تعليمات ومعايير الإعتماد الخاص
لتخصصات برنامج العلوم الطبيعية

1	**الإحصاء**
2	**الفيزياء و الفيزياء التطبيقية**
3	**الكيمياء والكيمياء التطبيقية**
4	**الرياضيات**
5	**الرياضيات التطبيقية**
6	**علوم الأرض والبيئة**
7	**العلوم الحياتية**
8	**البيئة الساحلية**
9	**الأحياء البحرية**
10	**تكنولوجيا الطاقة البديلة**
11	**الجيولوجيا البيئية والتطبيقية**
12	**الفيزياء الطبية والحيوية**
13	**نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**

تعليمات ومعايير الإعتماد الخاص لتخصصات برنامج العلوم الطبيعية
صادره بموجب الفقرتين (أ) و(ك) من المادة (7) لقانون هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي رقم (20) لسنة 2007 وتعديلاته.

المادة (1): تسمى هذه التعليمات والمعايير **(تعليمات ومعايير الاعتماد الخاص لتخصصات برنامج العلوم الأساسية الطبيعية)** ويعمل بها اعتباراً من تاريخ إصدارها.

المادة (2): إضافة لما ورد في مواد الإطار العام لتعليمات ومعايير الاعتماد الخاص للتخصصات الإنسانية والعلمية الصادرة بموجب قرار مجلس الهيئة رقم (2010/5/32) تاريخ 2010/2/18، تكون المجالات المعرفية لتخصصات برنامج العلوم الطبيعية كالآتي:

أولاً: الإحصاء: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الاحتمالات وتشمل: نظرية الاحتمالات، الاحتمالات التطبيقية، العمليات العشوائية.	**6**
الإحصاء الرياضي ويشمل: الإحصاء الرياضي، طرق غير معلمية.	**6**
الإحصاء التطبيقي ويشمل: تحليل الانحدار، تصميم وتحليل التجارب، نظرية المعاينة، تحليل البيانات النوعية، المتسلسلات الزمنية.	**12**
برمجيات إحصائية.	**3**
التدريب ويشمل: دراسة حالة.	**3**

ب. المجالات المساندة:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
تفاضل وتكامل (1)، تفاضل وتكامل (2)، تفاضل وتكامل (3)، جبر خطي، نظرية المجموعات، تحليل عددي.	**12**
لغات برمجة حاسوبية	**3**

ج: يجب توفر مختبر إحصاء يشمل على الأقل 20 جهاز حاسوب وتوفر عدد من البرمجيات الاحصائية الشائعة مثل:

R, SAS, SPSS, MINITAB, ...

ثانياً: الفيزياء والفيزياء التطبيقية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الفيزياء الكلاسيكية	**12**
الكهرباء والمغناطيسية	**12**
الفيزياء الحديثة	**12**
الفيزياء الحرارية والاحصائية	**12**

يمكن للقسم إضافة مجال معرفي اختياري تكون ساعاته (9) كحد أعلى.

ب. المواد العملية: (ويخصص لها 9 ساعات معتمدة إجبارية على الأقل).

ج. المواد المساندة: في الرياضيات (ويخصص لها 9 ساعات معتمدة إجبارية على الأقل).

د. المختبرات: يجب توفر المختبرات الآتية:

1. مختبر الفيزياء العامة:

أدوات القياس العامة - بأعداد تساوي عدد الطلبة في المختبر- مثل: مسطرة، ورنية، ميكروميتر وميزان حرارة، موازين ذات كفتين، موازين حساسة، موازين زمبركية، بارومیتر، مجموعات عدة (Tools) متنوعة، أسلاك كهربائية ومماسك خاصة بها. أجهزة قياس كهربائية مثل : أميتر، فولتميتر، مقاومات كهربائية ، محولات كهربائية ، وملفات كهربائية. أدوات وأجهزة خاصة بالتجارب. وتعتمد على التجارب المختارة ومقدمتها وفق منهاج المواضيع العملية.

2. مختبرات البصريات:

مصابيح ضوئية متنوعة، مناشير زجاجية متنوعة، خلايا ضوئية، عدسات ومرايا، مرشحات للضوء، مطياف، أدوات وأجهزة خاصة بالتجارب المختارة حسب المنهاج.

3. مختبرات الإلكترونيات:

أجهزة قياس كهربائية، مصادر كهرباء للتيار المتردد والمباشر، مولدات إشارة،راسم الذبذبات، محولات، مقاومات، مكثفات، ترانزستورات، أجهزة وأدوات خاصة بالتجارب المختارة حسب المنهاج.

4. الفيزياء العملية المتقدمة:

تعتمد التجهيزات اللازمة على التجارب المختارة حسب المنهاج ، وتمثل القائمة التالية أمثلة على تجهيزات لمثل هذه المختبرات:

Spectrum Lamps with Housing, Power Supplies, Trans formers, Benches with Clamps, Lenses, Adjustable Slits, Spectrometer – Goniometer, Balmer Lamps with its Power Supply Units, Fine Beam Tube, Helmholtz Coils with Holder and Measuring Device, Source of Magnetic Field, Millikan Apparatus, Kerr Cell, Polirizing Filters, Prism –Table, Translucent Screen, Seamen-Effect Apparatus Franct-Hertz-Apparatus, Photocell with compact Arrangement for Determining, Plande's Constant, X-Ray Tube and X-Ray Apparatus, P-Ray Spectrometer, Ray Spectrometer, Channel analyzer, Radiation Sources, Detectors, Counters, Hall-effect Apparatus, Photo-Cells, Connecting Leads, Multimeters

ثالثاً: الكيمياء والكيمياء التطبيقية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجـــال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الكيمياء الفيزيائية	**12**
الكيمياء العضوية والحيوية	**12**
الكيمياء غير العضوية	**12**
الكيمياء التحليلية	**12**

يمكن للقسم اختيار مجال معرفي تكون ساعاته (9) كحد أعلى.

ب. المجالات المساندة:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الرياضيات - الفيزياء.	6

ج. البحث الكيميائي والمواد العملية:

- بحث مكتبي وندوة.
- بحث عملي.
- مواد عملية كمقررات مستقلة أو كمكون من مقرر على أن لا تقل نسبتها عن 25% من مواد الكيمياء.

د. المختبرات: يجب توفير(3) مختبرات يحتوي كل منها على:

- خزانة أبخرة مع مراوح شفط (Fume Hood) عدد 1 على الأقل.
- أدوات ووسائل السلامة والاسعافات والوقاية من مخاطر المواد الكيميائية والحرائق.
- خزائن وطاولات عمل لاجراء التجارب تتناسب في مواصفاتها مع طبيعة التجارب، ومجهزة بالخدمات اللازمة من الماء والغاز والكهرباء والمغاسل والتصريف.
- اللوازم العامة لتنفيذ التجارب من تجهيزات زجاجية كافية لكل طالب، والميازين، والأفران والسخانات، والمضخات المائية.
- أجهزة التحليل الرئيسية اللازمة لدراسة المركبات الكيميائية كميّاً ونوعياً كأجهزة الأطياف والكروماتوغرافيا.
- الأدوات والأجهزة الخاصة بتجارب المواد العملية وفق منهاج المادة.

رابعاً: الرياضيات: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الرياضيات البحتة: أسس الرياضيات، الجبر الحديث، الجبر الخطي، نظرية الأعداد، التحليل الحقيقي، التحليل المركب، الهندسة،التبولوجيا.	**30**
الرياضيات التطبيقية: التفاضل والتكامل، المعادلات التفاضلية العادية، المعادلات التفاضلية الجزئية، التحليل العددي.	**18**
الإحصاء والاحتمالات: مبادئ الإحصاء، الإحصاء الرياضي، الإحصاء التطبيقي، نظرية الاحتمالات.	**12**

يمكن للقسم إضافة مجال معرفي اختياري تكون ساعاته (9) كحد أعلى.

ب. مشروع التخرج: (3) ساعات

ج. حزم برمجة رياضية: (3) ساعات

د. المجالات المساندة: الحاسوب والفيزياء (6 ساعات إجبارية على الأقل).

خامساً: الرياضيات التطبيقية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
اساسيات في الرياضيات: التفاضل والتكامل، مبادئ الاحصاء والاحتمالات، الجبر الخطي، التحليل الحقيقي، التحليل المركب، رياضيات متقطعة.	24
المعادلات التفاضلية العادية والجزئية	12
التحليل العددي والطرق الرياضية	9
النمذجة الرياضية والمحاكاة الحاسوبية والحوسبة العلمية	9
مجال معرفي من اختيار القسم	9

- يمكن للقسم إضافة مجال معرفي اختياري بحد أعلى (9) ساعات معتمدة.

ب. مشروع التخرج: (3) ساعات

ج. حزم برمجة رياضية: (3) ساعات

د. المجالات المساندة:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
مهارات حاسوبية ولغة برمجة حاسوبية	**12 ساعة إجبارية على الأكثر**
مبادئ في الفيزياء النطرية	
الخوارزميات	

سادساً: علوم الأرض والبيئة: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
علم الجيولوجيا والبيئة	**9**
علم الصخور والمعادن	**9**
علم المياه والتربة	**9**
الجيولوجيا التطبيقية (جيوفيزياء جيوكيمياء)	**9**

يمكن للقسم اضافة مجال معرفي اختياري تكون ساعاته (9) كحد أعلى.

ب. المجالات المساندة: في الكيمياء والإحصاء الحيوي والحاسوب والفيزياء وعلم الحياة.

ج. المواد العملية: تغطي مجالات المواد النظرية، ويجب ألا تقل عن (25%) من مجموع ساعات مواد التخصص.

د.التدريب العملي: تخصص 6 ساعات من متطلبات القسم لتنفيذ تدريب ميداني.

هـ. المرافق الخاصة: يجب توفير غرفة لقطع وطحن الصخور وعمل شرائح، وصالة لمتحف معادن وصخور وأحافير.

و. المختبرات: يجب توفير المختبرات الآتية:

1) مختبر الجيولوجيا العامة:
عينات ممثلة لتدريس المعادن والصخور و الأحافير، مقياس موه: 20 مقياس، عدسة عينية تكبير 10 مرات: 20عدسة، نماذج بلورية زجاجية كبيرة لأنظمة التبلور السبعة ونماذج بلورات خشبية، مجسمات للبنية التركيبية للمعادن الرئيسية، مجسمات للطبقات والصدوع والطيات، بوصلة جيولوجية: بوصلة واحدة لكل 5 طلاب، شاكوش جيولوجي: شاكوش واحد لكل 5 طلاب.

2) مختبر معادن وصخور:
ميكروسكوبات ضوئية مستقطبة لدراسة المعادن والصخور وبنسبة ميكرسكوب لكل خمسة طلاب. شرائح معيارية لأنواع المعادن والصخور الرئيسية.

3) مختبر أحافير وطبقات:
ميكروسكوبات لفصل الأحافير الدقيقة وبنسبة ميكرسكوب لكل خمسة طلاب، عينات مستحثات ممثلة لمختلف العصور والأنواع الحيوانية والنباتية المختلفة، أجهزة استخلاص المستحثات من الصخور (جهاز طرد مركزي، فرن غاز، جهاز صدى رجاج).

4) ورشة تحضير الشرائح الميكروسكوبية وما يلزمها من:
أجهزة قطع الصخور (كبيرة وصغيرة)، أجهزة طحن (ناعم وخشن)، موازين وبلاطات تسخين hot plates، أجهزة صقل (تلميع، ناعم وخشن)، فرن كهربائي، جهاز تفريغ هواء، خزائن لأبخرة / لكل مختبر، ميكروسكوب مستقطب للورشة، الكيماويات اللازمة للتجارب.

5) مختبر جيوكيمياء وكيمياء المياه والتربة والتلوث:
مختبر كيمياء مناسب السعة، الكيماويات والزجاجيات الازمة لذلك. AAS، spectrophotometer، Flame Photometer، فرن (500 ^{0} م) Oven، فرن حارق (2500^0 م) muffle furnace، pH meters، E.C. meters، Hot plate + Magnetic Stirrer، موازين بدقة أربعة خانات عشرية، شافط للغازات + خزائن أبخرة، وحدة تقطير Distillation Unit.

سابعاً: العلوم الحياتية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
علم الحيوان	9
علم النبات	9
الأحياء الدقيقة والمناعة	9
الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية	9
علم الخلية والوراثة	9

يمكن للقسم إضافة مجال معرفي اختياري تكون ساعاته (9) كحد أعلى.

ب. المجالات المساندة:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الكيمياء العضوية	6
الأحصاء الحيوي	

ج. مشروع التخرج:
مساق 2 ساعة معتمدة على أن يكون الطالب قد أكمل (100) ساعة معتمدة على الأقل بنجاح. قد يكون البحث ذو طبيعة بحث علمي تطبيقي ميداني او مخبري، مكتبي، او نظري يعتمد على النمذجة باستخدام برامج الحاسوب.

د. المختبرات: يجب توفير غرف مختبرات للتخصصات الآتية كحد ادنى:
العلوم الحياتية العامة
علوم الحيوان (تشريح وفسيولوجيا)
علم النبات وفسيولوجيا النبات
أحياء دقيقة
وراثة وبيولوجيا جزيئية
كيمياء حيوية

ه. المرافق الخاصة: ينصح بتوفير مرافق تدريبية/تطبيقية للمواد ذات الطبيعة التطبيقية مثل: بيت الحيوان، بيوت زجاجية، متحف الحيوان، معشبة

اللوازم العامة:
أدوات ووسائل السلامة والاسعافات والوقاية من مخاطر المواد الكيميائية والحرائق.
خزائن وطاولات عمل لاجراء التجارب تتناسب في مواصفاتها مع طبيعة التجارب، ومجهزة بالخدمات اللازمة من الماء والغاز والكهرباء والمغاسل والتصريف.
اللوازم العامة لتنفيذ التجارب من تجهيزات زجاجية كافية لكل طالب، مجاهر، موازين، أفران وسخانات، والمضخات المائية.

الأجهزة: يجب تجهيز مختبرات القسم بالتجهيزات المناسبة لتنفيذ التجارب العملية مثل:

1. جهاز قياس درجة الحموضة (pH meter)
2. ميزان الكتروني (digital balance analytical)
3. جهاز خلط المواد وإذابتها (Shake and Stirrer, magnetic)
4. جهاز تعقيم الادوات والمواد (Autoclave)
5. جهاز الطرد المركزي (Centrifuge: separation of sample components)
6. جهاز تكثير المادة الوراثية (PCR)
7. أجهزة خلط المواد وتجانسها (Blender, Vortex)
8. جهاز معقم وشافط للجراثيم
9. حمام مائي (Water Bath)
10. ثلاجة (-80) و (-20)
11. خزانة ابخرة مع مراوح شفط (Fume Hood)، عدد 1 على الأقل.
12. ثلاجات قائمة وتفريز لغاية -80 (Refrigerators: keeping, and incubation for samples).
13. مجاهر ضوئية بعدد كافي يغطي اعداد الطلبة والمختبرات في القسم (Binocular Light microscope).
14. مجاهر تشريحية Dissecting Microscopes
15. أفران للتجفيف والتعقيم (Oven /Incubator 100 c: Drying Slides, and incitation samples).
16. ثلاجة/آلة صنع الثلج (ice machine)
17. أجهزة مايكرويف (microwave)
18. أجهزة التحليل الرئيسية اللازمة لدراسة المركبات الكيميائية كميّاً ونوعياً كأجهزة الأطياف (Spectrophotometer) والكروماتوغرافيا (chromatography)
19. جهاز التسخين Hot plate
20. أجهزة تحليل البروتين (Electrophoresis system

<u>المختبرات الرئيسية:</u>

مختبر البيولوجيا العامة:

عينات ونماذج وشرائح مجهرية ممثلة لتدريس عموم نواحي العلوم الحياتية،
25 مجهر ضوئي و5 مجاهر تشريحية على الأقل
مجسمات نباتية وحيوانية.
غاز، حمام مائي، انابيب زجاجية والكيماويات اللازمة لإجراء التجارب

علوم الحيوان (تشريح وفسيولوجيا)

مجاهر ضوئية وبنسبة مجهر واحد على الاقل لكل اربعة طلاب. شرائح لأنواع وأجزاء الحيوانات اللافقارية والفقارية.
الاجهزة اللازمة للتجارب العملية في الفسيولوجيا تتضمن:

Anaesthesia, Temperature control system, blood pressure measurement, thermometers, ventillators, Impactors, ….
Teaching Force Transducers: (0-50g), (0-500g)
Animal Nerve Stimulating Electrode
Nerve Chamber (no cables)
Shielded Lead Wires (5 Micro-Hooks, 25cm)
Stimulator Cable (BNC to Micro-Hooks, 1.5m)
Differential Pod Input Cable (DIN to Micro-Hooks, 1.5m)
Muscle Holder
Manipulator with Stand

علم النبات وفسيولوجيا النبات

مجاهر ضوئية وتشريحية وبنسبة مجهر واحد على الاقل لكل اربعة طلاب. شرائح لأنواع وأجزاء النباتات. أجهزة أجهزة التحليل الرئيسية اللازمة لدراسة المركبات الكيميائية كميّاً ونوعياً كأجهزة الأطياف (Spectrophotometer) والكروماتوغرافيا (chromatography)

الاجهزة اللازمة للتجارب العملية تتضمن:

The necessary instruments for a plant physiology lab are: Oven, Incubator, Scale, Portable Thermometer, Portable Chlorophyll meter, Leaf area meter, Portable Fluorometer, Photosynthesis meter, Sun-scan system, Spectrophotometer.

أحياء دقيقة

مجاهر ضوئية بعدد كافي يغطي اعداد الطلبة والمختبرات في القسم (Binocular Light microscope). جهاز معقم وشافط للجراثيم. أفران للتجفيف والتعقيم (Oven /Incubator 100 c: Drying Slides, and incitation samples). فرن Oven، فرن حارق (2500^0 م)

Microbiology equipment and material include: Analytical Balance, Autoclave, Bunsen burner, Centrifuge, Colony Counter, Deep Freezer, Homogenizer, Hot plate, Hot air oven, Incubator, Laminar Air Flow/ Laminar Hood, Magnetic Stirrer, pH Meter, Spectrophotometer, Vortex Mixture, Water Bath, Water Distiller, slides, test tubes, petri dishes, growth mediums, both solid and liquid, inoculation loops, pipettes and tips, incubators, autoclaves, and laminar flow hoods.

وراثة وبيولوجيا جزيئية

مختبر كيمياء مناسب السعة، الكيماويات والزجاجيات الازمة لذلك.

Hot plate + Magnetic Stirrer، meters ،pH meters، spectrophotometer
موازين بدقة أربعة خانات عشرية، شافط للغازات + خزائن أبخرة، وحدة تقطير Distillation Unit.

Refrigerator (4 degrees Celsius), Freezer (-20 degrees Celsius to -80 degrees Celsius), Vortex Mixer, Centrifuge (refrigerated centrifuge with a minimum of 5000 rpm and non-refrigerated centrifuge depending on the temperature needed), Thermal Cycler, Spectrophotometer, DNA Sequencer, Microscope, Electrophoresis System, Autoclave, Incubator, pH Meter, Microtome, Water Bath, Gel Imaging System

كيمياء حيوية:

مختبر كيمياء مناسب السعة، الكيماويات والزجاجيات الازمة لذلك.

Hot plate + Magnetic Stirrer، meters ،pH meters، spectrophotometer
موازين بدقة أربعة خانات عشرية، شافط للغازات + خزائن أبخرة، وحدة تقطير Distillation Unit.

ثامناً: البيئة الساحلية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
علوم البحار الأحيائية: (الأحياء البحرية، الأنظمة البيئية البحرية)	**12**
علوم البحار اللاحيائية: (علوم البحار، الفيزياء البحرية، دوران مياه البحر، الكيمياء البحرية، طرق التحاليل والقياسات البحرية، جيولوجيا المحيطات، العمليات الجيولوجية الساحلية)	**12**
البيئات الساحلية على اليابسة: (البيئة الساحلية، الهيدروجيولوجيا والجيولوجيا الهندسية (لدراسة استقرار السفوح)، الأنظمة البيئية الطبيعية (Ecosystems) المرتبطة بالبيئات الساحلية على اليابسة)	**12**
تخطيط وإدارة البيئات الساحلية: (بيئة البحر الأحمر، الادارة الساحلية المتكاملة، قانون بحري وبيئي، نظم المعلومات الجغرافية، تقييم الأثر البيئي، تخطيط السواحل، ادارة الكوارث)	**12**

ب. **المجالات المساندة:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى من الساعات المعتمدة
فيزياء	**3**
كيمياء	**3**
علوم حياتية	**3**
علوم أرض	**3**

هـ. المواد العملية: لا تقل عن عشر ساعات معتمدة.

و. مشروع التخرج: تحدد ساعاته حسب التخصص. (6 ساعات معتمدة).

- بحث علمي تطبيقي

ز. المختبرات والمشاغل: يجب توفير المختبرات الآتية:

- مختبرات الأحياء البحرية المختلفة.
- مختبرات كيمياء.
- مختبرات رسوبيات وهيدرولوجيا.
- مختبر نظم معلومات جغرافية.
- قارب مع التجهيزات اللازمة لجمع مختلف أنواع العينات.

ج. المرافق الخاصة:

- يجب توفير مرافق تدريبية للتخصصات ذات الطبيعة التطبيقية.

تاسعاً: الأحياء البحرية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة	
	عملي	نظري
علم الحيوان البحري تشمل المواد (اللافقاريات والفقاريات والقاعيات والشعاب المرجانية والهوائم الحيوانية والاسماك).	12 ساعة على الأقل	3
علوم النباتات البحرية تشمل المواد (النباتات البحرية والطحالب البحرية والهوائم النباتية والأحياء الدقيقة البحرية)	9 ساعة على الأقل	3
البيئة البحرية والتلوث وتشمل (البيئة البحرية والتطوروالتلوث البحري وعلوم البحار)	9 ساعات على الأقل	3
الفسيولوجيا البحرية والكيمياء الحيوية والأستزراع في الماء	9 ساعات على الأقل	3

ب. المجالات المساندة وتشمل ما يلي:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة	
	عملي	نظري
علم الخلية والوراثة والبيولوجية الجزئية والبيولوجية التكوينية	6 ساعات على الأقل	3
الكيمياء العضوية والإحصاء الحيوي	6 ساعات على الأقل	--

مشروع التخرج (اختياري): 3 ساعات.

ج. المختبرات: يجب توفير المختبرات الآتية:

علوم الحيوان والعلوم الحياتية العامة، علوم النبات، علوم البحار، أحياء دقيقة وبيولوجيا جزيئية، كيمياء حيوية و فسيولوجيا، مختبر إستزراع.

د. المرافق الخاصة: يجب توفير مرافق الآتية:

- مركز غوص وتجهيزاته.
- قارب سعة لا تقل عن 10 طلاب مع تجهيزات إنقاذ الحياة.

عاشراً: تكنولوجيا الطاقة البديلة: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة برنامج البكالوريوس (132) ساعة معتمدة موزعة على المجالات المعرفية التالية:

أ) المجالات النظرية الأساسية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
علم الكهرباء: الدوائر الكهربائية، عناصر ودوائر الكترونية،أدوات وأجهزة و وسائل قياس، الآت كهربائية، نظم قوى كهربائية.	**12**
علم الميكانيك: ميكانيك موائع، ديناميكا حرارية، انتقال الحرارة، ميكانيكا هندسية(ستاتيكا وديناميكا)، مقاومة مواد.	**12**
الطاقة التقليدية: اقتصاديات وإدارة الطاقة، تحولات الطاقة، مصادر الطاقة التقليدية، الاحتراق الداخلي والخارجي، مشاكل و محددات الطاقة التقليدية، محطات توليد الطاقة، التلوث البيئي.	**15**
الطاقة المتجددة والبديلة: الطاقة النووية، الصخر الزيتي، الطاقة الشمسية(حرارية وكهربائية)، طاقة الرياح، الطاقة المائية والجوفية، الطاقة الحيوية وادارة النفايات، ترشيد وحفظ الطاقة، مصادر الطاقة المتجددة الأخرى.	**18**

ب. المجالات المساندة:

رسم هندسي، السلامة المهنية، علم المواد	**9 ساعة**

د. المواد العملية:

الدارات الكهربائية، الإلكترونيات، القياسات، الآت الكهربائية، الموائع والحراريات، مقاومة المواد، الاحتراق الداخلي والخارجي، الطاقة الشمسية الحرارية، الطاقة الشمسية الكهربائية، طاقة الرياح، ترشيد استهلاك الطاقة، تدقيق الطاقة، محاكاة ونمذجة لأنظمة الطاقة.

التدريب العملي الميداني :

تكون مدة التدريب العملي الميداني (8) أسابيع متصلة بعد أن يكمل الطالب (90) ساعة معتمدة على الأقل ويكون الطالب متفرغاً للتدريب في إحدى المؤسسات المعتمدة وتحت إشراف هندسي داخل الأردن أو ستة أسابيع خارج الأردن في إحدى المؤسسات المعتمدة ويتولى القسم ضمان تحقيق التدريب للأغراض المنشودة منه وربط إعتماد التدريب بعدد من الأمور منها : الحضور ، مدى إستفادة المؤسسة من الطالب ، وتقرير الطالب وتقرير المؤسسة.

هـ. مشروع التخرج:

يكون (3-6) ساعات معتمدة موزعة على فصلين دراسيين متتاليين على ان يكون الطالب قد اكمل (90) ساعة معتمدة على الأقل.

و. المختبرات والمشاغل : يجب تجهيز المختبرات والمشاغل الآتية بالتجهيزات المناسبة لتنفيذ المجالات العملية :

- مختبر الدارات الكهربائية
- مختبر الإلكترونيات
- مختبر القياسات
- مختبر الآلات الكهربائية
- مختبر الموائع والديناميكا الحرارية
- مختبر مقاومة المواد
- مختبر الاحتراق
- مختبر المحاكاة والنمذجة
- مشغل أنظمة الطاقة ليشمل تركيب وتشغيل وصيانة الأنظمة الواردة في الخطة الدراسية.

أحد عشر: الجيولوجيا البيئية والتطبيقية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة موزعة على المكونات المختلفة للبرنامج، على أن توزع المساقات الإجبارية كالآتي:

أ. **المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:**

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
الجيولوجيا والبيئة: جيولوجياعامة (1)، جيولوجياعامة (2)،علم البيئة	**9**
الصخور والمعادن:علم معادن، صخور نارية و متحولة، علم الطبقات والصخور الرسوبية، علم مستحاثات	**12**
تركيبية هندسية: جيولوجيا تركيبية، جيولوجياهندسية	**6**
الجيولوجيا التطبيقية(جيوفيزياء، جيوكيمياء، بترول، مياه):أساسيات جيوفيزياء، جيوكيمياء بيئية، جيولوجيا بترول، جيولوجيا اقتصادية، جيولوجيا ميدانية تطبيقية،أنظمة معلومات جغرافية، استشعارعن بعد، المعادن والصخور الصناعية.	**21**

ب. المجالات المساندة:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
كيمياء، فيزياء، رياضيات، علوم حياتية، علم الحاسوب، الإحصاء	**15**

ج. المواد العملية:

1- المواد العملية المستقلة بذاتها

- مختبر صخور نارية ومتحولة
- جيولوجياعامةعملية (1)
- تحاليل بيئية عملية

2- المختبرات العملية التي تعتبر جزء من المواد التالية:

- علم معادن
- علم طبقات
- علم صخور رسوبية
- علم مستحاثات
- جيولوجيا تركيبية
- جيولوجيا هندسية
- أساسيات جيوفيزياء
- جيوكيمياء بيئية
- أنظمة معلومات جغرافية
- استشعارعن بعد

د. التدريب العملي:

- جيولوجيا ميدانية تطبيقية
- تقنيات ميدانية

هـ. المختبرات:

- مختبر الجيولوجيا.
- مختبر معادن وصخور.
- مختبر احافير وطبقات.
- ورشة تحضير الشرائح الميكروسكوبية.
- مختبر جيوكيمياء وكيمياء المياه والتلوث.
- مختبر جيوفيزياء.

اثنا عشر: الفيزياء الطبية الحيوية: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (134) ساعة معتمدة موزعة على النحو الآتي:

أ. المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
مقدمة في الفيزياء الكلاسيكية والحديثة: فيزياء الاشعاع، فيزياء الصوت، فيزياء الضوء، فيزياء حيوية، فيزياء الكم .	**(12) ساعة معتمدة**
التطبيقات التقليدية للفيزياء الطبية الحيوية: فيزياء طبية، فيزياء الاشعاع الحيوي، وقاية اشعاعية، فيزياء حيوية طبية، فيزياء صحية، فيزياء نووية(1) .	**(12) ساعة معتمدة**
طرق الفيزياء التشخيصية في الفيزياء الطبية الحيوية: فيزياء الأشعة السينية، التصوير الطبقي، تصوير الثدي، كثافة العظام أو الهشاشة، تصوير بالأمواج فوق الصوتية، التصوير الطبي بالأشعة المؤنية، التصوير بالرنين المغناطيسي ، تطبيقات الليزر والأشعة تحت الحمراء في الطب .	**(12) ساعة معتمدة**
التطبيقات الطبية للفيزياء الطبية الحيوية: بيولوجيا الاشعاع ، الأشعة العلاجية والمسارعات، ضبط الجودة الشعاعية، الفيزياء الطبية النووية، وضعيات التصوير الاشعاعي ، النمذجة وتطبيقات الظليل الإشعاعي الطبي، المطياف البصري الطبي	**(12) ساعة معتمدة**
التطبيقات المتقدمة مع الخبرة الميدانية في الفيزياء الطبية الحيوية: **- أخلاقيات المهنة (3) ساعات معتمدة.** **- تحليل الصور الكمي (3) ساعات معتمدة.**	**(6) ساعة معتمدة**
الوقاية الإشعاعية والجرعات و الكشف عن الإشعاع وقياسه تشمل التعرف على الكميات الاساسية المستخدمة في حساب الجرعات الاشعاعية واستخداماتها، أساسيات تخامد كل من أشعة جاما والنيوترونات، الطرق الحسابية و التجريبية لتخمين كل من الجرعات الممتصة و الجرعات الفعالة و الجرعات الفعالة الملتزمة، الطرق التقريبية المستخدمة في تصميم الدروع الواقية من الاشعاع، الجرعات الداخلية و الخارجية و تخمين الخطر الاشعاعي.	**(9) ساعة معتمدة**

ب.المجالات المساندة :

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
فيزياء عامة، كيمياء عامة، كيمياء عضوية، كيمياء تحليلية، رياضيات تطبيقية على الحاسوب، الاحصاء والاحتمالات .	**(12) ساعة معتمدة**

ج. التدريب الميداني: مدة لا تقل عن ثلاثة أشهر في مستشفى أو مركز طبي وبما لا يقل عن **(6)** ساعات معتمدة .

د. مشروع التخرج: (3) ساعات معتمدة

ثلاثة عشر: تخصص نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: يكون الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة للخطة الدراسية لنيل درجة البكالوريوس في التخصص (132) ساعة معتمدة على النحو الآتي:

أ المجالات النظرية الأساسية الإجبارية:

المجال المعرفي	الحد الأدنى للساعات المعتمدة
نظم المعلومات الجغرافية: مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية1, نظم المعلومات الجغرافية 2, نظم المعلومات الجغرافية 3 (التحليل المكاني), , انظمة قواعد البيانات , الاسقاطات الجغرافية, الخرائط الرقمية , مباديء البرمجة في نظم المعلومات الجغرافية	**21**
تطبيقات في نظم المعلومات الجغرافية: **تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في العلوم الجيولوجية, تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات البيئية وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الموارد الطبيعية (المياه, التربة,الخ) , تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الانترنت, ادارة مشاريع نظم المعلومات الجغرافية**	**9**
الاستشعار عن بعد: المساحة الجوية, نظام تحديد المواقع العالمي, الكارتوغرافيا, تحليل الصور والمرئيات, المعالجة الرقمية للمرئيات, تحليل الاراضي	**27**
تطبيقات الاستشعار عن بعد: التخطيط, استعمالات الاراضي, الريف والزراعة, المدن, المواصلات والمرور, المياه والمناخ,الجيومورفولوجيا, التربة, الغطاء الارضي الطبيعي	**6**
التدريب العملي	**3**
مشروع التخرج	**3**

ج- المختبرات والأجهزة:

1- مختبر نظم المعلومات الجغرافية يحوي على:

أ. على الأقل 25 جهاز بمواصفات جيدة

ب. جهاز داتا شو

ت. طابعة ليزر ملونة A4 و A3

ث. شاشة عرض

ج. محمل على الأجهزة برمجية ArcGIS وبرمجية ENVI والبرمجيات الأساسية الأخرى

ح. جهاز راسم (Plotter) حجم A0

2- مختبر الاستشعار عن بعد يحوي على:

أ. على الأقل 25 جهاز بمواصفات عالية

ب. مكتبة صور جوية وخرائط طبوغرافية

ت. جهاز داتا شو

ث. طابعة ليزر ملونة A4 و A3

ج. شاشة عرض

ح. محمل على الأجهزة برمجية Geomedia وبرمجية ERDAS والبرمجيات الأساسية الأخرى

خ. جهاز راسم (Plotter) حجم A0

3- مختبر التحليل البصري يحوي على:

أأجهزة ستيريوسكوب عدد 25 على الأقل

ب جهاز حاسوب عدد 10 محمل عليها البرمجيات السلبقة

ت جهاز ماسح ضوئي حجم A0

4- مختبر مساحة يحوي على:

أأجهزة نظام تحديد المواقع العالمي متوسطة الدقة عدد (5)

ب جهاز توتال ستيشن رقمي (Total Station)

هـ الفنيين ومشرفي المختبرات:

1- فني حاسوب عدد 1 2- مشرف مختبرات عدد 3

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصصات عائلة العلوم الأساسية

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الإحصاء

الاطار العام لتخصصات العلوم الطبيعية-الإحصاء

الإحصاء				
المجالات النظرية الأساسية الاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
1. **الاحتمالات** وتشمل: - نظرية الاحتمال - الاحتمالات التطبيقية - العمليات العشوائية	1. معرفة مفاهيم الاحتمال الأساسية. 2. معرفة مفهوم المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية ودراستها كنماذج إحتمالية. 3. معرفة التوزيعات الاحتمالية الهامة في الإستدلال الإحصائي.	1. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي. 2. مهارة التفكير السليم والمقارنة البناءة. 3. أن يجيد إستعمال القواعد والنماذج الإحتمالية الأساسية. 4. أن يطور ممارسة التطبيقات والمسائل المتعلقة بالإحتمالات.	1. أن يشعر بأهمية الاحتمالات كأساس لعلم الإحصاء. 2. أن يناقش التطبيقات المختلفة للإحتمالات في الحقول المختلفة.	1. القدرة على فهم أساسيات وقواعد الاحتمال 2. التمكن من فهم المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية ودالة التوزيع التراكمي 3. القدرة على فهم التوزيعات الاحتمالية المتعددة 4. القدرة على فهم استقلال المتغيرات العشوائية والتغاير المشترك 5. القدرة على تفسير نظرية النهاية المركزية وقانون الأعداد الكبيرة 6. معرفة التوزيعات الإحتمالية ذات العلاقة بالتوزيع الطبيعي مثل توزيع ت وتوزيع مربع كاي وتوزيع ف 7. معرفة مفهوم توزيعات المعاينة وربطها بالتقدير 8. تطوير مهارة التواصل والعمل المشترك 9. إدراك أهمية علم الإحتمالات والوعي بأهميتة كأساس لعلم الإحصاء
2. **الإحصاء الرياضي** ويشمل: - الإحصاء الرياضي - الإحصاء الامعلمي	1. معرفة مفهوم التقدير وأهمية. 2. معرفة مفهوم توزيعات المعاينة وربطها بالتقدير. 3. معرفة المفاهيم الأساسية في اختبار الفرضيات. 4. معرفة طرق الإختبارات الامعلمية كطرق بديلة للإحتبارات المعلمية.	1. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي. 2. أن يجيد إستعمال الإستدلال الإحصائي في التنبوء واتخاذ القرارات.	1. أن يشعر بأهمية الإستدلال الاحصائي . 2. أن يناقش غير للإحصائيين أساسيات التقدير وإختبار الفرضيات بشكل واضح ومبسط.	1. القدرة على فهم التقدير وربطه بمجتمع الدراسة والتوزيعات والنماذج الإحتمالية 2. القدرة على إيجاد التقديرات من ناحية نظرية وتطبيقية 3. القدرة على معرفة وفهم خصائص التقديرات من ناحية نظرية 4. القدرة على التميز بين أسلوب خاصية التكرار وأسلوب بيز لمفهوم التقدير 5. القدرة على تفسير التقدير بفترة ومعرفة طرق ايجادها 6. القدرة على فهم أساسيات إختبار الفرضيات والتعرف على انواع الاخطاء وقوة الاختبار 7. القدرة على طرق إيجاد الإختبارات الإحصائية من ناحية رياضية 8. التعرف على طرق الاختبارات الامعلمية المناظرة للاختبارات المعلمية 9. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي 10. تنمية المعرفة بالإحصاء الرياضي

3. الإحصاء التطبيقي ويشمل: - تحليل الإنحدار - تصميم وتحليل التجارب - طرق المعاينة - تحليل البيانات النوعية - تحليل السلاسل الزمنية	1. التعرف على طرق جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتلخيصها. 2. معرفة انواع المتغيرات والعوامل في البحث العلمي. 3. دراسة الارتباط بين الظواهر المختلفة ودراسة المتغيرات التي تؤثر فيها. 4. التعرف على طرق جمع العينات وخصائها.	1. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي. 2. أن يظهر القدرة على شرح الطرق الإحصائية الأساسية لغير الإحصائيين. 3. أن يجيد صياغة وإعداد التقارير الإحصائية.	1. تنمية إتجاه إيجابي نحو الإحصاء التطبيقي وتطبيقاتة في الحقول المختلفة. 2. أن يناقش نتائج التحليل الإحصائي للباحثين في الحقول المختلفة.	1. القدرة على معرفة طرق عرض المعلومات وتمثيلها بشكل جداول وبشكل مرئي وبمقاييس عددية 2. القدرة على وصف نماذج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد وإجراء التحليل الإحصائي 3. القدرة على معرفة طرق اختيار النموذج "الأفضل" في نموذج الانحدار المتعدد 4. القدرة على فهم تصاميم التجارب الهامة 5. القدرة على إجراء التحليل الاحصائي المتعلق بالتصاميم الإحصائية 6. القدرة على فهم طرق المعاينة الرئيسية والتميز بينها 7. القدرة على معرفة كيفية ايجاد تقديرات النسبة والوسط والمجموع لأهم طرق المعاينة 8. القدرة على تحليل البيانات النوعية في الدراسات والابحاث 9. القدرة على إجراء التحليل الوصفي للسلسلة الزمنية 10. القدرة على تطبيق نماذج إحصائية للسلاسل الزمنية وإجراء التنبوء 11. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركس 12. تنمية إتجاه إيجابي نحو الإحصاء التطبيقي
4. برمجيات أحصائية	1. معرفة تقنات وأدوات استخدام البرمجيات الإحصائية. 2. معرفة كيفية إجراء التحليل الإحصائي بإستعمال البرمجيات الإحصائية.	1. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي. 2. أن يجيد إستعمال عدد من البرمجيات الإحصائية. 3. أن يجيد مهارة تفسير النتائج من الرمجيات الإحصائية وإستنتاج الخلاصات.	1. تطوير الوعي بأهمية البرمجيات الإحصائية. 2. أن يناقش نتائج التحليل الإحصائي للباحثين في الحقول المختلفة.	1. القدرة على معرفة السمات الرئيسية للبرمجيات الإحصائية 2. القدرة على كيفية إدارة وإعداد وإدخال البيانات للبرمجيات الإحصائية 3. القدرة على معرفة كيفية إجراء التحويلات والعمليات المختلفة على المتغيرات في البرمجيات الإحصائية 4. القدرة على معرفة كيفية إجراء التحليل الإحصائي بإستعمال البرمجيات الإحصائية وحفظ النتائج 5. القدرة على تفسير نتائج التحليل الإحصائي 6. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي 7. تنمية إيجابية نحو إستعمال البرمجيات الإحصائية
5. التدريب ويشمل: دراسة حالة	1. التعرف على منهجية البحث العلمي. 2. التعرف على ادوات جمع البيانات واستخدامتها. 3. معرفة كيفية التعامل مع البيانات وتحليلها.	1. تطوير مهارة التواصل والعمل التشاركي. 2. أن يجيد مهارة تفسير النتائج وإستنتاج خلاصات.	1. أن يشعر بأهمية التحليل الإحصائي في البحث العلمي.	1. التعرف على مراحل البحث العلمي 2. التعرف على ادوات جمع البيانات واستخدامتها 3. التعرف على كيفية ادخال البيانات وترميز وتحويل المتغيرات 4. التعرف على كيفية اختيار وإجراء الاختبار الاحصائي المناسب 5. قراءة وتفسير نتائج التحليل الاحصائي 6. إعداد التقرير البحثي للدراسة 7. تنمية إتجاه إيجابي نحو البحث العلمي

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الفيزياء والفيزياء التطبيقية

الفيزياء والفيزياء التطبيقية				
نتاجات التعلم لبرنامج الفيزياء والفيزياء التطبيقية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
الميكانيكا الكلاسيكية	1. يظهر الطلاب فهما في المعرفه الاساسيه في للمكانيكا الكلاسيكية 2. يستنتج الطلبه الفهم الرياضي و المفاهيمي بقوانين نيوتن و الحركة النسبية و الزخم و الحركة الزاوية و التذبذب و الطاقة و الجاذبية	1. يظهر الطلاب *طريقة* منهجية لحل المسائل لحل المسائل. 2.يستخدم الطلاب بالمهارة اللازمة لحل المسائل باستخدام كل من علم الحركة و القوى و الطاقة. 3. يتمتع الطلبة بالقدرة على ربط المعادلات الياضية بالأنظمة الفيزيائية	1. يجيد القدرة على تفسير المسائل رياضيا من حيث الكميات و العلاقاتز 2. يناقش صحة افتراضات و استنتاجات الحجة فيم يتعلق بالسياق. 3. يتمتع الطلاب بالقدرة على توصيل الأفكار و الحجج شفهيا و خطيا, باستخدام لغة رياضية و تمثيلها مثل الرسومات البيانية و الرموز و الأشكال الهندسية	1. يسخدم قوانين نيوتن لاعداد و حل المسائل على نطاق واسع. 2. يفهم جفظ الطاقه و الوضع, وفهم القوى المركزية و حفظ الزخم الخطي و الزخم الزاوي. 3. يستخدام شكليات اللغة الرياضية لايجاد وحل معادلات الحركة لأنظمة ميكانيكية مثل لاجرانج وهملتونيان. 4. يستخدم الرياضيات والحساب لوصف ومعالجة التركيبات الفيزيائية الأساسية وحل المشكلات. 5. يفهم العلاقات المتبادلة بين النظرية والملاحظة. دور الأخطاء التجريبية المنهجية والعشوائية والأساليب المستخدمة لتحليل عدم اليقين التجريبي ومقارنة التجربة بالنظرية. 6. يعمل الطلاب مع أقرانهم في عمل جماعي منظم في كل من دورات المحاضرات والمختبرات. 7. يستطيع الطلاب استخدام حساب التفاضل والتكامل متعدد المتغيرات ولديهم القدرة على التحويل بين أنظمة الإحداثيات حسب الضرورة لحل المشكلات في الميكانيكا الكلاسيكية. 8. يدرك الطلاب الفهم المادي للتحويلات ، سواء تحويلات فورييه كما هو مطبق على التحليل الطيفي للتردد الزمني ، وتحويلات لابلاس كما تستخدم لتصنيف ديناميكيات النظام. 9. يكون لدى الطلاب القدرة على التعبير عن الأنظمة الفيزيائية رياضيا. 10. يتمكن الطلاب من فهم رياضي للقوى المركزية ، والتذبذبات المقترنة ، وحركة الجسم الصلبة ، والإطار المرجعي غير الداخلي.

الكهرباء و المغنطيس	1. يشرح الطلاب مفهوم دوائر التيار الكهربائي وبنائها و استخدام نظرياتها الشبكية. 2.دراسة المجال الكهربائي و استخدام قانون كولوم في الكهرباء الساكنة. 3. فهم قانون بيوت سافارت و قوانين فرادي في الحث الكهرومغناطيسي. 4. تحليل قيمة شروط حدود معادلات ماكسويل لحل المسائل	1. يتمتع لدى الطلبة بالمهارة لحل مسائل الكهرباء و المغناطيس. 2.يبدي الطلاب المهارة اللازمة للتعرف على التناظر و تتطبيقه على حل المسائل	1. تفسير المسائل رياضيا من حيث الكميات و العلاقات. 2. تقييم صحة افتراضات و استنتاجات الحجة فيم يتعلق بالسياق. 3. يتمتع الطلاب بالقدرة على توصيل الأفكار و الحجج شفهياو خطيا, باستخدام لغة رياضية و تمثيلها مثل الرسومات البيانية و الرموز و الأشكال الهندسية	1.يحل المسائل في الكهرباء الساكنة التي تظهر فهم تباعد المجالات الكهروستاتيكية, و الجهد الكهربائي, و الشغل و الطاقة في الكهرباء الساكنة. 2. يظهر القدرة على حل المسائل في الكهرباء الساكنة عن طريق حل معادلة لابلاس, وباستخدام طريقة الصور, أو فصل المتغيرات. 3. يفهم القوة الدافعة الكهربائية و الحث اكهرومغناطيسي و معادلات ماكسويل. 4. يتمتع الطلاب بالقدرة على حل المسائل الإحصائية-الكهربائية والمغناطيسية في ثلاثة أبعاد. 5.يتمتع الطلاب بالقدرة على التعرف على تطبيق أساليب مختلفة لحل المسائل. 6. يتمتع الطلاب بالقدرة على حل كل من المعادلات التفاضلية العادية والجزئية باستخدام دوال خاصة للأنظمة المشحونة والمغناطيسية. 7. يقدر على التعرف على وتطبيق النهج الأكثر كفاءة لحل المسائل. 8. يتمتع الطلاب بالقدرة على صياغة فرضية عند إعطائهم بعض التوجيه نحو هدف أو نتيجة تجريبية 9. يصمم الطلاب تجربة لاختبار الفرضية. 10. يظهر الطلاب قدرة أكثر استقلالية على اختيار الأساليب المناسبة للتعامل مع التحليل.
الفيزياء الحديثة	1. فهم حزم الموجة و علاقات عدم اليقين. 2. تعلم معادلة شرودنجر الموجية,و الاقترانات الذاتية و القيم الذاتية .	1. اختيار المهارة في حل معادلة شرودنجر في بعد واحد و ثلاثة ابعاد في أنظمة مختلفة 2. يعبير عن مسألة المذبذب	1. القدرة على تفسير المسائل رياضيا من حيث الكميات و العلاقات. 2. تقييم صحة افتراضات و استنتاجات الحجة فيم يتعلق بالسياق.	1. يشرح انهيار الميكانيكا الكلاسيكية لوصف بعض الظواهر و تطور ميكانيكا الكم. 2.يحل معادلة شرودنجر بابعاد مختلفة و جهود مختلفة. 3. يتعامل مع رموز ديراك و شكلية ميكانيكا الكم بما في ذلك مفاهيم مؤثرات فضاء هيلبرت و المبدلات, والاقترانات الذاتية و القيم الذاتية و مبدأ عدم اليقين. 4. يتمكن الطالب من اجراء حسابات ثلاثية الابعاد في ميكانيكا الكم, باستخدام أمثلة ذرة الهيدروجين, مع التركيز على مفاهيم الزخم الزاوي و غزل الاكترون.

	3. استخدام طرق المؤثرات في ميكانيكا الكم. 4. يفهم الطلاب الوصف الكمي لذرة الهدروجين و الهيليوم و التشتت و نظرية التشتت.	التوافقي عن طريق المؤثرات الرافعة و الخافضة. 3.يكتسب مهارة الحل للزخم الزاوي باستخدام مسألة القيمة الذاتية	3. يتمتع الطلاب بالقدرة على توصيل الأفكار و الحجج شفهياو خطيا, باستخدام لغة رياضية و تمثيلها مثل الرسومات البيانية و الرموز و الأشكال الهندسية	5. يقدر الطلاب على رسم خريطة للتحولات الخطية العامة في مسائل المصفوفة وتحديد الأنماط الذاتية. 6. يتمكن للطلاب من إنشاء واستخدام مجموعات الأساس التقويمي في فضاءات هيلبرت. (مهارة7. الطلاب لديهم القدرة على تطبيق الشكلية ديراك. 7.يقدر الطلاب على تطبيق صياغة ديراك. 8. يتمكن الطلاب من فهم صحة الفيزياء المقدمة في أشكال مختلفة من الوسائط. 9. يقوم الطلاب بالكتابة بأشكال تقنية أخرى مثل مجلة علمية. 10. يفهم الطلاب ويتمكنوا من تطبيق تحولات لورنتز ، والفاصل الزمني الزمكاني ، والطاقة النسبية ، والزخم النسبي. 11. يفهم الطلاب الأدلة على الصورة الكمومية للكون (مثل ذرة بور ، مبدأ هايزنبرغ لعدم اليقين ، الازدواجية الجزئية الموجية ، معادلة شرودنغر أحادية البعد). 12. يفهم الطلاب كيف تدفع الظروف الحدودية اختيار حل فيزياء الكم. 13. يتمتع الطلاب بالقدرة على تحديد المبادئ الأساسية التي ستكون ذات صلة بحل المشكلات المستمدة من التقنيات ، والمهارات الرياضية المكتسبة فيما يتعلق بموضوع ما.
الفيزياء الحرارية و الميكانيكا الاحصائية	1. يفهم الطلاب و يطبقون قوانين الديناميكا الحرارية. والحرارة و قانون الغاز المثالي, وتوزيع سرعة ماكسويل لجزيئات الغاز و العشوائية و دورة كارنوت.	1. يظهار نهج نظامي لحل المسائل. 2. تطوير مهارات حل مسائل للغازات	1. يفسير المسائل رياضيا من حيث الكميات و العلاقات. 2. يقييم صحة افتراضات و استنتاجات الحجة فيم يتعلق بالسياق.	1. يستوعب المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية مثل النظام الديناميكي الحراري والحدود والخزان: الأنظمة المفتوحة والمغلقة والمعزولة ومعادلة الحالة. 2. يقدرعلى ربط درجة الحرارة والحرارة والسعة الحرارية. 3. يفهم دور الطاقة الداخلية والمحتوى الحراري والانتروبيا ودرجة الحرارة والضغط والحجم المحدد. 4. يطبق مفهوم الإنتروبيا ، وحساب الحرارة ، والشغل وغيرها من الخصائص الديناميكية الحرارية الهامة لمختلف عمليات الغاز المثالية.

	2. يفهم و تطبيق اقترانات التقسيم و المجموعات المرتبطة بها وعلاقات ماكسويل و الإحصاءات الكمومية.	المثاالية و الحقيقية. 3. يطبيق قوانين الديناميكا الحرارية لحل مسائل لدورة كارنوت. .	3. يتمتع الطلاب بالقدرة على توصيل الأفكار و الحجج شفهيا و خطيا, باستخدام لغة رياضية و تمثيلها مثل الرسومات البيانية و الرموز و الأشكال الهندسية	5. يشرح مفاهيم الإنتروبيا والمحتوى الحراري ومعادلة الغاز المثالي وقوانين الغاز المختلفة. 6. يحلل الدورات الديناميكية الحرارية الأساسية. 7. يفهم اشتقاق توزيع ماكسويل بولتزمان وتقدير أهميته. 8. يقدر على اشتقاق معادلة الغاز المثالية في سياق النظرية الحركية للغازات. 9. يربط درجة الحرارة بمتوسط سرعة جزيئات الغاز. 10. يتمكن الطلاب من شرح الموصلية الحرارية وإشعاع الجسم الأسود. 11. يستخدم الرياضيات والحساب لوصف ومعالجة التركيبات الفيزيائية الأساسية وحل المسائل . 12.يحلل أنظمة الجسيمات المتطابقة ومفاهيم إحصاءات الفرميون والبوزون.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الكيمياء والكيمياء التطبيقية

نتاجات التعلم لبرنامج الكيمياء والكيمياء التطبيقية				
المجالات النظرية الأساسية والاجبارية				
المجالات المعرفية	**الكفايات**			**نتاجات التعلم**
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
الكيمياء التحليلية	القدرة على اجراء التحاليل الكيميائية الكمية والنوعية باستخدام طرق التحليل الحجمي وطرق التحليل الألي الحديثة واجراء الحسابات اللازمة وتوظيفها في مختلف المجالات	1. استخدام أجهزة التحليل الآلي المختلفة 2. اجراء الحسابات الكيميائية المختلفة بالاعتماد على المعادلات الموزونة 3. اجراء الحسابات المتعلقة بالاتزان الكيميائي 4. تحضير العينات بمختلف اشكالها لتناسب طريقة التحليل او الجهاز المراد استخدامه	1. يظهر الطالب القدرة على اختيار الطريقة المناسبة للتحليل 2. يدرك الطالب أهمية اجراء التحاليل الكيميائية بدقة متناهية 3. يدرك الطالب الاثار السلبية الناجمة عن إعطاء نتائج تحليل غير دقيقة 4. يظهر القدرة على استخدام اليات وأدوات ضبط الجودة عند استخدام أجهزة التحليل الآلي المختلفة	1. القدرة على معالجة البيانات وتمثيلها احصائياً 2. فهم مبدأ أنظمة المعايرة والحسابات المتعلقة بها لأنواع التفاعلات المختلفة 3. فهم مبادئ الاتزان الكيميائي بين الاحماض والقواعد والحسابات المتعقلة بدرجة الحموضة 4. التعرف على أنواع التفاعلات والحسابات الكيميائية المتعلقة بالمعادلة الموزونة 5. فهم طبيعة تأثير الاشعاعات الكهرومغناطيسية على المادة الكيميائية 6. التعرف على مبدأ عمل أجهزة التحليل الطيفي الجزيئي وتطبيقاتها 7. التعرف على مبادئ التحليل الطيفي الذري وتطبيقاته 8. التعرف على مبادئ وتطبيقات الكروماتوغرافيا السائلة والغازية 9. اختيار طريقة التحليل الأنسب لإجراء التحاليل الكيميائية المختلفة

نتاجات التعلم لبرنامج الكيمياء والكيمياء التطبيقية				
المجالات النظرية الأساسية والاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
الكيمياء العضوية	تعميق معلومات الطالب بمبادئ الكيمياء العضوية ويشمل ذلك تفاعلات المجموعات الوظيفية المختلفة وطرق تحضيرها وفصلها وتشخيصها بالطرق الطيفية والكيميائية	1. كتابة تفاعلات المجموعات الوظيفية المختلفة وفهم الية حدوثها 2. تحضير المركبات العضوية المختلفة من مركبات ابسط 3. فصل المركبات العضوية 4. تشخيص المركبات العضوية	1. يظهر القدرة على تصميم مخطط لتحضير المركبات المختلفة من مواد ابسط 2. يظهر القدرة على اختيار طريقة التشخيص المناسبة للمركبات العضوية 3. يراعي مبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل المخبري 4. يدرك أسس تخزين المواد الكيميائية بحسب خصائصها	1. فهم الروابط والصفات والبنية الكيميائية للمركبات العضوية 2. التعرف على المجموعات الوظيفية المختلفة وتفاعلاتها وطرق تحضيرها 3. توظيف مفاهيم مباديء الكيمياء العضوية في العمل المخبري لتحضير بعض المركبات ذات المجموعات الوظيفية المختلفة 4. التعرف على تقنيات فصل وتنقية المواد العضوية 5. القدرة على تحليل وتفسير البيانات الطيفية وتوظيفها في تشخيص المركبات العضوية 6. فهم قواعد تسمية المركبات العضوية 7. فهم اساسيات كيمياء المركبات العطرية الحلقية غير المتجانسة والسكريات 8. فهم اساسيات كيمياء المركبات الاروماتية متعددة الحلقات 9. فهم اساسيات الكيمياء العضوية للمركبات التي تحتوي الفسفور والكبريت وكيمياء المبلمرات 10. المقدرة على تطبيق معايير السلامة العامة في مختبرات الكيمياء العضوية

نتاجات التعلم لبرنامج الكيمياء والكيمياء التطبيقية				
المجالات النظرية الأساسية والاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
الكيمياء غير العضوية	تعميق معلومات الطالب بمبادئ الكيمياء غير العضوية ويشمل ذلك دراسة خصائص المركبات غير العضوية وتفاعلاتها واشكالها الهندسية ونظريات الربط الكيميائي	1. اكتساب معرفة متقدمة بخصائص العناصر الانتقالية والممثلة في الجدول الدوري 2. اكتساب مهارات التنبؤ بخصائص المركبات بالاعتماد على تركيبها الالكتروني 3. استخدام نظريات الربط الكيميائي في تفسير سلوك وخصائص معقدات العناصر الانتقالية 4. تحضير المركبات غير العضوية والتعرف على صفاتها الفيزيائية والكيميائية واستخداماتها	1. يدرك الطالب الية بناء الجدول الدوري وربط ذلك بخصائص وسلوك العناصر 2. يظهر القدرة على استخدام نظريات الربط الكيميائي في تفسير خصائص المركبات غير العضوية 3. يميز تداخلية وتكامل فروع الكيمياء المختلفة واستغلالها في فهم كيمياء المركبات عضو-فلزيه 4. يراعي مبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل المخبري	1. فهم التركيب الذري للعناصر 2. فهم دورية العناصر في الجدول الدوري 3. التعرف على نظريات الربط الكيميائي 4. فهم الخواص العامة والتركيب الالكتروني للعناصر الانتقالية 5. فهم خصائص معقدات العناصر الانتقالية (تفاعلاتها، المتشكلات، الاشكال الهندسية، الخواص المغناطيسية ...) 6. معرفة الفرق بين انواع المركبات المعقدة الكلاسيكية والعضوية 7. التعرف على كيمياء العناصر غير الانتقالية (العناصر الممثلة) 8. التعرف على خصائص العناصر بالاعتماد على مواقعها بالجدول الدوري 9. التعرف على الاشكال الهندسية للمركبات غير العضوية البسيطة في ضوء نظرية تنافر ازواج الالكترونات في غلاف التكافؤ

نتاجات التعلم لبرنامج الكيمياء والكيمياء التطبيقية				
المجالات النظرية الأساسية والاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
الكيمياء الفيزيائية	تعميق معلومات الطالب بمبادئ الكيمياء الفيزيائية ويشمل ذلك قوانين الغازات، الديناميكا الحرارية وقوانينها، الأنظمة الكهروكيميائية، سرعة التفاعلات الكيميائية، بنية المادة وكيمياء الكم، والاطياف الذرية والجزيئية	1. استخدام قوانين الغازات لوصف الأنظمة الغازية المثالية والحقيقية 2. اجراء الحسابات الكيميائية المختلفة المتعلقة بالديناميكا الحرارية وسرعة التفاعلات الكيميائية 3. تطبيق مبادئ الكهرو كيمياء على الخلايا الكهروكيميائية 4. تطبيق مبادئ ميكانيكا الكم والتنبؤ بالأطياف الذرية والجزيئية	1. يوظف الطالب معارفه بموضوعات الكيمياء الفيزيائية المختلفة (الديناميكا الحرارية، سرعة التفاعلات، الاتزان الكيميائي، ...) في تفسير الظواهر المختلفة من حولنا 2. يدرك الطالب أهمية مبادئ الكيمياء الفيزيائية في التطبيقات الحياتية المختلفة 3. يراعي مبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل المخبري 4. يوظف الطالب قدراته في تكنولوجيا المعلومات لحساب وعرض النتائج المخبرية	1. التعرف على قوانين الغازات وتطبيقاتها 2. فهم قوانين الديناميكيا الحرارية وتطوراتها 3. شرح مفهوم ثابت الاتزان وتطبيقاته في المحاليل 4. شرح أشكال الطور للأنظمة أحادية وثنائية المكونات 5. تطبيق مبادئ الكهرو كيمياء على الخلايا الكهروكيميائية 6. تفسير الية حدوث التفاعلات الكيميائية والعوامل المؤثرة فيها 7. اشتقاق المعادلات المتعلقة بسرعة التفاعلات 8. تطبيق مبادئ ميكانيكا الكم 9. التنبؤ بالأطياف الذرية والجزيئية اعتماداً على بياناتها الطيفية

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الرياضيات

برنامج البكالوريوس في الرياضيات

أهداف البرنامج:

الأهداف طويلة المدى لبرنامج البكالوريوس. يهدف برنامج الرياضيات إلى تمكين خريجيه من:

1. تأمين وظيفة ناجحة أو إكمال دراساتهم العليا في الرياضيات أو في أي مجال ذي صلة.
2. إتقان تطبيقات الرياضيات واستخدام معرفتهم بكفاءة لحل مشاكل الحياة الواقعية العملية المستجدة.
3. تطوير معرفتهم ومهاراتهم الرياضية من خلال إجراء التعلم المستقل باستمرار والتكيف مع التقنيات والأدوات والمنهجيات الجديدة للبقاء على اطلاع دائم في التخصص.

مخرجات التعلم:

سيتم تزويد الطلاب الذين يكملون هذا البرنامج بالمعرفة الرياضية الكافية والتدريب لبدء مهنة تدريس الرياضيات على مستوى المدرسة الثانوية أو لبدء مهنة في البنوك أو شركات التأمين أو القطاعات الصناعية الأخرى. سيكون لدى خريجي البرنامج أيضًا معرفة رياضية كافية لبدء الدراسات العليا في الرياضيات البحتة أو التطبيقية أو الإحصاء. لذلك ، من المتوقع أن يتمكن الطالب الذي يكمل هذا البرنامج أن:

1. يطبق المعرفة بالرياضيات في مجموعة متنوعة من السياقات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والأعمال ... إلخ ، باستخدام طرق رمزية أو رقمية أو رسومية.
2. يصمم ويجري التجارب الإحصائية، لجمع البيانات، وكذلك تحليل وتفسير هذه البيانات.
3. يطبق المستوى الأساسي من مهارات االعمل في الجبر والهندسة وعلم المثلثات وحساب التفاضل والتكامل ، ويحلل الهياكل الأساسية الموحدة للرياضيات والعلاقات فيما بينها.
4. يصوغ ويحلل المسائل الرياضية، ويحدد المصطلحات الأساسية بدقة، ويستخلص استنتاجات واضحة ومعقولة.

5. يقرأ ويكتب البراهين الرياضية الصحيحة ويستخدم المكتبة وقواعد البيانات الإلكترونية لتحديد موقع المعلومات حول المسائل الرياضية.
6. يشرح تأثير حلول المشكلات الرياضية في السياق العالمي والاجتماعي، ويتابع القضايا المعاصرة، وينقل المعلومات ليولد المعرفة ويستخدمها مستقبلا.
7. يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة مثل الحزم الرياضية، والبرمجيات الإحصائية، والآلات الحاسبة البيانية، والموارد عبر الإنترنت اللازمة للممارسة المهنية.
8. يعمل ضمن فرق متعددة التخصصات.
9. يتعلم باستمرار ويبحث ويحلل ويفسر ويستخدم التفكير النقدي في حل المشكلات الرياضية.
10. يعرض النتائج والحجج بشكل واضح وصحيح، سواءً كتابيًا أو شفهيًا.
11. يتجاوب بفعالية مع مختلف الجماهير، ويطور قدرته على التعاون فكريا وابداعيا في سياقات متنوعة.

رقم المجال	المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
		المعرفة	المهارة	الاتجاه	
1	**الجبر ونظرية الأعداد:** **(مبادئ الرياضيات،** الجبر الحديث **الجبر الخطي،** **نظرية الأعداد)**	(1) يعرف مفاهيم المجموعات والزمر. (2) تحديد مفاهيم المصفوفات والمحددات واالفضاءات المتجهة والتحويلات الخطية (3) يعرف مفهوم الأعداد الأولية	(1) يصوغ البراهين القصيرة بالطرق التالية: الإثبات المباشر، والإثبات غير المباشر، والإثبات بالتناقض، وتحليل الحالة. (2) يكون الزمر والزمر الجزئية وإيجاد تماثلات فيما بينها. (3) يحل الأنظمة الخطية باستخدام المصفوفات والمحددات (4) يثبت النظريات الأساسية حول الأعداد الأولية والأعداد الصحيحة بما في ذلك نظريات إقليدس، نظرية فيرما الصغيرة، نظرية ويلسون ونظرية أويلر	(1) يظهر المعرفة العملية بالعمل بالمجموعات ونظرية ومنطق المجموعات الأساسية (2) يتعامل براحة مع الرياضيات المجردة، ورؤية كل من المظهر الجمالي والتطبيق العملي للبحث عن التجريد (3) يستخدم التفكير الرياضي (4) يقدر التطور الذي تم حتى الآن في نظرية الأعداد وتأثيرها على فروع أخرى من الرياضيات والعلوم	(1) يصف المجموعات والمجموعات الجزئية وإعطاء أمثلة قياسية (2) يقوم بالقسمة ولتميز لأعداد الأولية ويجري الخوارزمية الإقليدية (3) يعمل بشكل رمزي مع الوصلات والمحددات الكمية لإنتاج حجج صحيحة منطقيًا (4) يطبق النظريات الشهيرة في نظرية الزمر مثل نظرية كايلي ونظرية لاجرانج (5) يستخدم المصفوفات لحل أنظمة المعادلات الخطية (6) يحسب القيم الذاتية والمتجهات الذاتية للمصفوفات، ويثبت النظريات الأساسية حول هذه المفاهيم (7) يحل المعادلات والتطابقات الخطية من أنواع مختلفة، ويستخدم نظرية التطابق في التطبيقات (8) يستخدم مفاهيم الجبر الخطي لحل تطبيقات الحياة الواقعية (9) يستخدم التفكير الرياضي (10) يصف الحلقات والمجالات المتكاملة ويعطي أمثلة قياسية (11) يعرف الاقترانات الحسابية (12) يلتزم بترميز المجموعة ونظرية المجموعة الأولية والمنطق

2	**التحليل:** (تحليل حقيقي، **تحليل مركب، التفاضل والتكامل)**	(1) يفهم بنية مجال الأعداد الحقيقية والأعداد المركبة ومفهوم التقارب والتباعد (2) يتعرف اختبارات التقارب وفائدتها وشروطها وقيودها، وتطبيق الاختبارات لتحديد التقارب أو الاختلاف في سلسلة	(1) يفهم النظريات الرئيسية المتعلقة بالاستمرارية والتفاضل: نظرية القيمة المتطرفة، نظرية القيمة الوسيطية، نظرية القيمة المتوسطة، نظرية رولز، النظرية الأساسية لحساب التفاضل والتكامل (2) يحسب باستخدام الأعداد المركبة والاقترانات المركبة (3) يشتق ويكامل الاقترانات في متغير واحد أو أكثر	((1) يصوغ براهين صحيحة على النتائج التي تظهر في سياق التحليل الحقيقي (2) يستخدم التحليل المركب لحل مسائل مختلفة في المعادلات التفاضلية وفروع الرياضيات الأخرى (3) يستخدم الرموز الرياضية والتراكيب الرياضية لنمذجة وحل مسائل من العالم الحقيقي	(1) يقوم بتحديد مجموعات جزئية من المستوى الحقيقي والمركب وخصائصها الهندسية والطوبولوجية (2) يتخيل الفضاء ثلاثي الأبعاد والمجسمات (3) يقوم باجراء التفاضل والتكامل بشكل صحيح (4) يحدد ما إذا كانت متتالية أو سلسلة لانهائية معينة متقاربة أو متباعدة (5) يحسب المشتقات المتجهة، ويجد القيم القصوى والدنيا لاقترانات في متغير واحد أو أكثر (6) يحسب التكاملات الثنائية والثلاثية (7) يجد سلسلة Taylor and Laurent لاقتران مركب، ويحسب البواقي، ويطبق نظرية البواقي لحساب التكاملات (8) يتعامل بمهارة مع المتجهات (9) يحسب المجال والمدى للاقترانات (10) يحدد ما إذا كان اقتران معين متصل ويعرف خواصه (11) يستخدم التفاضل والتكامل لحل مسائل تطبيقية
3	**الطوبولوجيا والهندسة:** **(الهندسة الإقليدية،** **الطبولوجيا)**	(1) يحدد بعض المفارقات في الهندسة الإقليدية والاستفادة منها بعد ذلك في استخدام الطريقة البديهية في دراسة هذه الهندسة. (2) يحدد الفضاءات الطوبولوجية والمفاهيم ذات الصلة: المجموعات المفتوحة ، المجموعات المغلقة الطبولوجيا المعرفة بواسطة الاقترانات، الداخل، الخارج، وحدود المجموعة، نقاط الفصل	(1) يثبت عدة نظريات رئيسية: نظريات الفصل الفراغي، نظرية باش، نظرية سيفيا، نظرية مينيلوس، نظرية فيثاغورس (2) يثبت النظريات المتعلقة ببديهيات الفصل	(1) يناقش مسائل من الحياة الواقعية متعلقة بالهندسة والطوبولوجيا	(1) يتعرف على تعريفات المفاهيم التالية: I=0,1,2 Ti (2) يحسب الداخل، الخارج، المحيط، الحدود لمجموعة معينة في فضاء طوبولوجي (3) يستخدم الأساس، والأساس الجزئي وحاصل الضرب ويحل المشكلات المتعلقة بهذه المفاهيم (4) يصوغ الاقترانات المتصلة والاقترانات المفتوحة والتشابهات لحل المشكلات المتعلقة بها وإثباتها (5) يشارك في حل العديد من المشكلات المتعلقة بالهندسة الإقليدية

4	**الرياضيات التطبيقية:** (المعادلات التفاضلية العادية، **المعادلات التفاضلية الجزئية،** **التحليل العددي)**	(1) يتعرف على ODE وتصنيفها (2) يصنف PDE (2) يحدد الخطوات المطلوبة لإجراء بحث حول موضوع بخصوص التحليل العددي	(1) يحل معادلات ODE الخطية. (2) يستخدم الحزم الرياضية لإيجاد حل تحليلي أو عددي لـ ODE (3) يحل معادلات PDE من الدرجة الأولى والثانية في متغيرين مستقلين (4) يستخدم طرق التحويل لحل المعادلات التفاضلية الجزئية و PDE (5) يطبق النظريات والمبادئ والمفاهيم المناسبة ذات الصلة بالتحليل العددي	(1) يصوغ المفاهيم وبناء الخوارزميات ويستكشف الحقائق (2) يقدر مساهمة وتأثيرات التحليل العددي في مسائل الحياة الواقعية	(1) يحدد معادلات ODE ويصنفها (2) يصنف PDEs على أنها خطية وشبه خطية وغير خطية (3) يحل ODE خطية (4) يحسب تحويل لابلاس وتحويل لابلاس العكسي لاقترانات معينة (5) يحل PDE من الدرجة الأولى والثانية في متغيرين مستقلين (6) يستخدم طرق التحويل لحل معادلات PDE (7) يقترح الأنشطة العملية باستخدام التقنيات والإجراءات المناسبة للتحليل العددي (توجه) (8) يستخدم المعادلات التفاضلية العادية والجزئية لنمذجة ممسائل من العالم الحقيقي (توجه) (9) يعرف بعض الطرق المشهورة في التحليل العددي لايجاد جذور الاقترانات

5	**الإحصاء والاحتمالات:** (مبادئ الإحصاء، **الإحصاء الرياضي،** **الإحصاء التطبيقي،** نظرية الاحتمالات)	1) يعرف مفاهيم: فضاء العينة، الأحداث المستقلة، المنفصلة والمتكاملة (2) يعرف نظرية الحد المركزي والاستدلال الكلاسيكي الذي يتضمن فترات الثقة واختبار الفرضيات (3) يعرف مفهوم توزيع العينات	(1) يحسب بعض أنواع المقدرات لمعامل (متغيرات) مثل: (أ) تقديرات الاحتمالية القصوى (ب) طريقة مقدرات اللحظة (ج) مقدرات بايز (2) تطبيق الأساليب الاستنتاجية المتعلقة بالوسائل والفروق والنسب في Minitab وشرح المخرجات (3) يبني النموذج الاحتمالي للتجارب العشوائية	(1) يختار الطريقة الصحيحة لتلخيص مجموعة البيانات بيانياً ورقمياً (2) يستخدم البرمجيات الإحصائية من أجل تحليل البيانات وتفسير النتائج إلى اللغة الإنجليزية البسيطة (3) يمايز بين المصطلحات الرياضية المتعلقة بمتغير عشوائي واستخدمها لإيجاد لحظات متغير عشوائي معين	(1) يفهم الفكرة الرئيسية لنظرية التقدير واختبار مشكلة الفرضيات ومعرفة أنواع الأخطاء (2) يحدد دالة مجموعة الاحتمالات (3) يحدد المتغير العشوائي وتوزيعه الاحتمالي وخصائص بعض التوزيعات الخاصة (4) يحسب الاحتمالات باستخدام فضاءات العينة وقواعد الاحتمال (5) يحسب الاحتمالات التي تنطوي على ذات الحدين، توزيعات بواسون الاحتمالية، وتحسب قيمتها المتوقعة وتبايناتها (6) يجري اختبار الفرضية وكذلك حساب فاصل الثقة لمعامل مجتمع لعينة واحدة وحالتين نموذجيتين (7) يستخدم خصائص التوزيعات لإيجاد اللحظات والتوزيع الاحتمالي لوظائف المتغيرات العشوائية (8) يقترح استنتاجات إحصائية مناسبة حول العينة بناءً على تقديرات الثقة أو بناءً على اختبار الفرضيات (9) يضبط استخدام أقوى مستوى واختبار، اختبار نسبة الاحتمالية، جودة اختبار الملاءمة، وبعض الاختبارات غير المعيارية
6	**الحزم الرياضية**	(1) يتعرف على برمجية Mathematica بما في ذلك تركيبها وأوامرها وقدراتها في حل المشكلات الرياضية	(1) يتقن استخدام القدرات العددية والرسومية والتحليلية لـ Mathematica واكتشاف حدودها	(1) يمارس عملية بناء الخوارزميات واستكشاف الحقائق، إلى جانب تعزيز قدرته في التفكير المنطقي	(1) يصوغ ويحلل المسائل الرياضية، ويحدد المصطلحات الأساسية بدقة، ويستخلص استنتاجات واضحة ومعقولة (2) يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة مثل الحزم الرياضية، والبرمجيات الإحصائية، والآلات الحاسبة البيانية، والموارد عبر الإنترنت اللازمة للممارسة المهنية (3) يشرح تأثير حلول المشكلات الرياضية في السياق العالمي والاجتماعي، ويتابع القضايا المعاصرة، وينقل المعلومات ليولد المعرفة ويستخدمها مستقبلا

7	مشروع التخرج	(1) يقوم بقراءة وفهم وكتابة البراهين الرياضية	(1) يتواصل بطريقة فعالة بما في ذلك التقارير المكتوبة والعروض التقديمية الشفوية. (2) يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة اللازمة للممارسة المهنية. (3) يعمل مع فرق متعددة التخصصات ويتواصل بشكل فعال	(1) يلتزم المسؤولية المهنية والأخلاقية ويدرك الحاجة إلى، والقدرة على الاشتراك، في التعلم مدى الحياة	(1) يمارس العمل ضمن فرق متعددة التخصصات (2) يتابع التعلم باستمرار ويبحث ويحلل ويفسر ويستخدم التفكير النقدي في حل المشكلات الرياضية (3) يعرض النتائج والحجج بشكل واضح وصحيح، سواءً كتابيًا أو شفهيًا (4) يتجاوب بفعالية مع مختلف الجماهير، ويطور قدرته على التعاون فكريا وابداعيا في سياقات متنوعة

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الرياضيات التطبيقية

برنامج البكالوريوس في الرياضيات التطبيقية

أهداف البرنامج:

يهدف برنامج الرياضيات التطبيقيه إلى تمكين خريجيه من:

1. تأمين وظيفة ناجحة أو إكمال دراساتهم العليا في الرياضيات بشكل عام او في الرياضيات التطبيقيه أو في أي مجال ذي صلة.
2. إتقان تطبيقات الرياضيات واستخدام معرفتهم بكفاءة لحل مشاكل الحياة الواقعية العملية المستجدة.
3. تطوير معرفتهم ومهاراتهم الرياضية من خلال إجراء التعلم المستقل باستمرار والتكيف مع التقنيات والأدوات والمنهجيات الجديدة للبقاء على اطلاع دائم في التخصص.

مخرجات التعلم:

سيتم تزويد الطلاب الذين يكملون هذا البرنامج بالمعرفة الرياضية الكافية والتدريب لبدء مهنة تدريس الرياضيات على مستوى المدرسة الثانوية أو لبدء مهنة في البنوك أو شركات التأمين أو القطاعات الصناعية الأخرى. سيكون لدى خريجي البرنامج أيضًا معرفة رياضية كافية لبدء الدراسات العليا في الرياضيات البحتة أو التطبيقية أو الإحصاء. لذلك ، من المتوقع أن يتمكن الطالب الذي يكمل هذا البرنامج أن:

1. يطبق المعرفة بالرياضيات في مجموعة متنوعة من السياقات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والأعمال ... إلخ ، باستخدام طرق رمزية أو رقمية أو رسومية.
2. يصمم ويجري التجارب الإحصائية، لجمع البيانات، وكذلك تحليل وتفسير هذه البيانات.
3. يطبق المستوى الأساسي من مهارات االعمل في الجبر والهندسة وعلم المثلثات وحساب التفاضل والتكامل ، ويحلل الهياكل الأساسية الموحدة للرياضيات والعلاقات فيما بينها.
4. يصوغ ويحلل المسائل الرياضية، ويحدد المصطلحات الأساسية بدقة، ويستخلص استنتاجات واضحة ومعقولة.

5. يقرأ ويكتب البراهين الرياضية الصحيحة ويستخدم المكتبة وقواعد البيانات الإلكترونية لتحديد موقع المعلومات حول المسائل الرياضية.
6. يشرح تأثير حلول المشكلات الرياضية في السياق العالمي والاجتماعي، ويتابع القضايا المعاصرة، وينقل المعلومات ليولد المعرفة ويستخدمها مستقبلا.
7. يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة مثل الحزم الرياضية، والبرمجيات الإحصائية، والآلات الحاسبة البيانية، والموارد عبر الإنترنت اللازمة للممارسة المهنية.
8. يعمل ضمن فرق متعددة التخصصات.
9. يتعلم باستمرار ويبحث ويحلل ويفسر ويستخدم التفكير النقدي في حل المشكلات الرياضية.
10. يعرض النتائج والحجج بشكل واضح وصحيح، سواءً كتابيًا أو شفهيًا.
11. يتجاوب بفعالية مع مختلف الجماهير، ويطور قدرته على التعاون فكريا وابداعيا في سياقات متنوعة.

المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
اساسيات: **(التفاضل و التكامل، رياضيات متقطعه)**	(1) يعرف مفاهيم النهايه و الاتصال والمشتقه. (2) يعرف مفاهيم التكامل المحدود و التكامل غير المحدود. (3) يعرف مفاهيم المتتاليات و المتسلسلات و متسلسلة تايلر. (4) يعرف مفاهيم المتجهات و الهندسه الفضائيه. (5) يعرف مفاهيم التكامل الثنائي و التكامل الثلاثي. (6) يعرف قواعد المنطق و قيم الصواب و الخطا. (7) يعرف مفاهيم المجموعات و العمليات عليها. (8) يعرف معنى علاقة التكافؤ و التجزئه على المجموعات. (9) يعرف البرهان الرياضي.	(1) يحسب قيمة النهايه و المشتقه بالاضافه الى دراسة الاتصال. (2) يحل التكامل المحدود و التكامل غير المحدود. (3) يحسب المجاميع و يحدد التقارب او التباعد للمتتاليات و المتسلسلات. (4) يحسب العمليات على المتجهات. (5) يحل التكامل الثنائي و التكامل الثلاثي. (6) يجد حلول منطقيه من خلال بناء جداول الصواب و الخطا. (7) يحسب التقاطع و الاتحاد بين المجموعات و متممة المجموعه و عمليات اخرى. (8) يثبت فيما اذا كانت علاقه ما علاقة تكافؤ ام لا. (9) يصوغ البراهين القصيرة بالطرق التالية: الإثبات المباشر، والإثبات غير المباشر، والإثبات بالتناقض، وتحليل الحالة.	(1) يظهر المعرفة العملية بالنهايه و الاتصال والمشتقه. (2) يتعامل براحة مع التكامل مع رؤية المظهر الجمالي والتطبيق العملي له برفقة الاشتقاق. (3) يستخدم التفكير الرياضي في الحسابات. (4) يقدر التطور الذي رافق دراسة علميالمتجهات و الهندسه الفضائيه. (5) يتعامل براحة مع التكاملات في ابعاد عليا مع رؤية المظهر الجمالي والتطبيق العملي لها. (6) يتعامل مع مسائل منطقيه تقود الى ثقه عاليه في الرياضيات. (7) يتعامل مع العمليات على المجموعات براحه و يستخدم القوانين بسهوله. (8) يفهم ان صفوف التكافؤ تقوم بقسمة الكل الى اجزاء. (9) يتعامل مع طرق البرهان في نظرية المجموعات.	(1) استخدام الطرق المختلفه لحساب النهايات و المشتقه (2) استخدام الطرق المختلفه لحساب التكامل المحدود و التكامل غير المحدود (3) تنمية التفكير اثناء الحسابات (4) تقدير التطور العلمي الذي رافق دراسة علميالمتجهات و الهندسه الفضائيه (5)استخدام الطرق المختلفه لحساب التكاملات العليا (6) تنمية الثقه في الرياضيات كعلم منطق (7) حساب المتممات باستخدام قوانين دي مورجان (8) استخدام علاقة التكافؤ لتجزئة مجموعه (9) استخدام التعليل في حل المسائل اليوميه

التحليل: (تحليل حقيقي، **تحليل مركب)**	(1) يفهم بنية مجال الأعداد الحقيقية والأعداد المركبة ومفهوم التقارب والتباعد (2) يتعرف اختبارات التقارب وفائدتها وشروطها وقيودها، وتطبيق الاختبارات لتحديد التقارب أو الاختلاف في سلسلة	(1) يفهم النظريات الرئيسية المتعلقة بالاستمرارية والتفاضل: نظرية القيمة المتطرفة، نظرية القيمة الوسيطية، نظرية القيمة المتوسطة، نظرية رولز، النظرية الأساسية لحساب التفاضل والتكامل (2) يحسب باستخدام الأعداد المركبة والاقترانات المركبة (3) يشتق ويكامل الاقترانات في متغير واحد أو أكثر	((1) يكتب براهين صحيحة على النتائج التي تظهر في سياق التحليل الحقيقي (2) يستخدم التحليل المركب لحل مسائل مختلفة في المعادلات التفاضلية وفروع الرياضيات الأخرى (3) يستخدم الرموز الرياضية والتراكيب الرياضية لنمذجة وحل مسائل من العالم الحقيقي	(1) يقوم بتحديد مجموعات جزئيةمن المستوى المركب وخصائصها الهندسية والطوبولوجية (2) يتخيل الفضاء ثلاثي الأبعاد والمجسمات (3) يقوم باجراء التفاضل والتكامل بشكل صحيح (4) يحدد ما إذا كانت سلسلة لانهائية معينة متقاربة أو متباعدة (5) يحسب المشتقات المتجهة، ويجد القيم القصوى والدنيا لاقترانات في متغيرين (6) يحسب التكاملات الثنائية والثلاثية (7) يجد سلسلة Taylor and Laurentلاقتران مركب، ويحسب البواقي، ويطبق نظرية البواقي لحساب التكاملات (8) يتعامل بمهارة مع المتجهات
الجبر: **(الجبر الخطي)**	(1) يعرف مفاهيم المصفوفات والمحددات. (2)يعرف مفاهيم الفضاءات المتجهة والتحويلات الخطية. (3) يحدد أنظمة المعادلات الخطية.	(1) يحل العمليات على المصفوفات و يحسبالمحددات. (2) يثبت خواص الفضاءات المتجهة والتحويلات الخطية. (3) يحل أنظمة المعادلات الخطية.	(1) يحل مسائل من الحياة الواقعية المتعلقة بالمصفوفات والمحددات. (2) يستخدم البرهان الرياضي في اثبات الخواص. (3) يقدر اهمية أنظمة المعادلات الخطية في الحياة العمليه.	(1) العمل بشكل رمزي مع الوصلات والمحددات الكمية لإنتاج حجج صحيحة منطقيًا . (2) استخدام التفكير الرياضي لتمييز الفضاءات المتجهة والتحويلات الخطية (3) استخدام المصفوفات لحل أنظمة المعادلات الخطية . (4)استخدام مفاهيم الجبر الخطي لحل تطبيقات من الحياة الواقعية
معادلات تفاضليه، تحليل عددي : **(المعادلات التفاضلية العادية،** **المعادلات التفاضلية الجزئية،التحليل**	(1) يتعرف على ODE ويصنفها. (2) يتعرف علىPDE و يصنفها. (3) يعرف الطرق العدديه المختلفه لحل المعادلات الجبريه و المعادلات التفاضليه.	(1) يحل معادلات ODEبمختلف انواعها. (2) يحل معادلاتPDE من الدرجة الأولى والثانية في متغيرين مستقلين.	(1) يوضح اهميةالمفاهيم وبناء الخوارزميات في استكشاف الحقائق. (2) يقدر اهميةاستخدام طرق التحويل لحل المعادلات التفاضلية.	(1) تحديدمعادلاتODE وتصنيفها. (2) تصنيف PDEs على أنها خطية وشبه خطية وغير خطية . (3) حلODE خطية . (4) حساب تحويل لابلاس وتحويل لابلاس العكسي لاقترانات معينة . (5) حلPDE من الدرجة الأولى والثانية في متغيرين مستقلين . (6) استخدام طرق التحويل لحل معادلات PDE .

العددي، الطرق الرياضيه)	(4) يعرف الاقترانات الخاصه و خواصها.	(3) يحل المعادلات الجبريه و المعادلات التفاضليه باستخدام طرق عدديه. (4) يستخدم الاقترانات الخاصه و خواصها في حل التكاملات.	(3)يقدر مساهمة وتأثيرات التحليل العددي في مسائل الحياة الواقعية. (4) يقدر اهمية استخدام الاقترانات الخاصه و خواصها في حل التكاملات.	(7) حل المعادلات الجبريه و المعادلات التفاضليه باستخدام طرق عدديه (8) استخدام الاقترانات الخاصه و خواصها في حل التكاملات (9) التخطيط لأنشطة عملية باستخدام التقنيات والإجراءات المناسبة للتحليل العددي (10)استخدام المعادلات التفاضلية الجزئية لنمذجة مسائل من العالم الحقيقي
الإحصاء والاحتمالات: (مبادئ الإحصاء، الإحصاء الرياضي، الإحصاء التطبيقي، نظرية الاحتمالات)	1) يعرف مفاهيم: فضاء العينة، الأحداث المستقلة، المنفصلة والمتكاملة (2) يعرف نظرية الحد المركزي والاستدلال الكلاسيكي الذي يتضمن فترات الثقة واختبار الفرضيات (3) يعرف مفهوم توزيع العينات	(1) يحسب بعض أنواع المقدرات لمعامل (متغيرات) مثل: (أ) تقديرات الاحتمالية القصوى (ب) طريقة مقدرات اللحظة (ج) مقدرات بايز (2) تطبيق الأساليب الاستنتاجية المتعلقة بالوسائل والفروق والنسب في Minitab وشرح المخرجات (3) يبني النموذج الاحتمالي للتجارب العشوائية	(1) يختار الطريقة الصحيحة لتلخيص مجموعة البيانات بيانياً ورقمياً (2) يستخدم البرمجيات الإحصائية من أجل تحليل البيانات وتفسير النتائج إلى اللغة الإنجليزية البسيطة (3) يبحث عن بعض المصطلحات الرياضية المتعلقة بمتغير عشوائي واستخدمها لإيجاد لحظات متغير عشوائي معين	(1) يفهم الفكرة الرئيسية لنظرية التقدير واختبار مشكلة الفرضيات ومعرفة أنواع الأخطاء (2) يحدد دالة مجموعة الاحتمالات (3) يحدد المتغير العشوائي وتوزيعه الاحتمالي وخصائص بعض التوزيعات الخاصة (4) يحسب الاحتمالات باستخدام فضاءات العينة وقواعد الاحتمال (5) يحسب الاحتمالات التي تنطوي على ذات الحدين، توزيعات بواسون الاحتمالية، وتحسب قيمتها المتوقعة وتبايناتها (6) يجري اختبار الفرضية وكذلك حساب فاصل الثقة لمعامل مجتمع لعينة واحدة وحالتين نموذجيتين (7) يستخدم خصائص التوزيعات لإيجاد اللحظات والتوزيع الاحتمالي لوظائف المتغيرات العشوائية (8) يستخلص استنتاجات إحصائية مناسبة حول العينة بناءً على تقديرات الثقة أو بناءً على اختبار الفرضيات (9) يقوم بتنفيذ أقوى مستوى واختبار، اختبار نسبة الاحتمالية، جودة اختبار الملاءمة، بعض الاختبارات غير المعيارية
النمذجه الرياضية و الحوسبه (النمذجه الرياضية، المحاكاه الحاسوبيه، الحوسبه العلميه)	(1) يتعرف على برمجية Mathematica بما في ذلك تركيبها وأوامرها وقدراتها في حل المشكلات الرياضية. (2) يتعرف على برمجية Matlab بما في ذلك تركيبها وأوامرها وقدراتها في حل المشكلات الرياضية.	(1) يتقن استخدام القدرات العددية والرسومية والتحليلية لـ Mathematica واكتشاف حدودها. (2) يستخدم الحزم الرياضية لـ Matlabلإيجاد حل تحليلي أو عددي لـ ODE.	(1) يقوم بالانخراط في عملية بناء الخوارزميات واستكشاف الحقائق، إلى جانب تعزيز قدرته في التفكير المنطقي.	(1) يصوغ ويحلل المسائل الرياضية، ويحدد المصطلحات الأساسية بدقة، ويستخلص استنتاجات واضحة ومعقولة . (2) يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة مثل الحزم الرياضية، والبرمجيات الإحصائية، والآلات الحاسبة البيانية، والموارد عبر الإنترنت اللازمة للممارسة المهنية .

	(3) يقوم بدراسة امثله على النمذجه الرياضيه.	(3) يستخدم الحزم الرياضية ل Matlabلإيجاد حلول ل.مسائل الجبر الخطي. (4) يتقن بناء نموذج رياضي لمساله عمليه.	(2) يعزز من قدرته على حل مشاكل عمليه و يزيد من ثقته في بناء نماذج للحل.	(3) يشرح تأثير حلول المشكلات الرياضية في السياق العالمي والاجتماعي، ويتابع القضايا المعاصرة، وينقل المعلومات ليولد المعرفة ويستخدمها مستقبلا .
مشروع التخرج	(1) يقوم بقراءة وفهم وكتابة البراهين الرياضية	(1) يتواصل بطريقة فعالة بما في ذلك التقارير المكتوبة والعروض التقديمية الشفوية. (2) يستخدم التقنيات والمهارات والأدوات العلمية الحديثة اللازمة للممارسة المهنية. (3) يعمل مع فرق متعددة التخصصات ويتواصل بشكل فعال	(1) يفهم المسؤولية المهنية والأخلاقية ويدرك الحاجة إلى، والقدرة على الاشتراك، في التعلم مدى الحياة	(1) يعمل ضمن فرق متعددة التخصصات (2) يتعلم باستمرار ويبحث ويحلل ويفسر ويستخدم التفكير النقدي في حل المشكلات الرياضية (3) يعرض النتائج والحجج بشكل واضح وصحيح، سواءً كتابيًا أو شفهيًا (4) يتجاوب بفعالية مع مختلف الجماهير، ويطور قدرته على التعاون فكريا وابداعيا في سياقات متنوعة

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

علوم الأرض والبيئة

نتاجات التعلم لبرنامج علوم الأرض والبيئة

المجالات النظرية الأساسية والأجبارية

المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
علم الجيولوجيا والبيئة ويشمل جيولوجيا عامة ١ جيولوجيا عامة ٢ جيولوجيا عامة عملية ١ جيولوجيا عامة عملية ٢ علم الكون كوارث طبيعية	1. يظهر الطالب فهماً للمصطلحات الجيولوجية، الكوارث الطبيعية وعلم الكون. 2. أن يكون للطلبة فهماً للخرائط الجيولوجية. 3. يظهر الطالب فهماً لمسببات الكوارث الطبيعية وكيفية التعامل معها والتخفيف من أثارها.	1. التميز بين المعادن والصخور. 2. اجراء بعض الفحوصات للتعرف على خصائص المعادن المختلفة. 3. رسم وقراءة الخرائط الجيولوجية.	1. يعي الطالب اهمية التفريق بين المعادن والصخور المختلفة. 2. يظهر الطالب القدرة على رسم الخرائط الجيولوجية للمناطق المختارة. 3. يظهر الطالب على التفريق بين الأجرام السماوية الرئيسية.	1. القدرة على التميز بين المعادن والصخور. 2. القدرة على التعرف على المعادن المختلفة من خلال خصائص المعادن المختلفة. 3. القدرة على التفريق بين انواع الصخور المختلفة. 4. التعرف على نظرية الصفائح التكتونية وتوظيفها في فهم وتفسير الظواهر الجيولوجية المختلفة. 5. التعرف على طبيعة الكرة الأرضية المستمرة بالحركة وفهم الزلازل، التراكيب الجيولوجية، لب الكرة الأرضية، تكوين الجبال. 6. فهم نشأة وعمر الكرة الأرضية. 7. القدرة على التميز بين العصور الجيولوجية المختلفة. 8. القدرة على قراءة وتفسير الخرائط الجيولوجية. 9. القدرة على فهم الكوارث الطبيعية وكيفية التعامل معها. 10. القدرة على العمل لتخفيف اثار الكوارث الطبيعية. 11. التعرف على بعض الأجرام السماوية.
علم الصخور والمعادن ويشمل علم معادن صخور نارية ومتحولة موارد معدنية وبيئية جيوكيمياء بيئية	1. فهم وإدراك المصطلحات التي مرت بالطالب خلال دراسته للمعادن، الصخور النارية والمتحولة، الموارد المعدنية المختلفة.	1. يتكون لدى الطالب القدرة على التمييز بين الصخور النارية والصخور المتحولة والخامات التي تحتويها كل واحده من هذه الصخور.	1. يظهر الطالب القدرة على تميز انواع الصخور والمعادن التي تتكون منها.	1. المعرفة والقدرة على استخدام التقنيات والمهارات الجيولوجية الحديثة. 2. فهم ودمج فروع علوم الأرض باعتبارها متعددة التخصصات.

معادن وصخور صناعية صخر زيتي.	2. فهم وإدراك الطالب بطرق استكشاف والتعرف على الموارد الطبيعية المختلفة. 3. فهم وإدراك الطالب بكيفية استخراج الموارد الطبيعية مع المحافظة على البيئة وعدم الإضرار بها.	2. يكون الطالب قادراً على التعرف على الوسائل والطرق الجيولوجية لاستكشاف الخامات وطرق تقييمها واستغلال المناسب منها مع المحافظة على ديمومتها للأجيال القادمة. 3. تمكين الطالب من التفكير دائماً بضرورة المحافظة على مكونات البيئة عند القيام بالأعمال التعدينية للخامات المختلفة.	2. يظهر الطالب القدرة على تحديد اماكن توضع وانتشار الخامات المعدنية. 3. يظهر الطالب القدرة على تقييم الخامات المعدنية وتحديد الجدوى الاقتصادية لها مع التفكير المستمر بالمحافظة وعدم الإضرار بالمكونات البيئية المختلفة.	3. تطبيق المعرفة المكتسبة لجعل حياة الانسان أكثر راحة. 4. فهم مصادر وآليات التلوث البيئي وتوفير خيارات وتدابير المعالجة. 5. فهم المسؤوليات المهنية والأخلاقية. 6. القدرة على التواصل بشكل فعال. 7. الاعتراف بالحاجة إلى، والقدرة على الانخراط في التعلم مدى الحياة.
علم المياه والتربة (علم صخور رسوبية والتتابع الطبقي) ويشمل: علم مستحاثات علم طبقات جيومورفولوجيا بيوستراتجرافيا علم صخور رسوبية تتابع طبقي.	1. التعرف على الصخور الرسوبية باعتبارها الخزان للموارد المائية، النفطية والغاز الطبيعي في مساماتها. 2. فهم التتابعات الطبقية للتعرف على البيئات المختلفة التي ترسبت بها الصخور. 3. التعرف على الأحافير في صخور العصور الجيولوجية المختلفة. 4. التعرف على الموارد المائية المختلفة. 5. محاولة استغلال المصادر المائية بطرق مناسبة تحافظ على ديمومتها، وحمايتها من مصادر التلوث المختلفة.	1. يكون الطالب قادراً على تميز الصخور الرسوبية المنتشرة كغطاء على الجزء الأكبر من الكرة الأرضية. 2. يكون الطالب قادراً على التعرف على تضاريس سطح الأرض. 3. يكون الطالب قادراً على التعرف على العمر التقريبي للصخور من خلال محتواها الأحفوري. 4. استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن المصادر المائية المختلفة. 5. إدارة المصادر المائية بطرق تضمن الاستغلال الأمثل مع المحافظة عليها من التلوث.	1. وعي الطالب بالوضع المائي ومشكلة نقص المياه والاستخدام الجائر لمصادر المياه المختلفة. 2. يدرك الطالب أهمية ايجاد مصادر مائية غير تقليدية. 3. يظهر الطلبة إلماماً بالطرق الحديثة للكشف عن المصادر المائية. 4. يظهر لدى الطالب القدرة على تصنيف ووضع الصخور وخاصة الرسوبية بتسلسل ترسيبها.	1. فهم الصخور الرسوبية كمصدر للخامات المختلفة وخاصة المائية. 2. القدرة على فهم مصادر وآليات التلوث البيئي. 3. القدرة على معالجة والتعامل مع التلوث البيئي للمصادر المائية. 4. تقييم الخامات المختلفة وايجاد أفضل الطرق لاستغلالها. 5. فهم ودمج فروع علوم الأرض باعتبارها متعددة التخصصات. 6. الاعتراف بالحاجة إلى، والقدرة على الانخراط في التعلم مدى الحياة.
الجيولوجيا التطبيقية (جيوفيزياء جيوكيمياء) ويشمل جيولوجيا تركيبية اساسيات جيوفيزياء جيوفيزياء بيئية تطبيقية	1. التعرف على والإلمام بجميع التطبيقات اللازمة للتعرف على الخامات سواء منها السطحية أو التحت سطحية	1. يكون الطالب قادراً على تحديد أماكن توضع الخامات المختلفة 2. يكون الطالب قادراً على تحديد الطرق المناسبة في البحث عن الخامات المختلفة.	1. القدرة على وضع خارطة لتوزع الخامات المختلفة في الأردن وامكانية استغلال كل واحده منها. 2. يظهر الطالب القدرة على كتابة التقارير العلمية.	1. القدرة على تصميم وتركيب وتقييم وتفسير القضايا المتعلقة بالموارد الطبيعية. 2. القدرة على تحديد وتقييم وإدارة استدامة موارد الأرض.

علم زلازل جيولوجيا الاردن جيولوجيا بترول جيولوجيا هندسية تكتونية الارض التعدين والتنقيب عن المعادن جيولوجيا ميدانية تطبيقية جيولوجيا اقتصادية.	بما فيها البترول والغاز الطبيعي. 2. تعريف الطالب بالخامات وطرق استخدامها وتقييم المكتشف منها. 3. تعريف الطالب بجيولوجية الأردن وأماكن توزع التكاوين المختلفة وما تحتويه من خامات قابلة للاستغلال. 4. تدريب الطالب على تقنيات ومهارات العمل الميداني وكتابة التقارير الجيولوجية وعمل المسوحات الميدانية ورسم الخرائط الجيولوجية.	3. يكون الطالب قادراً على قراءة الأبحاث الجيولوجية. 4. يكون الطالب قادراً على كتابة التقارير الجيولوجية العلمية.	3. يتمتع الطالب بالقدرة على قراءة وفهم الأبحاث العلمية. 4. دراية الطالب بمصادر المعرفة المختلفة وكيفية الوصول إلى المعلومة المطلوبة.	3. القدرة على العمل ضمن فرق متعددة التخصصات. 4. القدرة على تحديد وصياغة وحل المشاكل البيئية ذات الصلة بالقضايا الجيولوجية. 5. المعرفة والقدرة على استخدام التقنيات والمهارات الجيولوجية الحديثة. 6. فهم ودمج فروع علوم الأرض بإعتبارها متعددة التخصصات. 7. فهم المسؤوليات المهنية والأخلاقية. 8. القدرة على التواصل بشكل فعال. 9. الاعتراف بالحاجة إلى، والقدرة على الانخراط في التعلم مدى الحياة.
المجالات المساندة: الكيمياء والحاسوب والفيزياء وعلم الحياة ويشمل: الاستشعار عن بعد تقنيات ميدانية تحليل بيانات جيولوجية تحليل الآبار.	1. الإدراك والفهم للعلوم ذات الصلة بالعلوم الجيولوجية وكيفية توظيفها لخدمة الأعمال الجيولوجية المختلفة. 2. الإلمام بالبرامج الحاسوبية المختلفة لعرض توزع الصخور، الخامات، المياه، التلوث وغيرها. 3. تفسير البيانات الجيولوجية الخاصة بالأبار البترولية. 4. القدرة على القيام بالمسوحات الجيولوجية لمناطق محددة وتمثيل البيانات الجيولوجية المختلفة.	1. قدرة الطالب على فهم العلاقات الكيميائية والحيوية والفيزيائية ودورها في تشكيل الصخور المختلفة وتضاريس سطح الكرة الأرضية. 2. قدرة الطالب على فهم البرامج الحاسوبية المختلفة وامكانية التعديل عليها لما يخدم الدراسات والأبحاث التي ينفذها. 3. تفسير البيانات الجيولوجية للخامات المختلفة. 4. رسم توزيع الخامات المختلفة على امتداد الوطن. 5. القدرة على تصنيف الخامات.	1. إدراك الطالب اهمية العلوم الرياضية التي تمكنه من حساب الاحتياطات من الخامات المختلفة. 2. التمتع بالقدرة على قراءة وتفسير التسجيلات الجيولوجية المختلفة. 3. يظهر الطالب القدرة على عرض توزيع الخامات بشكل واضح وتسويقها للشركات العالمية.	1. القدرة على تطبيق المعرفة من العلوم الأساسية (الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، والأحياء). 2. المعرفة والقدرة على استخدام التقنيات والمهارات الجيولوجية الحديثة. 3. القدرة على استخدام البرامج الحاسوبية في دراسة توزيع وانتشار الخامات الجيولوجية. 4. القدرة على استخدام البرامج الحاسوبية في دراسة توزيع وانتشار الملوثات البيئية. 5. إعداد خرائط توزيع الخامات الطبيعية. 6. إعداد خرائط توزيع الملوثات البيئية. 7. تصنيف المناطق المختلفة وفقاً لدرجة مخاطرها المختلفة: بيئية، طبيعية، زلزالية، براكين.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

العلوم الحياتية

نتاجات التعلم لبرنامج العلوم الحياتية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
علم الحيوان	اكتساب المعرفة والفهم للتنوع في مجموعات الحيوان فهم البنية والوظيفة والعلاقات التطورية على مستويات مختلفة من التنظيم البيولوجي في الحيوانات فهم مبادئ علم البيئة من حيث صلتها بتفاعلات الحيوانات والبيئة المحيطة بها	تعلم كيفية تحديد وتصنيف الحيوانات إلى مجموعات تصنيفية التعرف على وظائف الأعضاء والأنظمة الرئيسية لجسم الحيوان تعلم الطرق العملية لدمج علم التشريح مع التشكل الوظيفي وعلم وظائف الأعضاء والتطور في الحيوانات القدرة على تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة القدرة على توصيل النتائج باستخدام النماذج والمخططات والرسوم البيانية	تطبيق نهج علمي لفهم وحل مشاكل الحياة الواقعية القدرة على إيصال الأفكار العلمية كتابيًا وبالالقاء القدرة على العمل كجزء من فريق القدرة على الحصول على المعلومات والمراجع العلمية وتوليفها من مجموعة متنوعة من المصادر	1. تطوير الفهم لمستويات تنظيم وتصنيف الكائنات الحية 2. وصف المبادئ الأساسية لعلم الأحياء: مثل تنوع الحياة، نظرية التطور 3. فهم تدفق/نقل الطاقة في الحيوانات 4. فهم بنية ووظائف وتنظيم جسم الحيوان 5. فهم عملية ونتائج نظرية التطور 6. تعلم قواعد وطرق تصنيف الحيوان 7. القدرة على القيام بالطرق العملية لدمج علم التشريح مع التشكل الوظيفي وعلم وظائف الأعضاء وتطور الحيوانات 8. القدرة على جمع وتحليل وتفسير البيانات العلمية المتعلقة بالمشاكل البيولوجية في بيولوجيا الكائن الحي الحيواني 9. القدرة على تطبيق نهج علمي لفهم وحل المشاكل 10. القدرة على توصيل المعلومات العلمية بشكل فعال في أشكال مكتوبة والقائية ، ومعالجة المفاهيم البيولوجية الأساسية في مجال علم الحيوان 11. القدرة على العمل كجزء من فريق 12. القدرة على الوصول إلى المراجع العلمية المختلفة وتحليلها 13. إظهار الفهم للقضايا الأخلاقية في ممارسة العلم

علم النبات	اكتساب المعرفة والفهم لبنية وتركيب النبات ووظائف أجزائها والعلاقات البيئية للنبات اكتساب المعرفة والفهم لتصنيف النباتات، بالاضافة لقيمتها الطبية والاقتصادية فهم مبادئ علم البيئة من حيث صلتها بتفاعلات النباتات والبيئة المحيطة بها	تعلم كيفية تنفيذ الدراسات العملية -في الميدان وفي المختبر- حول تكوين وتشريح النبات، وتقنيات تحليل الغطاء النباتي، والتحليلات الفيزيوكيميائية للنباتات القدرة على تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة القدرة على إيصال النتائج باستخدام النماذج والمخططات والرسوم البيانية	تطبيق نهج علمي لفهم وحل مشاكل الحياة الواقعية القدرة على إيصال الأفكار العلمية كتابيًا وإلقاءا القدرة على العمل كجزء من فريق القدرة على الحصول على المعلومات والمراجع العلمية وتوليفها من مجموعة متنوعة من المصادر	1. فهم بنية النباتات: أنواع الخلايا والأنسجة والأعضاء 2. فهم تكوين ووظيفة وتنظيم حياة النبات 3. فهم الاستجابة الفسيولوجية للنباتات للعوامل البيئية 4. تعلم قواعد وطرق تصنيف النبات 5. تعلم كيفية استخدام المعشبة وإدارة عينات النباتات 6. القدرة على القيام بالدراسات العملية لدمج علم التشريح مع التشكل الوظيفي وعلم وظائف الأعضاء للنباتات 7. القدرة على جمع وتحليل وتفسير البيانات العلمية المتعلقة بالمشاكل البيولوجية في بيولوجيا النبات 8. القدرة على تطبيق نهج علمي لفهم وحل المشاكل 9. القدرة على توصيل المعلومات العلمية بشكل فعال في أشكال مكتوبة وإلقائية، ومعالجة المفاهيم البيولوجية الأساسية في مجال علم النبات 10. القدرة على العمل كجزء من فريق 11. القدرة على الوصول إلى المراجع العلمية المختلفة وتحليلها 12. إظهار الفهم للقضايا الأخلاقية في ممارسة العلم

الأحياء الدقيقة والمناعة	اكتساب المعرفة والفهم لتنوع الاحياء الدقيقة: بدائيات النوى والطلائعيات والفطريات التمييز بين الفئات الأساسية للمكائنات الحية الدقيقة ، بما في ذلك الميكروبات بدائية النواة (العتائق والبكتيريا) والفيروسات والميكروبات حقيقية النواة تعلم وفهم التطبيقات الواسعة لعلم الأحياء الدقيقة في التكنولوجيا الحيوية وصناعة الأغذية فهم الجوانب الأساسية لعلم المناعة والمناعة ضد الأمراض وطرق التشخيص	تعلم المهارات الأساسية في مختبر الاحياء الدقيقة تعلم المبادئ الأساسية والتطبيقات لتقنية الحمض النووي تعلم التقنيات الميكروبيولوجية التقليدية والتطبيقات المختلفة المستخدمة لتحسين الصحة العامة ورفاهية الإنسان فهم شروط المخاطر البيولوجية والسلامة البيولوجية و "الاحتواء" بما في ذلك البروتوكولات المختبرية والتقنيات والأدوات الميكروبيولوجية اللازمة في المختبر لضمان الاحتواء	القدرة على تقييم الآثار البيئية وأهمية الميكروبات وعلاقتها بصحة الانسان، بما في ذلك معالجة المياه ، وعلم الأحياء الدقيقة للأغذية ، والعمليات الصناعية القدرة على استخدام الميكروبات كأدوات في علم الأحياء الدقيقة الصناعية والتكنولوجيا الحيوية التعرف على القضايا المجتمعية الحالية في مجال التكنولوجيا الحيوية وأخلاقيات علم الأحياء القدرة على إيصال الأفكار العلمية كتابةً وإلقاءا القدرة على العمل كجزء من فريق القدرة على الحصول على المعلومات والمراجع العلمية وتوليفها من مجموعة متنوعة من المصادر	1. الحصول على المعرفة الأساسية النظرية والعملية في علم الأحياء الدقيقة والمناعة 2. اكتساب الفهم للتأثيرات البيئية وأهمية الميكروبات وتطبيقاتها في علم الأحياء الدقيقة للأغذية وعلم الأحياء الدقيقة الصناعية والتكنولوجيا الحيوية 3. اكتساب الفهم لاستخدام الكائنات الدقيقة في التكنولوجيا الحيوية وصناعة الأغذية والمستحضرات الصيدلانية لصناعة مجموعة متنوعة من المنتجات وللمساعدة في الحفاظ على البيئة وتحسينها 4. تعلم قواعد وطرق عزل وتحديد انواع الميكروبات 5. القدرة على جمع وتحليل وتفسير البيانات العلمية المتعلقة بالمشاكل البيولوجية في علم الأحياء الدقيقة 6. القدرة على توصيل المعلومات العلمية بشكل فعال في أشكال مكتوبة وإلقاءا، ومعالجة المفاهيم البيولوجية الأساسية في مختلف جوانب مجال علم الأحياء الدقيقة 7. القدرة على العمل كجزء من فريق 8. القدرة على الوصول إلى المراجع العلمية المختلفة وتحليلها 9. إظهار الفهم للمخاطر البيولوجية (مستويات السلامة الأحيائية) والقضايا الأخلاقية في ممارسة علم الأحياء الدقيقة والتكنولوجيا الحيوية وتدابير السلامة المطلوبة للتخفيف من المخاطر البيولوجية
الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية	اكتساب المعرفة والفهم بالأحماض والقواعد والماء والمواد المتعادلة	القدرة على ربط تفاعل البروتين والحمض النووي مع تضاعف الحمض النووي والتعبير الجيني	العمل بنجاح في المختبر في ظل ممارسات مخبرية آمنة	1. الحصول على المعرفة الأساسية في نظرية تطبيقات الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية

	اكتساب المعرفة والفهم بالجزيئات البيولوجية وتركيب البروتين وتنقيته والإنزيمات اكتساب المفاهيم الأساسية في علم الأحياء الجزيئي بما في ذلك الطبيعة الجزيئية للجينات، وتنظيم الكروموسوم، تضاعف الحمض النووي، والتعبير الجيني وتنظيم التعبير الجيني، وتكنولوجيا الحمض النووي، وعلم الجينوم والمعلومات الحيوية والقدرة على ربط بنية الحمض النووي بوظائفها	القدرة على التنبؤ بنتائج أنواع مختلفة من الطفرات على التعبير الجيني اكتساب مهارات عزل المادة الوراثية القدرة على تطبيق مختلف الطرق الكروماتوجرافية والفصل الكهربائي الهلامي القدرة على أداء PCR للمادة الوراثية وكشف وتشخيص بعض الأمراض الوراثية القدرة على استخدام مختلف الموارد على الإنترنت وقواعد البيانات والأدوات (مثل GenBank	القدرة على استخدام قواعد البيانات والأدوات الحسابية والموارد الأخرى على الإنترنت بشكل فعال تطبيق نهج علمي لفهم وحل المشاكل القدرة على توصيل نتائج البحوث البيولوجية كتابةً وإلقاءا القدرة على العمل كجزء من فريق القدرة على الحصول على المعلومات والمراجع العلمية وتوليفها من مجموعة متنوعة من المصادر	2. القدرة على وصف المبادئ الأساسية لعلم الأحياء: مثل نظرية الوراثة والعقيدة المركزية 3. إكتساب الفهم لعمليات الكيميائية الحيوية والجزيئية التي تحدث داخل الخلايا وفيما بينها 4. القدرة على وصف وشرح الطبيعة الجزيئية للجينات، وتنظيم الكروموسومات، وتضاعف الحمض النووي، والتعبير الجيني، وتكنولوجيا الحمض النووي، وعلم الجينوم والمعلومات الحيوية 5. تعلّم أهم الطرق على المستوى الجزيئي مثل الكروماتوغرافي، الفصل الكهربائي، وعزل الحمض النووي، وتنقية البروتين، و PCR 6. القدرة على جمع وتحليل وتفسير البيانات العلمية المتعلقة بالمشاكل البيوكيميائية على مستوى البيولوجيا الجزيئية 7. القدرة على تطبيق نهج علمي لفهم وحل المشاكل 8. القدرة على توصيل المعلومات العلمية بشكل فعال في أشكال مكتوبة وإلقاءا، ومعالجة المفاهيم البيولوجية الأساسية في مجال الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية 9. القدرة على العمل كجزء من فريق 10. القدرة على الوصول إلى المراجع العلمية المختلفة وتحليلها 11. إظهار الفهم للقضايا الأخلاقية في ممارسة العلم
علم الخلية والوراثة	اكتساب المعرفة والفهم للجزيئات البيولوجية فهم بنية الخلية ووظيفتها للخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة بما في ذلك العمليات	اكتساب المهارات وتطبيق التقنيات المختبرية في أبحاث بيولوجيا الخلية القدرة على عزل وتحليل المادة الوراثية والبروتينات	القدرة على تطبيق مفاهيم علم الوراثة لشرح كيفية انتقال الصفات الظاهرية من جيل إلى آخر في الكائنات الحية المختلفة بما في ذلك النبات والحيوان والإنسان	1. القدرة على وصف المبادئ الأساسية لعلم الأحياء: مثل مستويات التنظيم ، مبادئ الوراثة ، والعقيدة المركزية 2. فهم مدى تعقيد النظم البيولوجية وضرورة قيام علماء الأحياء بدراستها على مستويات مختلفة من التنظيم

	الرئيسية مثل تدفق الطاقة وتضاعف الخلية فهم الأساسيات النظرية والتطبيقية لعلم الوراثة معرفة وفهم آليات الوراثة الجينية وتدفق المعلومات	القدرة على رسم مخطط نسب الأسرة القدرة على فهم وتفسير مبادئ الاضطرابات في الكروموسومات القدرة على إجراء تنميط الكروموسومات	القدرة على تطبيق نهج علمي لحل حالات واقعية من علم الوراثة باستخدام المهارات الرياضية والاحتمالية القدرة على توصيل نتائج البحوث البيولوجية كتابت وإلقاءا القدرة على العمل كجزء من فريق القدرة على الحصول على المعلومات والمراجع العلمية وتوليفها من مجموعة متنوعة من المصادر	3. فهم اساسيات وتطبيقات علم الوراثة المندلية وغير المندلية 4. اكتساب المهارات المختبرية والرياضية لفهم حالات واقعية لعلم الوراثة وطريقة حلها 5. القدرة على جمع وتحليل وتفسير البيانات العلمية المتعلقة بالمشاكل البيولوجية في علم الوراثة والبيولوجيا الخلوية 6. القدرة على تطبيق نهج علمي لفهم وحل المشاكل 7. القدرة على توصيل المعلومات العلمية بشكل فعال في أشكال مكتوبة وإلقاءا، ومعالجة المفاهيم البيولوجية الأساسية في مجال علم الوراثة والبيولوجيا الخلوية 8. القدرة على العمل كجزء من فريق 9. القدرة على الوصول إلى المراجع العلمية المختلفة وتحليلها 10. إظهار الفهم للقضايا الأخلاقية في ممارسة العلم

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

البيئة الساحلية

البيئة الساحلية				
المجالات النظرية الأساسية الإجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
علوم البحار الأحيائية: (الأحياء البحرية، الأنظمة البيئية البحرية).	1. معرفة المهارات العلمية والعملية فى تصنيف الكائنات البحرية وعلاقتها بالانظمة البيئية. 2. تحديد انواع الانظمة البيئية البحرية والساحلية وارتباطها مع النظام البيئي الشمولي.	1. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات وإجراء الأبحاث العلمية المختلفة فى مجال التخصص. 2. قيام الطالب بالتطبيق العملى والميداني وجمع العينات والتعرف عليها واجراء التحاليل المخبرية اللازمة. 3. قيام الطالب بالتفكير والمقارنة البحثية السليمة.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية.	1. القدرة على معرفة الكائنات البحرية النباتية والحيوانية وبيئاتها التي تتواجد في البحار و السواحل البحرية ودور وأهمية كل كائن في البيئة 2. القدرة على فهم بيئات الشعاب المرجانية وترابطها مع الأحياء البحرية الأخرى كنظام بيئي متكامل 3. الإلمام بالتنصيف الأساسي للاحياء البحرية 4. القدرة على معرفة وفهم الأنظمة البيئية البحرية وكائناتها والتي تشمل الفسيولوجيا، السلوك، التطور والبيئة 5. الإلمام بالانظمة المائية مثل السبخات، المانجروف، الشعاب المرجانية، المروج العشبية، اللاجونات والبسطات المدّية 6. القدرة على معرفة أهمية التعاقب فيما بين الانظمة البيئية البحرية وعلى اليابسة لخدمة النظام البيئي والاجتماعي الاقتصادي 7. الاستطاعة لفهم التكامل في الانظمة المختلفة مع النظام البيئي الشمولي
علوم البحار اللاحيائية: (علوم البحار، الفيزياء البحرية، دوران مياه البحر، الكيمياء البحرية، طرق التحاليل والقياسات البحرية، جيولوجيا المحيطات، العمليات الجيولوجية الساحلية).	1. معرفة وفهم الظواهر وتفسيرها للمتغيرات الفيزيائية، البيولوجية، الكيميائية، والجيولوجية الاساسية لعلوم المحيطات.	1. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات وإجراء الأبحاث العلمية المختلفة فى مجال التخصص. 2. قيام الطالب بالتطبيق العملي والميداني وجمع العينات والتعرف عليها واجراء التحاليل المخبرية اللازمة واستخدام البرامج الحاسوبية ذات العلاقة. 3. قيام الطالب بالتفكير والمقارنة البحثية السليمة.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية.	1. القدرة على معرفة الظواهر والمتغيرات الاساسية البيولوجية الكيميائية، الفيزيائية والجيولوجية التي تؤثر على الانظمة البيئية الساحلية 2. الاستطاعة لمعرفة الأجهزة و طرق قياس المتغيرات البيولوجية، الكيميائية، الفيزيائية والجيولوجية 3. القدرة على فهم القوانين الفيزيائية العامة في علوم المحيطات-مثل- معادلات الحركة في علوم المحيطات، التيارات الجيوسرفية، التيارات الناتجة عن الرياح، الأمواج، المد و الجزر، وقوة كوريولوس 4. القدرة على معرفة المكونات الكيماوية الأساسية، الغازات الذائبة، المواد العالقة والذائبة في مياه المحيطات وطرق قياسها و فهم أهميتها وتأثيراتها في البيئة البحرية 5. الإلمام بتوزيع بحار العالم، نشاة وتكتونية المحيطات، جيومورفولوجيا المحيطات، القيعان، الرصيف القاري، الاخاديد، الاودية، الحيود الوسط محيطية 6. القدرة على معرفة مصادر الرسوبيات البحرية وتصنيفها، معدل الترسيب، تذبذب مستوى سطح البحر 7. الإلمام بالعوامل المؤثرة في تشكيل السواحل ومبادئ عمليات حركة الرسوبيات، وطرق التحكم بالعمليات الرسوبية

البيئات الساحلية على اليابسة: (البيئة الساحلية، الهيدروجيولوجيا والجيولوجيا الهندسية (لدراسة استقرار السفوح)، الأنظمة البيئية الطبيعية (المرتبطة بالبيئات الساحلية على اليابسة)).	1. معرفة أنواع الانظمة البيئية الساحلية ومبادئ عمليات تأكل المناطق الشاطئية، وفهم طرق وقياس وتفسير نتائج المسوحات الصوتية والزلزلية والمغناطيسية للبيئات البحرية المختلفة.	1. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات وإجراء الأبحاث العلمية المختلفة في مجال التخصص. 2. قيام الطالب بالتطبيق العملي والميداني وجمع العينات والتعرف عليها واجراء التحاليل المخبرية اللازمة واستخدام البرامج الحاسوبية ذات العلاقة. 3. قيام الطالب بالتفكير والمقارنة البحثية السليمة.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية.	1. الإلمام بالانظمة البيئية الساحلية المرتبطة باليابسة 2. القدرة على معرفة تطور وتكوين القشرة المحيطية، اتساع قاع المحيطات ودورة الرسوبيات البحرية 3. القدرة على معرفة مبادئ عمليات التأكل الشاطئية، تصنيف الشواطئ، التغير في مستوى سطح البحر في العصر الرباعي، مصبات الأنهار، الدلتا والارصفه القارية، الأمواج والمد والجزر، وطرق التحكم بالعمليات الرسوبية 4. الإلمام بالطبيعة الجيوفيزيائية لقيعان المحيطات والبحار 5. القدرة على تفسير نتائج المسوحات الصوتية، الزلزالية والمغناطيسية للبيئات البحرية المختلفة والظواهر والتراكيب الجيولوجية في البحار
تخطيط وإدارة البيئات الساحلية: (بيئة البحر الأحمر، الادارة الساحلية المتكاملة، قانون بحري وبيئي، نظم المعلومات الجغرافية، تقييم الأثر البيئي، تخطيط السواحل، ادارة الكوارث).	1. التعرف على تطبيق الادارة الساحلية المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد البحرية والساحلية. 2. معرفة الإستراتيجية الوطنية لحماية البيئة والقوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئة / قانون البيئة الأردني، والتعرف على قوانين البيئة البحرية العالمية والإقليمية والإتفاقيات الدولية. 3. معرفة استراتيجية القيام بتقييم أثر بيئي مع استخدام تطبيق نظم المعلومات الجغرافية.	1. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات وإجراء الأبحاث العلمية المختلفة في مجال التخصص. 2. قيام الطالب بالتطبيق العملي والميداني واستخدام البرامج الحاسوبية ذات العلاقة. 3. قيام الطالب بالتفكير والمقارنة البحثية السليمة.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية.	1. القدرة على معرفة الانظمة البيئية للبحر الأحمر، من حيث تاريخ نشأته وتكوينه، الموقع الجغرافي، المناخ، البيئات، الخصائص والميزات العامه 2. الإلمام بالاستراتيجيات، الإدارة المتكاملة، والتنمية المستدامة للموارد البحرية والساحلية 3. القدرة على معرفة الإستراتيجية الوطنية لحماية البيئة والقوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئة / قانون البيئة الأردني 4. الإلمام بقوانين البيئة البحرية العالمية والإقليمية والإتفاقيات الدولية 5. القدرة على فهم طرق وأساليب المراقبة البيئية وتقييم الاثر البيئي وتخطيط السواحل وإدارة الكوارث 6. القدرة على فهم المبادئ الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية و تطور مفاهيمها و مكوناتها و نظرياتها

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الأحياء البحرية

الأحياء البحرية				
المجالات النظرية الأساسية الاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
علم الحيوان البحري و يشمل : اللافقاريات والفقاريات والقاعيات والشعاب المرجانية والهوائم الحيوانية والاسماك.	1. فهم وإدراك المصطلحات العلمية التى مرت به خلال دراسة للحيوانات البحرية. 2. معرفة التصنيف الأساسى للجيوانات البحرية. 3. إدراك ومعرفة دور ونشاط الحيوانية البحرية (اللافقاريات والفقاريات والقاعيات والشعاب المرجانية والهوائم الحيوانية والاسماك) التى تعيش فى البيئة البحرية، تحوراتها للعيش والبقاء فى بيئة معينة. 4. الفهم الواسع لتطور الشعب التى تنتمى إليها تلك الحيوانات. 5. معرفة تركيب الأجهزة الحيوية المختلفة لكافة الحبوانات البحرية. 6. التعرف على وظيفة الأجهزة الداخلية المختلفة للحيوان والعلاقات بينها.	1. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات. 2. القيام بإجراء الأبحاث العلمية المختلفة فى مجال التخصص. 3. كون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية	1. إكتساب للمهارات العلمية والعملية فى تشريح الحيوانات البحرية. 2. إلمام الطالب بالحيوانات التى تعيش فى بيئة البحر الأحمر، تكاثرها ودورات حياتها. 3. إكتساب الطالب مهارات تصنيف الحيوان بيولوجيا على مستوى الرتبة بمجرد رؤيته.

علوم النباتات البحرية و تشمل : النباتات البحرية والطحالب البحرية والهوائم النباتية والأحياء الدقيقة البحرية	1. فهم وإدراك المصطلحات العلمية التى مرت به خلال دراسة للنباتات البحرية 2. معرفة التصنيف الأساسى للنباتات البحريةو الاحياء الدقيقة البحرية 3. إدراك ومعرفة دور ونشاط النباتات البحرية (النباتات البحرية والطحالب البحرية والهوائم النباتية والأحياء الدقيقة البحرية) التى تعيش فى البيئة البحرية، تحوراتها للعيش والبقاء فى بيئة معينة. 4. الفهم الواسع لتطور الشعب التى تنتمى إليها تلك النباتات	1. قيام الطالب بالرحلات البحرية الحقلية. 2. قيام الطالب بالبحث عن المعلومات. 3. القيام بإجراء الأبحاث العلمية المختلفة فى مجال التخصص. 4. كتابة المقالات والأبحاث العلمية.	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية	1. اكتساب الطالب للمهارات العلمية والعملية فى تشريح النباتات البحرية. 2. إلمام الطالب بالنباتات التى تعيش فى بيئة البحر الأحمر، تكاثرها ودورات حياتها. 3. إكتساب الطالب مهارات تصنيف النباتات بيولوجيا على مستوى الرتبة بمجرد رؤيته
البيئة البحرية والتلوث وتشمل : البيئة البحرية والتطوروالتلوث البحري وعلوم البحار	1. التعرف على اساسيات النظام البيئي و مركباته و تخصائصه 2. الادراك العام عن البيئات المختلفة 3. فهم معنى التلوث و مصادره و انواعه	1. اجادة صفات البيئات و مكوناتها 2. فهم مؤثرات التلوث و انواعه	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية	1. تنمية المعلومات لدى الطلبة و تصحيحها عند الخوض في التحدث في مواضيع البيئة 2. مهارات التحليل و الاتصال 3. مقدرة الطالب على عمل التحليل لتقييم البيئي

الفسيولوجيا البحرية والكيمياء الحيوية والأستزراع في الماء	1. ادراك و معرفة دور فسيولوجية الكتئانات التي تعيش في البيئة البحرية ، و تحوراتها للعيش و البقاءو معرفة تركيب الاجهزة الحيوية الداخلية المختلفة للكائنات البحرية و التعرف على وظيفتها و العلاقات بينها. 2. فهم التفاعل ما بين الكائنات البحرية و البيئة البحرية و معرفة التفاعلات البيوكيميائية و الكتئنات البحرية . 3. المام الطالب باساسيات الاستزراع المائي و الفهم الواسع لطرق الاستزراع و انظمتها	1. أكتساب المهارات العلمية و العملية في تشريح الاعضاء الداخلية الحيوانية و النباتية 2. اكتساب الطالب مهارات التعرف على الانزيمات و الغدد الافرازية و الانشطة الكميائية داخل الخلايا 3. اكتساب الطالب مهارات في فصل المركبات الكميائية الحيوية من الكائنات البحرية 4. اكتساب الطالب مهارات انظمة المياة و دخولها و تصريفها	1. يكون لديه القدرة على تحليل البيانات والمعلومات وصياغتها. 2. الإتصال والتخاطب مع الجهات ذات العلاقة عند جمع المعلومات. 3. القدرة على شرح ومناقشة الورقة العلمية	1. القدرة على تحليل البيانات و المعلومات و صياغتها 2. القدرة القيام التجارب العلمية لفصل المركبات الكميائية الحيوية

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

تكنولوجيا الطاقة البديلة

تكنولوجيا الطاقة البديلة

المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة (1)	المهارة (2)	الإتجاه (3)	
مجال(1)علم الكهرباء: الدوائر الكهربائية، عناصر ودوائر إلكترونية، أدوات وأجهزة و وسائل قياس، الآت كهربائية، نظم قوى كهربائية.	زيادة المعرفة من اجل فهم أساسيات وتطبيقات علوم الهندسة الكهربائية مثل الدوائر الكهربائية والإلكترونية وأجهزة القياس والآت ونظم القوى الكهربائية	1. اكتساب مهارة التفكير واستخدام المنطق لتحديد نقاط القوة والضعف واكتساب مهارات تصميم و تركيب وصيانة انظمة الطاقة المتجددة وعلاقتها بالأنظمه الكهربائية 2. القدرة على تحديد المشاكل وايجاد الحلول المناسبة لها.	تمكين الطالب من اتقان استخدام علوم الكهرباء في توليد الطاقة البديلة	1. المقدره على فهم تصاميم الأنظمه الكهربائية 2. المقدره على التعامل مع ربط أنظمه الطاقة البديلة مع شبكات الكهرباء 3. اختيار الأجهزه الكهربائية اللازمة لأنظمة الطاقة البديلة 4. فهم الدوائر الإلكترونية 5. اهمية فهم التحكم في الانظمه الكهربائية 6. المقدره على قياس القدره وفرق الجهد والتيار والمقاومه الكهربائية
مجال(2)علم الميكانيك: ميكانيك موائع، ديناميكا حرارية، انتقال الحرارة، ميكانيكا هندسية (استاتيكا وديناميكا)، مقاومة مواد.	زيادة المعرفة من اجل فهم أساسيات علوم وتطبيقات الهندسة الميكانيكية خاصة علوم الحراريات والميكانيكا التطبيقية	1. اكتساب مهارة التفكير واستخدام المنطق لتحديد نقاط القوة والضعف واكتساب مهارات تصميم و تركيب وصيانة أنظمة الطاقة المتجددة وعلاقتها بالأنظمة الميكانيكية 2. القدرة على تحديد المشاكل وايجاد الحلول المناسبة لها	تمكين الطالب من اتقان استخدام علوم الميكانيك في توليد الطاقة البديلة	1. المقدرة على التعامل مع تصاميم الأنظمة الميكانيكية 2. المقدرة على فهم عمليات تبريد أنظمة الطاقة البديلة(مهاره) 3. المقدرة على معرفة حساب الأحمال الناتجة عن مكونات أنظمة الطاقة البديلة 4. التمييز بين مكونات المواد المستخدمه في أنظمة الطاقة البديلة 5. استشعار اهمية العزل الحراري
مجال(3)الطاقة التقليدية: اقتصاديات وإدارة الطاقة، تحولات الطاقة، مصادر الطاقة التقليدية، الإحتراق	بناء المعرفة في اساسيات علوم الطاقة التقليدية واقتصادياتها وإدارتها ومعيقاتها وفهم مبادئ أنظمة	1. اكتساب مهارات استخدام التكنولوجيا الحديثة في مجال الطاقة التقليدية 2. معرفة طرق توليد الطاقة التقليدية وأثرها البيئي	1. تحقيق الفهم الصحيح لأهمية استخدام مصادر الطاقة التقليدية 2. تقليل الأثر البيئي الضار للطاقة البديلة	1. المقدرة على التعامل مع أنظمة توليد الطاقة من مصادر الطاقة التقليدية 2. معرفة الأثر البيئي للطاقة المتجددة 3. المقدرة على تنفيذ دراسات جدوى اقتصادية لأنظة الطاقة البديلة

الداخلي والخارجي، مشاكل و محددات الطاقة التقليدية، محطات توليد الطاقة، التلوث البيئي.	تحولات و توليد الطاقة وأثرها البيئي			4. المقدرة على التمييز بين الميزات السلبية والايجابية لمصادر الطاقة التقليدية 5. استشعار الاثار السلبية للطاقة البديلة
مجال (4) الطاقة المتجددة والبديلة: الطاقة النووية، الصخر الزيتي، الطاقة الشمسية (حرارية وكهربائية)، طاقة الرياح، الطاقة المائية والجوفية، الطاقة الحيوية وإدارة النفايات، ترشيد وحفظ الطاقة، مصادر الطاقة المتجددة الأخرى.	بناء المعرفة في اساسيات علوم ومصادر وأنظمة الطاقة المتجددة بأنواعها المختلفة وترشيد وحفظ وتخزين الطاقة المتجددة.	1. اكتساب مهارة ادارة الوقت والمصادر والقيادة والعمل ضمن فريق واحد. 2. اكتساب مهارة ادارة المشاريع المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة المختلفة 3. اكتساب مهارة توليد الطاقة المتجددة من مصادر متعددة 4. اكتساب مهارة تحديد الآثار البيئية (الايجابية والسلبية) للطاقة البديلة على المجتمع والبيئة	1. ادراك أهمية إنتاج الطاقة البديلة بأنواعها المتعددة 2. تنفيذ دراسات الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة البديلة 3. موائمة مشاريع الطاقة البديلة مع البيئة الأردنية	1. المقدرة على الإقناع بأهمية الطاقة المتجددة للفرد والمجتمع 2. المقدرة على تصميم توربينات الرياح 3. المقدرة على تصميم أنظمة الطاقة الشمسية 4. المقدرة على التعامل مع الأنظمة الهجينة 5. المقدرة على استخدام البرمجيات المستخدمة في مجالات تصميم أنظمة الطاقة البديلة المختلفة 6. المقدرة على التعامل مع أنظمة الطاقة الحيوية والنفايات

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الجيولوجيا البيئية والتطبيقية

برنامج الجيولوجيا البيئية والتطبيقية

الأهداف

1. تزويد الخريج بالمعرفة العلمية اللازمة في الجيولوجيا البيئية والتطبيقية والتي تهدف الى تعميق فهم منهجية التحليل والنقد والبحث العلمي واستخدام هذه المهارات لدراسة واستغلال الثروات الطبيعية.
2. تمكين الخريج بمهارات عملية وبحثية تؤهله للتفوق والنجاح في حياته العملية، ولأن يكون قادرا على الالتحاق ببرامج الدراسات العليا المتميزة.
3. تمكين الطالب من التدرب واكتساب الخبرة العملية على مجموعة واسعة من التقنيات الحديثة وباستخدام تجهيزات علمية متطورة في تخصصات الجيولوجيا التطبيقية المتعددة.
4. زيادة الوعي بعلم الجيولوجيا البيئية والتطبيقية لدى الجمهور العام (المجتمع) ودوره كرافعة للتنمية والإنتاج الوطني.
5. تطوير مهارة استخدام مصادر البحث الحديثة لتمكين الطلبة من بناء المهارات العلمية الضرورية مثل مهارة الكتابة العلمية ومهارة النقاش والنقد البناء والتواصل العلمي.
6. تطوير القسم ليكون مركز تميز لأبحاث علوم الأرض والدراسات البيئة.
7. إعداد الطلاب لشغل وظائف في القطاع الصناعي والقطاع الحكومي وفي مجالات العمل الجيولوجي سوء كانت مهنية أم بحثية أم أكاديمية.

مخرجات التعليم

يفترض من الطلبة الحاصلين على درجة البكالوريوس في الجيولوجيا البيئية والتطبيقية ان يكونوا قد اكتسبوا المهارات التاليـة:

أ. اكتساب المفاهيم الأساسية في علوم الأرض وتمييز أنواع المعادن والصخور والأحافير والتراكيب الجيولوجية في الميدان وباستخدام التقنيات المخبرية والتحليلية.
ب. استخدام المهارات التطبيقية والتقنيات المخبرية والميدانية لتحليل وتفسير البيانات وتقييم الثروات وإيجاد الحلول للمشكلات الجيولوجية والبيئية مع مراعاة شروط السلامة العامة مخبرياً وميدانياً.
ج. فهم المسؤوليات الأخلاقية والمهنية وإدراك التبعات الاقتصادية والبيئية والمجتمعية والعالمية للحلول التقنية والعلمية للمشكلات الجيولوجية والبيئية.
د. القدرة على التواصل بشكل فعال والعمل بروح الفريق.

نتاجات التعلم لبرنامج الجيولوجيا البيئية والتطبيقية

المجالات النظرية الأساسية الإجبارية

المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الإتجاه	
علم الجيولوجيا والبيئة. وتشمل: جيولوجيا عامة (1)، جيولوجيا عامة (2)، علوم بيئية. عدد الساعات (9)	1-تطبيق المفاهيم والمعارف الأساسية التي تعلمها الطالب في مجال علم الجيولوجيا والعلوم البيئية لإنجاز المهام وحل المشاكل الجيولوجية والبيئية المتعلقة بها.	1-يجيد الطالب مهارات الإتصال والعمل ضمن فريق. 2-يمارس الطالب المهارات الجيولوجية التي تعلمها خلال دراسته في مجال علم الجيولوجيا والبيئة والتي تشمل تركيب الأرض وأغلفة الأرض وحركات الصفائح والزمن الجيولوجي. وأهم مباديء العلوم البيئية وأهم المشاكل البيئية.	1-يلتزم الطالب بالعمل. 2-يشارك الطالب بالتخطيط واستغلال المصادر المتاحة. 3- يساهم الطالب بالتحليل والإستنتاج والتطبيق لمباديء الجيولوجيا والبيئة. 4-يبادر الطالب بالإيجابية مع الآخرين. 5- يهتم بتنمية الإتجاه الإيجابي نحو علم الجيولوجيا البيئية والتطبيقية.	1-يتقن المعارف والمهارات الأساسية في مجال علم الجيولوجيا والبيئة. 2-يتعرف على تركيب الأرض وأغلفتها والصفائح القارية والمحيطية والزمن الجيولوجي. 3-يتعرف على أهم مباديء العلوم البيئية والمشاكل البيئية المختلفة والتقليل من آثارها ومخاطرها. 4- يمارس مهارة التواصل والعمل التشاركي 5-يمارس المهارات المكتسبة في التواصل وخدمة المجتمع. والإلتزام بالمسؤليات الأخلاقية فيما يتعلق بالعمل الجيولوجي والبيئي والمجتمع. 6- يهتم بتنمية الإتجاه الإيجابي نحو علم الجيولوجيا البيئية والتطبيقية . 7- يلتزم بالإستراتيجية الوطنية لحماية البيئة والقوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئة وقانون البيئة الأردني.
علم الصخور والمعادن. وتشمل: (علم المعادن، صخورنارية ومتحولة، علم الطبقات والصخور الرسوبية، علم المستحاثات). عدد الساعات (12)	1-تطبيق المفاهيم والمعارف الأساسية التي تعلمها في مجال علم الصخور والمعادن لإنجاز المهام وحل المشاكل الجيولوجية المتعلقة بها. 2-يتعرف على الأهمية الإقتصادية والصناعية للصخور والمعادن.	1-يمارس الطالب مهارات الإتصال والعمل ضمن فريق. 2-يستخدم المهارات الجيولوجية التي تعلمها خلال دراسته في مجال علم الصخور والمعادن للتمييز بين المعدن والصخر، وتصنيف أنواع المعادن والصخور المختلفة، والتعرف على المستحاثات والأحافير لتحديد الأعمار الجيولوجية وفهم البيئات القديمة.	1-يلتزم الطالب بالعمل. 2-يشارك الطالب بالتخطيط واستغلال المصادر المتاحة. 3-يساهم بالتحليل والإستنباط والإستنتاج. 4-يبادر الطالب بالإيجابية إتجاه الآخرين. 5-يلتزم بمبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل الميداني والمخبري. 6-يستخدم الطالب قدراته في تكنولوجيا المعلومات لحساب	1-يربط الطالب بين المعارف والمهارات الأساسية في مجال علم الصخور والمعادن. 2-يتعرف ويميز بين المعدن والصخر، ويتعرف على صفات المعادن المختلفة. 3-يتعرف على الأنظمة والأشكال البلورية وعناصر التماثل البلوري. 4-يتعرف على المعادن السليكاتية والمعادن اللاسليكاتية. 5-يتعرف على المجموعات المعدنية المختلفة وتصنيفها. 6-يتقن الطالب تصنيف أنواع الصخور المختلفة وأنسجتها وطرق نشأتها. 7-يفرق بين الطبقات الصخرية والمستحاثات والأحافير ويربط البيئات القديمة وتحديد الاعمار الجيولوجية واستخدام المستحاثات في حل المشاكل الجيولوجية.

			وعرض النتائج الميدانية والمخبرية. 7- يمارس الطالب المهارات المكتسبة في التواصل وخدمة المجتمع. 8- يلتزم الطالب بالمسؤليات الأخلاقية فيما يتعلق بالعمل الجيولوجي والبيئي والمجتمع.	8- يلتزم بتطبيق معايير السلامة العامة في العمل الميداني والمختبرات
جيولوجيا تركيبية وهندسية. وتشمل: جيولوجيا تركيبية، جيولوجيا هندسية. عدد الساعات (6)	تطبيق المفاهيم والمعارف الأساسية التي تعلمها في مجال علم الجيولوجيا التركيبية والجيولوجيا الهندسية لإنجاز المهام وحل المشاكل الجيولوجية المتعلقة بها.	1-يجيد الطالب مهارات الإتصال والعمل ضمن فريق. 2-يمارس الطالب المهارات الجيولوجية التي تعلمها خلال دراسته في مجال علم الجيولوجيا التركيبية والهندسية والتي تشمل تمييز وتحديد أنواع التراكيب الجيولوجية المختلفة للصخور (صدوع أو فوالق، كسور، طيات). 3-يربط الطالب علوم الجيولوجيا التركيبة والهندسية بالمشاريع الهندسية.	1-يلتزم الطالب بالعمل. 2-يتوقع من الطالب القدرة على التخطيط واستغلال المصادر المتاحة. 3-يشارك الطالب بالتحليل والإستنباط والإستنتاج. 4-يميل الطالب بالإيجابية إتجاه الآخرين. 5-يلتزم بمبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل الميداني والمخبري 6-يستخدم الطالب قدراته في تكنولوجيا المعلومات لحساب وعرض النتائج الميدانية والمخبرية	1-يربط بين المعارف والمهارات الأساسية في مجال علم الجيولوجيا التركيبية والجيولوجيا الهندسية. 2-يحدد ويميز أنواع التراكيب الجيولوجية المختلفة للصخور (صدوع أو فوالق، كسور، طيات). 3-يربط الجيولوجيا الهندسية بالمشاريع الهندسية والمقامة على الأرض للطبقات والتراكيب الجيولوجية المختلفة (كالسدود والطرق والإنشاءات وغيرها). 4-يستخدم المهارات المكتسبة في التواصل وخدمة المجتمع. والإلتزام بالمسؤليات الأخلاقية فيما يتعلق بالعمل الجيولوجي والبيئي والمجتمع. 5-يلتزم بتطبيق معايير السلامة العامة في العمل الميداني والمختبرات
الجيولوجيا التطبيقية. وتشمل: (جيوفيزياء، جيوكيمياء، جيولوجيا البترول، علم المياه، جيولوجيا إقتصادية، المعادن والصخور الصناعية، جيولوجيا ميدانية تطبيقية، أنظمة المعلومات الجغرافية، وإستشعار عن بعد).	1-يستخدم الطالب المفاهيم والمعارف الأساسية التي تعلمها في مجال علم الجيولوجيا التطبيقية (جيوفيزياء، جيوكيمياء، جيولوجيا البترول، علم المياه، جيولوجيا إقتصادية، المعادن والصخور الصناعية، جيولوجيا ميدانية تطبيقية،	1-يجيد الطالب مهارات الإتصال والعمل ضمن فريق. 2-يستخدم الطالب المهارات الجيولوجية التي تعلمها خلال دراسته في مجال علم الجيولوجيا التطبيقية والخرائط والعمل الميداني، والقياسات الجيوفيزيائية والجيوكيميائية،	1-يتوقع من الطالب القدرة على إستخدام الطرق المخبرية والميدانية المناسبة للعلوم الجيولوجية التطبيقية. 2-يتوقع من الطالب القدرة على التخطيط والإستفادة من المصادر المتاحة بالشكل الأمثل.	1-يربط بين المعارف والمهارات الأساسية في مجالات علم الجيولوجيا التطبيقية. 2-يستخدم طرق وتقنيات المسح الجيوفيزيائي المختلفة ومحدداتها واختيار الطرق الأنسب للتطبيقات المختلفة. وتفسير بيانات المسح الجيوفيزيائي بشكل سليم. 3-يربط المفاهيم والمبادىء الجيوكيميائية للسوائل والصخور والرواسب ويتعرف على طرق نقل المواد الكيميائية بين البيئات الجوية والقارية والبحرية للتنبؤ بنتائج العمليات الجيولوجية.

عدد الساعات (21)	أنظمة المعلومات الجغرافية، وإستشعار عن بعد) لإنجاز المهام وحل المشاكل الجيولوجية المتعلقة بها. 2- يتعرف الطالب على مراحل البحث العلمي.	وجيولوجيا البترول، والمياه، والجيولوجيا الإقتصادية، والمعادن والصخور الصناعية، والجيولوجيا الميدانية التطبيقية، وأنظمة المعلومات الجغرافية، والإستشعار عن بعد). 3-يتقن الطالب إتخاذ القرار بموضوعية. 4- يتقن الطالب إعداد التقرير العلمي للعمل الميداني والمخبري.	3-يستحسن من الطالب أن يكون لديه القدرة على التفكير والتحليل والإستنتاج. 4-يناقش الطالب ويفسر النتائج المخبرية والميدانية. 5-يلتزم الطالب بمبادئ السلامة العامة والحفاظ على البيئة في العمل الميداني والمخبري. 6-يمارس الطالب قدراته في تكنولوجيا المعلومات لحساب وعرض النتائج الميدانية والمخبرية. 7-يستخدم الطالب المهارات المكتسبة في التواصل وخدمة المجتمع. والإلتزام بالمسؤليات الأخلاقية فيما يتعلق بالعمل الجيولوجي والبيئي والمجتمع. 8- يبادر الطالب بتنمية الإتجاه الإيجابي نحو الجيولوجيا التطبيقية.	4-يتعرف على التقنيات والطرق والخرائط التحت سطحية المستخدمة للتنقيب والحفر عن النفط والغاز الطبيعي، والتعرف على مشاكل الحفر وطرق معالجتها. 5-يتعرف على أهم المصادر المائية وتوزيعها. والتعرف على عناصر الدورة المائية وكيفية عمل موازنة مائية، والتعرف على خزانات المياه الجوفية وطرق إستكشافها. 6-يتعرف على الخامات والتوضعات المعدنية (الفلزية واللافلزية)، والمعادن والصخور الصناعية، وطرق نشأتها واستخداماتها الصناعية، والعوامل الجيولوجية والإقتصادية والتعدينة التي تؤثر على القيمة الإقتصادية للخامات الفلزية واللافلزية. 7-يتقن تفسير الخرائط وإستخدام البوصلة الجيولوجية والتمييز بين التكوينات والتكشفات الجيولوجية وعمل القياسات الميدانية وكتابة التقارير الميدانية. 8-يتعرف على البيانات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية وطرق تحليلها واستخدامها في التطبيقات الجيولوجية. 9-يتعرف على التقنيات المختلفة وأنواع الصور الجوية والأقمار الصناعية وتحليلها.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

الفيزياء الطبية والحيوية

الفيزياء الطبية والحيوية المجالات النظرية الأساسية الاجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
1. **مقدمة في الفيزياء الكلاسيكية والحديثة**	تشتمل على التعرف على المفاهيم التالية: 1. فيزياء الصوت. 2. فيزياء الضوء. 3. فيزياء حيوية. 4. فيزياء الكم.	1. أن يظهر المقدرة على استخدام المهارات المخبرية من خلال دراسة المساقات العملية . 2. أن يمارس استخدام المهارات المخبرية المتنوعة (رسم بياني، تحليل قراءات). 3. أن يجيد مهارة استخدام العدسات والمرايا والألياف البصرية في مجالات مختلفة.	1. أن يمارس تصميم تجارب علمية ناجحة لمقاييس السلامة العامة. 2. أن يشعر بأهمية حساب الأخطاء والحسابات رياضية.	1. معرفة فهم وتطبيق مبادئ الفيزياء في تجارب عملية 2. معرفة خصائص. العدسات 3. معرفة خصائص المرايا 4. استخدام التلسكوب 5. القدرة على تحليل الضوء باستخدام الموشور 6. معرفة إستخدام ووظائف الالياف البصرية 7. معرفة طرق الارسال والاستقبال بواسطة الالياف البصرية 8. القدرة على قياس سرعة الضوء 9. القدرة على قياس البعد البؤري
2. التطبيقات التقليدية للفيزياء الطبية الحيوية	تشتمل على التعرف على المفاهيم التالية: 1. فيزياء الاشعاع الحيوي. 2. وقاية اشعاعية. 3. فيزياء حيوية طبية. 4. فيزياء صحية. 5. فيزياء نووية.	1. أن يظهر المقدرة على التركيب النووي لبعض الأنوية في معرفة التفاعلات النووية والنشاط الإشعاعي 2. أن يشرح خصائص نواة الذرة. 3. أن يشرح طبيعة القوى والطاقة النووية. 4. أن يفسر التفكك النووي والانشطار والاندماج النووي.	1. ان يمارس كيفية حساب الجرعات للمصادر المختلفة. 2. ان يمارس تقنيات الكشف عن المصادر المشعة. 3. ان يهتم بالوكالات المنظمة لقوانين الاشعاع.	1. معرفة مبادئ الانحلال النووي وطرق التحول المختلفة 2. معرفة كيفية تفاعل الفوتونات مع المادة 3. معرفة المبادئ الأساسية في حساب الجرعات الإشعاعية 4. أن يتعلم الطالب مبادئ قياس الأشعة والأجهزة المستخدمة 5. أن يتعلم الطالب مبادئ استخدام الأجهزة المستخدمة في الطب 6. القدرة على فهم مبادئ عمل العلاج الاشعاعي 7. معرفة مبادئ تفاعلات اشعة قاما مع المادة 8. الإلمام بعلاقة اشعة اكس بالجهد والتيار والزمن

3. طرق الفيزياء **التشخيصية في الفيزياء** الطبية الحيوية	تشتمل على التعرف على المفاهيم التالية: 1. فيزياء ألاشعة السينية. 2. التصوير الطبقي. 3. تصوير الثدي. 4. كثافة العظام أو الهشاشة. 5. تصوير بالامواج فوق الصوتية. 6. التصوير الطبي بالاشعة المؤنية. 7. التصوير بالرنين المغناطيسي. 8. تطبيقات الليزر والاشعة تحت الحمراء في الطب.	1. أن يظهر المقدرة على إستخدام المبادئ الفيزيائية لفهم انتقال الإشارات العصبية في الجسم. 2. أن يظهر المقدرة على إستخدام مبادئ الديناميكا الحرارية لتفسير الظواهر المتعلقة بالحرارة في الجسم. 3. أن يجيد إستخدام المبادئ الفيزيائية لفهم ألية السمع والرؤية.	1. أن يمارس التحكم بجودة ونوعية الصورة في MRI. 2. أن يمارس تقييم التصوير الطبي عن طريق استخدام مختلفة. 3. أن يمارس استخدام الاشعة السينية في التصوير الماموغرافي والفلوروسكبي.	1. معرفة كيفية استخدام الاشعة السينية في التصوير الراديو غرافي والطبقي المحوسب CT 2. معرفة المبادىء الاساسية في التصوير بالرنين المغناطيسي MRI 3. القدرة على ربط التصوير بالرنين المغناطيسي MR مع شدة المجال والتبريد 4. معرفة المبادىء الاساسية في التصوير بالامواج فوق الصوتية 5. معرفة حساب نسبة الاشعة المرتدة من الجسم 6. معرفة حساب نسبة الاشعة التي يمتصها الجسم 7. معرفة العلاقة بين كثافة اجزاء الجسم وامتصاص الاشعة 8. الإلمام بطبيبعة عملة في المستشفيات
4. التطبيقات الطبيبة للفيزياء الطبية الحيوية	تشمل على التعرف على ما يلي: 1. بيولوجيا الاشعاع . 2. ألاشعة العالجية والمسارعات. 3. ضبط الجودة الاشعاعية. 4. الفيزياء الطبية النووية. 5. وضعيات التصوير الاشعاعي. 6. لنمذجة وتطبيقات الظليل الاشعاعي الطبي. 7. المطياف البصري الطبي.	1. أن يظهر المقدرة على إدراك التطورات الكبيرة في كل من المواد المشعة والأجهزة المتعلقة بالطب النووي.	1. أن يشعر بأهمية الجوانب المتعلقة بالمواد المشعة في الطب النووي. 2. متابعة المعرفة في تطورات الأنواع المختلفة للأجهزة المستخدمة في الطب النووي .	1. معرفة استخدامات الأمواج الكهرومغناطيسية الغير مؤينة في التشخيص والعلاج 2. معرفة المبادئ والمفاهيم الأساسية في فيزياء الطب النووي وكيفية تفاعل الإشعاع مع المادة 3. الإلمام بمبادئ الانحلال النووي 4. المهارة في التطبيقات السريرية المشتركة في الطب النووي 5. معرفة كيفية انتقال الامواج 6. معرفة التفاعل الاشعاعي في النظام البيولوجي
5. التطبيقات المتقدمة مع الخبرة	تشتمل على التعرف على ما يلي: 1. تطبيقات حديثة في الطب . 2. أخالقيات المهنة.	1. أن يجيد كيفية استخدام التحويلات الرياضية المختلفة لمعالجة الصور	1. ان يناقش ويمارس كيفية تحليل الصور من حيث اعادة الشكل والتشفير والتقطيع.	1. معرفة المبادىء الاساسية في حساب معدل الطاقة في التصوير الاشعاعي

الميدانية في الفيزياء الطبية الحيوية				2. القدرة على حساب القيم الفيزيائية الاساسية في التصوير مثل معدل الاشعاع، الوضوح الجهد، .... الخ 3. معرفة المبادىء الأساسية في التصوير الرقمي 4. الإلمام بعلاقة حجم البؤرة مع زاوية وطول وعرض للانود في جهاز x-ray. 5. القدرة على تحليل الصور
6. الوقاية الإشعاعية والجرعات و الكشف عن الإشعاع وقياسه	تشمل على التعرف على ما يلي: 1. الكميات الاساسية المستخدمة في حساب الجرعات الاشعاعية واستخداماتها. 2. أساسيات تخامد كل من أشعة جاما والنيوترونات. 3. الطرق الحسابية و التجريبية لتخمين كل من الجرعات الممتصة و الجرعات الفعالة و الجرعات الفعالة الملتزمة. 4. الطرق التقريبية المستخدمة في تصميم الدروع الواقية من الاشعاع، الجرعات الداخلية و الخارجية و تخمين الخطر الاشعاعي.	1. أن يظهر المقدرة على معرفة كفاءة كواشف الأشعة الكلية والضمنية. 2. ان يجيد وصف تشكل النبضات في الكاشف النبضي.	1. أن يناقش طرق تشكل أطياف جاما وطيف ألفا وطرق قياسها وتحليلها. 2. أن يناقش وصف عمل الكواشف المملوءة بالغاز والكواشف الوميضية.	1. معرفة المبادئ الأساسية في حساب الجرعات الإشعاعية 2. معرفة الطرق الحسابية والتجريبية لتخمين كل من الجرعات الممتصة والجرعات الفعالة 3. معرفة المبادئ الأساسية في الوقاية من الإشعاع 4. التمييز بين الأنواع المختلفة من الجرعات الإشعاعية 5. التمييز بين انواع الاشعاعات المنبعثة من الاجهزة الطبية 6. معرفة مواصفات الحماية من الإشعاع

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

نتاجات التعلم لتخصص

نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد				
المجالات النظرية الأساسية الأجبارية				
المجالات المعرفية	الكفايات			نتاجات التعلم
	المعرفة	المهارة	الاتجاه	
نظم المعلومات الجغرافية وتشمل (الكارتوجرافيا الرقميه، قواعد البيانات الجغرافية وتصميمها، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، والاسقاطات الجغرافية)	1. يستنتج الطالب فهماً للمصطلحات الجغرافية وقواعد البيانات. 2. يميز ويدرك المصطلحات الجغرافية الأساسية والمتقدمة وطرق جمع المعلومات الجغرافية ومصادرها 3. يستخدم الطرق الحديثة في دراسة المصادر الطبيعية 4. يطبق الأساليب الحديثة التي تساعد متخذي القرار المتعلقة بإدارة الموارد الطبيعية وطرق التحليل المكاني لها. 5. يكون الطالب قادرا على التعرف على الوسائل والطرق لإدارة وعرض البيانات في نظم المعلومات الجغرافية.	1. يبدأ الطالب برصد المعلومات الجغرافية من مصادرها المختلفة. 2. يظهر أسس تصميم البيانات الجغرافية وآلية تخزينها. 3. يفرق بين الإسقاطات الجغرافية. 4. يربط بين بيانات بيئات النظم الجغرافية	1. يقارن الطالب بين الطرق الحديثة لإدارة المصادر الطبيعية. 2. يفاضل الطالب وبشكل كافي بين البيانات الجغرافية وطرق تصميمها واستخدامها.	1. رصد المعلومات الجغرافية من مصادرها المختلفة . 2. القدرة على بناء قواعد البيانات الجغرافية . 3. القدرة على التفريق بين الإسقاطات الجغرافية . 4. التعرف على التصميم الكارتوجرافي الحديث وطرق تفسيره 5. التعرف على طرق تصميم قواعد البيانات وطرق معالجتها . 6. التعرف على الطرق الحديثة لدراسة التضاريس الجغرافية 7. التعرف أهم الطرق الحديثة لتمثيل سطح الأرض 8. فهم النظم الجغرافية الحديثة 9. القدرة على التميز بين قواعد البيانات وأنواعها.
تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية وتشمل (تحليل بيانات نظم المعلومات الجغرافية، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في ادارة الكوارث الطبيعية، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الموارد الطبيعية	1. يستدل ويلم بجميع التطبيقات اللازمة للتعرف على كيفية حل المشكلات البيئة ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية 2. يعرض الطالب البيانات في نظم المعلومات الجغرافية وكيفية إدارتها. 3. يكشف الطالب كيفية إنشاء قواعد البيانات وطرق التعامل معها. 4. يربط الطالب تقنيات ومهارات نظم المعلومات الجغرافية ويكون قادراً عل إنشاء قواعد البيانات حاسوبياً وميدانياً.	1. يبدي الطالب القدرة على حل المشكلات البيئة ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية 2. يبدي الطالب القدرة على إنشاء قواعد البيانات وطرق التعامل معها مع مرعاة المحافظة على النظام البيئي القائم. 3. يمارس الطالب المهارات الكافية لإنشاء قواعد البيانات.	1. يمارس الطالب المعرفة الكافية معرفة كافية لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية 2. يفاضل الطالب بين المصادر الطبيعية بالاعتماد على مجموعة من المعايير. 3. يمارس الطالب الطرق المختلفة لتقييم المصادر الطبيعية وحل المشكلات وتحديدها ضمن الأطر البيئية السليمة.	1. التعرف استخدام التقنيات والمهارات لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية 2. فهم ودمج العلوم الجغرافية باعتبارها علوم يمكن توظيفها في تطبيقات عديدة 3. تطبيق المعرفة المكتسبة من تحليل البيانات الجغرافية 4. تطبيق أساليب ومهارات مراقبة المصادر الطبيعية . 5. التعرف على طرق ادارة الكوارث الطبيعية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية 6. التعرف على طرق ادارة المصادر الطبيعية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية 7. القدرة على التميز بين طرق تمثيل وتحليل الكوارث الطبيعية حاسوبياً 8. فهم نظم التحليل المكاني الحديثة

الاستشعار عن بعد وتشمل (أساسيات الاستشعار عن بعد، المنصات والمجسات، الاستشعار عن بعد بالموجات الدقيقة، التصوير الجوي والمساحة والتصويرية)	1. يفرق بين أساسيات الأستشعار عن بعد باعتبارها مصدر فريد للبيانات. 2. يميز بين الأنواع الطيفية ومجالاتها 3. يفاضل بين أنواع بيانات الإستشعار عن بعد وخصائص الأقمار الصناعية وأنواعها 4. يحدد تقنيات الحديثة للرصد ويحديد المواقع وأنواع التصوير الصناعية والجوية وطرق تحليل البيانات الفضائية.	1. يجيد الطالب التميز بيانات الأقمار الصناعية. 2. يجبد الطالب فهم الأشعة الطيفية وخاصة الطبيعية منها. 3. يتقن الطالب الإتجاهات وكيفية عمل انظمة الملاحة وأهميتها.	1. يناقش الطالب الأنواع بينات الاستشعار عن بعد. 2. يشارك الطلبة في التفكير بمصادر بأفضل مصادر البيانات لدراسة. 3. يتوقع من الطالب تحديد الأقمار الصناعية التي يمكن الاستفادة منها في دراسة القضايا البيئة ومراقبتها. 4. يستحسن من الطالب القدرة على تحديد الإتجاهات.	1. رصد وفهم أساسيات الإستشعار عن بعد من مصادرها المختلفة . 2. القدرة على التميز بين الأقمار الصناعية . 3. القدرة على التميز بين المجسات والمنصات الفضائية . 4. القدرة على التعامل ما بيانات الأقمار الصناعية . 5. التعرف على طرق ومفاهيم الإستشعار عن بعد 6. التعرف على طرق ومفاهيم التصوير الجوي . 7. فهم آلية عمل الموجات الكهرومغناطيسية المرئية والدقيقة .
الجيوديسيا والتقنيات الحديثة. وتشمل (أساسيات الجيوديسيا، مبادىء المساحة، علم الخرائط أنظمة الأقمار الصناعية للملاحة العالمية)	1. يقيم طرق القياس الدقيقة للعناصر المكونة للطبقة السطحية للأرض و الجاذبية. 2. يصنف أجزاء الخرائط ويحلل رموزها. 3. يوضح طرق وأنواع أنظمة الملاحة العالمية وآلية عملها.	1. يظهر الطالب استخدام طرق القياس لتحديد المواقع الجغرافية على سطح الأرض. 2. يمارس الطالب رسم وقراءة الخرائط . 3. يفرق الطالب بين ديد أنظمة الملاحة العالمية بالأقمار الصناعية وطرق إستخدامها.ش	1. يهتم الطالب بإيجاد المواقع الجغرافية وتحليلها. 2. يميل الطالب إلى قراءة ورسم الخرائط 3. يقارن الطالب بين أنظمة الملاحة وكيفية توجيه إستخدامها في دراسة القضايا البيئية.	1. إنشاء الخرائط للمناطق المختلفة ضمن أسس حديثة . 2. تحديد أنظمة الملاحة العالمية بالأقمار الصناعية وطرق إستخدامها . 3. معرفة وفهم طرق وتقنيات الملاحة الحديثة 4. التعرف على طرق ومفاهيم الجيوديسيا . 5. القدرة على رسم الخرائط . 6. القدرة على قراءة وتفسير الخرائط الجغرافية 7. القدرة على فهم تضاريس سطح الأرض تصميم و جغرافياً
تطبيقات الاستشعار عن بعد وتشمل (تطبيقات الاستشعار عن بعد في الموارد الطبيعية، تحليل ومعالجة الصور الرقمية، تحليل وتفسير الصور الجوية)	1. يستدل ويلم بجميع التطبيقات اللازمة للتعرف على كيفية حل المشكلات البيئة باستخدام بيانات الإستشعار عن بعد 2. يقارن بين بيانات الاستشعار عن بعد وطرق إستخدامها والتأكد منها. 3. يفرق بين مصادر بيانات الإستشعار عن بعد وصور الأقمار الصناعية وطرق الاستفادة منها.	1. يجيد الطالب تحديد اماكن توضع الخامات المختلفة 2. يجيد الطالب تحديد الطرق المناسبة في البحث عن المصادر الطبيعية المختلفة. 3. يتقن الطالب تفسير صور الأقمار الصناعية 4. يستخدم المهارة الكافية لتحليل البيانات الفضائية مكانياً وزمانياً.	1. يشارك الطالب في وضع خارطة إستعمالات الأراضي 2. يشارك الطالب في على كتابة التقارير العلمية. 3. يعاون الطالب قادرا على قراءة وفهم الأبحاث العلمية.	1. التعرف استخدام التقنيات والمهارات لتطبيقات الاستشعار عن بعد 2. فهم آلية عمل الأقمار الصناعية وكيفية توظيفها في العديد من التطبيقات 3. تطبيق المعرفة المكتسبة من بيانات الأقمار الصناعية 4. التعرف على طرق مراقبة ودراسة المصادر الطبيعية بإستخدام بيانات الأقمار الصناعية 5. القدرة على التميز بين طرق تحليل ومعالجة صور الأقمار الصناعية

	4. يوظف الطالب المعرفة الكافية لتفسير وتحليل صور بيانات الأقمار الصناعية والجوية .		4. يهتم الطالب بمصادر البيانات الأرضية والجوية والفضائية.	6. فهم نظم التحليل المكاني الحديثة للبيانات الأقمار الصناعية . 7. القدرة على رسم وتحديد وتقييم استعمالات الأراضي.
البرمجة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وتشمل (لغة البرمجة بايثون أو أحد لغات البرمجة الأخرى ،مبادئ البرمجة في نظم المعلومات الجغرافية، مبادئ البرمجة في الاستشعار عن بعد)	1. يستخدم الطالب البرامج الحاسوبية المختلفة لعرض البيانات بطرق أكثر وضوح. 2. يستعمل الطالب المعرفة الأساسية الكافية من خلال طرق البرمجة المختلفة.	1. يجيد تحليل البيانات الجغرافية وبينات الأقمار الصناعية من خلال لغات البرمجة المتعددة. 2. يتعود الطالب على دراسة وعرض النتائج من خلال لغات البرمجة.	1. يبادر الطالب بالتعلم الكافي بأحد لغات البرمجة التي تمكنه من الحصول على نتائج دقيقة. 2. يتوقع من الطالب قراءة وعرض وتفسير البيانات بأحد لغات البرمجة المختلفة.	1. القدرة على التميز بين أنواع لغات البرمجة 2. فهم نظم التحليل بإستخدام أحد لغات البرمجة . 3. القدرة على قراءة وعرض وتفسير البيانات بأستخدام لغات البرمجة
المجالات المساندة وتشمل (لتدريب العملي، مشروع تخرج)	1. يكتشف الطالب تقنيات ومهارات وكتابة التقارير ذات العلاقة وعمل المسوحات الميدانية ورسم الخرائط.	1. يشرح المفاهيم الأساسية في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد عملياً	3. يتوقع من الطالب المعرفة التامة التي تساهم في تفسير النتائج وتحليها.	1. القدرة على استخدام التقنيات والمهارات والأدوات العلمية والتقنية الحديثة اللازمة للممارسة المهنية

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of Basic Sciences Programs

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Statistics

Statistics				
Theoretical fields of Obligatory Basic				
Cognitive Domains	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
1. Probability which includes: - Probability Theory - Applied Probability - Stochastic Processes	1. Knowledge of fundamental probability concepts. 2. Knowledge of the concepts of random variables and probability distributions. 3. Knowledge of the important probability distributions used statistical inference.	1. Develop the skill of communication and participatory work. 2. The skill of sound thinking and constructive comparison. 3. Skill of using basic probability rules and models. 4. Develop practicing applications and problems related to probability.	1. Feel the importance of probability as a basis for statistics. 2. Discuss different applications of probability in different disciplines.	1. Ability to understand basics and rules of probability rules 2. Being able to understand random variables, probability distributions, and cumulative distribution function 3. Being able to understand joint distributions 4. Ability to understand independence of random variables and covariance function 5. Ability to interpret central limit theorem and weak law of large numbers 6. Ability to understand sampling distributions and its relation to statistical inference 7. Ability to know distributions related to normal distribution: t, chi square, and F distributions 8. Develop the skill of communication and joint work 9. Realize the importance of probability and awareness of its importance as a basis for statistics
2. Mathematical Statistics which includes: - Mathematical Statistics - Nonparametric Statistics	1. Knowledge the concept of estimation and its importance. 2. Knowledge the concept of sampling distributions and relate them to estimation. 3. Knowledge the basic concepts of hypothesis testing. 4. Knowledge of parametric statistical methods as an alternative to parametric methods.	1. Develop the skill of communication and participatory work. 2. Skill of using statistical inference in prediction and decision making.	1. Feel the importance of statistical inference. 2. Discuss with non-statistician's basics of estimation and hypothesis testing in a simple manner.	1. Ability to understand estimation and relate to the study populations and probability distributions 2. Ability to find estimators from theoretical and applied point of view 3. Ability to understand frequentist and Bayes approach of estimation 4. Ability to understand the properties of estimators from theoretical point of view 5. Ability to interpret interval estimation and how to construct interval estimation 6. Ability to understand basics of testing hypothesis: types of errors, level of significance, and power of the test 7. Ability to derive statistical tests from theoretical point of view 8. Ability to understand nonparametric methods as alternative to parametric methods 9. Develop the skill of communication and joint work 10. Develop knowledge of mathematical statistics

3. Applied Statistics which includes: - Regression Analysis - Design and Analysis of Experiments - Sampling Methods - Analysis of Categorical Data - Time Series Analysis	1. Knowledge of methods of collecting, organization, presentation, interpreting, and summarizing data. 2. Knowledge of different variables and factors in scientific research. 3. Study the correlation between different phenomena and the variables that affect them. 4. Identifying the sampling methods for collecting samples.	1. Develop the skill of communication and participatory work. 2. The ability to discuss basic probability methods to non-statistician's. 3. Ability to formulate and prepare the statistical reports.	1. Develop a positive attitude towards applied statistics. 2. Discuss the results of statistical analysis to non-statistician's.	1. Ability how to describe data with tabular, visual, and numerical measures. 2. Ability to describe simple and multiple regression model and perform statistical analysis. 3. Ability of finding the "best" model in multiple linear regression. 4. Ability to understand the basic designs of experiments 5. Ability to perform statistical analysis for important designs of experiments 6. Ability to understand different sampling methods and distinguishes between them 7. Ability to know how to estimate means, totals, and Proportions for sampling methods 8. Ability to analyze categorical data in scientific research 9. Ability to perform descriptive analysis for time series 10. Ability to fit time series models to time series data and perform prediction 11. Develop the skill of communication and collaborative work 12. Develop a positive attitude towards applied statistics
4. Statistical Software's	1. Knowledge of using techniques and tools of using statistical software's. 2. Knowledge of how to perform statistical analysis using statistical software's.	1. Develop the skill of communication and participatory work. 2. Ability of using statistical software's. 3. Ability skill to discuss the results of the statistical analysis with non-statistician's in different disciplines.	1. Feel the importance of statistical analysis in scientific research.	1. Ability to know the main feature of the statistical software's 2. Ability to manage, prepare, enter data on the statistical software's 3. Ability of performing transformations and different operations on the statistical software's 4. Ability of performing data analysis using the statistical software's 5. Ability of interpreting the output and the results of the statistical analysis 6. Develop the skill of communication and collaborative work 7. Develop a positive attitude towards statistical software's.
5. Training: Case Study	1. Familiarize the student with scientific research methodology. 2. Identify and use data collection tools. 3. Knowing how to handle and analyze data.	1. Develop the skill of communication and participatory work. 2. Acquiring the skill of interpreting results and draw conclusions.	1. Develop the ability to work in scientific research.	1. Learn about stages of scientific research 2. Understand and use data collection tools 3. Learn to enter and recode data 4. Learn how to choose and conduct appropriate statistical tests 5. Read and interpret the results of the statistical analysis 6. Preparing the research report for the study 7. Develop a positive attitude towards scientific research .

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Chemistry and Applied Chemistry

Learning Outcomes of the Chemistry and Applied Chemistry Program				
Basic and compulsory theoretical areas				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Analytical Chemistry	The ability to conduct quantitative and qualitative chemical analyses using volumetric analysis methods and modern instrumental methods of analysis and to make the necessary calculations and use them in various fields	1. The use of various instrumental analysis devices 2. Performing various chemical calculations based on balanced chemical equations 3. Performing Calculations related to chemical equilibrium 4. Preparation of samples of various forms to suit the method of analysis or the instrument to be used	1. The student shows the ability to choose the appropriate method of analysis 2. The student realizes the importance of conducting chemical analyses with extreme accuracy 3. The student realizes the negative effects of giving inaccurate results 4. The student shows the ability to use quality control protocols and tools when using various analytical methods	1. The ability to process data and represent it statistically 2. Understand the principle of titration systems and related calculations for different types of reactions 3. Understand the principles of chemical equilibrium between acids and bases and calculations related to pH 4. Recognize the types of reactions and chemical calculations related to the balanced equation 5. Understand the nature of the effect of electromagnetic radiation on the chemical substance 6. Recognize the working principle of molecular spectroscopy devices and their applications 7. Acquaintance with the principles and applications of atomic spectroscopy 8. Understand the principles and applications of liquid and gas chromatography 9. Choosing the most appropriate analysis method for performing the various chemical analyses

Learning Outcomes of the Chemistry and Applied Chemistry Program				
Basic and compulsory theoretical areas				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Organic Chemistry	Deepening the student's knowledge of the principles of organic chemistry, including the interactions of different functional groups, methods of preparation, separation, and identification by spectroscopic and chemical methods.	1. Writing the interactions of the different functional groups and understanding the mechanism of their occurrence 2. Preparation of different organic compounds from simpler compounds 3. Separation of organic compounds 4. Identification of organic compounds	1. Demonstrates the ability to design a scheme for preparing different compounds from simpler materials 2. Shows the ability to choose the appropriate identification method for organic compounds 3. Consider the principles of public safety and environmental preservation in laboratory work 4. Understands the basics of storing chemicals according to their properties	1. Understand the bonds and chemical structure of organic compounds 2. Identify the different functional groups and their interactions and methods of preparation 3. Employing the concepts of organic chemistry principles to prepare some compounds with different functional groups 4. Familiarity with the techniques of separation and purification of organic compounds 5. The ability to analyze and interpret spectroscopic data and use it in the identification of organic compounds. 6. Understand the rules for naming organic compounds 7. Understand the basic chemistry of heterocyclic aromatic compounds and sugars 8. Understand the basics of polycyclic aromatic compounds 9. Understand the basics of organic chemistry for compounds containing phosphorous and sulfur and the chemistry of polymers 10. The ability to apply general safety standards in organic chemistry laboratories

Learning Outcomes of the Chemistry and Applied Chemistry Program				
Basic and compulsory theoretical areas				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Inorganic Chemistry	Deepening the student's knowledge of the principles of inorganic chemistry, including studying the properties of inorganic compounds, their interactions, geometric shapes and chemical bonding theories	1. Gain advanced knowledge of the properties of the transition and main group elements in the periodic table 2. Acquire the skills to predict the characteristics of compounds based on their electronic structure 3. Using chemical bonding theories to explain the behavior and properties of complexes of transition elements 4. Preparation of inorganic compounds and identification of their physical and chemical properties and their uses	1. The student understands the mechanism of building the periodic table and relates this to the properties and behavior of the elements 2. Demonstrates the ability to use chemical bonding theories to explain the properties of inorganic compounds 3. Distinguishes the interpenetration and integration of different branches of chemistry and their exploitation in understanding the chemistry of organometallic compounds 4. Consider the principles of public safety and environmental preservation in laboratory work	1. Understanding the atomic structure of the elements 2. Understand the periodicity of the elements in the periodic table 3. Learn about chemical binding theories 4. Understanding the general properties and electronic structure of Transition elements 5. Understanding the properties of the complexes of transitional elements (their interactions, formations, geometric shapes, magnetic properties...) 6. Know the difference between the types of complex compounds 7. Understand the chemistry of the non-transition elements (representative elements) 8. Identify the properties of the elements based on their positions in the periodic table 9. Recognizing the geometric shapes of simple inorganic compounds in light of the theory of repulsion of electron pairs in the valence shell

Learning Outcomes of the Chemistry and Applied Chemistry Program				
Basic and compulsory theoretical areas				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Physical Chemistry	Deepening the student's knowledge of the principles of physical chemistry, including the laws of gases, thermodynamics and its laws, electrochemical systems, the speed of chemical reactions, the structure of matter and quantum chemistry, and atomic and molecular spectra	1. Using gas laws to describe ideal and real gas systems 2. Performing various chemical calculations related to thermodynamics and the speed of chemical reactions 3. Applying the principles of electrochemistry to electrochemical cells 4. Apply the principles of quantum mechanics and predict atomic and molecular spectra	1. The student employs his knowledge of various physical chemistry topics in explaining the various phenomena around us. 2. The student realizes the importance of the principles of physical chemistry in various life applications 3. Consider the principles of public safety and environmental preservation in laboratory work 4. The student employs his abilities in information technology to calculate and display laboratory results	1. Learn about gas laws and their applications 2. Understand the laws and developments of thermodynamics 3. Explanation of the concept of equilibrium constant and its applications in solutions 4. Explanation of phase shapes for single- and two-component systems 5. Application of electrochemistry principles to electrochemical cells 6. Interpretation of the mechanism of chemical reactions and the factors affecting them 7. Derivation of equations related to the rate of reactions 8. Apply the principles of quantum mechanics 9. Prediction of atomic and molecular spectra based on their spectroscopic data

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Physics and Applied Physics

Physics and Applied Physics				
Learning Outcomes				
Cognitive Field	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Tendency	
1. Classical Mechanics	1. Conclude an understanding of core knowledge of classical mechanics. 2. Demonstrate conceptual and mathematical understanding of Newton's Laws, relative motion, momentum, angular motion, oscillations, energy, and gravitation	1.Demonstrate a systematic approach to solving problems. 2. Use the skills to solve problems using both kinematics and forces and energy. 3.Demonstrate the ability to relate mathematical equations to physical systems	1. Interpret problems mathematically, in terms of their quantities and relationships. 2. Discuss the validity of the assumptions and conclusions of the argument in relation to the context. 3. Communicate ideas and arguments orally and in writing, using mathematical language and representations such as graphs, symbols, and geometric figures.	1. Use Newton's laws to set up and solve a range of physical problems. 2. Understand the energy conservation, potential energy, conservative and central forces, conservation of momentum and angular momentum. 3. Use the mathematical Lagrange formalism to find and solve the equations of motion for mechanical systems, such as Lagrangian and Hamiltonian. 4. Use mathematics and computation to describe and manipulate fundamental physical constructs and to solve problems. 5. Understand the inter relations between theory and observation; the role of systematic and random experimental errors and methods used to analyze experimental uncertainty and compare experiment with theory. 6. Work with peers in structured group work in both lecture and laboratory courses. 7. Use multivariable calculus and have the ability to transform between coordinate systems as necessary for problem solving in classical mechanics.

				8. Knows the physical understanding of transforms, both Fourier Transforms as applied to time-frequency spectral analysis, and Laplace Transforms as used for a classification of system dynamics. 9. Able to express physical systems mathematically. 10. Understand conceptual and mathematical understanding of central forces, coupled oscillations, rigid body motion, non-internal reference frame,
2. Electricity and Magnetism	1. Explain the concept of the electrical current, circuits, construction and their use and network theorems 2. Study the electric field using coulombs law in electrostatics. 3. Understand Biot-savarts law and the faradays laws of electromagnetic induction.	1. Solve electric and magnetic problems 2. Recognize and apply symmetry to problems solving.	1. Interpret problems mathematically, in terms of their quantities and relationship. 2. Evaluate the validity of the assumptions and conclusions of the argument in relation to the context. 3. Communicate ideas and arguments orally and in writing, using mathematical language and representations such	1. Solve problems in electrostatics that manifest an understanding of the divergence of electrostatic fields, the electric potential, and work and energy in electrostatics. 2. Demonstrate an ability to solve problems in electrostatics by solving Laplace's equation, and by using the method of images, or of separation of variables. 3. Understand the electromotive force, the electromagnetic induction, and Maxwell's equations. 4. Solve electro- and magneto statics problems in three dimensions. 5. Recognize and apply different approaches to problem solving. 6. Solve both ordinary and partial differential equations using special functions for charged and magnetic systems.

	4. Analyze the value of Maxwell equations boundary conditions to solve problems		as graphs, symbols, and geometric figures.	7. Recognize and apply the most efficient approach to solving problems. 8. Formulate a hypothesis when given some guidance towards an experimental goal or outcome 9. Design an experiment to test hypothesis. 10 Demonstrate a more independent ability to select appropriate methods to approach analysis.
3. Modern Physics	1. Understand wave packets and uncertainty relations 2. Learn Schrödinger wave equation, eigenfuntions and eigenvalues. 3. Use operator's methods in quantum mechanics	1. Solve Schrödinger equations in one and three dimensions in different systems 2. Able to express harmonic oscillator problem by raising and lowering operators 3. Solve angular momentum by using eigenvalue problem	.1. Interpret problems mathematically, in terms of their quantities and relationship. 2. Evaluate the validity of the assumptions and conclusions of the argument in relation to the context. 3. Communicate ideas and arguments orally and in writing, using mathematical language and representations such	1. Explain the breakdown of classical mechanics to describe some phenomenon and the development of quantum mechanics. 2. Solve the Schrodinger equation for deferent dominions and deferent potentials. 3. Work with Dirac notation and the formalism of QM including the concepts of Hilbert space, operators, commutators, eigenfunctions and eigenvalues, and the uncertainty principle. 4. Perform 3D calculations in Quantum Mechanics, using the example of the Hydrogen atom, with emphasis on the concepts of angular momentum and electron spin. 5. Able to map general linear transformations into matrix problems and to determine the eigen modes. 6. Create and use orthonormal basis sets in Hilbert spaces.

	4. understand the quantum description of the hydrogen and helium atom, scattering, and perturbation theory.		as graphs, symbols, and geometric figures	7. Apply Dirac formalism. 8. Understand the validity of the physics presented in various forms of media. 9. Write in other technical formats such as for a scientific journal. 10. Understand and can apply Lorentz transformations, the space-time interval, relativistic energy, and relativistic momentum. 11. Understand the evidence for the quantum picture of the Universe (e.g. Bohr atom, Heisenberg Uncertainty Principle, wave-partial duality, one-dimensional Schrödinger equation). 12. Understand how boundary conditions drive the choice of quantum physics solution. 13. Identify the underlying principles that will be relevant to solving problems drawing from techniques, and mathematical skills learned in relation to a topic.
4. Thermal Physics and Statistical Mechanics	1. Student understand and apply the laws of thermodynamics , specific heat, latent heat, ideal gas law, Maxwell speed distribution,	1. Students demonstrate a systematic approach to solving problems 2. Developing skills to solve problems	1. Interpret problems mathematically, in terms of their quantities and relationship. 2. Evaluate the validity of the assumptions and conclusions of the	1. Know the basic concepts of thermodynamics such as thermodynamic system, boundary and reservoir: open, closed and isolated systems, and equation of state. 2, Relate temperature, heat, and heat capacity. 3. Understand the role of the internal energy, enthalpy, entropy, temperature, pressure and specific volume. 4. Apply the concept of Entropy, Calculate heat, work and other important thermodynamic properties for various ideal gas processes.

	entropy, and Carnot cycle. 2. To understand and apply partition functions and their related ensembles, Maxwell relations, and quantum statistics.	of ideal and real gases 3. Apply laws of thermodynamics to solve problems on Carnot cycle	argument in relation to the context. 3. Communicate ideas and arguments orally and in writing, using mathematical language and representations such as graphs, symbols, and geometric figures	5. Explain the concepts of entropy, enthalpy and Ideal gas equation and various gas Laws. 6. Analyze basic thermodynamic cycles. 7. Understand the derivation of the Maxwell-Boltzmann distribution and appreciate its significance. 8. Derive the ideal gas equation in the context of the kinetic theory of gases. 9. Relate the temperature with the average speed of gas molecules. 10. Able to explain thermal conductivity and black body radiation. 11. Use mathematics and computation to describe and manipulate fundamental physical constructs and to solve problems. 12. Analyze systems of identical particles and the concepts of fermion and boson statistics.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Mathematics

BSc. Mathematics Program

Program Educational Objectives

Long term objectives of the B.Sc. Program of the Mathematics aim at enabling its graduates to be able to:

O1 - Secure a successful career or complete their postgraduate studies in Mathematics or in any related field.

O2 - Become proficient with the applications of Mathematics and use their knowledge efficiently to solve emerging practical real life problems.

O3 - Develop their mathematical knowledge and skills by continually conducting independent learning and adapt to new technologies, tools, and methodologies to stay current in the profession

Learning Outcomes for the Math BSc Program

Students completing this program will be provided with sufficient mathematical knowledge and training to begin a career teaching mathematics at the secondary school level or to begin a career at banks, insurance companies, or other industrial sectors. Program graduates will have also sufficient mathematical knowledge to begin graduate studies in pure, applied mathematics or Statistics. Therefore, it is expected that students completing this program will be able to:

1. Apply knowledge of mathematics in a variety of contexts related to science, technology, and business, using either symbolic, numeric or graphical methods.
2. Design and conduct experiments statistically, collecting data as well as analyzing and interpreting these data then make conclusions and generalizations.
3. Apply basic level of manipulative skills in Algebra, Geometry, Trigonometry and Calculus, and characterize the underlying mathematical structures and the relationships among these mathematical subjects.
4. Formulate and analyze mathematical problems by defining precisely their key terms, then draw clear and reasonable conclusions.

5. Read and construct correct mathematical proofs and use library and electronic data-bases to collect information on mathematical problems.

6. Know the impact of mathematical problem solutions in global and social context, also follow up contemporary issues and transfer information to generate knowledge to employ it for future uses.

7. Utilize techniques, skills and modern scientific tools such as: Mathematical packages, Statistical software, Graphing calculators and online resources which are necessary for professional practice.

8. Develop the ability to work in or within multidisciplinary teams.

9. Demonstrate commitment to lifelong learning, research, analysis, interpretation, also to critical thinking and to solving mathematical problems.

10. Communicate results and arguments clearly and correctly, both in written and orally.

11. Interact effectively with different audiences and to develop the ability to collaborate intellectually and creatively in diverse contexts.

1	**Algebra and Number Theory:** (Principles of Mathematics, **Modern Algebra, Linear Algebra,** Number Theory)	(1) Understand the concepts of sets and groups, subgroups, homomorphisms (2) Define the concepts of matrices, determinants, vector spaces, linear transforms (3) Understand the concept of prime numbers	(1) Formulate short proofs using the following methods: direct proof, indirect proof, proof by contradiction, and case analysis. (2) Construct groups, subgroups and find homomorphisms between them (3) Solve linear systems using matrices and determinants (4) Prove basic Theorems about primes and integers including Euclid's Theorems, Fermat's little Theorem, Wilson's Theorem and Euler's Theorem	(1) Demonstrate a working knowledge of set notation and elementary set theory and logic (2) Become more comfortable with abstract mathematics, and to see both the aesthetic appeal and the practicality of seeking abstraction (3) Use mathematical reasoning (4) Appreciate the development done so far in number theory and its influence to other branches of Math and Science	(1) Describe groups, subgroups and give standard examples (2) Demonstrate their knowledge of divisibility, prime numbers and the Euclidean Algorithm (3) Work symbolically with connectives and quantifiers to produce logically valid arguments . (4) Apply famous theorems in group theory such as Cayley's Theorem and Lagrange's Theorem (5) Employ matrices to solve systems of linear equations (6) Compute the eigenvalues and eigenvectors of matrices, and prove the basic theorems about these concepts (7) Solve linear Diophantine equations and congruences of various types, and use the theory of congruences in applications (8) Use linear algebra concepts to solve real life applications (9) Use mathematical reasoning (10) Describe rings, integral domains and give standard examples (11) Know arithmetical functions (12) Adheres to set notation, elementary set theory, and logic

2	**Analysis:** **(Real Analysis, Complex Analysis, Calculus)**	(1) Understand the structure of the fields of real numbers, complex numbers, and the concept of convergence and divergence (2) Exhibit knowledge of convergence tests, their usefulness, conditions, and limitations, and apply the tests to determine the convergence or divergence of a series	(1) Comprehend the main theorems concerning continuity and differentiability: Extreme value theorem, intermediate value theorem, Mean value theorem, Rolls theorem, of the Fundamental Theorem of Calculus (2) Manipulate and calculate with complex numbers, complex functions (3) Differentiate and integrate functions in one and more variables	(1) Formulate rigorous proofs of results that arise in the context of real analysis (2) Use complex analysis to solve various problems in differential equations and other branches of mathematics (3) Use mathematical symbols and mathematical structures to model and solve real world problems	(1) Identify subsets of the real and complex planes and their geometric and topological properties (2) Imagine the three dimensional space, and solids (3) Perform differentiation and integration correctly (4) Determine if a given infinite sequence or series is convergent or divergent (5) Calculate the directional derivatives, and find the maximum and minimum values of functions in one or more variables (6) Evaluate double and triple integrals (7) Find Taylor and Laurent series for a complex function, compute residues and apply the residue theorem to evaluate integrals (8) Work efficiently with vectors (9) Calculate Domain and range for functions (10) Determine if a given function is continuous and know it's properties (11) Use calculus to solve applied problems

3	**Topology and Geometry: (Euclidian Geometry, Topology)**	(1) Identify some paradoxes in Euclidean Geometry and utilizes then to use axiomatic method in studying this Geometry (2) Define Topological spaces and the related concepts: open sets, closed sets Topologies induced by functions, the interior, Exterior and Boundary of a set, Cluster points	(1) Prove several main theorems: space separation Theorems, Pasch' Theorem, Cevia Theorem, Menelaus Theorem, Pythagorean Theorem (2) Prove Theorems concerning separation axioms	(1) Discuss and prove the real life problems related to geometry and Topology	(1) Know the definitions of the following concepts: T_i-spaces ($i = 0, 1, 2$) (2) Find the interior, exterior, closure or boundary for a given set in a topological space (3) Apply the Bases, Subbases and Products and to solve the problems related to these concepts (4) Form continuous functions and open functions and Homeomorphisms to solve and prove problems related (5) Participates in solving many problems related to Euclidean geometry

4	**Applied Mathematics: (Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations, Numerical Analysis)**	(1) Identify ODE's and classify them (2) Classify PDEs (2) Identify the steps required to carry out a piece of research on a topic within Numerical Analysis	(1) Solve linear ODE's. (2) Use Mathematical Packages to find analytical or Numerical solution of an ODE (3) Solve first and second-order PDEs in two independent variables, (4) Use transform methods for solving ODEs and PDEs, (5) Apply appropriate theories, principles and concepts relevant to the numerical analysis	(1) Formulate concepts, build algorithms and explore facts (2) Recognize the contribution and impacts of Numerical Analysis in real life problem	(1) Identify ODE's and classify them (2) Classify PDEs as linear, semi-linear, quasilinear and nonlinear (3) Solve linear ODE's (4) Find Laplace transform and the inverse Laplace transform of given functions (5) Solve first and second-order PDEs in two independent variables (6) Use transform methods for solving PDEs (7) Suggest practical activities using techniques and procedures appropriate to Numerical Analysis (8) Use ordinary and partial differential equations to model real-world problems (9) Know some famous methods in numerical analysis to find roots of functions

5	**Statistics and Probability: (Principles of Statistics, Mathematical Statistics,** Applied Statistics, **Probability Theory)**	(1) Know the concepts of: sample space, independent, disjoint and complementary events, (2) Know central limit theorem, classical inference involving confidence intervals and hypothesis testing (3) Know the concept of the sampling distribution	(1) Compute some types of estimators for a parameter like: (a) The maximum likelihood estimators. (b) The method of moment estimators. (c) The Bayes estimators (2) Apply inferential methods related to the means, variances and proportions in Minitab and explain the outputs (3) Construct the probability model for random experiments.	(1) Choose the right method to summarize a dataset, graphically and numerically (2) Become proficient with statistical software in order to analyses data, interpret results into plain English (3) Differentiate mathematical terms related to random variable and use it to find the moments of a given random variable	(1) Understand the main idea of estimation theory, of testing hypotheses problem, and known the types of errors (2) Define a probability set function (3) Define the random variable and its probability distribution and the properties of some special distributions (4) Compute probabilities using sample spaces and probability rules (5) Compute probabilities involving binomial, Poisson probability distributions, compute their expected value and variances (6) Perform Test of Hypothesis as well as calculate confidence interval for a population parameter for single sample and two sample cases (7) Use the properties of distributions to find moments and probability distribution of functions of random variables (8) Suggest appropriate statistical conclusions about populations based on confidence estimates or based on hypotheses testing (9) Adjust the most powerful level & test, the likelihood ratio test, goodness of fit test, some non-parametric tests

6	Mathematical Packages	(1) Explore Mathematica Package including its syntax, commands and capabilities of solving mathematical problems	(1) Master using the numerical, graphical, and analytical capabilities of Mathematica and to discover its limitations	(1) Practice building algorithms and exploring facts, together with strengthening his ability in logical thinking	(1) Formulate and analyze mathematical problems by defining precisely their key terms, then draw clear and reasonable conclusions (2) Utilize techniques, skills and modern scientific tools such as: Mathematical packages, Statistical software, Graphing calculators and online resources which are necessary for professional practice (3) Know the impact of mathematical problem solutions in global and social context, also follow up contemporary issues and transfer information to generate knowledge to employ it for future uses
7	**Graduation Project**	(1) Read, understand and write mathematical proofs	(1) Communicate in an effective manner including written reports and oral presentations. (2) Use techniques, skills and modern scientific tools necessary for professional practice. (3) Work on multidisciplinary teams and communicate effectively	(1) Committed to professional and ethical responsibility and recognize the need for and be able to engage him in life-long learning	(1) Develop the ability to work in or within multidisciplinary teams (2) Demonstrate commitment to lifelong learning, research, analysis, interpretation, also to critical thinking and to solving mathematical problems (3) Communicate results and arguments clearly and correctly, both in written and orally (4) Interact effectively with different audiences and to develop the ability to collaborate intellectually and creatively in diverse contexts

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Applied Mathematics

BSc. Applied Mathematics Program

Program Educational Objectives

The B.Sc. Program of Applied Mathematics aims at enabling its graduates to be able to:

O1 - Secure a successful career or complete their postgraduate studies in Mathematics in general or in Applied Mathematics or in any related field.

O2 - Become proficient with the applications of Mathematics and use their knowledge efficiently to solve emerging practical real life problems.

O3 - Develop their mathematical knowledge and skills by continually conducting independent learning and adapt to new technologies, tools, and methodologies to stay current in the profession

Learning Outcomes for the Math BSc Program

Students completing this program will be provided with sufficient mathematical knowledge and training to begin a career teaching mathematics at the secondary school level or to begin a career at banks, insurance companies, or other industrial sectors. Program graduates will have also sufficient mathematical knowledge to begin graduate studies in pure, applied mathematics or Statistics. Therefore, it is expected that students completing this program will be able to:

1. Apply knowledge of mathematics in a variety of contexts related to science, technology, and business, using either symbolic, numeric or graphical methods.
2. Design and conduct experiments statistically, collecting data as well as analyzing and interpreting these data then make conclusions and generalizations.
3. Apply basic level of manipulative skills in Algebra, Geometry, Trigonometry and Calculus, and characterize the underlying mathematical structures and the relationships among these mathematical subjects.
4. Formulate and analyze mathematical problems by defining precisely their key terms, then draw clear and reasonable conclusions.

5. Read and construct correct mathematical proofs and use library and electronic data-bases to collect information on mathematical problems.

6. Know the impact of mathematical problem solutions in global and social context, also follow up contemporary issues and transfer information to generate knowledge to employ it for future uses.

7. Utilize techniques, skills and modern scientific tools such as: Mathematical packages, Statistical software, Graphing calculators and online resources which are necessary for professional practice.

8. Develop the ability to work in or within multidisciplinary teams.

9. Demonstrate commitment to lifelong learning, research, analysis, interpretation, also to critical thinking and to solving mathematical problems.

10. Communicate results and arguments clearly and correctly, both in written and orally.

11. Interact effectively with different audiences and to develop the ability to collaborate intellectually and creatively in diverse contexts.

Cognitive Field	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Tendency	
Basics: (Calculus, Discrete Mathematics)	(1) Define the concepts of a limit, continuity and derivative. (2) Define the concepts of a definite integral and an indefinite integral. (3) Define the concepts of sequences, series and Taylor series. (4) Define the concepts of vectors and space geometry. (5) Define the concepts of double and triple integrals. (6) Define the concepts of logic and values of truth and falseness. (7) Define the concepts of sets and operations on them. (8) Define the meaning of an equivalence relation and a partition on sets. (9) Define a mathematical proof.	(1) Solve a limit and find the derivative parallel to the study of continuity. (2) Solve a definite integral or an indefinite integral. (3) Find the sum and determine the convergence or divergence of a sequence or a series. (4) Evaluate operations on vectors. (5) Solve double and triple integrals. (6) Find logical solutions through tables of truth and falseness. (7) Find the intersection and union of sets and the compliment of a set and other operations. (8) Prove whether a relation is an equivalence or not. (9) Formulate short proofs using the following methods: direct proof, indirect proof, proof by contradiction.	(1) Demonstrate a working knowledge of the limit, continuity and the derivative. (2) Become more comfortable with integration, with observing both the aesthetic appeal and the practicality of integration in companion with differentiation. (3) Use mathematical thinking in calculations. (4) Recognize the development that accompanied the study of vectors and space geometry. (5) Become more comfortable with integrals in higher dimensions with observing both the aesthetic appeal and the practicality of it. (6) Deal with logical problems that lead to high confidence in mathematics. (7) Deal with operations on sets comfortably and use laws easily. (8) Understand that equivalence classes divide the whole into parts. (9) Deal with proof methods in set theory.	(1) The use of different methods to solve limits and derivatives (2) The use of different methods to solve a definite integral and an indefinite integral (3) Increasing of thinking during calculations (4) Recognizing the scientific development that accompanied the study of vectors and space geometry (5) The use of different methods to solve higher integrals (6) Increasing of confidence in mathematics as a science of logic (7) Calculating compliments using De Morgan's laws (8) The use of an equivalence relation to partition a set (9) The use of reasoning in daily problems

Analysis: (Real Analysis, Complex Analysis)	(1) Understand the structure of the fields of real numbers, complex numbers, and the concept of convergence and divergence (2) Exhibit knowledge of convergence tests, their usefulness, conditions, and limitations, and apply the tests to determine the convergence or divergence of a series	(1) Comprehend the main theorems concerning continuity and differentiability: Extreme value theorem, intermediate value theorem, Mean value theorem, Rolls theorem, of the Fundamental Theorem of Calculus (2) Manipulate and calculate with complex numbers, complex functions (3) Differentiate and integrate functions in one and more variables	(1) Produce rigorous proofs of results that arise in the context of real analysis (2) Use complex analysis to solve various problems in differential equations and other branches of mathematics (3) Use mathematical symbols and mathematical structures to model and solve real world problems	(1) Identify subsets of the complex plane and their geometric and topological properties (2) Imagine the three dimensional space, and solids (3) Perform differentiation and integration correctly (4) Determine if a given infinite series is convergent or divergent (5) Calculate the directional derivatives, and find the maximum and minimum values of functions in two variables (6) Evaluate double and triple integrals (7) Find Taylor and Laurent series for a complex function, compute residues and apply the residue theorem to evaluate integrals (8) Work efficiently with vectors
Algebra: **(Linear Algebra)**	(1) Define the concepts of matrices and determinants. (2) Define the concepts of vector spaces and linear transformations. (3) Identify systems of linear equations.	(1) Evaluate operations on matrices and calculate determinants. (2) Prove properties of vector spaces and linear transformations. (3) Solve systems of linear equations.	(1) Solve real life problems related to matrices and determinants. (2) Use mathematical proof to prove the properties. (3) Recognize the importance of solving systems of linear equations in real life.	(1) The work symbolically on connectives and quantifiers to produce logically valid arguments (2) The use of mathematical thinking to distinguish vector spaces and linear transformations (3) The use of matrices to solve systems of linear equations (4) The use of concepts of linear algebra to solve real life applications
Differential Equations and Numerical Analysis: **(Ordinary Differential Equations,** **Partial Differential Equations,** **Numerical Analysis)**	(1) Identify ODE's and classify them. (2) Identify PDEs and classify them. (3) Define different numerical methods to solve algebraic equations and differential equations.	(1) Solve linear ODE's of different types. (2) Solve first and second-order PDEs in two independent variables. (3) Solve algebraic equations and differential equations using numerical methods. (4) Use special functions and their properties to solve integrals.	(1) Illustrate concepts, build algorithms and explore facts. (2) Recognize the importance of using transform methods to solve differential equations. (3) Recognize the contribution and the impacts of Numerical Analysis in real life problems.	(1) Identifying ODE's and classifying them. (2) Classifying PDEs as linear, semi-linear, quasilinear and nonlinear. (3) Solving linear ODE's (4) Finding Laplace transform and the inverse Laplace transform of given functions (5) Solving first and second-order PDEs in two independent variables (6) Using transform methods for solving PDEs (7) Solving algebraic equations and differential equations using numerical methods

	(4) Define special functions and their properties.		(4) Recognize the importance of using special functions and their properties to solve integrals.	(8) Using special functions and their properties to solve integrals (9) Planning practical activities using techniques and procedures appropriate to Numerical Analysis (10) Using partial differential equations to model real-world problems
Statistics and Probability: (Principles of Statistics, Mathematical Statistics, Applied Statistics, Probability Theory)	(1) Know the concepts of: sample space, independent, disjoint and complementary events, (2) Know central limit theorem, classical inference involving confidence intervals and hypothesis testing (3) Know the concept of the sampling distribution	(1) Compute some types of estimators for a parameter like: (a) The maximum likelihood estimators. (b) The method of moment estimators. (c) The Bayes estimators (2) Apply inferential methods related to the means, variances and proportions in Minitab and explain the outputs (3)Construct the probability model for random experiments.	(1) Choose the right method to summarize a dataset, graphically and numerically (2) Become proficient with statistical software in order to analyses data, interpret results into plain English (3) Find some mathematical terms related to random variable and use it to find the moments of a given random variable	(1) Understand the main idea of estimation theory, of testing hypotheses problem, and known the types of errors (2) Define a probability set function (3) Define the random variable and its probability distribution and the properties of some special distributions (4) Compute probabilities using sample spaces and probability rules (5) Compute probabilities involving binomial, Poisson probability distributions, compute their expected value and variances (6) Perform Test of Hypothesis as well as calculate confidence interval for a population parameter for single sample and two sample cases (7) Use the properties of distributions to find moments and probability distribution of functions of random variables (8) Draw appropriate statistical conclusions about populations based on confidence estimates or based on hypotheses testing (9) Carryout the most powerful level & test, the likelihood ratio test, goodness of fit test, some non-parametric tests

Mathematical Modeling and Computing: (Mathematical Modeling, Computer Simulation, Scientific Computing)	(1) Explore Mathematica Package including its syntax, commands and capabilities of solving mathematical problems. (2) Explore Mat Lab Package including its syntax, commands and capabilities of solving mathematical problems. (3) Study examples on mathematical modeling.	(1) Master using the numerical, graphical, and analytical capabilities of Mathematica and to discover its limitations. (2) Use Mat Lab Package to find analytic or numerical solutions for an ODE. (3) Use Mat Lab Package to find solutions for problems in linear algebra. (4) Master building a mathematical model for a real-world problem.	(1) Be involved in the process of building algorithms and exploring facts, together with strengthening his ability in logical thinking. (2) Increase capacity for solving practical problems and more confidence in building models of solution.	(1) Formulate and analyze mathematical problems by defining precisely their key terms, then draw clear and reasonable conclusions (2) Utilize techniques, skills and modern scientific tools such as: Mathematical packages, Statistical software, Graphing calculators and online resources which are necessary for professional practice (3) Know the impact of mathematical problem solutions in global and social context, also follow up contemporary issues and transfer information to generate knowledge to employ it for future uses .
Graduation Project	(1)Read, understand and write mathematical proofs	(1) Communicate in an effective manner including written reports and oral presentations. (2) Use techniques, skills and modern scientific tools necessary for professional practice. (3) Work on multidisciplinary teams and communicate effectively	(1) Understand professional and ethical responsibility and recognize the need for and be able to engage him in life-long learning	(1) Develop the ability to work in or within multidisciplinary teams (2) Demonstrate commitment to lifelong learning, research, analysis, interpretation, also to critical thinking and to solving mathematical problems (3) Communicate results and arguments clearly and correctly, both in written and orally (4) Interact effectively with different audiences and to develop the ability to collaborate intellectually and creatively in diverse contexts

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Earth and Environmental Sciences

Learning outcomes of the Earth and Environmental Sciences Basic and compulsory theoretical areas				
Cognitive domains	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Geological and Environmental Sciences, including: General geology 1 General geology 2 Practical General Geology 1 Practical General geology 2 Astronomy Natural Disasters	1. The student shows understanding of the geological terminologies, natural disasters and astronomical science terms. 2. The student shows understanding of the geological maps. 3. Students show understanding of natural disasters and how to deal with them and mitigate their effects.	1. Differentiate between minerals and rocks. 2. Conduct some tests to identify the properties of different metals. 3. Drawing and reading geological maps.	1. The student is aware of the importance of differentiating between different metals and rocks. 2. The student shows the ability to geologically map the selected areas. 3. The student appears on the distinction between the main celestial bodies.	1. Ability to distinguish between minerals and rocks. 2. Ability to recognize different minerals by their properties. 3. Ability to differentiate between different types of rocks. 4. Realize the theory of Plate tectonics and employ them in understanding and interpreting various geological phenomena. 5. Recognize the nature of the Earth's continuous movement and understand earthquakes, geological structures, the core of the Earth, and the formation of mountains. 6. Understand the origins and age of the globe. 7. The ability to distinguish between different geological Eras.

				8. Ability to read and interpret geological maps. 9. Ability to understand natural disasters and how to deal with them. 10. Ability to work to mitigate the effects of natural disasters. 11. Identify some celestial bodies.
Rock and mineral Science including: Metallurgy Igneous and Metamorphic Rocks Mineral and Environmental Resources Environmental Geochemistry Industrial Minerals and Rocks Oil Shale	1. Understand and perceive the terminologies that the student has gone through during his studies of minerals, igneous and metamorphic rocks, and various mineral resources. 2. Understand and be aware of different natural resources exploration and identification methods. 3. 3. Understand and realize how to extract natural resources while preserving the environment and not harming it.	1. The student can distinguish between igneous rocks, metamorphic rocks and the ores contained in each of these rocks. 2. The student will be able to identify the geological means and methods of exploring ores and methods of evaluating them and exploiting the appropriate ones while maintaining their sustainability for future generations. 3. 3. Enable the student to always think about the need	1. The student shows the ability to distinguish the types of rocks and metals that consist of.. 2. The student shows the ability to identify places where metal ores are placed and spread. 3. The student shows the ability to evaluate the mineral ores and determine their economic feasibility with constant thinking in governorate	1. Knowledge and ability to use modern geological techniques and skills. 2. Understand and integrate the branches of Earth Sciences as interdisciplinary. 3. Applying the knowledge gained to make human life more comfortable. 4. Understand the sources and mechanisms of environmental pollution and provide treatment options and measures. 5. Understand professional and ethical responsibilities. 6. Ability to communicate effectively. 7. Recognize the need for, and the ability to engage in lifelong learning.

		to preserve the components of the environment when carrying out mining work for various ores.	and do not harm the various environmental components.	
Water and soil science (sedimentary petrology and stratigraphy), including: Paleontology Stratigraphy Geomorphology Biostratography Sedimentary Petrology Stratified Sequence.	1. Identify sedimentary rocks as the reservoir for water, oil, and natural gas resources in their pores. 2. Understand stratified sequences to identify the different environments in which rocks have been deposited. 3. Identify fossils in the rocks of different geological eras. 4. Identify the different water resources. 5. Attempting to exploit water resources in appropriate ways that maintain their sustainability and protect them from various sources of pollution.	1. The student will be able to distinguish the sedimentary rocks scattered as cover over the bulk of the globe. 2. The student will be able to recognize the topography of the earth's surface. 3. The student is able to recognize the approximate age of rocks through their fossil content. 4. The use of modern technologies in the detection of various water sources. 5. Manage water resources in ways that ensure optimal utilization while preserving them from pollution.	1. The student's awareness of the water situation and the problem of water shortages and the unjust use of various water sources. 2. The student recognizes the importance of finding non-traditional water sources. 3. Students show knowledge of modern ways to detect water sources. 4. The student shows the ability to classify the rock position, especially sedimentary, by the sequence of their deposition.	1. Understand sedimentary rocks as a source of various ores, especially aquatic ores. 2. Ability to understand the sources and mechanisms of environmental pollution. 3. Ability to address and deal with environmental pollution of water sources. 4. Evaluate the different Ores and find the best ways to exploit them. 5. Understand and integrate the branches of Earth Sciences as interdisciplinary. 6. Recognize the need for, and the ability to engage in lifelong learning.

Applied Geology (geophysics and geochemistry) includes Structural Geology Fundamentals of Geophysics Applied Environmental Geophysics Seismology Jordan's Geology Petroleum Geology Engineering Geology Earth Tectonics Mining and Mineral Exploration Applied Field Geology Economic Geology.	1. Identify and familiarize with all the necessary applications to identify ores, whether surface or subsurface, including petroleum and natural gas. 2. Introducing the student to the materials, methods of using them, and evaluating the discovered ones. 3. Introducing the student to the geology of Jordan, the places where the various formations are distributed, and what they contain of exploitable ores. 4. Train the student on the techniques and skills of field work, writing geological reports, conducting field surveys and geological mapping.	1. The student will be able to determine where different materials are placed 2. The student will be able to identify the appropriate methods in the search for different materials. 3. The student will be able to read geological research. 4. The student will be able to write scientific geological reports.	1. Ability to map the distribution of various materials in Jordan and the possibility of exploiting each of them. 2. Student shows ability to write scientific reports. 3. The student has the ability to read and understand scientific research. 4. The student familiarity with the different sources of knowledge and how to access the required information.	1. Ability to design, install, evaluate, and interpret issues related to natural resources. 2. Ability to identify, evaluate and manage the sustainability of the Earth's resources. 3. Ability to work within multidisciplinary teams. 4. Ability to identify, formulate and solve environmental problems related to geological issues. 5. Knowledge and ability to use modern geological techniques and skills. 6. Understand and integrate the branches of Earth Sciences as interdisciplinary. 7. Understand professional and ethical responsibilities. 8. Ability to communicate effectively. 9. Recognize the need for, and the ability to engage in lifelong learning.
Supporting Fields: Chemistry, Computer, Physics,	1. Awareness and understanding of sciences related to	1. The student's ability to understand chemical, biological,	1. The student realizes the importance of	1. Ability to apply knowledge of basic sciences (mathematics,

and Biology, including: Remote Sensing Field Techniques Geological Data Analysis Well Analysis.	geological sciences and how to employ them to serve various geological works. 2. Familiarity with various computer programs to display the distribution of rocks, ores, water, pollution, and others. 3. Interpretation of geological data of petroleum wells. 4. Ability to carry out geological surveys of specific areas and represent various geological data.	and physical relationships and their role in the formation of different rocks and the topography of the Earth's surface. 2. The student's ability to understand the various computer programs and the possibility of modifying them to serve the studies and research carried out by him. 3. Interpretation of geological data of different ores. 4. Drawing the distribution of various materials throughout the country. 5. Ability to classify materials.	mathematical sciences that enable him to calculate the reserves of different materials. 2. Ability to read and interpret different geological recordings. 3. The student shows the ability to clearly display the distribution of raw materials and market them to international companies.	physics, chemistry, biology). 2. Knowledge and ability to use modern geological techniques and skills. 3. Ability to use computer programs to study the distribution and spread of geological ores. 4. Ability to use computer programs to study the distribution and spread of environmental pollution. 5. Prepare distribution maps of natural materials. 6. Prepare distribution maps of environmental pollution. 7. Classification of different areas according to the degree of their different risks: environmental, natural, seismic, volcanoes.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Biology

Learning Outcomes for the Biological Sciences Program				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Zoology	Gain the knowledge and understanding of the range of animal diversity Understand the structure-function and evolutionary relationships at different levels of biological organization in animals Understand the principals of ecology as they relate to the interactions of animals and the surrounding environment	Learn how to identify and classify animals into taxonomic groups Learn the functions of the major organs and systems of an animal's body Learn how to carry out practical work to integrate anatomy with functional morphology, physiology, and development in animals Be able to analyze data using appropriate statistical methods Be able to communicate findings using models, charts and graphs	Apply a scientific approach to understand and solve real-life problems Able to communicate scientific ideas in writing and orally Able to work as part of a team Able to acquire and synthesize scientific information and references from a variety of sources	1. Develop an understanding of the levels of organization and classification of organisms 2. Describe fundamental principles of biology: e.g., diversity of life, evolutionary theory 3. Understand the flow of energy in animals 4. Understand the structure, function, organization of animal life 5. Understand the process and outcomes of evolution 6. Learn the rules and methods of classification and identification of animals 7. Able to carry out practical work to integrate anatomy with functional morphology, physiology, and development of animals 8. Able to collect, analyze and interpret scientific data related to biological problems in animal organismal biology 9. Able to apply a scientific approach to understand and solve problems 10. Able to communicate scientific information effectively in written and oral forms, addressing basic biological concepts within the field of zoology 11. Able to work as part of a team 12. Able to acquire and synthesize scientific information and literature from a variety of sources in the field of zoology 13. Demonstrate an understanding of the ethical issues in the practice of science

Botany	Gain the knowledge and understanding of the range of plant diversity, structure, physiology, and environmental relationships Gain the knowledge and understanding of plant classification, medical and economic values Understand the principals of ecology as they relate to the interactions of plants and the surrounding environment	Learn how to carry out practical work in the field and in the laboratory on plant morphology and anatomy, identification, vegetation analysis techniques, physiochemical analyses of plants Able to analyze data using appropriate statistical methods. Able to communicate findings using models, charts and graphs	Apply a scientific approach to understand and solve real-life problems Able to communicate scientific ideas in writing and orally Able to work as part of a team Able to acquire and synthesize scientific information and references from a variety of sources	1. Understand the structure of plants: cell types, tissues and organs 2. Understand the structure, function, organization of plant life 3. Understand the physiological response of plants to the environment 4. Learn the rules and methods of classification and identification of plants 5. Learn how to use the herbarium and the management of the collected plant specimens 6. Able to carry out practical work to integrate anatomy with functional morphology and physiology of plants 7. Able to collect, analyze and interpret scientific data related to biological problems in plant organismal biology 8. Able to apply a scientific approach to understand and solve problems 9. Able to communicate scientific information effectively in written and oral forms, addressing basic biological concepts within the field of botany 10. Able to work as part of a team 11. Able to acquire and synthesize scientific information and literature from a variety of sources in the field of botany 12. Demonstrate an understanding of the ethical issues in the practice of science

Microbiology and Immunology	Gain the knowledge and understanding of the diversity of prokaryotes, protists and fungi Distinguish the basic categories of microorganisms, including prokaryotic microbes (Archaea and bacteria), viruses and eukaryotic microbes Learn and understand the broad applications of microbiology in biotechnology and food industry Understand the basic aspects of immunology, immunity to disease, and the diagnostic methods	Learn the basic skills microbiological laboratory Learn the basic principles and applications of recombinant DNA Technology Learn the traditional microbiological techniques and various microbial applications used to improve both the public health and human welfare Understand the terms of biorisk, biosafety, and "containment" including laboratory protocols, microbiological techniques and instruments needed in the laboratory to guarantee containment	Able to assess the ecological impacts and relevance of microbes to the well-being of humans, including water treatment, food microbiology, and industrial processes Able to use of microbes as tools in industrial microbiology and biotechnology Recognize the current societal issues in biotechnology and bioethics Ability to communication of scientific ideas in writing and orally Able to work as part of a team Able to acquire and synthesize scientific information and references from a variety of sources	1. Gain the core knowledge in the theory and practice of Microbiology and immunology 2. Gain an understanding of the ecological impacts and relevance of microbes and its applications in food microbiology, industrial microbiology, and biotechnology 3. Gain the understanding of the use of microorganisms in biotechnology, food industry, and pharmaceuticals to create a wide variety of products and to assist maintaining and improving the environment 4. Learn the rules and methods of isolation and identification of microbes 5. Able to collect, analyze and interpret scientific data related to biological problems in microbiology 6. Able to communicate scientific information effectively in written and oral forms, addressing basic biological concepts within the various aspects of field of microbiology 7. Able to work as part of a team 8. Able to acquire and synthesize scientific information and literature from a variety of sources in the field of microbiology and immunology 9. Demonstrate an understanding of the biorisk (biosafety levels) and ethical issues in the practice of microbiology and biotechnology and the safety measures required to mitigate the biorisk

Biochemistry and Molecular Biology	Gain the knowledge and understanding of acids, bases, water, and buffers Gain the knowledge and understanding of biological molecules, protein structure and purification, and enzymes Gain the basic concepts in molecular biology including the molecular nature of genes, organization of the chromosome, DNA replication and repair, gene expression and regulation of gene expression, recombinant DNA technology, genomics and bioinformatics and to correlate the DNA and RNA structure to their function	Able to correlate the protein-DNA interaction to DNA replication and gene expression Able to predict the consequences of various types of mutations on gene expression and organism's viability Gain he skills to isolate, quantitate and qualify the genomic and plasmid DNA Able to apply various chromatographic and electrophoretic methods Able to perform PCR for gene amplification, detection and diagnosis of some human genetic diseases Able to use various online resources and database and tools (e.g. GenBank)	Function successfully in the laboratory under safe laboratory practices Able to use databases, computational tools and other online resources effectively Apply a scientific approach to understand and solve problems Able to communicate biological research findings orally and in writing Able to work as part of a team Able to acquire and synthesize scientific information and references from a variety of sources	1. Gain the core knowledge in the theory and practice of Biochemistry and Molecular Biology 2. Able to describe fundamental principles of biology: e.g., inheritance, central dogma 3. Gain an understanding of biochemical and molecular processes that occur in and between cells 4. Able to describe and explain the molecular nature of genes, organization of the chromosome, DNA replication, repair, gene expression and regulation of gene expression, recombinant DNA technology, genomics and bioinformatics 5. Gain insight into the most significant methods at the molecular level such as chromatography, electrophoresis, DNA isolation, protein purification, and PCR to expand their understanding of biology 6. Able to collect, analyze and interpret scientific data related to biochemical problems at the level of molecular biology 7. Able to apply a scientific approach to understand and solve problems 8. Able to communicate scientific information effectively in written and oral forms, addressing basic biological concepts within the field of biochemistry and molecular biology 9. Able to work as part of a team 10. Able to acquire and synthesize scientific information and literature from a variety of sources in the field of biochemistry and molecular biology 11. Demonstrate an understanding of the ethical issues in the practice of science

Genetics and **Cell Biology**	Gain the knowledge and understanding of the biological molecules Understand cell structure and function for prokaryotic and eukaryotic cells including the main processes such as energy flow and replication Understand the concepts and applications of Mendelian and non-Mendelian genetics Have the knowledge and understanding of the mechanisms of genetic inheritance and information flow	Gain the skills and application of several laboratory techniques in cell biology research Able to isolate and analyze DNA, RNA, proteins, and sequence genomes Able to draw a family pedigree with comprehensive information Able to understand and interpret the principles of chromosomal disorders Able to perform chromosomal karyotyping and aberrations	Able to apply genetics concepts to explain how phenotypes are transmitted from one generation to another in different organisms including plant, animal and human Able to apply a scientific approach to solve real-life cases of genetics using mathematical and probability skills Able to communicate biological research findings orally and in writing Able to work as part of a team Able to acquire and synthesize scientific information and references from a variety of sources	1. Able to describe fundamental principles of biology: e.g., levels of organization, inheritance, central dogma 2. Understand the complexity of biological systems and the necessity for biologists to study them at different levels of organization 3. Understand the concepts and applications of Mendelian and non-Mendelian genetics 4. Gain the laboratory and mathematical skills to understand and solve real-life cases of genetics 5. Able to collect, analyze and interpret scientific data related to biological problems in genetics and cellular biology 6. Able to apply a scientific approach to understand and solve problems 7. Able to communicate scientific information effectively in written and oral forms, addressing basic biological concepts within the field of genetics and cellular biology 8. Able to work as part of a team 9. Able to acquire and synthesize scientific information and literature from a variety of sources in the field of genetics and cell biology 10. Demonstrate an understanding of the ethical issues in the practice of science

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Costal Environment

Coastal Environment				
Theoretical fields of Obligatory Basic				
cognitive domains	Competencies			Learning outcomes
	Knowledge	Skill	Trend	
Bio-Marine Sciences: (Marine Biology, Marine Ecosystems).	1. Knowledge of scientific and practical skills in classifying marine organisms and their relationship to ecosystems. 2. Determining the types of marine and coastal ecosystems and their connection with the holistic ecosystem.	1. The student searches for information and conducts various scientific researches in the field of specialization. 2. The student conducts the practical and field application, collect samples and identify them, and conduct the necessary laboratory analyzes. 3. The student performs a proper thinking and sound research comparison.	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Communicate and discuss with relevant references when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper.	1. The ability to know marine plant and animal organisms and their environments that reside in the seas and coasts and the role and importance of each organism in the environment 2. The ability to understand coral reef environments and their interrelationship with other marine life as an integrated ecosystem 3. Familiarity with the basic classification of marine life 4. The ability to know and understand marine ecosystems and their organisms, which include physiology, behavior, evolution and environment 5. Familiarity with aquatic systems such as marshes, mangroves, coral reefs, grass meadows, lagoons and tidal flats 6. The ability to know the importance of the succession between marine and terrestrial ecosystems to serve the ecological and socio-economic system 7. The ability to understand the integration of the different systems with the holistic ecosystem
Abiotic marine sciences: (Marine sciences, Physical Oceanography, Ocean circulation, Marine chemistry, Methods of marine analysis and measurements, Geological Oceanography, Coastal geological processes).	1. Knowing and understanding the phenomena and their interpretation of variables of basic physical, biological, chemical, and geological oceanography.	1. The student searches for information and conducts various scientific researches in the field of specialization. 2. The student conducts the practical and field application, collect samples and identify them, and conduct the necessary laboratory analyzes, and use of related computer programs. 3. The student performs a proper thinking and sound research comparison.	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Communicate and discuss with relevant references when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper.	1. The ability to know the basic biological, chemical, physical and geological phenomena and variables in ocean that affect coastal ecosystems 2. The ability to know devices and methods of measuring biological, chemical, physical and geological variables in ocean 3. The ability to understand general physical laws in ocean, e.g., equations of motion in ocean, geostrophic currents, currents caused by winds, waves, tides, and Coriolis force 4. The ability to know the basic chemical components, dissolved gases, suspended and dissolved substances in ocean, its methods of measurements, and understanding their importance and impacts on the marine environment 5. Familiarity with the distribution of the world's seas, ocean formation and tectonics, ocean

				geomorphology, bottoms, continental shelves, canyons, valleys, mid-oceanic ridges 6. The ability to know the sources of marine sediments and their classification, sedimentation rate, sea level fluctuation 7. Familiarity with the factors affecting the formation of coasts, the principles of sediment movement processes, and the methods of controlling sedimentary processes
Coastal environments on land: (coastal environment, hydrogeology and engineering geology (to study the stability of slopes), natural ecosystems (associated with coastal environments on land)).	1. Knowing the types of coastal ecosystems and the principles of coastal erosion processes, and understanding the methods, measurement and interpretation of the results of acoustic, seismic and magnetic surveys of different marine environments.	1. The student searches for information and conducts various scientific researches in the field of specialization. 2. The student conducts the practical and field application, collect samples and identify them, and conduct the necessary laboratory analyzes, and use of related computer programs. 3. The student performs a proper thinking and sound research comparison.	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Communicate and discuss with relevant references when collecting information. The ability to explain and discuss the scientific paper	1. Familiarity with coastal ecosystems associated with land 2. The ability to know the evolution and composition of the oceanic crust, the expansion of the ocean floor and the marine sediment cycle 3. The ability to know the principles of coastal erosion processes, classification of beaches, change in sea level in the Quaternary era, estuaries, deltas and continental shelves, waves and tides, and methods of controlling sedimentary processes 4. Familiarity with the geophysical nature of ocean and sea beds 5. The ability to interpret the results of acoustic, seismic and magnetic surveys of different marine environments and geological phenomena and structures in the seas
Coastal environment planning and management: (Red Sea environment, integrated coastal management, marine and environmental law, geographic information systems, environmental impact assessment, coastal planning,	1. Learn about the application of integrated coastal management and the sustainable development of marine and coastal resources. 2. Knowledge of the national strategy for the protection of the environment and the laws and legislations related to the protection of the environment / Jordanian environmental law, and knowledge of global and regional marine environment	1. The student searches for information and conducts various scientific researches in the field of specialization. 2. The student conducts the practical and field application, and use of related computer programs. 3. The student performs a proper thinking and sound research comparison.	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Communicate and discuss with relevant references when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper	1. The ability to know the ecosystems of the Red Sea, in terms of its origin and composition, geographical location, climate, environments, general characteristics and features 2. Familiarity with the strategies, integrated management, and sustainable development of marine and coastal resources 3. The ability to know the national strategy for the protection of the environment and the laws and legislations related to the protection of the environment / Jordanian Environmental Law 4. Familiarity with the laws of the global and regional marine environment and international conventions 5. The ability to understand the methods and methods of environmental monitoring, environmental impact assessment, coastal planning and disaster management

disaster management).	laws and international conventions. 3. Knowing the strategy of carrying out an environmental impact assessment with the use of the application of geographic information systems.			6. The ability to understand the basic principles of geographic information systems and the development of its concepts, components and theories

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Marine Biology

Marine Biology				
Learning Outcomes				
Learning Outcomes	Competencies			Cognitive domains
	Attitude	Skill	Knowledge	
1. Acquisition of scientific and practical skills in the anatomy of marine animals. 2. The student's familiarity with the animals that live in the Red Sea environment, their reproduction and life cycles. 3. The student acquires the skills of classifying animals biologically at the rank level as soon as they see it.	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Contacting and communicating with the relevant authorities when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper	1. The student searches for information. 2. Carrying out various scientific researches in the field of specialization. 3. Having the ability to analyze and formulate data and information.	1. Understanding and comprehending the scientific terminology that he encountered during his study of marine animals. 2. Knowledge of the basic classification of marine animals. 3. Realizing and knowing the role and activity of marine animals (invertebrates, vertebrates, benthic, coral reefs, zooplankton and fish) that live in the marine environment, their modifications to live and survive in a specific environment. 4. A broad understanding of the evolution of the phyla to which these animals belong. 5. Knowing the installation of the different vital systems for all marine animals. 6. Identify the function of the different internal organs of the animal and the relationships between them.	**Marine zoology, including: invertebrates, vertebrates, and benthic animals Coral reefs, zooplankton, and fish.**

1. Student acquisition of scientific and practical skills in the anatomy of marine plants. 2. Familiarity of the student with the plants that live in the Red Sea environment, their reproduction and life cycles. 3. The student acquires the skills of biologically classifying plants at the rank level as soon as he sees them	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Contacting and communicating with the relevant authorities when collecting information 3. .The ability to explain and discuss the scientific paper	5. The student's field trips. 6. The student searches for information. 7. Carrying out various scientific researches in the field of specialization. 8. Writing articles and scientific research.	1. Understanding and comprehending the scientific terminology that he came across during his study of marine plants 2. Know the basic classification of marine plants and marine microorganisms 3. Realizing and knowing the role and activity of marine plants (marine plants, marine algae, phytoplankton and marine microorganisms) that live in the marine environment, their modifications to live and survive in a specific environment. 4. A broad understanding of the evolution of the phyla to which these plants belong	**Marine plant sciences, including: marine plants, marine algae, phytoplankton and marine microbiology**

1. Developing students' information and correcting it when discussing environmental issues 2. Analytical and communication skills 3. The student's ability to do an environmental assessment analysis	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Contacting and communicating with the relevant authorities when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper	1. Proficiency in environment characteristics and components 2. Understanding the effects of pollution and its types	1. Learn about the basics of the ecosystem, its components and characteristics 2. General perception about different environments 3. .3Understanding the meaning of pollution and its confiscation and types	**Marine environment and pollution, including: marine environment, evolution, marine pollution, and marine sciences**
3. The ability to analyze and formulate data and information 4. The ability to do scientific experiments to separate biochemical compounds	1. Have the ability to analyze and formulate data and information. 2. Contacting and communicating with the relevant authorities when collecting information. 3. The ability to explain and discuss the scientific paper	5. Acquisition of scientific and practical skills in the anatomy of the internal organs of animals and plants 6. The student acquires the skills to identify enzymes, secretory glands, and chemical activities within cells 7. Students acquire skills in separating biochemical compounds from marine organisms	4. Recognizing and knowing the role of the physiology of the brittle living in the marine environment, and their modifications for living and survival, knowing the composition of the various internal vital systems of marine organisms, and identifying their function and the relationships between them. 5. Understanding the interaction between marine organisms and the marine environment and knowing the biochemical interactions and marine organisms.	**Marine physiology, biochemistry and aquaculture**

		8. The student acquires the skills of water systems, entry and disposal	6. The student's familiarity with the basics of aquaculture and a broad understanding of culture methods and systems	

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Alternative Energy Technology

Alternative Energy Technology				
Cognitive Domains	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	**Skill**	**Attitude**	
Electrical Engineering Field: 1. Electrical circuits, 2. Electronic components and circuits, 3. Instrumentations and measurements, 4. Electrical machines and power systems.	Increase the knowledge in order to understand the basics and the applications of electrical engineering sciences, such as electrical, electronic circuits, Instrumentation and measurements, electrical machines, and power systems	1. Acquiring the skills of thinking and logic to identify strengths and weaknesses, 2. Acquiring the skills of design, installation, and maintenance of renewable energy systems and their relationship to electrical engineering. 3. The ability to identify problems and find appropriate solutions (delete "to them")	(Rewrite: Enabling the student to have the skills of using electrical sciences in generating the energy from alternative sources)	1. The ability to understand the designs of electrical system 2. The ability to deal with connecting alternative energy systems with electricity grid 3. Selecting the appropriate electrical appliances for alternative energy systems 4. Understanding electronic circuits 5. Understanding the importance of the process of controlling electrical systems 6. Ability to measure power, voltage, current and electrical resistance
Mechanical Engineering Field: 1. Fluid mechanics, 2. Thermodynamics, 3. Heat transfer, 4. Engineering mechanics (statics and dynamics),	Increase the knowledge in order to understand the basics of mechanical engineering sciences and	1. Acquiring the skills of thinking and logic to identify strengths and weaknesses, 2. Acquiring the skills of design, installation, and	Enabling the student to master the use of mechanical sciences in generating the alternative energy	1. The ability to deal with designs of mechanical systems 2. The ability to understand the cooling processes of alternative energy systems 3. The ability to perform the calculation of the mechanical loads from the

5. Strength of materials.	applications, especially thermal sciences and applied mechanics	maintenance of renewable energy systems and their relationship to mechanical engineering.		components of alternative energy systems 4. Distinguish between the types of needed materials for power systems 5. Sensing the importance of thermal insulation
Conventional Energy Resources: 1. Energy economics and management, 2. Eenergy conversion 3. Conventional energy resources, 4. Internal and external combustion, 5. Problems and limitations of traditional energy, 6. Power plants, 7. Environmental pollution.	1. Building knowledge in the basics of conventional energy sciences, their economics, management and obstacles, 2. Understanding the principles of energy conversion, generation systems and their environmental impact. 3. Sensing and neutralize the negative environmental impact of alternative energy	1. Acquiring the skills of using modern technology in the field of conventional energy 2. Knowledge of conventional energy generation methods and their environmental impact	1. Achieving a correct understanding of the importance of adopting conventional energy resources 2. Reducing the harmful environmental impact of alternative energy	1. The ability to deal with power generation systems from conventional energy resources 2. To be aware of the environmental impact of renewable energy 3. The ability to implement economic feasibility studies for alternative energy systems 4. The ability to distinguish between the negative and positive advantages of traditional energy sources

Alternative and Renewable Energy: 1. Nuclear energy, 2. Oil shale, 3. Solar energy (thermal and electric), 4. Wind energy, 5. Hydro and geothermal energy, 6. Bioenergy and waste management, 7. Energy auditing and storage, 8. Other renewable energy resources.	1. Building knowledge in the basics of all renewable energy sciences, and resources 2. Building knowledge in the energy auditing and storage 3. Building knowledge in the Bioenergy and waste management	1. Acquiring the skills of time and resources management, 2. Acquiring the skills of leadership and working within as team. (Rewrite: 2. Acquisition of leadership and teamwork skills.) 3. Acquisition the skills of projects management related to various renewable energy resources 4. Gaining the skills of generating renewable energy from multiple sources 5. Acquire the skills of determining the environmental impact (positive and negative) of alternative energy on society and the environment	1. Realizing the importance of producing all types of alternative energy 2. Implementation of economic feasibility studies for alternative energy projects 3. Harmonization of alternative energy projects with the Jordanian environment	1. The ability to convince the importance of renewable energy for the individual and society (Attitude) 2. The ability to design wind turbines systems 3. The ability to design solar energy systems 4. The ability to deal with hybrid systems 5. The ability to use the software used in the design of various alternative energy systems 6. The ability to deal with bio-energy systems and waste

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Applied Geology and Environment Program

Learning Outcomes of Applied Geology and Environment Program				
Basic and compulsory theoretical areas				
	Competencies			
Cognitive Domains	**Knowledge**	**Skill**	**Attitude**	**Learning Outcomes**
Geology and Environment. Including: General geology (1), General geology (2), Environmental Sciences	Apply the basic concepts and knowledge learned by the student in the field of geology and environmental sciences to accomplish tasks and solve geological and environmental problems related to them.	1-The student has good communication and teamwork skills. 2-The student will practice the geological skills that he learned during his studies in the field of geology and environment, which include the structure of the earth, the earth's spheres, plate tectonics, geological time, the most important principles of environmental sciences, and the most important environmental problems.	1-The student shows commitment to the work. 2-The student participates in planning and exploiting the available resources. 3- The student contributes to the analysis, conclusion and application of the principles of geology and environment. 4-The student initiates positivity with others. 5- It is concerned with developing a positive attitude towards the science of	1-Master the basic knowledge and skills in the field of geology and environment. 2- Learn about the composition of the Earth, its spheres, the continental and oceanic plates, and the geological time. 3- Recognize the most important principles of environmental sciences and the various environmental problems and reduce their effects and risks. 4- Practicing the skill of communication and participatory work. 5- To practice the acquired skills in communication and community service and to abide by ethical responsibilities in relation to geological and environmental work and society. 6- It is concerned with developing a positive attitude towards the science of environmental and applied geology. 7-It adheres to the national strategy for the protection of the environment and the laws and legislations related to the protection of the environment and Jordanian Environmental Law.

			environmental and applied geology.	
Petrology and Mineralogy. Including: Minerals, Igneous and Metamorphic rocks, Stratigraphy and Sedimentary rocks, and paleontology	1- Apply the basic concepts and knowledge learned in the field of petrology and mineralogy to accomplish tasks and solve geological problems related to them. 2- Recognize the economic and industrial importance of rocks and minerals.	1- The student will practice communication and teamwork skills. 2- Using the geological skills that he learned during his studies in the field of petrology and mineralogy to distinguish between mineral and a rock, classification of different types of minerals and rocks. Identifying fossils to determine geological ages, and understanding ancient environments.	1- The student is obligated to work. 2- The student participates in planning and exploiting the available resources. 3- The student contributes to analysis, deduction and conclusions. 4- The student initiates positivity towards others 5- Adheres the principles of public safety and environmental preservation in field and laboratory work 6-The student uses his abilities in information technology to calculate and display field and laboratory results 7- The student exercises the acquired skills in communication and community service, 8-the student is committed to ethical	1- The student connects basic knowledge and skills in the field of petrology and mineralogy. 2- Recognize and distinguish between a mineral and a rock, and identifying the characteristics of different minerals. 3- Recognize the crystal systems, crystal shapes, and elements of crystal symmetry. 4- Recognize silicate minerals and non-silicate minerals. 5- Recognize the different mineral groups and their classification. 6- The student masters the classification of the different types of rocks, their textures and methods of formation. 7- The student differentiates between rock layers (stratigraphy), fossils, ancient environments, geological ages, and using fossils to solve geological problems. 8- The student is obligated to apply public safety standards in field work and laboratories

			responsibilities with regard to geological and environmental work and society.	
Structural and engineering geology. Including: Structural Geology, Engineering Geology.	Apply the basic concepts and knowledge learned in the field of structural geology and engineering geology to accomplish tasks and solve related geological problems related to them..	1- The student has good communication and teamwork skills. 2- The student practices geological skills that he learned during his studies in the field of structural and engineering geology, which includes distinguishing and identifying the different types of geological structures of rocks (faults, fractures, and folds). 3- The student links structural and engineering geology with engineering projects.	1- The student is obligated to work. 2- The student is expected to be able to plan and exploit the available resources. 3- The student participates in analysis, deduction and conclusions. 4- The student tends to be positive towards others 5- The student is committed to the principles of public safety and environmental preservation in field and laboratory work 6-The student uses his abilities in information technology to calculate and display field and laboratory results	1- The student connects the basic knowledge and skills in the field of structural and engineering geology. 2- Identifies and characterizes the different types of geological structures of rocks (faults, fractures, folds). 3- The student links engineering geology with engineering projects built on the ground for different geological layers and structures (such as dams, roads, constructions, etc.). 4- Uses the acquired skills in communication, community service and commitment to ethical responsibilities in relation to geological and environmental work and society. 5- The student is committed to applying public safety standards in field work and laboratories
Applied geology. Including: Geophysics,	1-The student uses the basic concepts and knowledge he learned	1- The student has good communication and teamwork skills.	1-The student is expected to be able to use appropriate	1- The student connects basic knowledge and skills in the fields of applied geology.

Geochemistry, Petroleum Geology, Hydrology, Economic Geology, Minerals and Industrial Rocks, Applied Field Geology, Geographic Information Systems (GIS), and Remote Sensing).	in the field of applied geology (geophysics, geochemistry, petroleum geology, hydrology, economic geology, minerals and industrial rocks, applied field geology, GIS, and remote sensing) to accomplish tasks and solve geological problems related to them. 2 – The student learns about the stages of scientific research.	2- The student uses the geological skills that he learned during his studies in the field of applied geology, maps, field works, geophysical measurements, geochemistry, petroleum geology, hydrogeology, economic geology, minerals and industrial rocks, applied field geology, geographic information systems, and remote sensing). 3- The student masters objective decision-making. 4- The student masters preparing the scientific report for field and laboratory work.	laboratory and field methods for applied geosciences. 2- The student is expected to plan and make optimal use of the available resources. 3- It is desirable for the student to have the ability to think, analyze and conclude. 4- The student discusses and explains the laboratory and field results. 5- The student is committed to the principles of public safety and environmental preservation in field and laboratory work. 6-The student exercises his abilities in information technology to calculate and display field and laboratory results 7- The student uses the acquired skills in communication, community service and	2- Uses different geophysical survey methods and techniques and their determinants, and choosing the most appropriate methods for different applications. And the interpretation of the geophysical survey data properly. 3- The student connects the geochemical concepts and principles of liquids, rocks and sediments, and learns about the methods of transporting chemicals between atmospheric, continental and marine environments to predict the results of geological processes. 4- Recognize the techniques, methods and sub-surface maps used for prospecting and drilling for oil and natural gas, and identify drilling problems and ways to address them. 5- Recognize the most important water resources and their distribution. Learn about the elements of the water cycle and how to make a water balance, and learn about groundwater reservoirs and ways to explore them. 6- Learn about ores, mineral deposits (metallic and non-metallic), industrial minerals and rocks, their methods of origin and industrial uses, and geological, economic and mining factors that affect the economic value of metallic and non-metallic ores. 7- The student masters the interpretation of maps, the use of the geological compass, distinguishing between geological formations and discoveries, making field measurements and writing field reports.

			commitment to ethical responsibilities in relation to geological and environmental work and society. 8- The student takes the initiative to develop a positive attitude towards applied geology.	8- Recognize the data used in geographic information systems, methods of analysis and use in geological applications. 9- Recognize the different techniques and types of aerial and satellite images and their analysis.

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Medical and Biological Physics Technology

Medical and Biological Physics Technology				
Cognitive Domains	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
1. Introduction to Classical and Modern Physics	Understand the following concepts: 1. Physics of sound. 2. The physics of light. 3. Biophysics. 4. Quantum physics.	1. To demonstrate the ability to use laboratory skills by studying practical courses. 2. To practice the use of various laboratory skills (graph, analysis of readings). 3. To master the skill of using lenses, mirrors and optical fibers in different fields.	1. To practice designing successful scientific experiments for public safety standards. 2. To feel the importance of calculating errors and mathematical calculations	1. Knowledge of understanding and applying the principles of physics in practical experiments 2. Know the properties. Lenses 3. Know the properties of mirrors 4. Using the telescope 5. Ability to analyze light using a prism 6. Knowing the use and functions of optical fibers 7. Knowing the ways of transmitting and receiving by optical fibers 8. The ability to measure the speed of light 9. The ability to measure the focal length
2. Traditional applications of biomedical physics	It includes an understanding of the following concepts: 1. Bio-radiation physics. 2. Radiation protection. 3. Medical biophysics. 4. Healthy physics. 5. Nuclear physics.	1. To demonstrate the ability of the nuclear structure of some nuclei in knowledge of nuclear reactions and radioactivity 2. To explain the properties of the nucleus of an atom. 3. To explain the nature of nuclear power and energy. 4. To explain nuclear disintegration, fission and nuclear fusion.	1. To practice how to calculate doses for different sources. 2. To practice detection techniques for radioactive sources. 3. To be concerned with the agencies regulating radiation laws.	1. Knowledge of the principles of nuclear decay and the different transformation methods 2. Know how photons interact with matter 3. Knowledge of the basic principles in radiation doses 4. That the student learn the principles of radiology and the devices used

				5. That the student learn the principles of using devices used in medicine 6. The ability to understand the principles of radiotherapy 7. Knowledge of the principles of the interactions of gamma rays with matter 8. Familiarity with the relationship of X-rays to voltage, current and time
3. Methods of diagnostic physics in biomedical physics	It includes an understanding of the following concepts: 1. X-ray physics. 2. Tomography. 3. Breast imaging. 4. Bone density or fragility. 5. Ultrasound imaging. 6. Medical X-rays. 7. Magnetic resonance imaging. 8. Laser and infrared applications in medicine.	1. Demonstrate the ability to use physical principles to understand the transmission of nerve signals in the body. 2. To demonstrate the ability to use the principles of thermodynamics to explain the phenomena related to temperature in the body. 3. To be fluent in the use of physical principles to understand the mechanism of hearing and vision.	1. To exercise control over the quality and quality of the image in MRI. 2. Medical imaging evaluation can be practiced by using different. 3. To practice the use of X-rays in mammography and fluoroscopy.	1. Knowing how to use x-rays in radiography and computed tomography (CT) imaging 2. Knowledge of the basic principles of MRI 3. Ability to correlate MR imaging with field strength and cooling 4. Knowledge of the entrance exposure rate for normal fluoroscopy to the patient 5. Knowing the Standard Precautions magnetic field strength 6. Knowing the percentage of radiation absorbed by the body 7. Knowing the relationship between the density of body parts and the absorption of rays 8. Familiarity with job duty in hospitals

4. Clinical applications of biomedical physics	Include learning about: 1. Radiation biology. 2. Therapeutic radiology and accelerators. 3. Radiological quality control. 4. Nuclear medical physics. 5. Postures of radiography. 6. For medical radiopaque modeling and applications. 7. Medical optical spectrometer.	1. Demonstrate the ability to understand major developments in both radioactive materials and devices related to nuclear medicine.	1. To feel the importance of the aspects related to radioactive materials in nuclear medicine. 2. Pursue knowledge of the developments of the different types of devices used in nuclear medicine.	1. Knowledge of the uses of non-ionizing electromagnetic waves in diagnosis and treatment 2. Knowledge of basic principles and concepts in nuclear medicine physics and how radiation interacts with matter 3. Familiarity with the principles of nuclear decay 4. Skill in Common Clinical Applications in Nuclear Medicine 5. Knowing how waves travel 6. Knowing the interaction of radiation in the biological system
5. Advanced applications with field experience in biomedical physics	It includes familiarization with the following: 1. Modern applications in medicine. 2. professional ethics.	1. Be good at using different mathematical transformations to process images	1. To discuss and practice how to analyze images in terms of reshaping, coding, and slicing.	1. Knowledge of the basic principles of calculating the energy rate in radiography 2. The ability to calculate basic physical values in imaging such as radiation rate, clarity, voltage, ... etc. 3. Knowledge of the basic principles of digital photography 4. Familiarity with the relationship of focus size with the angle, length and width of the anode in an x-ray device 5. Ability to analyze images
6. Radiation protection, doses, detection and radiation measurement	Include learning about: 1. The basic quantities used in calculating radiation doses and their uses. 2. The basics of damping off gamma rays and neutrons.	1. Demonstrate the ability to know the efficiency of total and implicit radiation detectors. 2. To be fluent in describing the formation of pulses in the pulse detector.	1. To discuss the methods of forming gamma and alpha spectra, methods of their measurement and analysis.	1. Knowledge of the basic principles in calculating radiation doses 2. Knowledge of mathematical and empirical methods for estimating

	3. Computational and empirical methods for estimating each of the absorbed doses, the effective doses, and the committed effective doses. 4. Approximate methods used in designing radiation shields, internal and external doses, and estimation of radiation hazard.		2. To discuss the description of the work of gas-filled and scintillation detectors.	both the absorbed dose and the effective dose 3. Knowledge of the basic principles of radiation protection 4. Distinguish between different types of radiation doses 5. Distinguish between the types of radiation emitted by medical devices 6. Knowing the radiation shielding specification

هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي وضمان جودتها
Accreditation and Quality Assurance Commission for Higher Education Institutions

Learning Outcomes of

Geographic Information System and Remote Sensing

Geographic Information System and Remote Sensing				
Basic and compulsory theoretical areas				
Cognitive Domains	Competencies			Learning Outcomes
	Knowledge	Skill	Attitude	
Geographic information systems It includes (digital cartography, geographic databases and their design, basics of geographic information systems, and geographic projections)	1. The student develops an understanding of geographical terms and databases. 2. Distinguish and comprehend basic and advanced geographic terms, methods of collecting geographic information and its sources. 3. Uses modern methods in the study of natural resources. 4. Apply modern methods that help decision-makers related to natural resource management and spatial analysis methods . 5. The student will be able to identify the means and methods for managing and displaying data in geographic information systems.	1. The student begins to monitor geographical information from its various sources. 2. Shows the basics of geographic data design and storage mechanism. 3. Differentiate between geographic projections. 4. Links geographic systems environments data.	1. The student compares modern methods of managing natural resources. 2. The student adequately differentiates between geographical data and the methods of designing and using them.	1. Monitoring geographic information from its various sources 2. The ability to build geodatabases 3. The ability to differentiate between geographical projections 4. Learn about modern cartographic design and its interpretation methods 5. Learn about database design and processing methods 6. Learn about modern methods of studying geographical topography 7. Recognizing the most important modern ways to represent the Earth's surface 8. Understanding modern geographic systems. 9. The ability to distinguish between databases and their types.

GIS applications These include (GIS data analysis, GIS applications in natural disaster management, GIS applications in natural resource management).	1. The student excels in all the necessary applications to learn how to solve environmental problems within the GIS environment. 2. The student mapping and display data in GIS environment, and how to manage them. 3. The student reveals how to create databases and ways to deal with them. 4. The student connects the techniques and skills of geographic information systems and is able to create databases computer and field. 5. Differentiate the fundamentals of remote sensing as a unique source of data. 6. Distinguish between spectral types and their fields 7. Differentiate between the types of remote sensing data and the characteristics and types of satellites 8. Defines modern techniques for monitoring, determining locations, types of industrial and aerial photography, and methods for analyzing space data	1. The student demonstrates the ability to solve environmental problems within the geographic information systems environment. 2. The student demonstrates the ability to create databases and methods of dealing with them, taking into account the preservation of the existing ecosystem. 3. The student exercises sufficient skills to create databases.	1. The student exercises sufficient knowledge of the applications of geographic information systems. 2. The student differentiates between natural resources based on a set of criteria. 3. The student practices the various methods of evaluating natural resources, solving problems and identifying them within sound environmental frameworks.	1. Familiarize to use the techniques and skills for GIS applications 2. Understanding and integrating geographical sciences as sciences that can be employed in many applications 3. Apply knowledge gained from analyzing geographical data 4. Apply natural resource monitoring methods and skills. 5. Learn about natural disaster management methods using geographic information systems 6. Identify methods of managing natural resources using geographic information systems 7. The ability to distinguish between methods of computer representation and analysis of natural disasters 8. Understanding of modern spatial analysis systems

Remote Sensing These include (remote sensing basics, platforms and sensors, microwave remote sensing, aerial photography, surveying and photogrammetry).	1. Differentiate the fundamentals of remote sensing as a unique source of data. 2. Distinguish between spectral types and their fields 3. Differentiate between the types of remote sensing data and the characteristics and types of satellites 4. Defines modern techniques for monitoring, determining locations, types of industrial and aerial photography, and methods for analyzing space data.	1. The student is fluent in satellite data. 2. The student is fluent in understanding spectral rays, especially natural ones. 3. The student determine the directions, and how navigation systems work, and their importance.	1. The student discusses the types of remote sensing data. 2. The student participates in thinking about the best sources of data for a study. 3. The student expect to identify the satellites that can be used to study and monitor environmental issues. 4. It is desirable for the student to be able to determine directions.	1. Monitor and understand the basics of remote sensing from its various sources. 2. The ability to distinguish between satellites. 3. The ability to distinguish between space probes and platforms. 4. The ability to handle what satellite data. 5. Learn the methods and concepts of remote sensing 6. Learn the methods and concepts of aerial photography. 7. Understand the mechanism of action of visible and accurate electromagnetic waves.
Geodesy and modern technologies. It includes (the basics of geodesy, principles of surveying, cartography, global navigation satellite systems)	1. Evaluates accurate measurement methods for the components of the Earth's surface layer and gravity. 2. Classify parts of maps and analyze their symbols. 3. Explains the methods and types of global navigation systems and their mechanism of action.	1. The student shows the use of measurement methods to determine geographic locations on the Earth's surface. 2. Students practice drawing and reading maps. 3. The student differentiates between global navigation satellite systems and methods of using them	1. The student is interested in finding and analyzing geographical locations. 2. The student tends to read and draw maps 3. The student compares navigation systems, and how to direct their use	1. Create maps for different regions within modern foundations. 2. Defining global navigation satellite systems and ways to use them. 3. Knowledge and understanding of modern navigation methods and techniques 4. Learn the methods and concepts of geodesy. 5. Mapping ability. 6. Ability to read and interpret geographical maps

			in the study of environmental issues.	7. The ability to understand the topography of the earth's surface design and geography
Remote sensing applications These include (remote sensing applications in natural resources, analysis and processing of digital images, analysis and interpretation of aerial images).	1. The student employs all the necessary applications to learn how to solve environmental problems using remote sensing data 2. Compare remote sensing data and methods of using and verifying them. 3. Distinguish between remote sensing data sources and satellite images and ways to benefit from them. 4. The student employs sufficient knowledge to interpret and analyze satellite and aerial data images.	1. The student is able to identify the places where the different materials are placed 2. The student is fluent in identifying appropriate methods in searching for different natural resources. 3. The student masters the interpretation of satellite images 4. Uses sufficient skill to analyze space data spatially and temporally.	1. The student participates in developing a land use map 2. The student participates in writing scientific reports. 3. Helps the student to be able to read and understand scientific research. 4. The student is interested in terrestrial, air and space data sources.	1. Familiarize to use of techniques and skills for remote sensing applications 2. Understand how satellites work and how to use them in many applications 3. Application of knowledge gained from satellite data 4. Learn about methods of monitoring and studying natural resources using satellite data 5. The ability to distinguish between methods for analyzing and processing satellite images 6. Understanding of modern spatial analysis systems for satellite data. 7. The ability to draw, identify and evaluate land uses.
Programming in geographic information systems and remote sensing. It's including (the Python programming language or one of the other programming languages, the principles of programming in geographic information systems,	1. The student uses various computer programs to present the data in more clear ways. 2. The student uses sufficient basic knowledge through various programming methods.	1. Fluent in analyzing geographic data and satellite data through multiple programming languages. 2. The student is accustomed to studying and presenting results	1. The student initiates sufficient learning in one of the programming languages that enables him to obtain accurate results. 2. The student expect to read, display and	1. The ability to distinguish between types of programming languages 2. Understanding systems analysis using one of the programming languages. **3.** Ability to read, display and interpret data using programming languages

Principles of Programming in Remote Sensing)		through programming languages.	interpret data in one of the different programming languages.	
Supporting areas. It's including (practical training, graduation project)	1. The student discovers the techniques and skills of writing relevant reports, conducting field surveys and mapping.	1. Explains the basic concepts in GIS and remote sensing practically.	1. The student expect to have complete knowledge that contributes to the interpretation and analysis of the results.	1. Ability to use modern scientific and technical techniques, skills, and tools necessary for professional practice