة (٧) الانقطاع عن الدراسة

أ- يعتبر الطالب منقطعاً عن الدراسة إذا لم يسجل في فصل دراسي أو انسحب من جميع مقررات الفصل الدراسي بدون عذر مقبوش.

ب- يجوز للطالب أن يتقدم بطلب لإيقاف القيد بالكلية حسب الشروط والضوابط التى تضعها الجامعة.

مادة (٨) الفصل من الكلية

أ- إذا انخفض المعدش التراكمى للطالب إلى أقل من ٢ فى أى فصل دراسي، يوجه له إنذار أكاديمي، يقضى بضرورة رفع الطالب لمعدله التراكمى إلى ٢ على الأقل.

ب- يفصل الطالب المنذر أكاديمياً من الدراسة بالبرنامج فى الحالات التالية:

- إذا تكرر انخفاض معدله التراكمى عن ٢ ستة فحوش دراسية رئيسية متتابعة.
- إذا لم يحقق الطالب شروط التخرج خلاش الحد الأقصى للدراسة وهو ثمانى سنوات.
- إذا انقطع عن الدراسة لمدة أطوش من فصلين دراسيين نظاميين متتاليين أو ثلاث فحوش دراسية نظامية غير متتالية دون عذر يقبله مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية ويوافق عليه مجلس الجامعة.

ج- يجوز لمجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية أو أن ينظر فى إمكانية منح الطالب المعرض للفصل نتيجة عدم تمكنه من رفع معدله التراكمى الى ٢، فرصة واحدة و أخيرة مدتها فصليين نظاميين متتاليين لرفع معدله إلى ٢ وتحقيق متطلبات التخرج، إذا كان قد أتم بنجاح دراسة ٨٠% على الأقل من الساعات المعتمدة المطلوبة للتخرج.

مادة (٩) نظام الامتحانات

أ- يتم تصحيح امتحان كل مقرر من (١٠٠) درجة .

ب- الحد الأدنى للنجاح في المقرر الدراسي هو ٥٠% من مجموع درجات المقرر، و ٣٠% على الأقل من درجات الإمتحان النهائي.

ج- توزع درجات الامتحان في كل مقرر على النحو التالي:

الأعماشد الفصلية على النحو التالي :

- ٤٠% للأعماشد الفصلية موزعة على:

- إمتحان منتصف الفصل الدراسي.

- الإمتحانات التي يجريها الأستاذ بصفة دورية والتطبيقات العملية أو الأعماشد التي يكلف بها الطلاب أثناء الفصل الدراسي.

الآختبار النهائي:

- ٦٠% لامتحان نهاية الفصل الدراسي.

ويكون لمجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية تحديد مواعيد امتحانات منتصف الفصل الدراسي، والامتحانات النهائية وإعلانها للطلاب في وقت مناسب .

د- إذا تضمن الامتحان النهائي في أحد المقررات بناء على اقتراح مجالس الاقسام وموافقة مجلس إدارة البرنامج و مجلس الكلية اختباراً تحريرياً وآخر عملياً فإن درجات الطالب في هذا المقرر تتكون من مجموع درجات الاختبار التحريري والعملي بالإضافة إلى الأعماشد الفصلية.

مادة (١٠) نظام التقويم

أ- تتبع الكلية نظام الساعات المعتمدة والذي يعتمد على أن الوحدة الأساسية هي المقرر الدراسي وليس السنة ويكون نظام التقويم على أساس التقدير في كل مقرر دراسي بنظام النقاط والذي يحدد طبقاً للجدوش التالي:

| النقاط | التقدير | النسبة المئوية للدرجة |
|--------|---------|-----------------------|
| ٤ | A+ | ٩٠% فأكثر |
| ٣,٧ | A | ٨٥% - أقل من ٩٠% |
| ٣,٣ | B+ | ٨٠% - أقل من ٨٥% |
| ٣ | B | ٧٥% - أقل من ٨٠% |
| ٢,٧ | C+ | ٧٠% - أقل من ٧٥% |
| ٢,٤ | C | ٦٥% - أقل من ٧٠% |
| ٢,٢ | D+ | ٦٠% - أقل من ٦٥% |
| ٢ | D | ٥٠% - أقل من ٦٠% |
| صفر | F | أقل من ٥٠% |

- ب- يتم حساب المعدش التراكمي للطالب (GPA) على النحو التالي :
- يتم ضرب قيمة تقدير كل مقرر دراسي (النقاط الموضحة فى الجدوش) فى عدد الساعات المعتمدة لهذا المقرر لنحصل على عدد النقاط الخاصة بكل مقرر دراسي.
 - يتم جمع نقاط كل المقررات الدراسية التى سجل فيها الطالب.
 - يتم قسمة مجموع النقاط على إجمالي الساعات المسجلة للطالب لنحصل على المعدش التراكمي كما يلي:

$$\frac{\text{مجموع النقاط}}{\text{إجمالي الساعات المسجلة}} = \text{المعدش التراكمي } GPA$$

- ج- يتم حساب التقدير العام للطالب بناء على المجموع الكلى الحاصل عليه الطالب طبقاً للجدوش التالي:

| التقدير العام | المعدش التراكمي |
|---------------|-----------------|
| ضعيف جدا | أقل من ١,٥ |
| ضعيف | ١,٥ - أقل من ٢ |
| مقبوش | ٢ - أقل من ٢,٥ |
| جيد | ٢,٥ - أقل من ٣ |
| جيد جداً | ٣ - أقل من ٣,٥ |
| ممتاز | ٣,٥ فأكثر |

- د- يمنح الطالب مرتبة الشرف في حالة اجتيازه للوحدات الدراسية التي درسها بكل مستوى دراسي بتقدير لا يقل عن جيد جدا وبشرط ألا تزيد فترة الدراسة عن أربع سنوات.

مادة (١١) الرسوب والإعادة

إذا رسب الطالب فى مقرر فعليه إعادة دراسته والإمتحان فيه مرة أخرى فإذا نجح فى المقرر بعد إعادة دراسته تحتسب له الدرجة الفعلية التى حصل عليها وبما لا يزيد عن ٦٤ درجة (أعلى درجة فى D+)، وبحسب معدله التراكمى على هذا الأساس.

مادة (١٢) أحكام تنظيمية

أ- يقوم كل قسم بإعداد توصيف كامل لمحتويات المقررات التى يقوم بتدريسها، وتعرض هذه المحتويات على مجلس إدارة البرنامج ثم لجنة شئون التعليم والطلاب. وبعد اعتمادها من مجلس الكلية تصبح هذه المحتويات ملزمة لأعضاء هيئة التدريس القائمين بتدريس تلك المقررات.

ب- يجوز لمجلس الكلية بناءً على اقتراح مجلس إدارة البرنامج، تعديل متطلبات التسجيل والمحتوي العلمي (بما لا يزيد عن ٢٥% من المحتوى) لأي مقرر من المقررات الدراسية.

- ج- يقوم مجلس إدارة البرنامج مع لجنة شئون التعليم والطلاب بالكلية بمتابعة الطلاب دورياً من خلال التنسيق مع المرشد الأكاديمي، ويعطي كل طالب بياناً بحالته الدراسية إذا ظهر تدني مستواه. ويعتمد مجلس إدارة البرنامج مستويات المتابعة تلك. ويضع الضوابط التي يمكن من خلالها متابعة وتحسين حالة الطالب .
- د- لمجلس إدارة البرنامج أن ينظم دورات تدريبية أو دراسات تنشيطية في الموضوعات التي تدخل ضمن اختصاص الأقسام المختلفة.

مادة (١٣) الانتقال بين المستويات

يحدد مستوى الطالب في بداية العام الدراسي كالتالي:

- أ- يقيد الطالب بالمستوى الأوشد عند التحاقه بالكلية ويظل الطالب مقيد بالمستوى الأوشد طالما لم يجتاز ٣٠ ساعة معتمدة.
- ب- ينتقل الطالب من المستوى الأوشد للمستوى الثاني عند اجتيازه ٣٠ ساعة معتمدة.
- ج- ينتقل الطالب من المستوى الثاني للمستوى الثالث عند اجتيازه ٦٥ ساعة معتمدة.
- د- ينتقل الطالب من المستوى الثالث للمستوى الرابع عند اجتيازه ١٠٠ ساعة معتمدة.

مادة (١٤) تطبيق اللائحة

- أ- تطبق أحكام هذه اللائحة على الطلاب المستجدين في بداية العام الجامعي التالي لاعتمادها.
- ب- تطبق أحكام لائحة قانون تنظيم الجامعات ولائحته التنفيذية فيما لم يرد فيه نص في هذه اللائحة.

مادة (١٥) قواعد النظام الكودي للمقررات

- أ- يتكون كود أى مقرر من الرمز الكودي للبرنامج (ب) (B) يليه الرمز الكودي للقسم التابع له المقرر، يلي ذلك عدد مكون من ثلاثة أرقام تفصيلها كالاتي :
- الرقم أقصى اليسار يمثل المستوى الدراسي
 - الرقم في خانة العشرات يمثل التخصص الدقيق للمقرر داخل التخصص العام للقسم
 - رقم الأحاد يستخدم لتمييز مقررات التخصص الدقيق والتي تدرس لنفس المستوى الدراسي
- ب- النظام الرمزي للأقسام العلمية

| الرمز | | القسم | مسلسل |
|-------------------|----------------------------|-------|-------|
| باللغة الإنجليزية | باللغة العربية | | |
| CS | علم الحاسب | ١ | |
| IT | تكنولوجيا المعلومات | ٢ | |
| IS | نظم المعلومات | ٣ | |
| DS | بحوث العمليات و دعم القرار | ٤ | |

ج- النظام الرمزي لمقررات الرياضيات والإحصاء والعلوم الانسانية

| | | |
|-----|-----------------|-------|
| BMA | رياضيات | بريـض |
| BST | إحصاء | بحص |
| BHU | علوم إنسانية | بانس |
| BIO | معلوماتية حيوية | بحيا |
| BTR | تدريب صيفي | بتدر |

د- اكواد المستويات الدراسية

| الكود | المستوى الدراسي |
|-------|-----------------|
| ١ | الاولد |
| ٢ | الثانى |
| ٣ | الثالث |
| ٤ | الرابع |

مادة (١٦) المقررات الدراسية

يشترط للحصول على درجة البكالوريوس فى الحاسبات والمعلومات تخصص المعلوماتية الحيوية دراسة ١٣٦ ساعة معتمدة موزعة على النحو التالي :

أ- المتطلبات العامة (١٢) ساعة معتمدة :

* (٦) ساعة إجبارية

* (٦) ساعة يختارها الطالب من بين المقررات الاختيارية.

ب- متطلبات الكلية (٦٣) ساعة:

تنقسم إلى قسمين:

• فيزياء، رياضة (٢١) ساعة معتمدة إجبارية.

• علوم حاسب أساسية (٤٢) ساعة معتمدة:

* (٣٦) ساعة إجبارية

* (٦) ساعات يختارها الطالب من بين المقررات الاختيارية .

ج- متطلبات التخصص (٦١) ساعة:

وتنقسم إلى أربعة أقسام:

• علوم تطبيقية (٤٥) ساعة معتمدة

* (٣٩) ساعة إجبارية

* (٦) ساعة يختارها الطالب من بين المقررات الاختيارية .

- معامل متخصصة (٨) ساعات معتمدة إجبارية.
- مشروع (٦) ساعات معتمدة إجبارية.
- تدريب (٢) ساعة معتمدة إجبارية.

وتشتمل مقررات اللائحة التالية على القوائم الدراسية المختلفة في البرنامج موضحاً عدد الساعات المعتمدة لكل مقرر، وما يناظرها من الساعات الفعلية للتدريس وما يدعمها من المعامل والتمارين، مع توضيح نوعية هذا المقرر كما هو موضح بالجدوش التالي:

| الرمز | نوعية المقرر | عدد ساعات تلك النوعية في البرنامج | نسبة ساعات تلك النوعية في البرنامج | النسب الموحدة في الـNARS |
|-------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| أ | مقررات انسانية واجتماعية (متطلبات جامعة) | ١٢ | %٨,٨ | %١٠-٨ |
| ب | رياضة و علوم أساسية | ٢٤ | %١٧,٦ | %١٨-١٦ |
| ج | علوم حاسب أساسية (متطلبات كلية) | ٣٩ | %٢٨,٦ | %٢٨-٢٦ |
| د | علوم تطبيقية (متطلبات التخصص) | ٤٥ | %٣٣,١ | %٣٠-٢٨ |
| هـ | تدريب ميدانى | ٢ | %١,٥ | %٥-٣ |
| و | مشروع | ٦ | %٤,٤ | %٥-٣ |
| ز | موضوعات تحددها المؤسسة | ٨ | %٥,٩ | %١٦-٤ |

وتشتمل القوائم التالية على المقررات الدراسية المختلفة موضحاً عدد الساعات المعتمدة لكل مقرر وما يناظرها من الساعات الفعلية من المحاضرات وما يدعمها من المعامل والتمارين.

أولاً: المتطلبات العامة (١٢) ساعة معتمدة

أ. المقررات الإلزامية

(٦) ساعات معتمدة إجبارية مقسمة كالتالي:

| المتطلب السابق | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | اسم المقرر | كود المقرر |
|----------------|------------|---------------------|--------|----------------------|---|--------------------|
| | | تمارين/معمل | محاضرة | | | |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | كتابة التقارير الفنية Technical Report Writing | بأنس ١١١ BHU111 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | حقوق الإنسان Human rights | بأنس ١٣١ BHU131 |

ب-المقررات الاختيارية

(٦) ساعات يختارها الطالب من بين المقررات الاختيارية التالية:

| المتطلب السابق | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | اسم المقرر | كود المقرر |
|----------------|------------|---------------------|--------|----------------------|---|--------------------|
| | | تمارين/معمل | محاضرة | | | |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | مهارات العرض و الإتصال Communication & Presentation Skills | بأنس ١١٢ BHU112 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | مبادئ الاقتصاد Fundamentals of Economics | دعم ١٢١ BDS121 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | أساسيات الإدارة Fundamentals of Management | دعم ١٢٢ BDS122 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | التفكير الابداعي Creative Thinking | بأنس ١١٣ BHU113 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | أساسيات علم الاجتماع Fundamentals of Sociology | بأنس ١١٥ BHU115 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | أساسيات علم البيئة Fundamentals of Environment Science | بأنس ١١٧ BHU117 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | تسويق ومبيعات Marketing & Sales | دعم ١٢٣ BDS123 |

| المتطلب السابق | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | اسم المقرر | كود المقرر |
|----------------|------------|---------------------|--------|----------------------|---|--------------------|
| | | تمارين/معمل | محاضرة | | | |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | أساسيات علم النفس Fundamentals of Psychology | بأنس ١١٤ BHU114 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | دراسات اجتماعية و إنسانية Social & Human Studies | بأنس ١١٨ BHU118 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | سياسات مقارنة Comparative politics | بأنس ١١٦ BHU116 |
| - | أ | - | ٣ | ٣ | موضوعات مختارة Selected Topics | بأنس ١٦٥ BHU165 |

ج-مقررات تأهيلية

مقررات تأهيلية لمقررى رياضة-٢ والأحياء الخاصين بالثانوية العامة لطلبة علمي علوم وعلمي رياضة:

| الطلاب الواجب عليهم حضور المقرر | المتطلب السابق | اسم المقرر | كود المقرر |
|-------------------------------------|----------------|---------------------------------|--------------------|
| طلبة علمي علوم الملتحقين بالبرنامج | - | Math-0 تأهيلي رياضيات | بريض ٠٠١ BMA001 |
| طلبة علمي رياضة الملتحقين بالبرنامج | - | Biology-0 تأهيلي علم الأحياء | بجيا ٠٠١ BIO001 |

ويستلزم من طلبة علمي علوم المقبولين بالبرنامج حضور مقرر تأهيلي رياضيات (Math-0) المناظر لمقرر رياضة-٢ الخاص بالثانوية العامة، كما يستلزم من طلبة علمي رياضة المقبولين بالبرنامج حضور مقرر تأهيلي علم الأحياء (Biology-0) المناظر لمقرر الأحياء الخاص بالثانوية العامة. ويتم حساب مصروفات المقرر علي أنها تكافئ ثلاثة ساعات معتمدة بدون احتساب ساعات معتمدة فعلية. ويتم دراسة هذه المقررات للطلاب في الفصل الأوّل لدراساتهم بالكلية.

□ انياً : متطلبات الكلية (٦٣ ساعة معتمدة)

تنقسم إلى قسمين:

١-٢ رياضة و علوم أساسية (٢٤) ساعة معتمدة

(٢٤) ساعة معتمدة اجبارية مقسمة كالتالى:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | اسم المقرر | كود المقرر |
|------------------------------|------------|------------|---------------------|---------------|----------------------|---|--------------------|
| اسم المقرر | كود المقرر | | محااضرة | تمارين/ معامل | | | |
| - | - | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | رياضة -١ Math-1 | بريض ١١١ BMA111 |
| - | - | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | تراكيب محددة Discrete Mathematics | بريض ١١٢ BMA112 |
| Math-1 | BMA111 | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | رياضة -٢ Math-2 | بريض ١١٣ BMA113 |
| Math-1 | BMA111 | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | احصاء واحتمالات-١ Probability and Statistics-1 | باحص ١٢١ BST121 |
| Probability and Statistics-1 | BST121 | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | احصاء واحتمالات-٢ Probability and Statistics-2 | باحص ١٢٢ BST122 |
| Math-2 | BMA113 | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | رياضة-٣ Math-3 | بريض ٢١٤ BMA214 |
| - | - | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | دوائر كهربائية Electrical Circuits | بتمع ١١١ BIT111 |
| Circuits Electrical | BIT111 | ب | ١ | ٢,٥ | ٣ | تصميم منطقي Logic Design | بعلج ٢٢١ BCS221 |

٢-٢ علوم حاسب أساسية (٣٩) ساعة معتمدة

أ. المقررات الاجبارية:

(٣٣) ساعة معتمدة اجبارية مقسمة كالتالي:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | اسم المقرر | كود المقرر |
|----------------------------------|------------|------------|---------------------|--------------|----------------------|--|--------------------|
| اسم المقرر | كود المقرر | | محااضرة | تمارين/معامل | | | |
| - | - | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | أساسيات علوم الحاسب Fundamentals of Computer Science | بعلج ١١١ BCS111 |
| Fundamentals of Computer Science | BCS111 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | برمجة - ١ Programming-1 | بعلج ١١٢ BCS112 |
| Programming -1 | BCS112 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | برمجة - ٢ Programming-2 | بعلج ٢١٣ BCS213 |
| Programming -2 | BCS213 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | هياكل بيانات Data structures | بعلج ٢١٤ BCS214 |
| Fundamentals of Computer Science | BCS111 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | نظم التشغيل Operating Systems | بعلج ٢٤١ BCS241 |
| Data structures | BCS214 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | نظم قواعد البيانات Database Systems | بتمع ٢١١ BIS211 |
| Math-2 | BIT113 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | شبكات الحاسبات Computers Networks | بتمع ٢٢٢ BIT222 |
| Programming -2 | BCS213 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | هندسة البرمجيات Software Engineering | بعلج ٢٥١ BCS251 |
| Data structures | BCS214 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | تحليل وتصميم الخوارزميات Algorithms Analysis and Design | بعلج ٣١٦ BCS316 |
| Logic Design | BCS221 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | عمارة الحاسبات Computer Architecture | بعلج ٣٢٢ BCS322 |
| Programming-1 | BCS112 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | الرسم بالحاسب وتصور البيانات Computer Graphics and Data Visualization | بتمع ٤١٦ BIT416 |

ب- المقررات الاختيارية

(٦) ساعات معتمدة يختارها الطالب من بين المقررات الاختيارية التالية

| المتطلب السابق | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|---------------------------------------|------------|---------------------|--------------|----------------------|------------|--|
| | | محااضرة | تمارين/معامل | | | |
| - | - | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | مقدمه فى نظم دعم القرار Introduction to Decision Support Systems بدمع ٢١١ BDS211 |
| Computer Architecture | BCS322 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٤٧١ المعالجه على التوازي Parallel Processing BCS471 |
| Discrete Mathematics | BMA112 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٣٢٣ نظريه الحاسبات Theory of computations BCS323 |
| Programming -2 | BCS213 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٣٦١ الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence BCS361 |
| Programming -2 | BCS213 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بنمع ٤٢١ اكتشاف المعرفه Knowledge Discovery BIS421 |
| Computer Graphics& Data Visualization | BIT416 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بتمع ٤٤١ معالجه الصور Image Processing BIT441 |
| Parallel Processing | BCS471 | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٤٧٢ الحوسبه عاليه الاداء High Performance Computing BCS472 |
| - | - | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٤٩٥ موضوعات مختاره فى علوم الحاسب-١ Selected Topics in Computer Science-1 BCS495 |
| - | - | → | ١ | ٢,٥ | ٣ | بعلج ٤٩٦ موضوعات مختاره فى علوم الحاسب-٢ Selected Topics in Computer Science-2 BCS496 |

مقررى موضوعات مختاره فى علوم الحاسب-١ و موضوعات مختاره فى علوم الحاسب-٢، يتم تحديد محتوياتها فى مجلس إدارة الكلية و مجلس الكلية، و على أساس المحتوى يتم تحديد المقرر السابق لهما.

□ الثأ : متطلبات التخصص (٦١ ساعة معتمده)

تنقسم إلى أربعة أقسام:

١-٣ علوم تطبيقية (٤٥) ساعة معتمدة

أ. المقررات الاجبارية:

(٣٩) ساعة معتمدة اجبارية مقسمة كالتالى:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|--------------------------------|------------|------------|---------------------|--------|----------------------|--|--------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/ معامل | محاضرة | | | |
| | | د | ٢ | ٢ | ٣ | علم الاحياء-١ Biology-1 | بحيا ٢٥١ BIO251 |
| Biology-1 | BIO251 | د | ٢ | ٢ | ٣ | علم الاحياء-٢ Biology-2 | بحيا ٢٥٢ BIO252 |
| | | د | ٢ | ٢ | ٣ | الكيمياء العضوية-١ Organic Chemistry-1 | بحيا ٢٦١ BIO261 |
| Organic Chemistry-1 | BIO261 | د | ٢ | ٢ | ٣ | الكيمياء العضوية-٢ Organic Chemistry-2 | بحيا ٢٦٢ BIO262 |
| Biology-2 | BIO251 | د | ٢ | ٢ | ٣ | الكيمياء الحيوية Biochemistry | بحيا ٣١٦ BIO316 |
| Organic Chemistry-2 | BIO262 | د | ٢ | ٢ | ٣ | | |
| Biology-2 | BIO252 | د | ٢ | ٢ | ٣ | علم الاحياء الجزيئية والخلوية Molecular & Cell Biology | بحيا ٣٥٢ BIO352 |
| Biology-2 | BIO252 | د | ٢ | ٢ | ٣ | علم الوراثة Genetics | بحيا ٣٥٣ BIO353 |
| Math-3 | BMA214 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | الشبكات العصبية واليات التعلم Neural Networks and Learning Machines | بحيا ٤٥١ BIO451 |
| Math-3 | BMA214 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms | بحيا ٤٥٢ BIO452 |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | حسابات حيوية Bio-computing | بحيا ٤٥٤ BIO454 |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | تحليل السلسلة الحيوية Biological Sequence Analysis | بحيا ٤٥٦ BIO456 |
| Algorithms Analysis and Design | BCS316 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | | |

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|---|------------------|------------|---------------------|--------|----------------------|--|--------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/ معام | محاضرة | | | |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | المعلوماتية الحيوية Bioinformatics | بحيا ٤٥٥ BIO455 |
| Biology-2 Algorithms Analysis and Design | BIO252 BCS316 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | الحوسبة الحيوية Computational Biology | بحيا ٤٥٧ BIO457 |

ب - مواد اختيارية:

(٦) ساعات يختارها الطالب من المقررات الاختيارية التالية:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|---|------------------|------------|---------------------|----------|----------------------|--|--------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/ معام | المحاضرة | | | |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | الفيزياء الحيوية Biophysics | بحيا ٤٦١ BIO461 |
| Bioinformatics Neural Networks and Learning Machines | BIO455 BIO451 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | المعلوماتية الحيوية وتعلم الآلة Machine Learning and Bioinformatics | بحيا ٤٦٣ BIO463 |
| Biology-1 Math-3 | BIO251 BMA214 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | رياضة حيوية Mathematical Biology | بحيا ٤٦٤ BIO464 |
| Bioinformatics | BIO455 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | علم الجينات والبروتينات Genomics and Proteomics | بحيا ٤٦٥ BIO465 |
| Bioinformatics | BIO455 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | المعلوماتية الحيوية الهيكلية Structural Bioinformatics | بحيا ٤٦٦ BIO466 |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | نظم علم الأحياء Systems Biology | بحيا ٤٧٠ BIO470 |
| Database Systems Biology-2 | BIS211 BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | التنقيب في بيانات المعلوماتية الحيوية Data Mining & Bioinformatics | بحيا ٤٧١ BIO471 |

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|----------------|------------|------------|---------------------|----------|----------------------|---|--------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/معامل | المحاضرة | | | |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | موضوعات مختارة في الحوسبة الحيوية-١ Selected Topics in Computational Biology-1 | بحيا ٤٦٨ BIO468 |
| Biology-2 | BIO252 | د | ١ | ٢,٥ | ٣ | موضوعات مختارة في الحوسبة الحيوية-٢ Selected Topics in Computational Biology-2 | بحيا ٤٦٩ BIO469 |

٣-٢ مشروع (٦) ساعة معتمدة
(٦) ساعات إجبارية مقسمة كالتالي:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|----------------|------------|------------|---------------------|----------|----------------------|------------------|--------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/معامل | المحاضرة | | | |
| Biology-2 | BIO252 | و | ١٢ | - | ٦ | مشروع Project | بحيا ٤٩٨ BIO498 |

٣-٣ معامل حاسب متخصصة (٨) ساعات معتمدة في المعلوماتية الحيوية:
(٨) ساعات إجبارية مقسمة كالتالي:

| المتطلب السابق | | نوع المقرر | عدد الساعات الفعلية | | عدد الساعات المعتمدة | أسم المقرر | كود المقرر |
|------------------------------|------------|------------|---------------------|----------|----------------------|--|-------------------|
| أسم المقرر | كود المقرر | | تمارين/معامل | المحاضرة | | | |
| Probability and Statistics-1 | BST121 | ز | ٤ | - | ٢ | معامل إحصاء حيوي Biostatistics Lab | بمع ٠٠١ BLA001 |
| Programming-2 | BCS213 | ز | ٤ | - | ٢ | معامل Bioperl و Biopython Biopython & Bioperl Lab | بمع ٠٠٢ BLA002 |
| Programming-2 | BCS213 | ز | ٤ | - | ٢ | معامل تطبيق الخوادم الحيوية Bioserver Implementation Lab | بمع ٠٠٣ BLA003 |
| Biology-2 | BIO252 | ز | ٤ | - | ٢ | معامل تحليل البيانات الجينومية Data Analysis for Genomics Lab | بمع ٠٠٤ BLA004 |

٣- ٤ تدريب (٢) ساعة معتمدة

(٢) ساعات اجبارية يتحتم فيها على الطالب حضور "تدريب ميدانى Field Training" لمدة شهر قبل التخرج كود التدريب: **BTR481** بتر ٨١٤
يتم أخذه فى أى صيف بعد إجتياز الطالب ٥٠ ساعة معتمدة
يتم تخصيص عضو هيئة تدريس مع عدد من أعضاء الهيئة المعاونة لمتابعة التدريب وتقييمه طبقا لمعايير يتم تحديدها من قبل مجلس إدارة البرنامج.

نموذج مقترح لخطة دراسية

المستوى الاول

| الفصل الثانى | | | الفصل الاول | | |
|--------------|-------------------------|------------|--------------|---|------------------|
| ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر | ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر |
| ٣ | رياضة-١ | BMA111 | - | تأهيلي رياضيات(علمي علوم)/ تأهيلي الأحياء (علمي رياضة) | BMA001 BIO001 |
| ٣ | علم الاحياء-١ | BIO251 | ٣ | اساسيات علوم الحاسب | BCS111 |
| ٣ | الكيمياء العضوية-٢ | BIO262 | ٣ | كتابة التقارير | BHU111 |
| ٣ | حقوق الإنسان | BHU131 | ٣ | الكيمياء العضوية-١ | BIO261 |
| ٣ | إختياري متطلبات عامة -٢ | | ٣ | إختياري متطلبات عامة - ١ | |
| ٣ | برمجة -١ | BCS112 | ٣ | دوائر كهربائية | BIT111 |
| ١٨ | المجموع | | ١٥ | المجموع | |

المستوى الثانى

| الفصل الثانى | | | الفصل الاول | | |
|--------------|----------------------------------|------------|--------------|-------------------|------------|
| ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر | ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر |
| ٣ | هياكل بيانات | BCS214 | ٣ | برمجة -٢ | BCS213 |
| ٣ | رياضة -٣ | BMA214 | ٣ | رياضة -٢ | BMA113 |
| ٣ | احصاء واحتمالات-٢ | BST122 | ٣ | تراكيب محددة | BMA112 |
| ٣ | الكيمياء الحيوية | BIO316 | ٣ | احصاء واحتمالات-١ | BST121 |
| ٣ | نظم التشغيل | BCS241 | ٣ | تصميم منطقي | BCS221 |
| ٣ | علم الاحياء الجزيئية والخلوية | BIO352 | ٣ | علم الاحياء -٢ | BIO252 |
| ١٨ | المجموع | | ١٨ | المجموع | |

بالإضافة إلى تدريب صيفى ميدانى يمثل ساعتين معتمدتين يتم أخذه فى أى صيف بعد إجتياز الطالب ٥٠ ساعة معتمدة.

المستوى الثالث

| الفصل الثاني | | | الفصل الاول | | |
|--------------|-----------------------|------------|--------------|------------------------------|------------|
| ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر | ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر |
| ٣ | الخوارزميات الجينية | BIO452 | ٣ | علم الوراثة | BIO353 |
| ٣ | تحليل السلسلة الحيوية | BIO456 | ٣ | الشبكات العصبية وآلات التعلم | BIO451 |
| ٣ | المعلوماتية الحيوية | BIO455 | ٣ | نظم قواعد البيانات | BIS211 |
| ٣ | شبكات الحاسب | BIT222 | ٣ | تحليل وتصميم خوارزميات | BCS316 |
| ٣ | هندسة البرمجيات | BCS251 | ٣ | الرسم بالحاسب وتصور البيانات | BIT416 |
| ٣ | عمارة الحاسبات | BCS322 | ٣ | حسابات حيوية | BIO454 |
| ١٨ | المجموع | | ١٨ | المجموع | |

المستوى الرابع

| الفصل الثاني | | | الفصل الاول | | |
|--------------|---------------------------------|------------|--------------|--------------------------|------------|
| ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر | ساعات معتمده | اسم المقرر | كود المقرر |
| ٣ | إختياري أساسيات علوم الحاسب - ٢ | | ٣ | الحوسبة الحيوية | BIO457 |
| ٣ | مشروع - ٢ | BIO498 | ٣ | إختياري علوم الحاسب - ١ | |
| ٢ | معمل تحليل البيانات الجينومية | BLA004 | ٣ | إختياري حوسبة حيوية- ١ | |
| ٢ | معمل تطبيق الخوادم الحيوية | BLA003 | ٣ | مشروع - ١ | BIO498 |
| ٣ | إختياري حوسبة حيوية- ٢ | | ٢ | معمل إحصاء حيوي | BLA001 |
| | | | ٢ | معمل Bioperl و Biopython | BLA002 |
| ١٣ | المجموع | | ١٦ | المجموع | |

محتويات المقررات

المتطلبات العامة

BHU111 Technical Report Writing

Prerequisite: None

The basic rudiments of report writing; The rationale for report writing; the structure of reports; and such details as physical appearance and linguistic style; In addition to writing reports; student will also be given supplementary exercises as well as applied project to enhance their general writing skills.

BHU131 Human rights

Prerequisite: None

Definition of human rights – historical development of the concept of human rights – culture relativism versus universally accepted human rights standards – various human rights: personal, political, civil, social, economical,...etc. – covering human rights within official international organizations – influence of business and global economic restructuring on human rights – monitoring human rights – human rights violations.

BHU112 Communication & Presentation Skills

Prerequisite: None

Theories of communication – How to translate theories into complete strategies to communicate with diverse audience – Written Communications: Memoranda, Letters, Executive summaries, Business and research reports – Oral Communications: Listening, Presentation skills, Interviewing, Conducting meetings, Interpersonal communication – Negotiation – Intercultural communication – Importance of communication in team building.

BDS121 Fundamentals of Economics

Prerequisite: None

Concept of economics - the economic problem. Theory of demand including: utility theory, theory of production, theory of cost, theory of firm including: pricing theory - Economics of education - Economics of science and technology - Economics of automation including: computerization.

BDS122 Fundamentals of Management**Prerequisite: None**

History of Management, planning, fundamentals of planning, making decisions, strategic planning, plans and planning tools. Organizing and managing human resources. Influencing, leadership, controlling. Production management and control. Quality management. Management of service industries, accounting for risk, and economic analysis.

BHU113 Creative Thinking**Prerequisite: None**

Creative thinking allows for going beyond our normal conditioned modes of thinking generating new approaches to problem solving, to see the world from varying perspectives, and to create what we desire for ourselves and our various communities. Applications to be covered will include, among others, communication, problem solving and decision making. This is an opportunity for students to learn how others think differently from themselves, to understand meta-cognition (thinking about thinking). The course includes Edwarddo Bono's CoRT (cognitive research trust) program of learning thinking, Vertical and lateral thinking approaches and Creative thinking tools like Brainstorming, Tony Buzan's Mind mapping and Edward do Bono's Six Thinking hats.

BHU115 Fundamentals of Sociology**Prerequisite: None**

Basic concepts – Basic examination of major theoretical perspectives, Structural functionalism, Symbolic interactionism, conflict theory – Types of Society: Tribal, agrarian, industrial, Post-industrial – Culture – Social networks – Social institutions – Deviance – Education – Religion – Race and ethnicity – Social class – Socialization – Gender identity – Social construction of the family – Community – Health – Social processes – Social change – Social Problems – Social demography.

BHU117 Fundamentals of Environment Science**Prerequisite: None**

Studying the Earth; The Dynamic Earth; The Composition of the Earth; Oceans; Atmospheric forces; Astronomy; Change in the biosphere; Ecological Interactions; Biomes; People in the Global Ecosystem; Energy resources; Land & Water resources; Managing human impact.

BDS123 Marketing & Sales

Prerequisite: None

Define marketing; Marketing process; Market analysis: customer base; competition; Best practices and lessons learned; Business research and forecasting tools and techniques; Trend analysis: economics; social; political; environmental; technology; Technology assessment practices and techniques; Presentation skills; Sales and advertising practices; Customer satisfaction strategies; Marketing and branding techniques; Product portfolio analysis; Global trade and international operations; Pricing strategies. Managing marketing through: customer relationships; social responsibility; marketing ethics. It emphasizes E-Commerce Application and Implementation through Business Models and Technology Essentials.

BHU114 Fundamentals of Psychology

Prerequisite: None

Research methods; social and emotional development; neurobiological foundations of behavior; learning; memory; personality; stress and its effect on well-being; abnormal behavior and pathology, and social psychology; Abnormal behavior . It also introduces the general principles of psychology as they are applied to work, relationships, and self. Includes perception, learning, development, motivation, emotion, therapy, communication, attitudes.

BHU118 Social & Human Studies

Prerequisite: None

The aim of the course is: 1) Permit students to meet specific requirements by encouraging them to choose from a broad variety of social and human studies. 2) Learn to utilise theoretical discussions and debate in order to strengthen the professional expertise of a certain special theme and/or to enhance the skill to thematise broader and intertwined cultural and societal issues within and around any field. 3) Foster an appreciation for the humanities.

BHU116 Comparative politics

Prerequisite: None

Central concepts and methods in comparative studies – Political development and democratization – revolution – political culture – Comparison of different countries with respect to the founding principles of: Political system – Electoral system – Parties – Interest organizations – Parliament – Government – Public administration – Policy processes – Political economy. Internationalization.

BHU165 Selected Topics**Prerequisite: None**

Topics which are not included in the curriculum and seems to be needed should be suggested as an elective course by CS department.

٢ - متطلبات الكلية

فيزياء، رياضة:

BMA111 Math-1**Prerequisite: None**

Sets, Venn Diagrams, Set Memberships of tables, Laws of set Theory, Partitions of sets, Power sets, Propositions and logical operations, Truth tables, Equivalence, Implications, Laws of Logic, Mathematical Induction and Quantifiers, Relations, paths and diagraphs, properties and types of binary relations, Manipulation of relations, closures, Warshall's algorithm, Equivalence and Partial Ordered relations, Posets and Hasse diagram, Lattice, Monoids, Semigroups and groups, Product and Quotients of algebraic structures, Isomorphism, Homomorphism, automorphism, Normal Subgroups, Codes and group codes, Rings, integral Domains and fields, Ring Homomorphism, algorithms, induction and recursion ; relations and functions ; Graphs , lattices, number systems and codes , Boolean algebra.

BMA112 Discrete Mathematics**Prerequisite: None**

Introduces the foundations of discrete mathematics as they apply to computer science, focusing on providing a solid theoretical foundation for further work. Topics include functions, relations, sets, simple proof techniques, Boolean algebra, propositional logic, digital logic, elementary number theory, and the fundamentals of counting.

BMA113 Math-2**Prerequisite: Math-1 (BMA111)**

Numbers and Expressions, Linear equations and inequalities, Absolute value equations and equalities, Functions and graphs, Piecewise functions, Graphing equations and inequalities in two variables, Solving linear systems, Linear programming, Linear transformations, , Quadratic functions, Properties of exponents, Polynomial operations – equations, Rational roots, Fundamental Theorem of Algebra, Determinants and Cramer's Rule, Matrix operations Identity and inverse matrices, Symmetric matrices and quadratic forms, Positive matrices, Using matrices to solve systems, Eigen values and Eigen functions.

BST121 Probability and Statistics - 1

Prerequisite: Math-1 (BMA111)

Principles of discrete probability with applications to computing. Basics of descriptive statistics. Distributions, including normal (Gaussian), binomial and Poisson. Least squared concept, correlation and regression. Statistical tests most useful to software engineering: t-test, ANOVA and chi-squared. Design of experiments and testing of hypotheses. Statistical analysis of data from a variety of sources. Applications of statistics to performance analysis, reliability engineering, usability engineering, cost estimation, as well as process control evaluation.

BST122 Probability and Statistics – 2

Prerequisite: Probability and Statistics – 1 (BST121)

Types of statistics, Population versus sample, basic terms - numerical descriptive measures for populations and samples, for ungrouped and grouped data: Measures of Central Tendency, Measures of Dispersion, And Measures of Position – sampling distribution for the sample means – sample proportions and sample variations- point and interval estimate for the means, proportions and variance – hypothesis testing – regression and correlation analysis.

BMA214 Math -3

Prerequisite: Math-2 (BMA113)

Limits, Limits at infinity, Continuity, Rates of Change and Tangent Lines, Introduction to Derivatives, Differentiation Techniques - products, quotients and chain rules. Differentiability versus continuity, Higher Order Derivatives, Velocity and acceleration, Implicit differentiation, Derivatives of Trig Functions, Derivatives of Inverses, Derivatives of Inverse Trig Functions, Derivatives of Exponential and Log Functions, Extreme values of functions, Graphing, Extreme value problems (word problems), Mean Value Theorem, Related Rates, Linearization and Newton's Method, L'Hôpital's Rule, Definite Integrals, Estimating with rectangles, Trapezoidal Rule, Simpson's Rule, Ant derivatives, The Fundamental Theorems of Calculus.

BIT111 Electrical Circuits

Prerequisite: None

Basic ideas; Electrostatics; Columb`s law; Gauss law; Potential; Capacitors; Electric current; Resistors; Kirchhoff,s law; Magnetic field and forces; Induction and inductors; Basic circuit theory and circuit analysis; Fundamentals of three phase circuits and transformers.

BCS111 Fundamentals of Computer Science

Prerequisite: None

This course gives a general introduction to computer and information systems. It highlights the history of the different types of computers. In addition, it covers the different components of computer hardware and software. Moreover, it gives an introduction to networking, internet. Also, this course depicts different ways for algorithm development and representations. On the other hand, it covers the data representation and numbering systems.

BCS112 Programming -1

Prerequisite: Fundamentals of Computer Science (BCS111)

This course introduces the basic programming concepts. It begins with the control statements and the loop statements. It then explains functions, 1D and 2D arrays, dynamic arrays, and recursion. After that, it introduces the creation of composite user-defined data types using Structures. It also introduces the classes as a core structure for the object-oriented programming. Additionally, the course briefly mentions the primitive file operations.

BCS213 Programming -2

Prerequisite: Programming -1 (BCS112)

It introduces the concepts of object-oriented programming to students with a background in the procedural paradigm. The course begins with a review of control structures and data types with emphasis on structured data types and array processing. It then moves on to introduce the object-oriented programming paradigm, focusing on the definition and use of classes along with the fundamentals of object-oriented design. It also introduces the structures presented by the Standard-Template-Library (STL) such as vectors, lists, sets ... etc. Other topics include an overview of programming language principles, simple analysis of algorithms, basic searching and sorting techniques, and an introduction to software engineering issues.

BCS214 Data Structures

Prerequisite: Programming -2 (BCS213)

In addition to the traditional representations of Abstract-Data-Types (ADT) of various data structures (such as stacks, queues, linked lists, and trees), this course presents modern implementations of the same structures using the Standard-Template-Library (STL): sets, bags, maps, pairs and iterators. Hashing and Hash Tables. On the other hand, this course presents numerous sorting and searching algorithms.

BCS221 Logic Design**Prerequisite: Electrical Circuits (BIT111)**

Basic logic concepts: Logic states, numbering systems, Boolean algebra, basic logical operations, gates and truth tables. Combinational logic: Minimization techniques, multiplexers and de-multiplexers, encoders, decoders, adders and subtractors, comparators, programmable logic arrays and memories, design with MSI, logic families, tri-state devices. Sequential logic: Flip flops, mono-stable multi-vibrators, latches and registers. Counters.

BCS241 Operating Systems**Prerequisite: Fundamentals of Computer Science (BCS111)**

Types of operating systems. Operating Systems structures: system components and services, virtual machines. Process management: CPU scheduling: Scheduling concepts, performance criteria, scheduling algorithm. Memory organization and management for single user and multi-user system. Secondary storage management, Disk scheduling, virtual memory.

BIS211 Database Systems**Prerequisite: Data structure (BCS214)**

The main objective of this course is to provide students with the background to design, implement, and use database management systems. Topics Include: Evolution of database management systems, Relational Data Model and Relational Algebra, Structured Query Language, Entity Relationship Modeling and Design, ERM to RM Conversion, Tables-Normalization, Forms/Reports/Menus Implementation. Upon successful completion of this course, students will have the skills to analyze business requirements and produce a viable model and implementation of a database to meet such requirements.

BCS251 Software Engineering**Prerequisite: Programming -2 (BCS213)**

This course presents a broad perspective of software engineering, focusing on the processes and techniques fundamental to the creation of reliable, software systems. It also presents the agile methods and software reuse, along with coverage of 'traditional' plan-driven software engineering. The course is organized into major parts that include: Process, Modeling, Quality Management, Project Management, and Advanced Topics.

BCS316 Algorithms Analysis & Design

Prerequisite: Data Structure (BCS214)

Algorithm concept: Analysis and complexity. Design methods, divide and conquer, binary search, merge sort, quick sort, selection, matrix multiplication, the greedy method. Dynamic programming: shortest paths, optimal search trees. Graph algorithms. Backtracking. NP-hard and NP-complete problems. Tries. Suffix Trees. Orders and Asymptotic analysis. Recurrence relations.

BCS322 Computer Architecture

Prerequisite: Logic Design (BCS221)

Design of a basic computer; Design concepts of Processors; Design of channels and controllers; Interconnections; Memory structures and design; Memory management; Cache memory systems; Firmware design; Reliability; Testing and fault tolerance; CISC computers; RISC computers; Computer interfacing; Design of network interface cards; Examples of computer architecture.

BDS211 Introduction to Decision Support Systems

Prerequisite: Fundamentals of Computer Science (BCS111)

Approaches and techniques to construct and implement an effective computer-based Decision Support Systems (DSS). Alternative software development tools or generators of a DSS. The role of computational tools (simulation, optimization, statistical and other quantitative models) and computer information systems (MIS, AI and ES) to support and enhance the capability of the DSS. Discussion and analysis of real life case studies of integrated DSS is stressed throughout the course.

BIT222 Computers Networks

Prerequisite: Math-2 (BMA113)

Definition; Objectives, Topologies; Classifications; Architecture; Standards; Applications; ISO-OSI model; Switching techniques; Flow control; Error detection and Correction; Congestion control; Routing; Internetworking; Public switched data network; ISDN and B-ISDN; Frame relay; ATM

BCS471 Parallel Processing

Prerequisite: Computer Architecture (BCS322)

Interconnection networks. Parallel computing and networks, direct and indirect networks. Parallel structure. Parallel architecture. MPI programming. Collective

communication. Multiple communicator. Applications. Threads programming. Multi-node clusters. GPU programming.

BCS323 Theory of computations

Prerequisite: Discrete Mathematics (BMA112)

Provide students with understanding of the foundations of theory of computation, including non-regular languages, multi-tape Turing machines, decidability, the halting problem, reducibility, incompressible strings and randomness, winning strategies for games, and complexity theory.

BCS361 Artificial Intelligence

Prerequisite: Programming-2 (BCS213)

This course covers the different methodologies of Knowledge Representations: Predicate Calculus, Structured Representations, and Network Representations. In addition, it introduces the State Space Search using both trees and graphs, heuristic search, model based reasoning, case-based reasoning, and reasoning with uncertain or incomplete knowledge. Moreover, this course gives an overview of AI Application Areas such as strategic planning, game planning, rule-based systems, and (fuzzy) expert systems.

BIT416 Computer Graphics and Data Visualization

Prerequisite: Programming-1 (BCS112)

Introduction to computer Graphics ; Overview of Graphics systems ; Line drawing algorithms ; Circle drawing algorithms ; Ellipse drawing algorithms ; Area filling algorithms ; polygon filling algorithms ; line clipping algorithms ; Polygon clipping algorithms; Two dimensional transformations; (translation-rotation-scaling-general transformations-composite transformations); Three dimensional object representation and projections ; three dimensional modeling and transformations(translation-rotation-scaling-shear-reflection-composite) ; Three dimensional Viewing and Camera Model. Visible surface detection algorithms; Reflection and illumination models; Rendering algorithms for 3-D object; parametric representation of 3-D objects. Visual representation methods and techniques that increase the understanding of complex data and models. Emphasis will be placed on the identification of patterns, trends and differences from datasets across categories, space, and time. The ways that humans process and encode visual and textual information will be discussed in relation to selecting the appropriate method for the display of quantitative and qualitative data. Graphical methods for specialized data types (times series, categorical, etc.) are presented. Topics include charts, tables, 3Dgraphics, effective presentations,

multimedia content, animation, and dashboard design. Examples and cases will be used from a variety of industries. Lab work will be on the visualization toolkit (VTK).

BIS421 Knowledge Discovery

Prerequisite: Programming-2 (BCS214)

Knowledge discovery in databases, Data mining process, Data cleaning and preparation, Mining association rules, Classification, Prediction, Clustering, Web mining, Applications of data mining, Mining advanced databases.

BIT441 Image Processing

Prerequisite: Computer Graphics and Data Visualization (BIT416)

Digital image Fundamentals ; Image enhancement in the spatial domain : grey level transformation ; Histogram processing ; Spatial filters ; Image enhancement in frequency domain : 2-D Fourier transform ; Other transforms ; Smoothing filters ; Sharpening filters ; Geometric transformations ; image segmentation : detection of discontinuities ; edge linking and boundary detection ; Thresholding ; Region based segmentation ; Morphological image processing : operation concepts ; some basic algorithms.

BCS472 High Performance Computing

Prerequisite: Parallel Processing (BCS471)

An in-depth study of the state of the art in high performance computing. Topics include parallel computer architectures, programming paradigms, and their applications. Parallel architectures include PC clusters, shared-memory multiprocessors, distributed-memory multiprocessors, and multithreaded architectures. Parallel programming paradigms include message passing interface (MPI), its second generation MPI-2, and multithreaded programming. Applications include computational science and high performance Web and database servers for Internet-based electronic commerce and Bioinformatics. Map reduce computation. Cloud computing.

BIO251 Biology-1

Prerequisite: None

This course should cover the basics of the biological science. It introduces the Tree of Life. It then covers the cell structure and function, the cell division. Moreover, Genetics are covered including the DNA, the Gene Expression, the Central Dogma of molecular biology including the Transcription and Translation processes. Also, the course highlights the different Genome Sequencing techniques. The Evolutionary Process is also explained.

BIO252 Biology-2

Prerequisite: Biology-1 (BIO251)

This course focuses on the basic principles of biochemistry, genetics, molecular biology, and recombinant DNA technologies. The material presented introduces modern biology at the molecular level: the structure and function of biological macromolecules, the basics of cellular metabolism, meiosis and inheritance, DNA replication, the basics of gene expression, and general recombinant DNA techniques.

BIO261 Organic Chemistry-1

Prerequisite: None

This course will begin with a basic review of some of the important concepts established in inorganic chemistry. The chemistry of carbon compounds will be distinguished from inorganic chemistry. Fundamental concepts of the various classes of aliphatic and aromatic compounds will be examined. Fundamental concepts of hydrophobicity and hydrophilicity will be studied. Basic concepts of Biochemical and physiological analogies will be evident.

BIO262 Organic Chemistry-2

Prerequisite: Organic Chemistry-1 (BIO261)

This course introduces functional groups with emphasis on alcohols, phenols, ethers, aldehydes, ketones, amides, esters, amines, and carboxylic acids. Once the nature and reactivity of these functional groups is understood, the more important biological examples will be covered. Biochemistry, particularly the properties and metabolism of biological macromolecules such as nucleic acids, lipids, and proteins will be introduced.

BIO316 Biochemistry**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

Fundamental concepts in biochemistry and molecular biology will be covered in this course. These concepts include structure function relationships, reactivity, thermodynamics, gene expression. The function of biochemical macromolecules will be directly related to their structure. In addition, the three-dimensional structures of proteins, nucleic acids, polysaccharides and membranes are each explored in the context of their functions and their microenvironments within living organisms. The course also covers the DNA replication and the RNA and protein synthesis. The course also explains how protein synthesis can be controlled at the level of transcription and translation, and summarizes what is currently known about the biochemical basis of cancer.

BIO352 Molecular and Cell Biology**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

Basics of the structure and function of cells and cell organelles, cell growth and division, motility, cell differentiation and specialization. Molecular basis of biological processes, emphasizing gene action in context of entire genome. Chromosomes and DNA metabolism: chromatin, DNA replication, repair, mutation, recombination, transposition. Transcription, protein synthesis, regulation of gene activity. Prokaryotes and eucaryotes.

BIO353 Genetics**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

An introduction to the principles of heredity in diploid organisms, fungi, bacteria, and viruses. Mendelian inheritance; population genetics; quantitative genetics; linkage; sex determination; meiotic behavior of chromosome aberrations, gene structure, regulation, and replication; genetic code. Emphasis is on molecular genetics.

BIO451 Neural Networks and Learning Machines**Prerequisite: Math-3 (BMA214)**

Neural network concepts: Basic definition, connections, processing elements. Feed-forward neural networks (non-recurrent neural networks). Back-propagation Learning-Algorithm. Delta Rule. Scaling and Biases. Performance Issues. Associative memories. Heteroassociative, autoassociative and interpolative memories. Bi-directional associative memories. Counter propagation neural networks. Extreme Learning Machines. Support Vector Machines and Kernels. Kernel definition. Applications in Bioinformatics.

BIO452 Genetic Algorithms**Prerequisite: Math-3 (BMA214)**

Canonical Genetic Algorithm. Basic operators. Selection, Crossover and Mutation. Fitness functions. Replacement strategies. Floating point representations. Uniform and non-uniform mutations. Function optimization. Schema theory. Genetic programming. Tree representations. Applications. Fuzzy logic. Fuzzy rule-based systems. Evolution of fuzzy systems. Genetic learning of neural networks. Feature selection. Clustering using genetic algorithms. Evolution Strategies. Applications in Bioinformatics.

BIO454 Bio-computing**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

This course provides an introduction to the features of biological data, how that data are organized efficiently in databases, and how existing data resources can be utilized to solve a variety of biological problems. Relational databases, object oriented databases, ontologies, data modeling and description, survey of current biological databases with respect to above, implementation of a database focused on a biological topic. Biopython and Bioperl and R programming.

BIO455 Bioinformatics**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

This course will provide an overview of bioinformatics, the application of computational methods to analyse the rapidly expanding amount of biological information. Following the natural flow of this information in the cell, the course will begin with the analysis of gene sequences and progress to the study of protein structures. The classic dynamic programming method of sequence alignment will be presented first, and then it will be shown how this can be extended to allow rapid searching and scoring of the thousands of sequences in a genome. This will naturally lead to the question of how large amounts of biological information can be intelligently organized into a database. Discussion of sequence-structure relationships will form the bridge to protein structure. Particular emphasis will be placed here on statistically based "predictions" of secondary structure. For the analysis of 3D structures, mathematical constructions, such as Voronoi polyhedra, will be presented for calculating simple geometric quantities, such as distances, angles, axes, areas, and volumes. Finally, it will be shown how these simple quantities can be related to the basic properties of proteins and this will naturally lead to a brief overview of the more physical calculations that are possible on protein structures, namely molecular dynamics and Monte Carlo simulation. Microarray analysis. Clustering and Trees.

BIO456 Biological Sequence Analysis**Prerequisites: Biology-2 (BIO252)****Algorithm Analysis and Design (BCS316)**

This course covers the fundamentals of the analysis of nucleic acid and protein sequences, with an emphasis on the application of algorithms to biological problems. Topics include sequence alignments, database searching, comparative genomics, and phylogenetic and clustering analyses. Pairwise alignment, multiple alignment, DNS sequencing, scoring functions, fast database search, comparative genomics, clustering, phylogenetic trees, gene finding/DNA statistics.

BIO457 Computational Biology**Prerequisites: Biology-2 (BIO252)****Algorithm Analysis and Design (BCS316)**

This course is introduced to understand the major issues concerning the algorithmic analysis of genomes, sequences and structures. Various existing methods will be critically described and the strengths and limitations of each will be discussed. The course starts covering the modern genome projects, the genome/protein sequence databases, and the motif databases. After that, the sequence alignment and sequence similarity search techniques will be studied. The course also refers to techniques of Protein Structure Prediction. Students are also expected to study the Gene Regulatory Signals/Modules/Networks. Next, genome-related topics like Genome Variation and Genome-Wide Association Studies will be covered. Finally, techniques related to the Metabolic Pathways will be highlighted.

BIO461 Biophysics**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

The course provides a general introduction to quantitative aspects of biological processes and the underlying physical principles. Among the key topics covered in the course are the following: transport processes and rates of biochemical/biophysical reactions (including enzyme kinetics), structure and function of biological macromolecules and macromolecular assemblies, bioenergetics, protein synthesis, mechanism of inheritance, some commonly used experimental techniques in biophysics.

BIO463 Machine Learning and Bioinformatics

Prerequisites: Bioinformatics (BIO455),

Neural Networks and learning Machines (BIO451)

This course covers the basic applications of machine learning and modeling techniques to biological systems. Topics include gene structure, recognition of DNA and protein sequence patterns, classification, and protein structure prediction. Pattern discovery, Hidden Markov models/support vector machines/neural network/profiles. Protein structure prediction, functional characterization of proteins, functional genomics/proteomics, metabolic pathways/gene networks.

BIO464 Mathematical Biology

Prerequisites: Biology-1 (BIO252)

Math-3 (BMA214)

Population dynamics. The Lotka-Volterra predator-prey equations, evolutionary game theory, mathematical epidemiology. Modeling of neurons and carcinogenesis. Mechanics of biological tissues. Theoretical enzymology and enzyme kinetics. Cancer modeling and simulation. Modeling movement of interacting cell populations. Mathematical modeling of scar tissue formation. Mathematical modeling of intracellular dynamics. Modeling physiological systems. Modeling of arterial disease. Multi-scale modeling of the heart. Traveling waves in a wound-healing assay. Swarming behavior. The mechanochemical theory of morphogenesis. Biological pattern formation and BioStatistics.

BIO465 Genomics and Proteomics

Prerequisites: Bioinformatics (BIO455)

The course gives an overview of the fundamental concepts of the fields of genomics and proteomics. Genomics is the study of the functions and interactions of the genes in a genome whereas proteomics is defined as the study of all the proteins expressed by the genome. The genome and the proteome are intimately linked between a complex pathway of transcription and translation, which principally involves mRNA processing, protein folding and posttranslational modifications. Both genomics and proteomics incorporate areas of biotechnology, bioinformatics and biology, and utilize a multitude of methods and techniques to study gene and protein expression profiles of cells and whole biological systems.

BIO466 Structural Bioinformatics**Prerequisites: Bioinformatics (BIO455)**

This course introduces the practical application of structure analysis, database searching and molecular modeling techniques to study protein structure and function. The basic concepts of macromolecular structure are reviewed together with secondary structure calculation and structure-alignment approaches as well as molecular visualization software, and web-based tools. The student will gain practical knowledge in using software techniques to: handle and compare structural information, search the Protein Data Bank site, analyze protein structure and generate 3D structures on the basis of homology.

BIO470 Systems Biology**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)**

This course focuses mainly on the development of computational models and their applications to diverse biological systems. Because the biological sciences have become so complex that no individual can acquire complete knowledge in any given area of specialization, the education of future systems biologists must instead develop a student's ability to retrieve, reformat, merge, and analyze complex biological information. This course provides the student with the background and mastery of methods to execute standard systems biology tasks, understand the modern literature, and launch into specialized courses or projects that address biological questions using theoretical and computational means.

BIO471 Data Mining & Bioinformatics**Prerequisite: Biology-2 (BIO252)****Database Systems (BIS211)**

This course covers theory, algorithms, and methodologies of data mining technologies, providing a comprehensive discussion of data-intensive computations used in data mining with applications in bioinformatics. This course offers authoritative coverage of data mining techniques, technologies, and frameworks used for storing, analyzing, and extracting knowledge from large databases in the bioinformatics domains, including genomics and proteomics. It begins by describing the evolution of bioinformatics and highlighting the challenges that can be addressed using data mining techniques.

BIO498 Project

Prerequisite: Biology-2 (BIO252)

The project is an application of biological and computational techniques studied. The student should use biological databases in different aspects of bioinformatics for the purpose of classification, prediction, identification of genes, analysis of metabolic pathways, analysis of protein structures, design of ontologies, visualization of 3D structures, mining of data or ontologies, establishment of expert systems for analysis of diseases and cancer. An implementation of web servers is an asset.

معامل متخصصة:

BLA001 Biostatistics Lab

Prerequisite: Probability and Statistics-1 (BST122)

This lab covers basic topics in introductory statistics, including graphs, confidence intervals, hypothesis testing, comparison of means, regression, and designing experiments. It also introduces the principles behind such modern topics as likelihood, linear models, meta-analysis and computer-intensive methods. For most of the statistical techniques covered in this lab, the capabilities of one or more software packages (MINITAB, SAS, SPSS, and NCSS) may be used to perform the calculations needed for their application.

BLA002 Biopython&Bioperl Lab

Prerequisite: Programming-2 (BCS213)

This lab begins with a very basic introduction that teaches the principles of Python/Perl programming languages. It then introduces the Biopython/Bioperl packages, which can be useful in solving life science problems. The lab will provide a wealth of supplementary information, including instructions for installing Python/Perl and Biopython/BioPerl. Next, sophisticated tools for bioinformatics, including relational database management systems and XML are covered. Moreover, applications with source code, such as sequence manipulation, filtering vector contamination, calculating DNA melting temperature, parsing a genbank file, and inferring splicing sites will be illustrated.

BLA003 Bioserver Implementation Lab

Prerequisite: Programming-2 (BCS213)

Biological Data Servers, or Bioservers, can monitor, analyze, archive and provide real-time remote access to biological systems. They provide baseline data and research opportunities. The main goal of this lab is to develop and implement inexpensive open source bioservers that can be used in various bioinformatics and computational biology studies either in single biomolecule level or in systems biology level. To implement a bioserver, this lab depends on the open source operating systems (such as Linux) and programming platforms (such as JAVA).

BLA004 Data Analysis for Genomics Lab

Prerequisite: Biology-2 (BIO252)

Matlab and R programming. Next generation sequencing techniques. Epigenetics. DNA methylation microarray analysis. Histone gene expression analysis. Microarrays. Gene expression. Cancer genomics.

BTR481 Field Training

Prerequisite: None – Cannot be taken before passing 50 credit hours.

Emphasis is on linking academic study with industry in different fields studied in computing and bioinformatics. Areas of specialization of different training locations will be distributed among students to meet with application needs of industry.