## الخطة الدراسية ووصف المقررات لبرنامج الدكتوراه بقسم الكيمياء الحيوية – كلية العلوم

### متطلبات الحصول على الدرجة (خيار الرسالة وبعض المقررات)

- أن يجتاز الطالب (19) وحدة دراسية من مقررات البرنامج.
- أن يجتاز الاختبار الشامل بنجاح.
- إتمام رسالة الدكتوراه بنجاح.

### الهيكل العام للبرنامج

- **خيار الرسالة وبعض المقررات**

- عدد الوحدات المطلوبة (19) وحدة دراسية إضافة الى (24) وحدات دراسية للرسالة على النحو التالي:

| نوع المقررات | عدد المقررات | عدد الوحدات المطلوبة |
|---|---|---|
| مقررات إجبارية | 9 | (16) وحدة دراسية |
| مقررات اختيارية | 5 | (3) وحدات دراسية |
| الاختبار الشامل | 1 | (0) |
| الرسالة | 1 | (24) وحدة دراسية |
| **المجموع** | **16** | **(19) وحدة دراسية + (24) وحدة دراسية للرسالة** |

- **الخطة الدراسية للبرنامج :**

❖ **المستوى الأول**

| م | رقم المقرر ورمزه | مسمى المقرر | عدد الوحدات الدراسية | متطلب سابق |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 601كيح | كيمياء حيوية تطبيقية متقدمة | 2 (2+0) | |
| **2** | 602كيح | طرق تحليلية متقدمة في الكيمياء الحيوية | 2 (2+0) | |
| **3** | 603كيح | جوانب حديثة في علوم الجينات الجزيئية | 2 (2+0) | |
| **4** | 604كيح | مواضيع متقدمة في أبحاث الكيمياء الحيوية | 2 (2+0) | |
| **5** | 605كيح | أخلاق البحث العلمي في الكيمياء الحيوية | 1 (1+0) | |
| **المجموع** | | | (9) وحدات دراسية | |

❖ **المستوى الثاني**

| م | رقم المقرر ورمزه | مسمى المقرر | عدد الوحدات الدراسية | متطلب سابق |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 606كيح | الجينوم والمعلوماتية الحياتية المتقدمة | 2 (2+0) | |
| **2** | 607كيح | جوانب متقدمة في الأيض | 2 (2+0) | |
| **3** | 608كيح | الهندسة الكيموحيوية للبروتين | 2 (2+0) | |
| **4** | 699كيح | إعداد خطة بحث | وحدة دراسية واحدة | (9) وحدات دراسية |
| **5** | ..... كيح | مقرر اختياري (1) | 1(1+0) | |
| **6** | ..... كيح | مقرر اختياري (2) | 2(2+0) | |
| **المجموع** | | | **(10) وحدات دراسية** | |

❖ **المقررات الاختيارية: يختار الطالب مقررين بإجمالي لا يقل عن (3) وحدات دراسية**

| م | رقم المقرر ورمزه | مسمى المقرر | عدد الوحدات الدراسية | متطلب سابق |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 609كيح | التقنية متناهية الصغر في الكيمياء الحيوية | 2 (2+0) | |
| **2** | 610كيح | التعديل والعلاج بالجينات | 2 (2+0) | |
| **3** | 611كيح | جوانب حديثة في التأشير الحيوي الخلوي | 2 (2+0) | |
| **4** | 612كيح | تحليل البيانات الكيميائية الحيوية | 1 (1+0) | |
| **5** | 613كيح | حلقات دراسية في الكيمياء الحيوية | 1 (1+0) | |

❖ **المستوى الثالث:**

| م | رقم المقرر ورمزه | مسمى المقرر | عدد الوحدات الدراسية | متطلب سابق |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 700 شامل | الاختبار الشامل | 0 | (19) وحدة دراسية |

❖ **المستوى الرابع:**

| م | رقم المقرر ورمزه | مسمى المقرر | عدد الوحدات الدراسية | متطلب سابق |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 700كيح | الرسالة | (24) وحدة دراسية | 699كيح ، 700 شامل |
| **الإجمالي** | | | **(19) وحدة دراسية + (24) وحدة دراسية للرسالة** | |

- **وصف مقررات البرنامج:**

| | | |
|---|---|---|
| **601كيح** | **كيمياء حيوية تطبيقية متقدمة** | **2(2+0)** |
| المفاهيم الأساسية في الكيمياء الحيوية التطبيقية. وتشمل الموضوعات فهم الأساليب والتقنيات المرتبطة بفصل الجزئيات الحيوية وتنقيتها. وصف المبادئ الأساسية لتصميم تقنيات استشعاره بيوكيميائية (ذو أصل جيني أو غير الجيني)، والكيمياء الحيوية للوقود الحيوي ومعالجته البيولوجية، التحلل البيولوجي والانتقال الكيميائي الحيوي. أهمية تطبيقات الكربوهيدرات الصناعية. فهم أدوار دهون الإيكوزانويد، وبروتينات الصدمة الحرارية والإنترفيرون والتقنيات الحيوية المرتبطة بنشاط هذه المركبات. شرح أهمية البروتيوم، وتقنية الميكروأراي للبروتينات والتجارب الثنائية الأبعاد لفصل وعزل البروتينات. قياس الطيف الكتلي وأهمية قياس الطيف الكتلي في البروتينات. فهم تقنيات تثبيت الإنزيمات وصناعة الأقطاب ذات الصفة الجزيئية البيولوجية وتطبيقاتها في الصناعية. الأساس الفيزيائية والكيميائية للمركبات الجزيئية في الكيمياء الحيوية. الجزيئات ودور أنواع الروابط في استقرارها. | | |
| **602كيح** | **طرق تحليلية متقدمة في الكيمياء الحيوية** | **2(2+0)** |
| الطرق البيوكيميائية المستخدمة في الجيل القادم لدراسة تتابع الحمض النووي. التصوير ثلاثي الأبعاد، بلورة البروتينات، هندسة الجزيئات الحيوية الكبيرة، الإنتاج واسع النطاق واستقرار البروتينات المعدلة وراثياً، معالجة البروتينات بالبولي إثيلين جليكول، تقنية ازدواج الضوء الدائري. سوف يتم تضمين أي تقنية مستحدثة في مجال أبحاث الكيمياء الحيوية. | | |
| **603كيح** | **جوانب حديثة في علوم الجينات الجزيئية** | **2(2+0)** |
| تركيب الحمض النووي وشكله السطحي، بنية الجينوم واستقراره، وتنظيم التعبير الجيني على مستوى النسخ، ومعالجة ما بعد النسخ والترجمة وتعديل ما بعد الترجمة. تلف الحمض النووي، حدوث الطفرات وإصلاح الحمض النووي. الترانسبوزونات وإعادة تركيب الحمض النووي في مواقع محددة وتقنية استنساخ الحمض النووي والهندسة الوراثية وتطبيقاتها. | | |
| **604كيح** | **مواضيع متقدمة في أبحاث الكيمياء الحيوية** | **2(2+0)** |
| يركز هذا المقرر على المعرفة المتقدمة في الكيمياء الحيوية. ويهدف إلى توسيع مجال الكيمياء الحيوية. مع التأكيد على المسارات الحيوية وفهم كل ظاهرة فسيولوجية على أسس الكيمياء الحيوية الكامنة. المواضيع التي سيتم تغطيتها هي جوانب حديثة في الببتيدات وتركيب البروتينات ، وظائف الانزيم، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، الأيض الدهون، الفسفرة المؤكسدة، التمثيل الضوئي وتثبيت الكربون، والتمثيل الغذائي للنيتروجين، وتكامل التمثيل الغذائي، والأحماض النووية، والتضاعف، والنسخ، وعلم المناعة وكيمياء حيوية السرطان. | | |
| **605كيح** | **أخلاق البحث العلمي في الكيمياء الحيوية** | **1(1+0)** |
| يركز هذا المقرر على أخلاقيات البحث العلمي ومجموعة متنوعة من القضايا ذات الصلة والتي يمكن أن تؤثر على النجاح في مهنة الكيمياء الحيوية، بما في ذلك النزاهة العلمية والامتثال للوائح البحوث المختبرية. تحديد القضايا الأخلاقية في علوم الحياة. وتقديم المبادئ الأخلاقية الأساسية في العلوم الحيوية. تطبيق ممارسة أخلاقيات البحث العلمي على | | |

| | | |
|---|---|---|
| التكنولوجيا، بما في ذلك اتخاذ القرار للأبحاث ذات العلاقة ومنها الأبحاث الجينية. تحليل وتعريف والقدرة على المقارنة بين ما هو عملي "كالتجارب الكيميائية حيوية " وفلسفي (الأخلاق). الاقتراب مشاكل أخلاقيات علم الأحياء، وكسر لهم في أصغر، الأجزاء المكونة (تحليل)، ومناقشة تلك التحليلات. اقتراح حلول للمشاكل التي تتعارض بين علم الكيمياء الحيوية والنظريات الأخلاقية. إثبات تفكير نقدي جيد من خلال التحدث والكتابة. القدرة على تقديم تبرير منطقي للقرارات. | | |
| **606كيح** | **الجينوم والمعلوماتية الحياتية المتقدمة** | **2(2+0)** |
| علم الجينوم الجزيئي الخاص بالإنسان، وترصيف الجينوم بين الكائنات، الجيل المقبل من تحديد تسلسل الجينوم وكيفية تحليلها، علم الجينوم المقارن، شجرة التباين بين الكائنات، قواعد بيانات بيولوجية، النظام البيولوجي، الأمراض الوراثية المندلية البسيطة، والأمراض متعددة العوامل الوراثية، علم الجينوم الوظيفي، علم الوراثة للتجمعات السكانية، علم ما فوق الجينوم والتعبير الجيني، تعدد نمط المورثات، التعدد في عدد النسخ، وعلم الجينوم الشخصي والسريري، جينوم السرطان و تسلسل الحامض النووي الرايبوزي بالخلية الكلي بالكائنات الموازية. | | |
| **607كيح** | **مواضيع متقدمة في الأيض** | **2(2+0)** |
| المسارات الأيضية الوسيطة والثانوية وتنظيمها. العلاقة بين أمراض الإنسان والمسارات الأيضية. دور التغذية في الوقاية والعلاج من الأمراض. أيض الفيتامينات والمعادن والأملاح. المسارات غير العادية في الأيض. الأيض المفصل للأحماض الأمينية والنيكليوتيدات. الترابط بين عمليات الأيض المختلفة. الأملاح والتوازن الحيوي. | | |
| **608كيح** | **الهندسة الكيموحيوية للبروتينات** | **2(2+0)** |
| مفاهيم هندسة الكيمياء الحيوية وهندسة البروتينات وتطبيقاتها. مقارنة تسلسل الأحماض الأمينية وبنية البروتينات، وربطها بوظائف البروتينات. التقنيات المستخدمة لإنشاء وتحوير هيكل الجزيئات الحيوية الكبيرة. هندسة البروتينات والمحفزات الحيوية. نماذج مختارة من الانزيمات المعدلة حيوياً. | | |
| **609كيح** | **التقنية متناهية الصغر في الكيمياء الحيوية** | **2(2+0)** |
| يهدف هذا المقرر إلى تطوير فهم عميق للتقنيات والمفاهيم المستخدمة في تقنية النانو الحيوية. توصيف المواد الحيوية وتطوير الأجهزة المستندة إلى تقنية النانو الحيوية. تنفيذ تقنية النانو الحيوية في علم السموم، بيولوجيا السرطان وعلوم الحياة والكيمياء الحيوية، وتسلسل الحمض النووي وتصويب الجزيئات الحيوية لاستهداف الخلايا. | | |
| **610كيح** | **التعديل والعلاج بالجينات** | **2(2+0)** |
| التعديل الجيني في مرحلة ما بعد عصر الجينوم. قطع وربط جزيئات DNA. استراتيجيات الاستنساخ في البلازميدات، الفاج والكوزميد. الطفرات الموجهة، وتعديلات الحمض النووي في الكائنات الحية المختلفة (البكتيريا والخميرة والفطريات والخلايا الحيوانية). تقنيات التعديلات الوراثية المتقدمة. تطبيقات التعديلات الجينية في الحياة العملية. | | |
| **611كيح** | **جوانب حديثة في التأشير الحيوي الخلوي** | **2(2+0)** |

النقل الغشائي. الاتصال الخلوي. انتقال الإشارة عبر تنشيط المستقبلات، وتصنيع الرسول الثاني. وظائف القناة الايونية. التأشير الخلوي والموت الخلوي المنظم. عائلات المستقبلات المختلفة: على سبيل المثال، إنزيمات الكيناز للبروتينات، مستقبلات عامل النمو، بروتينات-جي، فسفوليباز وفسفوإينوزيتيد 3-كيناز، مستقبلات الأنسولين، والمستقبلات النووية.

| 612كيح | تحليل البيانات الكيميائية الحيوية | 1(1+0) |
|---|---|---|

مبادئ علم الحسابات الحيوية. أدوات وصف وتلخيص البيانات؛ طرق الاستدلال على النسب الاحصائية والتعداد. اختبار الفرضيات الإحصائية؛ مقارنات المجاميع؛ الانحدار الخطي البسيط. تحليل البيانات المتقاطعة. قوة وحجم العينة في تصاميم الدراسة.

| 613كيح | حلقات دراسية في الكيمياء الحيوية | 1(1+0) |
|---|---|---|

التدريب على إعداد وتقديم عرض شفوي للمادة العلمية تحت الدراسة حيث أنها تعد مهارة أساسية في الحياة المهنية الناجحة في الكيمياء الحيوية ومطلوبة أيضا في غالبية المهن الأخرى. إعداد وتقديم بحوث مدروسة في مجال الكيمياء الحيوية وتقنيات البحث كمنتدى للمناقشة. سوف يكون الحكم على أساس القدرة على التحدث إلى مجموعة. القدرة على تعزيز حل المشكلات ومهارات الاتصال الشفوي. يطلب من كل طالب على حدة دمج أجزاء مختلفة من المعرفة التي تم الحصول عليها. القدرة على الإجابة على جوانب واسعة من الأسئلة. تقديم عرض إلكتروني واضح، والقدرة على المشاركة في المناقشات.

| 699كيح | إعداد خطة بحث | 1(1+0) |
|---|---|---|

توجيه الطالب إلي اختيار موضوع الرسالة وتحديد المشكلة البحثية، والمساعدة في إعداد خطة البحث للموضوع الذي تم اختياره وفق الإطار العام لخطة البحث.

| 700كيح | الرسالة | 1(1+0) |
|---|---|---|

يتم تنفيذ خطة البحث لرسالة الدكتوراه. حيث يقوم الطلاب أولا بالعمل على تصميم خطة لإدارة وتحليل المشكلة موضع البحث. ومن ثم إجراء التجارب المعملية لاستنباط الخطوة التالية في البحث. ويتم في كل مرحلة من البحث مناقشة مستفيضة مع المشرف علي الرسالة من أعضاء هيئة التدريس لتوجيه الطالب في اختيار طرق تحليل نتائج البحث ثم نقدها وكيفية عرضها ونشرها.