# جامعة اليرموك

## كلية العلوم

## قسم علوم الأرض والبيئة

# الخطة الدراسية المقترحة لبرنامج الماجستير في علوم الأرض

**(مسار الشامل)**

**2021**

# تحديد الحاجة والإمكانات

**أ. الاحتياجات:**

**يهدف هذا البرنامج إلى تخريج متخصصين في مجالات الجيولوجيا المختلفة لتلبية احتياجات سوق العمل الأكاديمي والمهني محليا وإقليميا.**

**ب. الإمكانيات:**

يتوفر لدى قسم علوم الأرض والبيئة الإمكانيات التالية:

1. توفر أساتذة بخبرات تدريسية وبحثية أكاديمية في التخصصات الجيولوجية المختلفة.
2. توفر خبرات فنية قادرة على التعامل مع الأجهزة المختلفة.
3. توفر مختبرات بحثية وتدريسية مجهزة، وتضم:
   أ. مختبر التربة والجيولوجيا الهندسية.
   ب. مختبر الجيوفيزياء التطبيقية.
   ت. مختبر المساحة وتطبيقات النظم الجغرافية والاستشعار عن بعد.
   ث. مختبر الجيوكيمياء وتحليل المياه.
   ج. ورشة الجيولوجية لتجهيز العينات.
   ح. مختبر المعادن والبصريات والصخور.
   خ. مختبر المستحاثات اللافقارية والمجهرية والطبقات.
   د. مختبر الصخور الصناعية.
   ذ. مختبر المجهر الإلكتروني الماسح.
   ر. مختبر تطبيقات الحاسوب في الجيولوجيا.
4. توفر التجهيزات التدريسية والبحثية التالية:
   أ. جهاز الامتصاص الذري الطيفي Atomic Absorption Spectrophotometer.
   ب. جهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope.
   ت. أجهزة التحليل الكيميائي الرطبWet Chemical Analyses.
   ث. جهاز التحليل الحجمي للرواسب.
   ج. أجهزة المسح الجيوفيزيائية (الزلزالية، الكهربائية، المغناطيسية والكهرومغناطيسية) وبرمجياتها.
   ح. أجهزة مختبر التربة والجيولوجيا الهندسية المختلفة.
   خ. أجهزة مختبر الجيوكيمياء والتحليل المائي المختلفة.
   د. مختبر المساحة وتطبيقات النظم الجغرافية والاستشعار عن بعد وبرمجياتها المختلفة.

# تحديد الغرض العام من البرنامج ومجموعة الكفايات الرئيسة

| ماجستير في العلوم [Master of Science] | |
|---|---|
| علوم الارض (Earth Sciences) | |
| المؤسسة | جامعة اليرموك<br>المملكة الأردنية الهاشمية<br><br>Yarmouk University<br>Jordan |
| مدة الدراسة | (سنتان، 33 ساعة معتمدة):<br>• متطلبات التخصص الإجبارية: 24 ساعة (600 فأعلى)<br>• متطلبات التخصص الاختيارية: 9 ساعات (600 فأعلى)<br>• امتحام شامل:0 ساعة |
| منظمات الإعتماد | هيئة اعتماد مؤسسة التعليم العالي وضمان جودتها<br><br>المملكة الأردنية الهاشمية |
| الفترة المرجعية | 2021-2026 |
| الدرجة العلمية | الماجستير |
| رمز البرنامج | ES |

| أ. الهدف العام |
|---|
| يسعى البرنامج إلى تحقيق رؤية الجامعة نحو التميز والإبداع في البحث العلمي وخدمة المجتمع ومواكبة التقدم العلمي، وتخريج طلاب بمهارات عالية نظرية وعملية للمساهمة في خدمة المجتمع وإكسابهم مهارات الإبداع والتحليل والتفكير المنطقي. وتزويد طالب الدراسات العليا بالمعرفة والمهارات المتقدمة في مجالات جيولوجية متخصصة لدخول لسوق العمل المهني كجيولوجي مختص. كما يسعى مسار الشامل لتحقيق مرونة للطلبة غير المتفرغين لاكتساب المعرفة العلمية المتخصصة على مستوى الماجستير. |

| 1. الخصائص | |
|---|---|
| المحاور والمواضيع المتخصصة | الجيولوجيا، علوم المياه، الثروات والمصادر الطبيعية، الكوارث الطبيعية. |
| التركيز العام و/ أو الخاص | هذا البرنامج موجه نحو التعليم الأكاديمي العام والمتخصص من خلال تزويد الطالب بحصيلة علمية مكثفة من خلال طيف واسع من المساقات الجيولوجية المتقدمة، بالاضافة الى تنفيذ مشروع بحثي متخصص في إحدى أو بعض تخصصات علم الجيولوجيا المختلفة، مثل: علوم الصخور والطباقية، وعلوم المياه، والثروات والمصادر الطبيعية، والجيوفيزياء، والجيولوجيا التركيبية، والجيولوجيا الهندسية، والجيولوجيا البيئية. |
| توجه البرنامج | أكاديمي وتطبيقي في مختلف تخصصات الجيولوجيا. |
| السمات المميزة | • المسار يتم تدريسه باللغة الإنجليزية.<br>• يتيح المسار المجال امام الطلبة غير المتفرغين لإجراء البحث اللازم لكتابة اطروحة الماجستير لتوسيع معرفتهم العلمية في جوانب مختلفة من تخصصات الجيولوجيا.<br>• يتيح المسار المجال للطلبة الذين لا يرغبون بإكمال دراستهم للحصول على درجة الدكتوراه أو العمل في المجالات البحثية الفرصة لتوسيع معرفتهم العلمية في مجالات التدريسية وتطوير المهارات البشرية.<br>• يتطلب المسار اجراء بحث قصير وكتابة ورقة علمية قصيرة يتم مناقشتها أمام لجنة من خلال مساق مشروع البحث.<br>• يتوافق المسار الشامل مع مسارات مماثلة تمنحنها جامعات مرموقة على مستوى العالم. |

| ج. فرص العمل ومواصلة التعليم | |
|---|---|
| التوظيف | تشمل فرص العمل القطاعين العام والخاص والتي تتضمن مؤسسات العمل الأكاديمي والمؤسسات البحثية والمهنية والفنية محليا وإقليميا، مثل: الجامعات والمعاهد العلمية، الشركات والمكاتب الجيولوجية، المكاتب الهندسية، الشركات الاستشارية وبيوت الخبرة، الوزارات ذات العلاقة (المياه، الطاقة، الأشغال العامة، الشؤون البلدية والقروية، البيئة، التربية والتعليم ...الخ)، القوات المسلحة، المديرية العامة للدفاع المدني. |
| الدراسات العليا | يتمكن الطالب الخريج من الالتحاق ببرامج الدكتوراة مباشرة في مختلف تخصصات الجيولوجيا محليا ودوليا. |

| د. أسلوب التعليم |
|---|

| | |
|---|---|
| طرق التعليم والتعلم | مزيج من طرق التعليم المتمحور والممارسات العلمية والتدريب الميداني والتعلم التعاوني والتعليم الموجهة، والذي يشمل المحاضرات والندوات والمختبرات العلمية والرحلات والأعمال الحقلية (الميدانية) الموجهة وإعداد التقارير والأبحاث وإعداد مشروع بحثي والنقاش والندوة العلمية.<br><br>ومن الأمثلة على ذلك: التعليم المتمحور حول: الطالب، المعلم، المشكلة، الوظائف، الأبحاث، من خلال الممارسة العملية، التدريب الميداني، التعلم التعاوني، الحوار، المناقشة، الإستقصاء، الإكتشاف، حل المشكلات، الدراسة الفردية والتعلم الذاتي، التعليم الموجه من قبل المعلم، التعلم الموجه ذاتياً. |
| طرق التقييم | الامتحانات الكتابية والشفوية ودراسات الحالة، والمقالات، والعروض والتقارير والتقييمات المستمرة والامتحانات وعمل مشروع قصير والامتحان الشامل. |

| **هـ. الكفايات** |
|---|
| عامة<br>1. القدرات البحثية: القدرة على صياغة المشكلة وتحديد المنهجية البحثية المناسبة ومعالجتها للوصول إلى الاستنتاجات الصحيحة والدقيقة.<br>2. مهارات التواصل الخطي والشفوي: القدرة على استخدام المصطلحات العلمية المناسبة وتوظيفها بشكل سليم وصياغة مقترح الدراسة وإعداد أطروحة التخرج والدفاع عنهما.<br>3. العمل بشكل مستقل وجماعي: القدرة على العمل المنتج الفردي المستقل والجماعي في دراسة مشاكل بحثية مختلفة ومناقشة نتائجها.<br>4. مهارات إدارة الوقت والمشاريع: القدرة على مهارات إدارة الوقت وتحديد الأولويات من خلال صياغة مقترح الدراسة أو المشاريع الفصلية وتنفيذها من خلال إطار زمني محدد.<br>5. التفكر الإبداعي: القدرة على تحديد المشكلة البحثية الجيولوجية وصياغة مقترح الدراسة المناسب وتنفيذه للوصول إلى حلول إبداعية.<br>6. تكنولوجيا المعلومات: إدارة المعلومات واستخدام وسائل تكنولوجيا المعلومات المختلفة.<br>7. الالتزام الأخلاقي: الوعي بالمعايير المطلوبة للبحث العلمي والنشر والأمانة العلمية والفكرية. |
| خاصة<br>1. القدرات على تشخيص وتحليل المشاكل البحثية من خلال تصميم الإستراتيجيات البحثية المناسبة واكتساب المعرفة.<br>2. القدرة على استخدام الأجهزة العلمية الحديثة والأدوات المتخصصة مخبريا وميدانيا.<br>3. القدرة على استخدام تقنيات البحث العلمي الجيولوجي والتكنولوجيا المتعلقة بها.<br>4. القدرة على جمع البيانات والعينات وإجراء القياسات اللازمة.<br>5. القدرة على تحليل البيانات وتفسير النتائج وعرضها. |

# صياغة مخرجات التعلم للبرنامج

| و. مخرجات التعلم |
| --- |
| أ. المعرفة الدقيقة والمتخصصة بمجاله البحثي. |
| ب. القدرة على تحديد وتوصيف المشاكل البحثية الجيولوجية وانعكاساتها العلمية والتنموية. |
| ت. القدرة على إعداد وصياغة المقترح العلمي المناسب للمشكلة البحثية والذي يشتمل على إعداد المنهجية والميزانية البحثية اللازمة والإطار الزمني المناسب. |
| ث. القدرة على تنفيذ مقترح الدراسة للوصول إلى استنتاجات علمية. |
| ج. القدرة على عرض نتائج الدراسة البحثية والدفاع عنها. |
| ح. القدرة على التعامل مع مصادر المعرفة المختلفة ووسائل تكنولوجيا المعلومات كالمكتبات وقواعد البيانات العالمية ومحركات البحث وغيرها. |
| خ. الوعي والالتزام بالمعايير العلمية من حيث الدقة واستخدام المراجع العلمية والتوثيق العلمي الدقيق والاقتباس ومعايير النشر العلمي والأمانة العلمية. |
| د. القدرة على العمل العلمي المنظم والمنتج سواء كان ذلك فرديا أو جماعيا. |
| ذ. المعرفة المفصلة والمتخصصة بأحد مجالات علوم الجيولوجيا. |
| ر. القدرة على استخدام البرمجيات المتخصصة والأساليب الحديثة في تحليل وعرض النتائج. |
| ز. القدرة على مواصلة الدراسات العليا بنجاح. |
| س. القدرة على الدخول في سوق العمل كجيولوجي متخصص. |

## الخطة الدراسية

**أولا: يشترط في المتقدم للقبول في هذا البرنامج:**

1. أن يكون حاصلا على درجة البكالوريوس في علوم الأرض أو أي من التخصصات الأخرى ذات العلاقة والتي يوافق عليها مجلس القسم.
2. اجتياز متطلب اللغة الأجنبية للالتحاق بالبرنامج وفق تعليمات الجامعة النافذة.
3. أية شروط أخرى مقرة من اللجان والمجالس المختصة.

**ثانيا: تمنح درجة الماجستير في علوم الأرض /مسار الشامل – بعد إتمام المتطلبات التالية:**

1. استيفاء الشروط المنصوص عليها في تعليمات برنامج الماجستير رقم (3) لسنة 2011م.
2. دراسة المساقات الاستدراكيَّة التي تقرِّرها لجنة الدراسات العليا في القسم.
3. دراسة ما لايقلُّ عن (33) ساعة معتمدة من مستوى (600) والنجاح فيها بمعدَّل تراكميٍّ لا يقلُّ عن 75%.

**أ. متطلَّبات تخصُّص إجباريَّة، ويخصص لها (24) ساعة معتمدة على النحو التالي:**

| الرقم | رمز ورقم المساق | اسم المساق | الساعات المعتمدة |
|---|---|---|---|
| 1 | ES 625 | الصخور والمعادن الصناعية المتقدمة | 3 |
| 2 | ES 634 | الرسوبيات والصخور الرسوبية المتقدمة | 3 |
| 3 | ES 641 | الجيولوجيا التركيبية والتكتونية المتقدمة | 3 |
| 4 | ES 644 | الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي المتقدم | 3 |
| 5 | ES 652 | الهيدروجيولوجيا المتقدمة | 3 |
| 6 | ES 653 | الجيولوجيا الهندسية المتقدمة | 3 |
| 7 | ES 677 | الجيوفيزياء الهندسية والبيئية | 3 |
| 8 | ES 692 | مشروع بحث | 3 |

**ب – متطلَّبات تخصص اختيارية، ويخصص لها (9) ساعة معتمدة على النحو التالي:**

| الرقم | رمز ورقم المساق | اسم المساق | الساعات المعتمدة |
|---|---|---|---|
| 1 | ES 602 | الجيولوجيا الإحصائية | 3 |
| 2 | ES 611 | علم الطبقات التطبيقي والسحنات الدقيقة | 3 |
| 3 | ES 613 | علم الاحافير المتقدم | 3 |
| 4 | ES 614 | المناخ القديم وجيولوجيا العصر الرباعي | 3 |
| 5 | ES 622 | المعادن الطينية | 3 |
| 6 | ES 633 | الصخور النارية والمتحولة المتقدمة | 3 |
| 7 | ES 654 | جيولوجيا البترول المتقدمة | 3 |
| 8 | ES 670 | الجيولوجيا البيئية المتقدمة | 3 |
| 9 | ES 671 | الجيوكيمياء التطبيقية | 3 |
| 10 | ES 678 | علم الزلازل المتقدم | 3 |
| 11 | ES 679 | جيوفيزياء الاستكشاف المتقدمة | 3 |
| 12 | ES 691 | موضوعات خاصة في الجيولوجيا | 3 |
| 13 | ENV 651 | علم التربة المتقدم | 3 |
| 14 | ENV 652 | علم المحيطات | 3 |

4. النجاح في الامتحان الشامل (ES 698) وفق التعليمات النافذة ويحسب له صفر ساعة لأغراض التسجيل.

# الوصف والأهداف ومخرجات التعلم للمساقات المطروحة في الخطة

## ES 602 - الجيولوجيا الإحصائية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق دراسة طرق جمع العينات والبيانات. أساسيات الاحتمال والتوزيع، تحليل الارتباط والانحدار، تحليل التباين، الإحصاء اللامعلمي، اختبارات الفرضيات، الاختبارات البارامترية ولاختبارات غير المعلمية. الخرائط والبيانات المكانية وطرق تحليل البيانات المكانية والتنبؤ والتقدير المكاني وتحليل ونمذجة السلاسل الزمنية والنمذجة المحافظة.

**أهداف المساق**

يهدف هذا المساق إلى إعطاء الطالب فهمًا لمختلف الأساليب الإحصائية المستخدمة في دراسة البيانات المكانية أو المكانية الزمانية، مع التركيز على التطبيقات الجيولوجية والبيئية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- فهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في الجيولوجيا.
- جمع العينات والبيانات الإحصائية.
- تفهم وتنفيذ التحليل الإحصائي لأغراض جيولوجية.
- فهم التقنيات والبيانات الأساسية.
- استخدام البرمجيات المناسبة بنجاح.

## ES 611 - علم الطبقات التطبيقي والسحنات (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق دراسة الليثوستراتغرافيا والبيوستراتغرافيا والكرونوستراتغرافيا والماغنيتوستراتغرافيا والستراتغرافيا السيزمية والستراتغرافيا التتابعية وكيفية بناء السلم الجيولوجي والتعرف على المقطع المثالي لكل عصر، الطباقية التتابعية. كما يتضمن المساق تقييم الترسيبات حسب التغير في مستوى سطح البحر وتفسير الترسيب زمنيا وعلاقة الترسيب بالتغيرات البيولوجية والمناخية والفيزيائية المختلفة عبر العصور. السحنات والسحنات الدقيقة، والنماذج السحنية، وتحليل السحنات القارية والسحنات البحرية.

ويشتمل هذا المساق على رحلة جيولوجية لجنوب الأردن لمدة ثلاثة أيام لدراسة الستراتغرافيا وسحنات التكاوين الجيولوجية المختلفة وجمع العينات ووصفها.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الطبقات والسحنات الرسوبية وتطبيقاته المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم جميع أنواع الستراتجرافيا (الليثوية، البيولوجية، الكرونولوجية، الماغنيتية، والسيزمية).
- يعرف وتحليل السحنات القارية والبحرية.
- يفهم تحليل التتابعات بناء على تقدم البحر وتراجعه وفهم المتغيرات المختلفة المؤثرة على الترسيب.

- يفهم ترسيب التتابعات الطبقية في الأردن وربطها بالمقاطع المثالية عالميا.

## ES 613 - علم الأحافير المتقدم (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة خصائص ومميزات مجموعات الأحافير المجهرية والكبيرة الهامة بيئيا وتاريخيا، ودراسة استخدامات الأحافير في مجال التعرف على الظروف البيئية القديمة السائدة سواء القارية منها أو البحرية، التعرف على المجموعات الاحفورية الدالة على عمر الصخور، توضيح أمثلة لهذه التطبيقات العملية في التكوينات العالمية والمحلية، التعرف على التغير العمودي والأفقي في توزيع الأحافير أو المجموعات الاحفورية والعوامل المؤثرة في العمود الصخري. كما يتضمن المساق تطبيق الطرق الاحصائية الكمية والنوعية لتحديد النطاقات البيئية المختلفة للأحافير وتوزيعاتها الباليوجيوغرافية.

ويشتمل هذا المساق على رحلة جيولوجية للتعرف على أنماط الترسبات الاحفورية لتكشفات شعاب الروديست البائدة في المملكة. ورحلة جيولوجية لمناطق الأغوار الأردنية وجنوب الأردن للتعرف على أنماط التكوينات الغنية بالأحافير الدالة على البيئات كالنيوموليت والشعاب المرجانية القديمة والحديثة في منطقة العقبة.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الأحافير وتطبيقاته المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يميز مجموعات الأحافير التي يمكن استخدامها لدراسة أعمار الصخور ومعرفة ظروف البيئة الرسوبية المتوفرة.
- تصور الطرق العلمية المناسبة للدراسة الحقلية لتوزيع الأحافير جغرافيا لتحديد البيئات القديمة السائدة وظروفها.
- يعرف طرق البحث الميداني التطبيقي وجمع العينات والتعامل معها في الحقل.
- وصف وتصنيف الأحافير.

## ES 614 - المناخ القديم وجيولوجية العصر الرباعي (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

. يشمل هذا المساق الموضوعات التالية: نظرة عامة لخصائص العصر الرباعي، النماذج المناخية المختلفة بالعصر الرباعي، المعلومات البحرية والمستحاثية المتوفرة، تصنيف الفترات الجليدية وبين الجليدية، التغيرات في مستوى البحر في الفترات الجليدية وبين الجليدية، التأريخ العمري باستخدام النظائر المشعة وسلسلة اليورانيوم والأرغون، ودراسة العمليات الرسوبية والتغيرات المناخية والجيوموفولوجية الرئيسة للعصر الرباعي في الأردن ومنطقة الشرق الأوسط عموما. يتضمن المساق رحلة جيولوجية لمنطقة الازرق واخرى لجنوب الأردن.

**أهداف المساق**

يهدف هذا المساق لفهم الترسبات الجيولوجية والمظاهر المختلفة في العصر الرباعي، وتصنيفها ورسم خرائط توزعها، ويعنى هذا المساق بدراسة الاحداث الجيولجية التاريخية وتراكم الجليديات والتغير المناخي

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- اعطاء معلومات معمقة وفهم واضح لتاريخ الحقبة الاخيرة في عمر الأرض
- فهم تأثير هذه المرحلة على التغيرات المناخية والحياة بما في ذلك اشباه الانسان.
- فهم توزيع وخصائص الصخور الرسوبية بالعصر الرباعي في اليابسة والبحر.
- يعرف التكوينات الجولوجية والمظاهر الجيومورفولوجية التي رافقت العصر الرباعي في الأردن والمنطقة.

## ES 622 - المعادن الطينية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يهدف المساق إلى تعريف الطالب بالمعادن الطينية وخصائصها واستخداماتها. يتضمن المساق دراسة البنية البلورية والمعدنية وتسمية وتصنيف المعادن الطينية، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعادن الطينية، مبادئ وتطبيقات طرق حيود الأشعة السينية والتمايز (التفاضل) الحراري للتعرف على المعادن الطينية، الصور الآلكترونية للمجهر الإلكتروني لتحليل وتفسير شكل وحجم بلورة المعدن الطيني، التبادل الأيوني وخصائص إنسيابية المعادن الطينية، النظام الطيني-المائي، أصل وتواجد المعادن الطينية في الترب والرسوبيات والصخر الرسوبي، الاستخدامات الصناعية للمعادن الطينية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تعريف الطالب بعلم المعادن الطينية وخصائصها واستخداماتها.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- تصنيف المعادن الطينية.
- تمييز المعادن الطينية باستعمال الأشعة السينية والطرق التحليلية والتصويرية المختلفة.
- فهم أصل وتكون المعادن الطينية.
- يعرف الاستعمالات الصناعية المختلفة للمعادن الطينية.

## ES 625 - الصخور والمعادن الصناعية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة ووصف المعادن والصخور الصناعية وتصنيفها. كذلك يتضمن دراسة جيولوجيا المعادن الصناعية المختلفة وتكونها، فضلا عن دراسة إجراءات وطرق المعالجة وإستغلالها من حيث دراسة متطلبات الصناعة فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعادن والصخور الصناعية، واستخداماتها. واقتصاديات المعادن والصخور الصناعية.

ويشتمل هذا المساق على رحلات جيولوجية مختلفة إلى مناطق مختلفة من الاردن لدراسة التوضعات والمشاريع المتعلقة بالمعادن والصخور الصناعية ميدانيا.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لدراسة المعادن والصخور الصناعية والذي يتطلب خلفية جيدة بعمليات تشكل الصخور، والجيولوجيا الاقتصادية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- تمييز المعادن والصخور الصناعية.
- تصنيف وشرح استخدامات المعادن والصخور الصناعية المختلفة.
- فهم مواصفات الصناعات فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعادن والصخور الصناعية.
- إجراء استكشاف فعال للمعادن الصناعية.

## ES 633 - الصخور النارية والمتحولة المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة موسعة لنشأة هذه الصخور وتصنيفها. ودراسة مفصلة في الديناميكا الحرارية والاتزان المعدني في الصخورالنارية، والعمليات الصهارية، ودراسة التجمعات التكتونية المختلفة للصخور النارية، ودراسة التفاعلات والسحنات في الصخور المتحولة المختلفة، تغير المادة أثناء عمليات التحول، وتفهم تقديرات الضغوط ودرجات الحرارة أثناء عمليات الصخور النارية والمتحولة، ودراسة مسارات الضغط - الحرارة - الزمن في الصخور المتحولة اقليميـا ونتائجه المختلفة.

ويشتمل هذا المساق على رحلة جيولوجية إلى جنوب الأردن لدراسة الصخور النارية والمتحولة في الميدان حيث تتوضع هذه الصخور. ورحلة جيولوجية للمناطق الشمالية الشرقية للتعرف على التوضعات البازلتية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى توفير دراسة متقدم لدراسة الصخور النارية والمتحولة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- يميز أنسجة الصخور النارية المختلفة.
- يصنيف الصخور النارية والمتحولة.
- يميز أنواع الصخور النارية تحت الميكروسكوب.
- يميز أنواع التحول ومعاييره وأصناف الصخور المتحولة.
- يميز نواتج التحول ذات الدرجة المنخفضة والعالية.
- يتعرف على الصخور النارية والمتحولة ويصفها ميدانيا.

## ES 634 - الرسوبيات والصخور الرسوبية المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة آليات نقل الرسوبيات وعمليات الترسيب المرتبطة بقوى المياه، والرياح، والجاذبية. وتحليل السحنات وارتباطها الوثيق ببيئات الترسيب مدعمة ببعض الأمثلة والمقاطع العمودية. ودراسة أنواع التدفق أو الانسيابات ومسبباتها. ودراسة شمولية للحجرالرملي من حيث أوجه التصنيف المعدني بالاستناد إلى مرجعيات مختلفة، والتصنيف الكيميائي، وبحث مسألة صخور الأقاليم، والبيئات التكتونية، وبيئات عمليات التحوير، وأنواع وأشكال مواد اللصق. وأسس تحليل الأحواض الرسوبية ومسببات نشأتها، وحركية ألواح الغلاف الصخري التكتونية ودورها. ويشتمل هذا المساق رحله جيولوجيه لدراسة الصخور الرسوبية في الميدان وجمع العينات.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الصخور الرسوبية وتطبيقاته.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- يصنيف أنواع الصخور الرسوبية.
- يميز أنواع الصخور الرسوبية ووصفها في الحقل.
- يميز أنواع الصخور الرسوبية وتحديد ومكوناتها ووصفها تحت الميكروسكوب.
- يدرك مفهوم تجديد بيئات الترسيب المختلفة اعتمادا على الصخور الرسوبية ومكوناتها.
- معرفة نواتج عمليات التحور على الصخور الرسوبية المختلفة.
- دراسة الصخور الرسوبية في الميدان ووصفها وجمع العينات والتعامل معها.

## ES 641 - الجيولوجيا التركيبية والتكتونية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة مفهوم الجيولوجيا التركيبية والتكتونية، ودراسة وتحليل البيانات التركيبية الميدانية والسيزمية والتجريبية، والتحليل التركيبي. المظاهر التشوهية كالفوالق: تسمياتها، تركيبها، توزيع الإزاحة، والتعرف على الصدوع في حقول النفط، ونشوء وتطور مجموعات الصدوع. الطي والطيات: الوصف الهندسي، الميكانيكية والعمليات. التكتونية النشطة: المورفولوجيا التكتونية، والأشكال الأرضية المصاحبة للصدوع العادية والمعكوسة والمضربية، والمؤشرات الجيومورفية، والزلزالية القديمة. أنظمة الانكماش: صدوع الأنكماش، وصدوع الدواسر، والدواسر والطيات. أنظمة الشد: صدوع الشد، وأنظمة الصدوع الخسفة النصفية ونطاق الملائمة، والانهدام، والحواف السلبية وانهدام المحيطات. الأنظمة التحويلية: الصدوع المضربية، والصدوع التحويلية، وتطور ومكونات الصدوع المضربية، والضغط والشد المصاحب للصدوع المضربية.

ويشتمل هذا المساق على رحلة جيولوجية لجنوب الأردن لمدة أربع أيام لدراسة التراكيب الجيولوجية والتركيز على صدع البحر الميت التحويلي النشط وتقديم تقرير جيولوجي.

يقوم كل طالب بدراسة وتلخيص وتقديم عرض حول أحد البحوث المنشورة في مجال الجيولوجيا التركيبية لدراسة محلية أو إقليمية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم للجيولوجيا التركيبية والتحليل التركيبي والتكتوني.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- معرفة طرق التحليل التركيبي والبيانات اللازمة لهذا التحليل.
- مراجعة المعلومات المتعلقة بالصدوع والطيات التي تمت دراستها في مرحلة البكالوريوس وإضافة بعض المعلومات الجديدة.
- فهم المظاهر المختلفة للتكتونية النشطة والزلازل القديمة وتطبيقها على صدع البحر الميت.
- فهم الأنظمة التكتونية المختلفة من أنظمة شد وأنكماش وأنظمة التحويل وما يصاحبها من ظواهر تكتونية رئيسية.
- التعرف على التراكيب الجيولوجية في الحقل خصوصا النشطة منها أثناء الرحلة الجيولوجية وخصوصا صدع البحر الميت التحويلي.
- دراسة وفهم البحوث العلمية المتخصصة في هذا المجال وإلقاء المحاضرات.

## ES 644 - الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المتقدم

## (3 ساعات معتمدة: 2 ساعة نظري، 1 ساعة عملي)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على التعريف بمفاهيم وأسس علم الاستشعار عن بعد وأهميته، ومصادر وطرق الحصول على مرئية الاستشعار عن بعد بالإضافة إلى دراسة تقنية الأقمار الصناعية وأنواعها، وخصائص الصور الفضائية، ويركز المساق على معالجة وتفسير مرئية الاستشعار عن بعد والصور الجوية واشتقاق المعلومات والبيانات المختلفة فيها لاستعمالها في مجالات مختلفة مثل: عمل خرائط جيولوجية بما فيها التراكيب الجيولوجية، دراسة المخاطر الجيولوجية، الدراسات البيئية، تمييز التغييرات الزمنية والمكانية، استخدامات الأرض.

ويتناول الجزء الثاني من المساق التعريف بنظم المعلومات الجغرافية التطبيقية من خلال التعامل مع مصادر وأنواع مختلفة من البيانات مثل الصور الفضائية والجوية ونقاط GPS والبيانات الإحصائية بالإضافة إلى التعرف على أساليب المعالجة المكانية (Geoprocessing) وبناء النماذج (Modeling) لفهم العالم الحقيقي وحل المشاكل من خلال تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في مجالات متنوعة، كماي تناول أساسيات التحليل المكاني (Spatial Analysis) والتحليل الثلاثي الأبعاد (3D Analysis). وكيفية إنشاء الخرائط المختلفة على اعتبار أنها مصدر للمعلومات الجغرافية المختلفة.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تعريف الطالب بالتطبيقات الجيولوجية والبيئية المتقدمة لعلوم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- التعرف على مفهوم الاستشعار عن بعد وآلية عمله.
- التعرف على خصائص الصور الفضائية والجوية وأنواعها.
- تفسير ومعالجة الصور الفضائية والجوية.
- فهم أساسيات نظم المعلومات الجغرافية.
- معالجة وتحليل البيانات الجغرافية المختلفة.
- تنفيذ عمليات النمذجة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية.
- استخدام البرامج المتخصصة لإعداد مشاريع تطبيقية في الموضوعات المختلفة.

## ES 652 - الهيدروجيولوجيا المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق دراسة مفهوم حوض التصريف والعناصر الجيومورفولوجية والجيومترية لحوض التصريف، فيزياء التبخر ، الطرق المختلفة لقياس التبخر والتبخر النتحي (طريقة انتقال الطاقة و وموازنة الطاقة وطريقة احواض التبخر وطريقة بنمن)، نظريات التكاثف والتساقط وطرق قياس التساقط ، طرق حساب التساقط لحوض التصرف، التحليل الاحصائي للبيانات المطرية؛ الترشيح والجريان السطحي والعوامل الموثره عليهما، اهم الطرق المتبعة في حساب الترشيح (معادلة هورتن و طريقة الفاي اندكس وجهازي الترشيح احادي وثنائي الحلقة) الجريان ومفهوم منحنى الجريان و العلاقة بين الجريان والتساقط وحساب كمية الجريان باستخدام (مسجلات الجريان ، المعادلة التجريبية (ريشنل) معادلة SCS-CN.) ومفهوم منحنى تكرار الفيضانات ومنحنيات الشدة المطرية - فترة الهطول – والتكرار (Intensity-Duration-Frequency)؛ الخزانات الجوفية وخصائصها (المسامية والنفاذية والموصلية المائية والناقلية وسعة التخزين)، أنواع الخزانات وتغذيتها. ومبادئ حركة المياه الجوفية. وتدفق المياه الجوفية إلى الآبار. ونوعية وكيميائية المياه الجوفية. ويشمل المساق على تمارين عملية على كيفية حساب وقياس العناصر المختلفة للدورة المائية وتمارين على التحايل الاحصائي لبينات التساقط المطري وكيفية عمل منحي الفيضان ومنحنيات (Intensity-Duration-Frequency).

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم للمبادئ والاسس العامة لعلم الهيدروجيولوجيا.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- القيام بعمل تحديد لحوض التصريف من خارطة طبوغرافية وصور جوية وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية
- تحديد الضخائص الجيومورفولوجية والجيومترية لحوض التصرف
- معرفة وقياس كل من التبخر والتساقط والترشيح والجريان بطرق متنوعة.
- عمل موازنة مائية لحوض تصريفي وجسم مائي.

- معرفة كيفية عمل منحنيات الفيضانات والشدة المطرية و (Intensity-Duration –Frequency)
- معرفة مفهوم الخزانات الجوفية وأنوعها وخصائصها.
- حساب كل من الناقلية المائية للخزان والناقلية الجانبية والسعة التخزينية للخزان الجوفي.
- معرفة الية تدفق المياه الجوفية الى الابار
- معرفة المكونات الكيميائية للمياه الجوفية وطرق قياس تراكيز الايونات المكونة لملوحة المياه.
- كيفية عرض التحاليل الكيميائية وتمثيلها بيانياً

## ES 653 - الجيولوجيا الهندسية متقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة الخصائص الهندسية لأنواع التربة والصخور، وطرائق تحديد هذه الخصائص والدراسات الميدانية والاستكشافية، وتوضيح دور وتأثير المياه تحت السطحية على الأساسات، واستقرارية المنحدرات، وبناء الأنفاق والتعريف بالدراسات اللازمة لإنشائها، والتعريف بأنواع المواد الإنشائية وخصائصها والتعامل معها ميدانيا ومخبريا.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الجيولوجيا الهندسية وتطبيقاته المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- أساسيات وقوانين القوى المؤثرة على التربة والصخور وهبوط المنشآت لمعالجة التشوية في الصخور وفي التربة.
- أنواع الأساسات للمنشآت الهندسية.
- تأثير المياه تحت السطحية على الأساسات والحديد واستقرارية المنحدرات وهبوط المنشآت.
- التعرف على الإنفاق والدراسات الاستكشافية لإنشائها وطرق إنشائها.
- التعرف على طرائق الاستكشاف الموقعي.
- التعرف على المواد الإنشائية (أنواعها وخصائصها).

## ES 654 - جيولوجيا البترول المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة أصل وتحول المادة العضوية والتوزيع الجيوكيميائي للمادة العضوية. كما يتضمن المساق الأنواع المختلفة من المادة العضوية وتصنيفاتها المختلفة حسب الأصل الحيوي للمكونات العضوية و كيفية التعرف عليها تحت الميكروسكوب وتمييز عمليات نضج المادة العضوية مخبريا. ودراسة خروج المواد الهيدركربونية وهجرتها وتخزينها. ودراسة خصائص الأنظمة البترولية التقليدية وغير التقليدية. كما سيتم في هذا المساق التعرف على الحقول الإقليمية العملاقة للبترول والغاز الطبيعي.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم جيولوجيا البترول.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- فهم المكونات الأساسية لنظام البترول.
- تحديد أنواع المادة العضوية الموجودة في النظام البترولي.
- معرفة كيفية تصنيف المادة العضوية حسب الخصائص الضوئية.
- الإلمام بالطرق المختلفة لتحديد نضج المادة العضوية.
- تحديد المناطق البترولية إقليميا وتفسير تواجدها في تلك المناطق.

## ES 670 - الجيولوجيا البيئية المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

دراسة متقدمة لتفاعل الإنسان مع الأنظمة الجيولوجية المختلفة ودراسة تأثيرات الأخطار الجيولوجية الطبيعية مثل النشاطات البركانية والزلازل والإنزلاقات الارضية والفيضانات وطرق تقييم المخاطر وانعكاساتها والتعامل والتعايش معها؛ ويشمل المساق موضوعات تتعلق بآثار النشاط البشري على النظم الطبيعية مثل جودة المياه الجوفية وإعادة التغذية، وأنظمة الأنهار، والمخاطر الساحلية، المصادر الطبيعية وموارد الطاقة والتلوث وتشمل (مصادر المياه وتلوثها والمصادرالمعدنية وتلوثها والتربة والبيئة ومصادر الطاقة والنفايات كمصدر وادارة النفايات). مفهوم استدامة الموارد كمفهوم طويل الأجل. ادارة البيئة من منظور عالمي. التغير المناخي والجيولوجيا والمجتمع.

يتضمن المساق ايضاً بعض التمارين العملية لتحديد المخاطر وطرق التقييم وخصوصا لبعض الاخطار وخاصة الزلازل والفيضانات والانزلاقات الارضية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الجيولوجيا البيئية ودراسة الأخطار الطبيعية وتحقيق مفهوم الإستدامة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- مناقشة المفاهيم الاساسية للجيولوجيا البيئية والقضايا المتعلقة بالنمو السكاني البشري وتأثيره على البيئة الطبيعية.
- فهم ديناميكية الأرض باعتباره نظاما معقدا والية حدوث الاخطار الطبيعية.
- مناقشة االمخاطر الناجمة عن الاخطار الطبيعية الاساسية وآلية التعامل والتعايش والتكيف معها.
- مناقشة طرق والية التقليل من المخاطر الطبيعية.
- تحديد اهم المصادر الطبيعية وطرق تلوثها وحمايتها.
- فهم علاقة الانسان بالبيئة ومناقشة بعض القضايا البئية العالمية مثل التغير المناخي.

## ES 671 - الجيوكيمياء التطبيقية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

دراسة ثبات المعادن، جيوكيمياء العناصر الانتقالية والعناصر النادرة، دراسة قاعدة الصنف والعلاقات الصنفية وعلاقة ذلك بالأنسجة والتراكيب الدقيقة، القياسات الحرارية والضغط والتمعدن والترسيب وتفاعلات الاحلال، تطورات الصهير والمحاليل المعدنية وانتشار العناصر الكيميائية والأيونات المعقدة، النظائر الثابتة ودورتها وعمليات الماجما المتأخرة، الترسيب والتحول والرواسب الكيميائية والمحاليل المائية تحت درجات الحرارة المنخفضة، وجيوكيميائية المياه.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الجيوكيمياء التطبيقي في مجالات الصخور والمائية والبيئة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- فهم أساسيات جيوكيمياء المائية والبيئة.
- تفسير العمليات التفاعلية بين عناصر الغلاف الجوي والمائي والصخور.
- ربط مفاهيم الجيوكيمياء النظرية في حل المشاكل الجيولوجية والبيئية.
- وضع التصميم المناسب للأعمال الحقلية وجمع العينات والتعامل معها.
- تطبيق نماذج محوسبة لحساب العمليات الجيوكيميائية العاملة في النظام الجيولوجي في بيئة الحرارة المنخفضة والمرتفعة.

## ES 677 - الجيوفيزياء الهندسية والبيئية (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على المساق تقديم الأسس التقنية، وتوضيح الاستخدامات والمحددات، ومعالجة البيانات، والمعايرة مع نتائج الحفر والدراسات التقنية، وتفسير البيانات. ويشتمل المساق الطرق الجيوفيزيائية التالية: الزلزالية الانكسار التومغرافية (المقطعية)، والأمواج الزلزالية السطحية، والزلزالية الانعكاسية الضحلة، والمقاومية الكهربائية التومغرافية (المقطعية)، والجاذبية الدقيقة، والمغناطيسية الجراديومترية، والرادار الاختراقي الأرضي، والطرق البئرية الزلزالية والكهربائية. ويتضمن هذا المساق جمع بيانات حقلية حقيقية باستخدام الأجهزة الجيوفيزيائية المتوفرة ومعالجة البيانات حقيقية وتفسيرها أو مناقشة دراسات لحالة سابقة.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى دراسة وتطبيق الطرق الجيوفيزيائية الضحلة في الدراسات البيئية والهندسة المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- تفهم المشاكل الهندسية والبيئية التي تتطلب تدخل استقصائي جيوفيزيائي.
- تحليل المشكلة واختيار الطرق الجيوفيزيائية المناسبة للتعامل مع المشكلة.
- وضع التصميم المناسب للأعمال الحقلية وتسجيل القراءات.

- تحليل القراءات وتفسير النتائج.
- إعداد التقرير النهائي وتفسير النتائج.
- تنفيذ مشروع بحثي ميداني أو شرح لحالة دراسة سابقة وعرض النتائج والدفاع عنها.

## ES 678 - علم الزلازل المتقدم (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة فيزياء وميكانيكا الزلزال، والموجات الزلزالية وانتشارها، وتحديد مواقع الزلازل وأعماقها وآليات التكسر، والأجهزة وشبكات الرصد الزلزالي، وتطبيق لدراسة بنية الأرض الداخلية والتكتونية، وطرق تقييم الخطر والمخاطر الزلزالية وعمليات التخفيف، ودراسة النشاط الزلزالي في منطقة الشرق الأوسط، مع التركيز بشكل خاص على صدع البحر الميت التحويلي. ويتضمن المساق تنفيذ التحليلات الأساسية للبيانات الزلزالية وتفسيرها باستخدام برامج حاسوبية وتمارين عملية باستخدام تسجيلات لبيانات زلزالية حديثة لشبكات زلزالية محلية أو عالمية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم لعلم الزلزال وتطبيقاته المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- تفهم وإدراك ديناميكية كوكب الأرض وبنيته الداخلية.
- التعامل مع التسجيلات الزلزالية وتحليلها.
- استخراج المعاملات الزلزالية وعرض النتائج.
- تفهم عملية تقييم الخطر والمخاطر الزلزالية وعمليات التخفيف.
- تفهم تكتونية صدع البحر الميت التحويلي وأثاره الزلزالية.
- تطوير المهارات اللازمة لإعداد التقرير اللازمة.

## ES 679 - جيوفيزياء الاستكشاف المتقدمة (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة أساسيات الطرق الجيوفيزيائية التقليدية والطرق الحديثة السطحية والبئرية. ويهتم هذا المساق بالتطبيقات الجيوفيزيائية المتعلقة بالدراسات تحت السطحية بهدف استكشاف الموارد الطبيعية المختلفة باستخدام الطرق الزلزالية، الطرق الجاذبية والطرق المغناطيسية، والطرق الكهربائية المختلفة (المقاومية الكهربائية، والاستقطاب المحتث)، والطرق الكهرومغناطيسية، وطرق جس الآبار الجيوفيزيائية. ويهدف المساق إلى توظيف التطبيق المتكامل للطرق الجيوفيزيائية ومعالجة النتائج وتفسيرها.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تقديم عرض متقدم جيوفيزياء الاستكشاف وتطبيقاته المختلفة.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- تفهم المشاكل الاستكشافية للموارد الطبيعية المختلفة.
- تحديد المشكلة واختيار الطرق الجيوفيزيائية المناسبة.
- وضع تصميم مناسب للأعمال الحقلية وتسجيل القراءات.
- تحليل القراءات وتفسير النتائج.
- تنفيذ مشروع بحثي ميداني أو شرح لحالة دراسة سابقة وعرض النتائج والدفاع عنها.
- إعداد التقرير النهائي وتفسير النتائج.

## ES 690 - مشروع بحث (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق مقدمة عن نظرية وممارسة البحث العلمي. تتم مناقشة قضايا السلامة في المختبرات، والبحث في الأدبيات ومحركات البحث، والتصميم التجريبي، أخلاقيات البحث العلمي، والملكية الفكرية، السبل الناجعة للحصول على التمويل، تعلم اعداد مقترح مشروع بحث (اختيار العنوان، صياغة الأهداف، مراجعة الادبيات وطرق البحث، وغيرها من المواضيع ذات العلاقة)، إختيار موضوع متخصص توافق عليه لجنة الدراسات العليا بعد التقدم بمقترح يوضح الاهداف والمنهجية والنتائج المتوقعة، إجراء مشروع يتم من خلاله مراجعة الادبيات، جمع البيانات والعينات وتحليلها وتفسير النتائج ثم كتابة تقرير أو نشرة علمية (الورقة العلمية، ورقة مؤتمر، بوستر وغيرها)، التعريف بأخلاقيات البحث العلمي، تقديم بحث (عرض شفوي).

**أهداف المساق**

يهدف المساق الى اكتساب مهارات واساليب اجراء البحوث العلمية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم طرق البحث العلمي في العلوم الطبيعية.
- يتعامل مع مصادر المعرفة المختلفة ووسائل تكنولوجيا المعلومات كالمكتبات وقواعد البيانات العالمية ومحركات البحث وغيرها.
- يلتزم بالمعايير العلمية من حيث الدقة في استخدام المراجع العلمية والتوثيق العلمي السليم ومعايير النشر العلمي.
- يراعي أخلاقيات البحث العلمي والأمانة العلمية.
- يعرف طرق جمع البيانات والعينات بأنواعها.
- يعرف طرق حفظ وتحليل وتفسير البيانات.
- إعداد نشرة علمية.
- يقدم عرض علمي متخصص بموضوع معين وأن يعرض نتائج الدراسة والدفاع عنها.

## ES 691 - موضوعات خاصة في الجيولوجيا (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على طرح مواضيع خاصة في الجيولوجيا يختارها مدرس المساق وبالتنسيق مع مجلس القسم، على ان يقدم عضوهيئة التدريس خطة تفصيلية لموضوع المساق المنوي طرحه، بحيث يغطي 40 ساعة تدريسية.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تعريف الطالب بمواضيع محددة في علم الجيولوجيا لا تغطيها المساقات المطروحة في الخطة الدراسية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم الحيثيات المختلفة للمواضيع المطروحة.
- تحديد وتوصيف المشاكل البحثية الجيولوجية وانعكاساتها العلمية.
- كتابة التقارير والملخصات العلمية.
- التعامل مع مصادر المعرفة المختلفة ووسائل تكنولوجيا المعلومات كالمكتبات وقواعد البيانات العالمية ومحركات البحث وغيرها.
- الالتزام بالمعايير العلمية من حيث الدقة واستخدام المراجع العلمية والتوثيق العلمي الدقيق والاقتباس ومعايير النشر العلمي والأمانة العلمية.

## ES 698 - الامتحان الشامل (0 ساعات معتمدة)

## ENV 651 - علم التربة المتقدم (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق على دراسة تركيب الترب وبنائيتها وعمليات التكوين والنشأة. وعرض لأهم التصنيفات الحديثة للترب. ودراسة الخصائص الكيميائية (الحموضة، الغرويات، التبادل الأيوني والادمصاص وتهوية وغازات التربة ومياه التربة وفرة المياه والتدفق المشبع وغير المشبع، والمعادن الطينية وكيميائية السطح والمواد العضوية). ودراسة الخصائص الفيزيائية (النسيج والتركيب والكثافة الكلية والحبيبية نفادية ومسامية التربة، حرارة التربة ولون التربة) والتركيب البيولوجي للتربة، المغذيات النباتية وعلاقة التربة والنبات، تعرية وتراص وتلوث التربة (الكيماويات الزراعية) وإجراءات المعالجة.

**أهداف المساق**

يهدف المساق إلى تعريف الطالب بعلم التربة هندسيا وجيولوجيا وزراعيا وبيئيا.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- وصف كيفية تشكل التربة مكوناتها وتصنيفها.

- معرفة بنية التربة والخصائص الفيزيائية.
- وصف ماء التربة، التهوية، ودرجة الحرارة وتأثيرها على الكائنات الحية.
- وصف كيفية تفاعل التربة مع البيئة، والتركيز على المياه ودورة المغذيات.
- دراسة تفاعل التربة مع النباتات والكائنات الحية.
- وصف تطور المواد العضوية في التربة وكيفية تأثير ذلك على خصائص التربة.
- فهم كيف خصائص التربة التي تحد من توافر المغذيات للجذور.
- التعرف على تفاعلات المناخ العالمي والتربة.

## ENV 652 - علم المحيطات (3 ساعات معتمدة)

**وصف المساق**

يتضمن المساق الموضوعات التالية: مدخل الى المبادئ الأساسية لعلوم المحيطات: جيولوجية أحواض المحيطات وآليات تطورها، تضاريس قاع المحيط والبيئات المختلفة لقاع المحيط، كيميائية مياه البحار كيفية تطورها والعوامل المؤثرها عليها، توزيع الملوحة والحرارة في مياه المحيطات والعوامل التي توثر عليها ودور المحيطات في دورات العناصر وخاصة دورة الكربون، الديناميكيات الفيزيائية للتيارات البحرية، الامواج البحرية وامواج المد والجزر. العمليات الساحلية، رسوبيات قاع المحيط؛ تاثير النشاط البشري على بيئات المحيطات (الاحترار العالمي، والتنمية الساحلية، ومصائد الأسماك، والأنواع الدخيلة، وإبيضاض المرجان)، والنظم الإيكولوجية المتنوعة لمحيطات الأرض مثل فتحات المياه الحرارية في أعماق البحار والشعاب المرجانية ومصبات الأنهار (الخلجان).

**أهداف المساق**

يهدف المساق الى التعرف على الجوانب المختلفة لعلم المحيطات (جيولوجية وجيومورفولوجية وكيميائية وفيزيائية حيوية وبيئية) والتاثيرات البشرية.

**مخرجات التعلم**

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

- معرفة جيولوجية قاع المحيط والية تكون قاع المحيط.
- معرفة تضاريس قاع المحيط ومعرفة البيئات المختلفة لقاع المحيط وخصائص كل منها.
- معرفة الية الحركة لمياه المحيطات الدوران السطحي والعميق في المحيطات ( surface and deep ocean circulation) وآلاليات المحفزة.
- معرفة كيميائية مياه البحر وكيفية تشكلها والعوامل المؤثره عليها.
- معرفة اهم الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه المحيط.
- معرفة الآثار البشرية على البيئات والموارد البحرية.
- فهم دور المحيطات في التغير العالمي.

**تحديد أساليب التدريس والتعلم والتقييم**

1) **استراتيجيات التدريس:**
   - التعليم المباشر.
   - التعليم الاستقصائي.
   - التعليم التعاوني/ الجماعي.
   - التفكير الناقد.
   - التعليم من خلال النشاطات.
2) **أنشطة التعلم:**
   - المحاضرات.
   - الوظائف.
   - الحلقات نقاشية.
   - الحلقات عمل.
   - المشاريع فصلية تطبيقية.
   - مشاريع الأبحاث.
   - الزيارات ميدانية.
   - الندوات علمية.
   - اعداد مشروع بحثي قصير والمناقشة.
3) **نوع التقويم:**
   - التقويم المستند على الأداء (مرحلي وختامي).
   - التقويم بالملاحظة.
   - التقويم بالتواصل.
4) **أدوات القياس**:
   - الإمحانات المرحلية والفصلية.
   - الإختبارات القصيرة.
   - الوظائف.
   - البحوث والتقارير العلمية.
5) **أمثلة للأدلة التي سيتم الحصول عليها:**
   - نتائج الإمحانات المرحلية.
   - نتائج الإمحانات الفصلية.
   - أعمال أخرى (تقارير وأبحاث).

## مصفوفة تغطية مخرجات التعلم للمساقات لمخرجات البرنامج

### مخرجات البرنامج

يتوقع من الطالب الخريج:

1. المعرفة الدقيقة والمتخصصة بمجاله البحثي.
2. القدرة على تحديد وتوصيف المشاكل البحثية الجيولوجية وانعكاساتها العلمية والتنموية.
3. القدرة على إعداد وصياغة المقترح العلمي المناسب للمشكلة البحثية والذي يشتمل على إعداد المنهجية والميزانية البحثية اللازمة والإطار الزمني المناسب.
4. القدرة على تنفيذ مقترح مشروع بحثي قصير والوصول إلى استنتاجات علمية.
5. القدرة على عرض نتائج الدراسة البحثية والدفاع عنها.
6. القدرة على التعامل مع مصادر المعرفة المختلفة ووسائل تكنولوجيا المعلومات كالمكتبات وقواعد البيانات العالمية ومحركات البحث وغيرها.
7. الوعي والالتزام بالمعايير العلمية من حيث الدقة واستخدام المراجع العلمية والتوثيق العلمي الدقيق والاقتباس ومعايير النشر العلمي والأمانة العلمية.
8. القدرة على العمل العلمي المنظم والمنتج سواء كان ذلك فرديا أو جماعيا.
9. المعرفة المفصلة والمتخصصة بأحد مجالات علوم الجيولوجيا.
10. القدرة على استخدام البرمجيات المتخصصة والأساليب الحديثة في تحليل وعرض النتائج.
11. القدرة على مواصلة الدراسات العليا بنجاح.
12. القدرة على الدخول في سوق العمل كمختص بمجاله البحثي.

### تسكين مخرجات المساقات على مخرجات البرنامج

| الرقم | المساقات | | مخرجات البرنامج | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | رمز ورقم المساق | اسم المساق | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | ES-602 | الجيولوجيا الإحصائية | * | | * | * | * | * | * | | * | * | * | * |
| 2 | ES-611 | علم الطبقات التطبيقي والسحنات الدقيقة | * | | | | | | | | * | * | * | * |
| 3 | ES-613 | علم المتحجرات المتقدم | * | | | | | | | | * | * | * | * |
| 4 | ES-614 | المناخ القديم وجيولوجيا العصر الرباعي | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 5 | ES-622 | المعادن الطينية | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 6 | ES-625 | جيولوجيا المعادن والصخور الصناعية | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 7 | ES-633 | الصخور النارية والمتحولة المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 8 | ES-634 | الرسوبيات والصخور الرسوبية المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 9 | ES-641 | الجيولوجيا التركيبية والتكتونية المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 10 | ES-644 | الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي المتقدم | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 11 | ES-653 | الجيولوجيا الهندسية المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 12 | ES-654 | جيولوجيا البترول المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 13 | ES-655 | الهيدروجيولوجيا المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 14 | ES-670 | الجيولوجيا البيئية المتقدمة | * | * | | | | | | | * | * | | * |
| 15 | ES-671 | الجيوكيمياء التطبيقية المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | ES-677 | الجيوفيزياء الهندسية والبيئية المتقدمة | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 17 | ES-678 | علم الزلازل المتقدم | * | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 18 | ES-679 | جيوفيزياء الاستكشاف المتقدمة | * | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 19 | ES-691 | موضوعات خاصة في الجيولوجيا | * | * | * | | * | * | * | | * | * | | * |
| 20 | ES-692 | المشروع البحثي | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 21 | ENV-651 | علم التربة المتقدم | * | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 22 | ENV-652 | علم المحيطات | * | | * | * | * | * | * | * | * | | * | * |