كلية: البترول والموارد الطبيعية

برنامج/ ماجستير علوم الارض

وثيقة مواصفات برنامج ماجستير علوم الارض
Master of Earth Sciences Program Specification

منسق البرنامج	نائب العميد لشئون الجودة	عميد كلية البترول والموارد الطبيعية	مركز التطوير الأكاديمي وضمان الجودة
أ.م.د. عادل المطري	**أ.م.د. عادل المطري**	**أ.د. بسيم الخرباش**	**أ.د. هدى العماد**

رئيس جامعة صنعاء

أ.د. القاسم محمد عباس

كلية: البترول والموارد الطبيعية

برنامج/ ماجستير علوم الارض

فريق اعداد مقترح مشروع تطوير البرنامج

م	الاسم	الصفة
1	ا.م.د/ عادل محمد المطري	**مسؤول البرنامج**
2	ا.د/ عبد الكريم الصباري	**عضوا**
3	ا.م.د/ احمد علي العيدروس	**عضوا**
4	د/ عبدالواسع القدسي	**ممثل مركز التطوير في الكلية**

محتوى المشروع

مقدمةIntroduction 4
مبررات تطوير البرنامج 4

معلومات عامة عن البرنامج Program Identification and General Information 5
رؤية الجامعة ورسالتها وأهدافها University Vision, Mission and Aims 5
رؤية الكلية ورسالتها وأهدافها Faculty Vision, Mission and Aims 6
رسالة القسم العلمي وأهدافه Department Mission and Aims 6
رسالة البرنامج وأهدافه Program Mission and Aims 7
معايير ومرجعيات البرنامج Program Standards& Benchmarks 7
ملخص مسح البرامج المرجعية المماثلة للبرنامج الحالي 8
مخرجات التعلم المقصودة للبرنامج Intended Learning Outcomes (ILOs) 9
هيكل البرنامج Program Structure 11
خارطة المنهج Curriculum Matrix 12
استراتيجيات التدريس Teaching Strategy 13
استراتيجيات التقييم Assessment Strategy 15
نظام الدراسة في البرنامج System of Study 16
الخطة الدراسية لبرنامج Study Plan 16
متطلبات القبول في البرنامج Admission Requirements 17
متطلبات التخرج من البرنامج Graduation Requirements 17
نظام الدرجات والتقديرات Grading System 17
مصادر التعلم والمرافق والتجهيزات اللازمة لتنفيذ البرنامج 18
الكادر التدريسي Teaching staff 18
تقويم البرنامج وتحسينه Program evaluation and improvement 19
وصف المقررات Courses Description 19
الملاحق الداعمة لوثيقة Appendix 22

الجامعة University: جامعة صنعاء **الكلية Faculty:** كلية البترول والموارد الطبيعية

مشروع تطوير برنامج الماجستير في/ علوم الارض

مقدمة Introduction

تكتب لمحة تاريخية عن القسم والبرنامج

تم إنشاء قسم الجيولوجيا في عام 1978 وكان يتبع كلية العلوم وبدأ في منح درجة الماجستير والدكتوراة مع نهاية الثمانينات من القرن الماضي وتم تغيير اسمه الي قسم علوم الأرض والبيئة وبخمس شعب تخصصية في 2006 ومواكبة لإنشاء كلية البترول والموارد الطبيعية في سبتمبر 2019م، تم نقل قسم علوم الأرض والبيئة من كلية العلوم – جامعة صنعاء الي كلية البترول والموارد الطبيعية تحت مسمى **قسم علوم الأرض** ، تم تصميم برنامج الماجستير بحيث يحصل خريج القسم على درجة الماجستير في العلوم تخصص علوم الأرض وبتخصصات دقيقة في البترول والمياه والجيوفيزياء بعد إتمام المقررات الدراسية خلال فصلين دراسيين والنجاح في 24 ساعة دراسية معتمدة، ثم التسجيل لرسالة ماجستير بواقع 6 ساعات معتمدة لاستكمال الحصول على درجة الماجستير في علوم الارض. لقد حرص الفريق المكلف بإعداد برنامج الماجستير على أن يحصل طالب الدراسات العليا على كافة المعلومات والمهارات العملية والتطبيقية الكافية التي تجعله قادراً على إجراء الفحوصات الجيولوجية المتنوعة والمختلفة، بحيث تؤهله للمنافسة والنجاح في سوق العمل المرتبط بعلوم الارض بالإضافة إلى فرص العمل العامة القريبة من هذا المجال، بحسب معايير الجودة العالمية، والتي ستمثل نقطة انطلاق لمجموعة واسعة من الوظائف وأبحاث الدراسات العليا (الدكتوراه).

مبررات تطوير البرنامج

يمكن تحديد أبرز المبررات لتطوير برنامج الماجستير في/ علوم الارض في الآتي:

- تحديث الخطة الدراسية بما يتناسب مع التطور العلمي ومتطلبات سوق العمل
- تغير الكلية التي تشرف على البرنامج من كلية العلوم الي كلية البترول والموارد الطبيعية والتركيز على البرامج التي تهدف اليها الكلية الجديدة

الجامعة University: جامعة صنعاء **الكلية Faculty:** البترول والموارد الطبعية

مواصفات برنامج ماجستير/ علوم الارض

معلومات عامة عن البرنامج Program Identification and General Information

1	اسم البرنامج والدرجة العلمية:	ماجستير في علوم الأرض M.Sc. in Earth Sciences
2	الجهة المسؤولة عن منح الدرجة العلمية (الكلية/المركز/المعهد):	كلية البترول والموارد الطبيعية
3	الجهة المسؤولة عن تنفيذ البرنامج (القسم العلمي):	قسم علوم الأرض
4	الأقسام العلمية المشاركة في تنفيذ البرنامج:	قسم هندسة النفط والغاز – قسم العلوم البيئية
5	لغة الدراسة في البرنامج:	الانجليزية
6	عام البدء بالدراسة (للبرامج الجديدة):	2022-2021
7	أسلوب الدراسة في البرنامج (انتظام/ عن بعد..الخ):	انتظام
8	نوع برنامج الماجستير (مقررات دراسية ورسالة/ مقررات دراسية ومشروع بحثي/ رسالة)	مقررات دراسية ورسالة
9	مكان تنفيذ البرنامج (في الجامعة أم خارجها):	حرم الجامعة
10	نظام الدراسة في البرنامج (نظام ساعات معتمدة، فصلي، سنوي...):	فصلي
11	الزمن الكلي للبرنامج (إجمالي السنوات والساعات المعتمدة لمنح المؤهل):	سنتين
12	المهنة/ المهن التي يعد البرنامج الخريج للالتحاق بها:	مهندس جيولوجي، باحث في تخصصات علوم الأرض،
13	مستوى/ مستويات التأهيل المستهدفة في البرنامج (نوع الشهادة التي تمنح للطالب في حال التعثر):	شهادة دبلوم لمن اكمل مقررات التمهيدي بنجاح شهادة الماجستير لمن اكمل متطلبات الدرجة من مقررات ورسالة
14	المؤهل المطلوب للالتحاق بالبرنامج:	بكالوريوس جيولوجيا – علوم ارض – جيولوجيا هندسية – هندسة نفط وغاز
15	المعدل/ التقدير المطلوب للالتحاق بالبرنامج:	جيد
16	شروط أخرى:	اختبار قبول – مواد استدراكية
17	اسم منسق البرنامج:	ا.م.د/ عادل محمد المطري
18	تاريخ آخر اعتماد لمواصفات البرنامج:	2021

رؤية الجامعة ورسالتها وأهدافها University Vision, Mission and Aims

- **رؤية الجامعة University Vision**

الريادة إقليمياً في التعليم الجامعي واعداد الكفاءات العلمية.

- **رسالة الجامعة University Mission**

إعداد كفاءات علمية تلبي احتياجات سوق العمل المحلي والإقليمي في مختلف مجالات المعرفة والتكنولوجيا من خلال التميز في التعليم، من خلال كادر أكاديمي واداري كفؤ وتهيئة مناخ أكاديمي يضمن حرية الفكر والتعبير والنشر والاستجابة لمتطلبات المجتمع والتطور العلمي.

- **أهداف الجامعة Aims of the University**

تهدف الجامعة الى:

1. تقديم تعليم نوعي متميز يواكب التطورات العلمية الحديثة ومتطلبات العصر.
2. اعداد خريج مؤهل علميا ومهنيا يلبي احتياجات سوق العمل المحلي والإقليمي.
3. التأهيل والتحسين المستمر للكادر الأكاديمي والإداري علميا ومهنيا بما يحقق رسالة الجامعة وأهدافها.
4. الإسهام في دعم الجهود المبذولة من الدولة لتشجيع الاستثمار في مجال التعليم العالي والبحث العلمي وفقا لمعيير الجودة المحلية والعالمية.
5. التطوير المستمر للبنية التحتية والخدمات التعليمية في الجامعة لضمان مخرجات نوعية متميزة.
6. تعزيز التعاون والشراكة مع الجامعات والمؤسسات ذات العلاقة محلياً وأقليمياً ودولياً.
7. تقديم خدمات تدريبية واستشارية لتعزيز دور الجامعة في المسؤولية الاجتماعية وخدمة المجتمع.

رؤية الكلية ورسالتها وأهدافها Faculty Vision, Mission and Aims

▪ رؤية الكلية Faculty Vision

الريادة محليا والتميز إقليميا في مجال علوم البترول والموارد الطبيعية والاسهام في التنمية المستدامة.

▪ رسالة الكلية Faculty Mission

إعداد كوادر مؤهلة في مجال البترول والموارد الطبيعية قادرة على المنافسة في سوق العمل المحلي والإقليمي، من خلال تقديم خدمات تعليمية وبحثية ومجتمعية متميزة؛ وبيئة محفزة على الابداع والابتكار.

▪ أهداف الكلية Aims of the Faculty

1- تقديم تعليم عالي الجودة يواكب التطورات في مجالات البترول والموارد الطبيعية.
2- تأهيل خريجين ذات كفاءة عالية في مجالاتهم وقادرين على المنافسة في الأسواق المحلية والاقليمية والعالمية.
3- بناء قدرات واستقطاب كادر تدريسي متخصص للارتقاء بالأداء التعليمي.
4- تعزيز الشراكة مع المؤسسات والشركات ذات العلاقة.
5- الاسهام في خدمة المجتمع وتقديم الاستشارات والدراسات البحثية والفنية.
6- الرقي بالبحث العلمي وتقديم برامج دراسات عليا هادفة.

رسالة القسم العلمي وأهدافه Department Mission and Aims

▪ رسالة القسم Department Mission

رسالتنا هي اعداد خريجين مزودين بالمعرفة والمهارات ليكونوا منتجين في مجتمعاتهم، قادرين علي استكشاف ثروات الأرض الطبيعية بكفاءة عالية علي المستويين المحلي والإقليمي، وابتكار حلولا للمشاكل المجتمعية، تسهم في دعم الاقتصاد الوطني.

▪ أهداف القسم Department Aims

يهدف القسم الي اعداد خريجين في مجالات علوم الارض بما يسهم في:

1. اكتشاف ثروات الأرض بما يتوافق والتنمية المستدامة.
2. إكساب الدارسين المهارات التكنولوجية التي تساعدهم علي استيعاب و تطبيق التقنيات الحديثة.
3. تطوير الامكانيات العلمية والتطبيقية للطلاب من خلال الانفتاح علي المؤسسات العلمية التطبيقية.

4. تقديم الخدمات الاستشارية للقطاعين العام والخاص في مختلف مجالات التخصصات الجيولوجية.
5. تطوير قدرات أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم بما يخدم العملية التعليمية.
6. السعي نحو جودة العملية التعليمية ودعم وتشجيع البحث العلمي بما يسهم في حل المشكلات المجتمعية.

رسالة البرنامج وأهدافه Program Mission and Aims

▪ رسالة البرنامج Program Mission

The mission of the master's program in Earth science is to continue a student's training in one of a broad range of earth science disciplines and to prepare students for either a professional career or doctoral studies.

▪ أهداف البرنامج Program Aims

1. To provide a sound basis of knowledge and understanding for the study the Geological Sciences applying to the natural environment and industry.
2. To develop practical and professional skills to the analysis of the geological data in a responsible and safe manner, paying due attention to risk assessment, rights of access, and the relevant health and safety regulations.
3. To recognize applicable theories for the interpretation of geological information.
4. To prepare an attitude for innovation and research through laboratory and field applications and participation in research projects, scientific competitions and conferences.
5. To support and execution of academic and applied research projects to explore and develop the petroleum, mineral and groundwater resources in Yemen

معايير ومرجعيات البرنامج Program Standards& Benchmarks

إلى ماذا استند القسم العلمي في تطوير البرنامج

معايير البرنامج Program Standards

المعايير المرجعية لهيئات الاعتماد الإقليمية والدولية.

- معايير المنظمة الألمانية للاعتماد الأكاديمي ASIIN للعلوم الجيولوجية
- معايير منظمة ABET للهندسة الجيولوجية
- برامج إقليمية ودولية مماثلة من جامعات عربية ودولية معتمدة

مرجعيات البرنامج Program Benchmarks

اللوائح والأنظمة الصادرة عن وزارة التعليم العالي.
البرامج المماثلة في الجامعات الأخرى (مسمى الدرجة/ عدد الساعات المعتمدة/ عدد الساعات طبيعة البرنامج/ عدد وأسماء المقررات) ...الخ

- قانون الجامعات اليمنية رقم (17) لسنة 1995م
- اللائحة التنفيذية للقانون رقم (32) لسنة 2007م

- قرارا مجلس الوزراء رقم (40) لسنة 2008م بشأن نظام الدراسات العليا في الجامعات اليمنية
- دليل معايير الدراسات العليا الصادر عن مجلس الاعتماد الأكاديمي وضمان الجودة
- نماذج توصيف البرامج والمقررات الصادرة عن مجلس الاعتماد الأكاديمي وضمان الجودة.
- الرؤية الوطنية لبناء الدولة اليمنية الحديثة.

أسماء البرامج المرجعية المماثلة: (لا تقل عن 6 برامج من اقطار مختلفة)

1. Master of Science in Applied Geosciences, German University of Technology (Oman) GUtech. Oman
2. Master in Geology, University of Leicester, UK
3. Master in Earth Science, The University of Memphis, USA
4. M.Sc. Geological Engineering, Missouri S&T University, USA
5. MSc Geology, UNIVERSITY OF KERALA, India
6. MS in Geology, King Saud University, Saudi Arabia
7. M.Sc. EARTH SCIENCE, Yarmouk University, Jordan
8. Master of Science in Geosciences, Colorado State University, USA

ملحق (1) المعايير الأكاديمية للمحتوى العلمي لهيئة اعتماد عالمية
ملحق (2) مسح أسماء البرامج المرجعية المماثلة للبرنامج الحالي.
ملحق (3) مسح مخرجات التعلم للبرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع مخرجات البرنامج الحالي
ملحق (4) مسح اهداف البرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع أهداف البرنامج الحالي
ملحق (5) مسح الساعات المعتمدة للبرامج المرجعية المماثلة
ملحق (6) مسح المقررات الدراسية في البرامج المرجعية المماثلة.

ملخص مسح البرامج المرجعية المماثلة للبرنامج الحالي

Summary of Similar Programs (Benchmarks) for Program

البيانات المطلوبة	البرامج المرجعية المماثلة								البرنامج الحالي
	البرنامج الاول	البرنامج الثاني	البرنامج الثالث	البرنامج الرابع	البرنامج الخامس	البرنامج السادس	البرنامج السابع	البرنامج الثامن	
اسم البرنامج:	الجيولوجيا	علوم الارض	الجيولوجيا التطبيقية	الجيولوجيا	العلوم الجيولوجية	علوم الارض	الجيولوجيا الهندسية	الجيولوجيا	علوم الارض
اسم الكلية/ المركز/	العلوم	علوم الارض	العلوم	العلوم	الموارد الطبيعية	العلوم	الهندسة والحاسوب	العلوم	البترول والموارد الطبيعية
اسم الجامعة:	King Saud	Memphis	German university	University of Leicester	Colorado State	Yarmouk University	Missouri S&T	UNIVERSITY OF KERALA	جامعة صنعاء
اسم الدولة:	السعودية	الولايات المتحدة	عمان	انجلترا	الولايات المتحدة	الاردن	الولايات المتحدة	الهند	الجمهورية اليمنية
طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات واطروحة/ مقررات فقط/ اطروحة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة + مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات + ورسالة مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة
أسلوب الدراسة في البرنامج	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام

عدد الفصول الدراسية	4	-	6	-	2	6	-	4	-	-	4
إجمالي عدد الساعات المعتمدة للبرنامج (بدون اطروحة)	24	26	120 ECTS credit points	32	24	24	24	24	32	24	30
عدد الساعات المعتمدة للمقررات الإجبارية	24	12	60	24	9	15	9	32	24	9	21
عدد الساعات المعتمدة للمقررات الاختيارية	0	14	40	-	15	9	15	0	15	9	9
عدد المقررات الإجبارية	8		12	6	3	7	3	16	3	7	7
عدد المقررات الاختيارية	0		7	-	12	15	12	0	7	15	3
وجود مقررات إضافية تكميلية للالتحاق بالبرنامج وعددها	لا	لا	لا	YEAR 3/BSc FINAL YEAR	نعم	لا	لا	لا	لا	لا	لا
عدد الساعات المعتمدة للاطروحة	6	6	20	-	6	9	6	2	6	6	6
عدد الساعات المعتمدة (مقررات + أطروحة)	30	32	140	32	30	33	30	34	30	36	36
المدة المحددة لإنجاز الاطروحة	فصل	فصل	فصل	1	فصلين	فصلين	فصلين	ثلاثة فصول	فصلين	فصلين	فصلين
الحد الأدنى لإنهاء البرنامج	سنتين	سنتين	3 سنوات	1	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين
الحد الأعلى لإنهاء البرنامج				4-5 سنوات من البكالوريوس		3 سنوات					ثلاث سنوات

مخرجات التعلم المقصودة للبرنامج Intended Learning Outcomes (ILOs)

أولا: مجال المعرفة والفهم (A) Knowledge and Understanding

بعد الانتهاء من البرنامج بنجاح سوف يكون المتخرج قادرا على ان:

Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics	- A1
Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects	- A2
Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization	- A3
Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.	- A4

ثانيا: مجال المهارات الذهنية (B) Intellectual Skills

بعد الانتهاء من البرنامج بنجاح سوف يكون المتخرج قادرا على ان:

Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.	- B1

Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.	- **B2**
Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).	- **B3**
Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).	-**B4**

ثالثا: مجال المهارات العملية والمهنية (C) Professional and Practical Skills	
بعد الانتهاء من البرنامج بنجاح سوف يكون المتخرج قادرا على ان:	
Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).	-**C1**
Draw and describe geological features, specimens and thin sections.	-**C2**
Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.	-**C3**
Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.	-**C4**

رابعا: مجال المهارات العامة (D) General Skills	
بعد الانتهاء من البرنامج بنجاح سوف يكون المتخرج قادرا على ان:	
Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing	-**D1**
Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures	-**D2**
Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	-**D3**
Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.	-**D4**
ملحق (7) مواءمة أهداف البرنامج مع مخرجات التعلم للبرنامج. ملحق (8) مواصفات المتخرج من البرنامج وفرص العمل المتاحة له ملحق (9) مواءمة مخرجات التعلم المقصودة للبرنامج مع المعايير الوطنية (NARS). ملحق (10) مواءمة مخرجات التعلم للبرنامج مع المعايير المرجعية الدولية للمحتوى العلمي.	

هيكل البرنامج Program Structure

- الحد الأدنى لعدد الساعات المعتمدة أو الوحدات الدراسية لنيل درجة الماجستير في تخصص معين (30) ساعة معتمدة / وحده دراسية، ويخصص إضافة لذلك (6) ساعات معتمدة للرسالة العلمية.

يتكون هيكل البرنامج من المتطلبات التالية:

المتطلبات Program Requirement	عدد المقررات No. of Courses	الساعات المعتمدة Credit Hours	%
مقررات استدراكية (ان وجدت) Complementary Courses (if any)	-	-	-
مقررات إجبارية compulsory Courses	7	21	58
مقررات اختيارية (ان وجدت) Electives course (if any)	3	9	25
الرسالة Thesis	1	6	17
تدريب ميداني (ان وجد) Field Experience (if any)	-	-	-
اخرى (.....) Others (.....)	-	-	-
الإجمالي Total	10	36	%100

وفيما يلي تفصيل بمتطلبات هيكل البرنامج:

أولا: المقررات الاستدراكية للبرنامج (إن وجدت) Complementary Courses (if any)

يجب على المتقدمين غير ..... أن يجتازوا المقررات الاســتدراكية والتي قد تكون أي من أو جميع المقررات التالية (بحسب المقاصة وقرار لجنة القبول):

	اسم المقرر Course Title		الساعات المعتمدة Credit Hours				المتطلبات القبلية Pre-Requisites
			نظري Th.	عملي Pr.	تمارين/ سمنار Tut./ Semi	الاجمالي Total C.H	
1	بالعربية	En					
	إجمالي الساعات المعتمدة Total Cr. H						

ثانيا: المقررات الإجبارية (Cr.H18) Complementary Courses

	اسم المقرر Course Title		رمز المقرر Code/ NO.	الساعات المعتمدة Credit Hours				المتطلبات القبلية Pre-Requisites
				نظري Th.	عملي Pr.	تمارين/ سمنار Tut./ Semi	الاجمالي Total C.H	
1	علم الرسوبيات والطبقات المتقدم	Advanced Sedimentology & Stratigraphy	GEOL 611	3	0	0	3	
2	الصخور النارية والمتحولة المتقدم	Advanced Igneous & Metamorphic Petrology	GEOL 613	3	0	0	3	
3	الجيولوجيا التركيبية المتقدم	Advanced Structural Geology	GEOL 615	3	0	0	3	

4	جيولوجيا البترول المتقدم	GEOL 617	Advanced Petroleum Geology	3	0	0	3	
5	الجيوفيزياء الاستكشافية	GEOL 619	Exploration Geophysics	3	0	0	3	
6	تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	GEOL 620	Application of Remote Sensing & GIS	3	0	0	3	
7	الهيدروجيولوجيا التطبيقية	GEOL 622	Applied Hydrogeology	3	0	0	3	
	إجمالي الساعات المعتمدة Total Cr. H			21	0	0	21	

ثالثا: المقررات الاختيارية (9 Cr.H) (يختار الطالب ثلاثة فقط) Electives Courses

	اسم المقرر Course Title		رمز المقرر Code/ NO.	الساعات المعتمدة Credit Hours				المتطلبات القبلية Pre-Requisites
				نظري Th.	عملي Pr.	تمارين/ سمنار Tut./ Semi	الاجمالي Total C.H	
1	الجيولوجيا الهندسية المتقدم	Advanced Engineering Geology	GEOL 624	3	0	0	3	
2	الخامات المعدنية المتقدم	Advanced Ore Mineralogy	GEOL 626	3	0	0	3	
3	الإدارة المتكاملة للمياه	Integrated Water Management	GEOL 628	3	0	0	3	
4	تحليل التسجيلات البئرية	Well Log Analysis	GEOL 630	3	0	0	3	
5	المخاطر الطبيعية وتقييمها	Natural Hazard Assessment	GEOL 632	3	0	0	3	
6	تحليل الاحواض الرسوبية	Sedimentary Basin Analysis	GEOL 634	3	0	0	3	
7	الجيوكيمياء الاستكشافية	Exploration Geochemistry	GEOL 636	3	0	0	3	
	إجمالي الساعات المعتمدة Total Cr. H			21	0	0	21	

رابعا: الرسالة Thesis

على الطالب اعداد ومناقشة رسالة علمية بواقع (6) ساعات معتمدة

خارطة المنهج Curriculum Matrix

خارطة المنهج (تسكين/ مواءمة مخرجات التعلم مع مقررات البرنامج):

Intended Learning Outcomes Mapping (Curriculum Map)

تكتب مخرجات تعلم البرنامج الفرعية، وترفق مع وثيقة مواصفات البرنامج. ويتم بعد ذلك اعتمادها كأساس لكتابة خارطة المنهج.
ويتم رسم خارطة المنهج من خلال جدول يضم المقررات الدراسية لمنهج البرنامج، وتوضيح علاقة أو إسهام كل منها، في تحقيق مخرجات تعلم البرنامج الأكاديمي.

يوضحها ملحق رقم 11

ملحق (11) مواءمة مقررات الدراسية للبرنامج مع مخرجات البرنامج (مصفوفة خارطة المنهاج)

جدول يوضح مصفوفة خارطة المنهج للبرنامج

المقررات Courses	مخرجات البرنامج Program ILOs																
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4
علم الرسوبيات و الطبقات المتقدم	1	1	1	0		1	1	0	0	1	1	0	0		1	0	1	1
الصخور النارية والمتحولة المتقدم	1	0	1	0		1	1	0	0	1	1	0	0		1	0	0	0
الجيولوجيا التركيبية المتقدم	1	1	1	0		1	1	0	0	1	1	0	0		1	0	1	1
جيولوجيا البترول المتقدم	1	1	1	1		1	1	1	1	1	0	1	0		1	0	1	1
تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	1	1	1	0		1	0	1	1	1	0	1	0		1	0	0	0
الهيدروجيولوجيا التطبيقية	1	1	1	1		1	1	0	1	1	0	0	1		1	0	1	0
الجيوفيزياء الاستكشافية	1	1	1	1		1	1	1	0	1	0	1	1		1	1	1	0
الجيولوجيا الهندسية المتقدم	1	0	1	0		1	1	0	0	1	1	0	0		1	0	0	0
رواسب الخامات المعدنية المتقدم	1	0	1	1		1	1	1	0	1	1	0	1		1	0	0	0
الإدارة المتكاملة للمياه	1	1	1	0		1	0	1	1	0	0	1	1		1	1	1	0
تحليل التسجيلات البئرية	1	1	1	1		1	0	1	1	0	0	1	1		1	0	1	1
المخاطر الطبيعية وتقييمها	1	1	1	0		1	1	1	0	1	0	0	1		1	1	1	0
تحليل الاحواض الرسوبية	1	1	1	1		1	1	1	1	0	1	1	1		1	1	1	0
الجيوكيمياء الاستكشافية	1	1	1	1		1	1	1	0	1	0	1	1		1	1	1	0

استراتيجيات التدريس Teaching Strategy

تذكر استراتيجيات التدريس التي سوف تستخدم لتحقيق مخرجات تعلم البرنامج خلال تدريس مقرراته (المحاضرة، السمنار، التطبيق العملي، المجموعات ... وغيرها)، مع وصف لكيفية استخدام كل منها بإيجاز.

م	استراتيجية التدريس Teaching Strategy	وصف كيفية استخدامها Description of the main strategy used
1	المحاضرات التفاعلية Interactive lectures	التفاعل المتبادل وجهاً لوجه (Face to face interaction) + دراسة سير عمل المجموعة (Group processing) + المهارات الاجتماعية (Social skills) + الاتكالية المتبادلة الإيجابية (Positive interdependence) + المسئولية الفردية (Individual accountability).
2	السمنار seminar	تكليف الطالب بالبحث في موضوع معين ثم تقييمه من حيث كيفية عرض نتائج هذا البحث.

3	الحوار والمناقشة Dialogue and discussion	يتم طرح قضية او موضوع ويتم بعده تبادل الآراء المختلفة والحوار والمناقشة بين الطلاب مع بعضهم ومع المحاضر، ثم يعقب المحاضر على ذلك بما هو صائب وبما هو غير صائب ويبلور كل ذلك في نقاط حول الموضوع.
4	حل المشكلات Problem solving	تدريب الطالب على مهارات التفكير العلمي والمنطقي، بذكر مسألة أو موقف غير مألوف يتحدى به بناهم الثقافية، ويحتاج إلى تأمل وتفكر وبحث، وصولاً إلى إيجاد **حل** مناسب، تحت إشراف المحاضر، وفي وقت المحاضرة.
5	العروض العملية **Practical presentations**	عرض التجارب أمام الطلبة وتكليفهم بعملها بأيديهم وكتابة تقارير حول التجربة ونتائجها ومناقشتها.
6	التدريب الميداني **Field training**	زيارات ميدانية للجهات ذات العلاقة بالتخصصات البيئية

مواءمة استراتيجيات التدريس مع مخرجات التعلم للبرنامج
Alignment teaching strategies with the learning outcomes of the program

استراتيجية التدريس **Teaching Strategies**	مخرجات البرنامج Program ILOs																	
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4
المحاضرات التفاعلية Interactive lectures	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓									
مجموعة النقاش group discussion	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓									
السمنار seminar	✓	✓	✓												✓	✓	✓	✓
الحوار والمناقشة Dialogue and discussion	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓									
العصف الذهني Brain Storming																		
المحاكاة Simulation Method						✓	✓											
العروض العملية Practical presentations										✓	✓	✓	✓					
حل المشكلات Problem solving						✓	✓	✓	✓									
التطبيق العملي Practical in Lab										✓	✓	✓	✓					
التعلم الذاتي Self-learning															✓	✓	✓	✓
التعلم التعاوني Cooperative learning															✓	✓	✓	✓
المهام والتكاليف Tasks and Assignments						✓	✓										✓	✓
دراسة الحالة **Case study**									✓									
التدريب الميداني Field training															✓			

استراتيجيات التقييم Assessment Strategy

تذكر نظم وقواعد وشروط الجلوس للامتحانات (هل للبرنامج نظمه وقواعده وشروطه الخاصة أم يخضع لنظم وقواعد وشروط الامتحانات المعمول بها في الكلية. وتتضمن وصفا لأساليب تقويم التعلم ذات العلاقة بمخرجات تعلم البرنامج)، مع وصف لكيفية استخدام كل منها بإيجاز.

م	استراتيجية التقييم Assessment Strategy	وصفها (في أي المقررات تستخدم ومعدل استخدامها) Description of the main strategy used
1	الاختبارات التحريرية Written Exam	إحدى الاساليب التي تستخدم لتقييم مدى فهم واستيعاب الطلاب للمواضيع النظرية والتطبيقية التي تتضمنها المقررات الدراسية من خلال الاجابة كتابةً على أسئلة الاختبارات النصفية أو النهائية.
2	الاختبارات الشفهية Oral Exam	----
3	الاختبارات القصيرة Quizzes	-------
4	الاختبارات العملية Practical Exam	في مقررات المهارات المهنية التي تنطوي على مختبر أو الاستخدام والسيطرة على المعدات أو تطوير مهارات البراعة الجسدية والنفس حركية، فمن الواضح ضرورة تقييم هذا العمل من خلال التجارب العملية من نوع ما. وهناك طريقتان للتقييم العملي: 1- الملاحظة المستمرة: تعد الأفضل للمقررات ذات المهارات العملية أو الحركية التي تشكل معظم مخرجات التعلم المقصودة. من خلال تقييم كل أداء أو منتج يمكن الحصول على نظرة شاملة أفضل عن أداء وقدرات الطالب. علاوة على ذلك، يمكن تقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب وعلى الفور لأغراض التحسين كلما أمكن. هذا النوع من التقييم التكويني المستمر يعد الأفضل لمقررات المهارات العملية. 2- العرض التكويني: دليل اظهار المهارات العملية للممتحن. هذا النوع من التقييم في نواح كثيرة مماثل لاختبارات الكتاب المغلق التحريرية باستثناء حقيقة أنه ذات طبيعة عملية. هذا النوع من التقييم يمكن أن يكون غير عادل للطلبة الذين لديهم ردة فعل سيئة لضغوط الاختبارات. ومع ذلك فإن العديد من المؤهلات المهنية تتطلب هذا النوع من اختبار الكفاءة ويتطلب أن يكون الطلبة على استعدادات جيدة.

مواءمة استراتيجيات التقييم مع مخرجات التعلم للبرنامج

Alignment Assessment Strategy with the learning outcomes of the program

استراتيجية التقييم Assessment Strategy	مخرجات البرنامج Program ILOs																	
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4
الاختبارات التحريرية Written Exam	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
الاختبارات القصيرة Quizzes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
الاختبارات الشفهية Oral Exam						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
الاختبارات العملية Practical Exam						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
ملاحظة الاداء Observation of Performance										✓	✓	✓	✓					
تقييم التقارير Assessment of Reports							✓	✓	✓									✓
ملف الإنجاز Portfolio										✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	

استراتيجية التقييم Assessment Strategy	مخرجات البرنامج Program ILOs																
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4

نظام الدراسة في البرنامج System of Study

نوع البرنامج (مقررات / رسالة / مقررات ورسالة) Type of program	مقررات ورسالة Courses and Research
أسلوب الدراسة في البرنامج (انتظام/ عن بعد) Study methods in the program	انتظام Regular
مدة استكمال البرنامج (المقررات والرسالة) The period to complete the program	الحد الأدنى 2 Min. / الحد الاقصى 3 Max.
اجمالي الساعات المعتمدة لإكمال البرنامج (المقررات والرسالة) Total Credit Hours for courses & Research	(36) Cr. Hours

ملحق (11) ترميز مقررات الدراسية للبرنامج ومواءمتها مع مخرجات البرنامج (مصفوفة خارطة المنهاج)
ملحق (12) الخطة الدراسية للبرنامج
ملحق (13) وصف المقررات الدراسية للبرنامج

الخطة الدراسية لبرنامج Study Plan

First Semester الفصل الأول

	اسم المقرر Course Title (تكتب أسماء المقررات باللغتين العربية والانجليزية)		رمز المقرر Code / No	الساعات المعتمدة Credit Hours				المتطلبات القبلية Pre-Requested
				نظري Th.	عملي Pr.	تمارين/ سمنار Tut./ Semi	Total C.H.	
1	علم الرسوبيات والطبقات المتقدم	Advanced Sedimentology & Stratigraphy	GEOL 611	3	0	0	3	
2	الصخور النارية والمتحولة المتقدم	Advanced Igneous & Metamorphic Petrology	GEOL 613	3	0	0	3	
3	الجيولوجيا التركيبية المتقدم	Advanced Structural Geology	GEOL 615	3	0	0	3	
4	جيولوجيا البترول المتقدم	Advanced Petroleum Geology	GEOL 617	3	0	0	3	
5	الجيوفيزياء الاستكشافية	Exploration Geophysics	GEOL 619	3	0	0	3	
	اجمالي الساعات المعتمدة Total Credit Hours			15	0	0	15	

Second Semester الفصل الثاني

	اسم المقرر Course Title		رمز المقرر Code / No	الساعات المعتمدة Credit Hours				المتطلبات القبلية Pre-Requested
				نظري Th.	عملي Pr.	تمارين/ سمنار Tut./ Semi	Total C.H.	
1	تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	Application of Remote Sensing & GIS	GEOL 620	3	0	0	3	

2	الهيدروجيولوجيا التطبيقية	GEOL 622	Applied Hydrogeology	3	0	0	3
3	مقرر اختياري	GEOL 696	Elective Course	3	0	0	3
4	مقرر اختياري	GEOL 697	Elective Course	3	0	0	3
5	مقرر اختياري	GEOL 698	Elective Course	3	0	0	3
	اجمالي الساعات المعتمدة Total Credit Hours			15	0	0	15

اسم المقرر Course Title	رمز المقرر Code / No	الساعات المعتمدة Credit Hours
الرسالة Thesis	GEOL 699	6

متطلبات القبول في البرنامج Admission Requirements

تحديد متطلبات القبول في البرنامج وتذكر فقط الشروط التي لم تَنص عليها اللائحة الموحدة للدراسات العليا وقواعدها التنفيذية بالجامعة

التخصصات المطلوبة:	بكالوريوس في علوم الأرض، الجيولوجيا، الجيولوجيا الهندسية، هندسة النفط والغاز، الجيولوجيا البيئية
درجة اللغة المطلوبة TOEFL / IBT	توفل
مهارات الحاسوب (ICDL)	-
شروط أخرى: مثل (اختبار القبول/ المقابلة الشخصية)	اختبار القبول – اكمال مقررات استدراكية بعد المقاصة

متطلبات التخرج من البرنامج Graduation Requirements

ينبغي تحديد متطلبات التخرج بدقة ووضوح ويمكن الاستعانة بالإرشادات الآتية:

- إجمالي الساعات المطلوبة للتخرج 36 ساعة معتمدة
- الحد الأدنى من الدرجات اللازمة للنجاح بالنسبة لكل مقرر من المقررات الدراسية للبرنامج
- إجمالي الدرجات أو التقديرات المطلوبة للتخرج.

نظام الدرجات والتقديرات Grading System

Grading System:
From 90% to 100% of total marks Excellent
From 80% to less than 90% Very Good
From 75% to less than 80% Good
From 65% to less than 75% Pass
Less than 65% Poor/Fail
Student must The minimum score for the average of all courses is 75% degree

يجب أن يكون الحد الأدنى لدرجة متوسط جميع المقررات هو 75٪ للطالب

مصادر التعلم والمرافق والتجهيزات اللازمة لتنفيذ البرنامج

Learning Resources, Facilities, and Equipment for Running the Program

مصادر التعلم Learning Resources
مثل: الكتب والمراجع والمواد المرجعية الأخرى، بما في ذلك الموارد الإلكترونية المتعلقة بشبكة الإنترنت، .... الخ
المرافق والتجهيزات Facilities and Equipment
مثل: المكتبة، المختبرات والمعامل والمعدات والأجهزة والمواد، المرافق الطبية او الهندسية، القاعات الدراسية، ..إلخ

الكادر التدريسي Teaching staff

أعضاء الهيئة التدريسية المتوافرة حالياً والمقترح مشاركتها بالبرنامج الدراسي للتدريس والإشراف

	أستاذ	أستاذ مشارك	أستاذ مساعد
الكادر المطلوب	3	5	5
الكادر المتوفر	3	9	2
ملاحظة	يمكن للقسم الاستعانة بالأساتذة المتخصصين في كليات ..... بجامعة صنعاء		

أسماء أعضاء هيئة التدريس في القسم

م	أسم عضو هيئة التدريس	المؤهل العلمي	اللقب العلمي
.1	خالد احمد السباعي	دكتوراه	استاذ
.2	عبدالكريم احمد الصباري	دكتوراه	استاذ
.3	خالد محمد خنبري	دكتوراه	استاذ
.4	مهيوب عبدالرحمن سعيد	دكتوراه	أستاذ مشارك
.5	احمد سيف المخلافي	دكتوراه	أستاذ مشارك
.6	احمد علي العيدروس	دكتوراه	أستاذ مشارك
.7	عادل محمد علي المطري	دكتوراه	أستاذ مشارك
.8	بسيم شائف الخرباش	دكتوراه	أستاذ مشارك
.9	خالد محمد ثابت الصلوي	دكتوراه	أستاذ مشارك
.10	عدنان عبدالعزيز بارحيم	دكتوراه	أستاذ مشارك
.11	منيف محمد امين عون	دكتوراه	أستاذ مشارك
.12	إبراهيم عبدالحميد الأكحلي	دكتوراه	أستاذ مشارك
.13	الخطيب يحي الكبسي	دكتوراه	أستاذ مساعد

14.	طارق هاشم الحبشي	دكتوراه	أستاذ مساعد

Program evaluation and improvement تقويم البرنامج وتحسينه

مجالات التقييم / الجوانب Evaluation Areas/Aspects	طرق التقويم Evaluation Methods	وقت التقويم Evaluation Time	العينة Sample
لم يتم تقييم البرنامج			

Courses Description وصف المقررات

علم الرسوبيات والطبقات المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Sedimentology & Stratigraphy (3 Cr.H)

Description, genesis, correlation, and age of sediments, sedimentary rocks and layered rock sequences. Composition, identification, and classification of sedimentary rocks; geochemical processes affecting sedimentary rocks and surficial deposits. Mineralogy of sandstones, heavy minerals, diagenetic and burial depth history, and the geochemistry of major, minor and trace elements. Recognition of carbonate grains, cement types, and carbonate depositional environments, and their response to sea-level changes. Recognize and interpret mud and mudstone facies and their depositional environments. Observe stacking patterns and reconstruct sea-level fluctuations from mudstone/shale successions and their impact on the 3D distribution of mudstones/shales.

الصخور النارية والمتحولة المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Igneous & Metamorphic Petrology (3 Cr.H)

Introduction to thermodynamics, phase equilibria in igneous processes, magmatic processes, igneous rock associations of different tectonic settings, metamorphic reactions and facies, material transport during metamorphism, geothermometry and geobarometry, pressure-temperature-time paths in regional metamorphic rocks.

الجيولوجيا التركيبية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Structural Geology (3 Cr.H)

Structures of the crust; geometry of folds and faults, rock deformation, criteria for recognizing structures, solution of geometrical problems. Rheology, deformation mechanisms, structural

associations and advanced methods of structural analysis. Continuum mechanics applied to understanding of deformation within the earth. Stress and strain as tensors, with application to various geological settings; plate flexure and isostasy; steady state and time dependent heat conduction in a geological context; fluid mechanics of the earth.

جيولوجيا البترول المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Petroleum Geology (3 Cr.H)

Comprehensive treatment of the petroleum system with a focus on hydrocarbon exploration and production data and methods. Advanced techniques for creating subsurface geological maps based on seismic reflection and well log data. Introduction to opportunities and challenges of modern gas and oil development, including synergies with other energy sources.

الجيوفيزياء الاستكشافية (3 ساعات معتمدة):

Exploration Geophysics (3 Cr.H)

Geophysical exploration methods emphasizing hydrocarbon and mineral exploration, hydrogeology, and engineering applications. Seismic exploration methods, including theory, data acquisition, and data processing. Geophysical Exploration methods: gravity, Magnetic, Electrical and Electromagnetic, and Seismic Methods; Analyses and Interpretation of Geophysical Data; Recent developments in the processing and quantitative interpretation of geophysical Data; seismic stratigraphy.

تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (3 ساعات معتمدة):

Application of Remote Sensing & GIS (3 Cr.H)

Introduction to theory and application of using color, infrared, thermal, and RADAR images generated from satellite and aerial photographs for geographic, geologic, environmental, and planning purposes. Introduction to theoretical and practical understanding of fundamental GIS concept, capabilities, and applications with emphasis on nature of geographic data and issues of data input, data models, database design, spatial analysis, and data output using ArcGIS software.

الهيدروجيولوجيا التطبيقية (3 ساعات معتمدة):

Applied Hydrogeology (3 Cr.H)

Current literature, new techniques, legislative and political developments in hydrogeology, and appropriate case histories. Groundwater modeling from a geologic perspective. Conceptual models and computer modeling of groundwater flow and solute transport. Groundwater aquifers systems, characteristics, movement, aquifers recharge, discharge and contamination processes, groundwater and urbanization, karst hydrogeology, and human activities, impacts, consequences and

implications, artificial groundwater recharge and water harvesting principles, problems and development, mapping groundwater vulnerability, hydrogeology of mineral and thermal waters, salt water intrusion, management of hazardous waste and groundwater protection zones.

الجيولوجيا الهندسية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Engineering Geology (3 Cr.H)

Advanced engineering geology focused on engineering practice. Interpretation of in-situ testing and laboratory test data (including groundwater) for the derivation of design parameters for input into numerical modeling software. The topics include design and analysis of site investigation for foundations, roads and dams, slope stability analysis and assessment, introduction to numerical modeling, engineering geological hazard assessment.

الخامات المعدنية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Ore Mineralogy (3 Cr.H)

Occurrence, origin, and exploration of economic metallic mineral deposits. Geochemical techniques applied to the geology, exploration, and environmental analysis of ore deposits.

الإدارة المتكاملة للمياه (3 ساعات معتمدة):

Integrated Water Management (3 Cr.H)

Study of hydrologic processes and their application to needs of cities, industry, agriculture, and recreation. The course will introduce the new generation of methods used for investigating groundwater systems. The primary focus would be on methods for estimating the components of the aquifer water balance, which are critical elements needed for reliable projections of future conditions.

تحليل التسجيلات البئرية (3 ساعات معتمدة):

Well Logs Analysis (3 Cr.H)

Petrophysics and well log interpretation as it relates to hydrocarbon exploration and production. Wireline logs, calculating rock and fluid properties from log measurements, and recognizing zones of potential hydrocarbons. Map and calculate volumes of hydrocarbons in the subsurface using the analysis of petrophysical properties from wireline well logs.

المخاطر الطبيعية وتقييمها (3 ساعات معتمدة):

Natural Hazard Assessment (3 Cr.H)

Environmental hazard and disaster experiences to investigate the nature, impact, and social responses to environmental hazards; focus is placed on relationship between nature, society, and

technology in how people and places perceive, experience, and cope with environmental hazards. Considers range and types of adjustments communities can participate in to manage risk associated with hazards such as earthquakes, floods, radiological and chemical hazards; emphasizes a multihazard approach to mitigation.

تحليل الاحواض الرسوبية (3 ساعات معتمدة):

Sedimentary Basin Analysis (3 Cr.H)

Sedimentologic data base, correlation, mapping, facies models, classification, and evolution of sedimentary basins. Applications to petroleum exploration. Integration of depositional models using subsurface correlation, seismic stratigraphy, and sequence stratigraphy in analysis of basin-scale sedimentary systems and their fluids.

الملاحق الداعمة لوثيقة Appendix

- ملحق (1) المعايير الأكاديمية للمحتوى العلمي لهيئة اعتماد عالمية
- ملحق (2) مسح أسماء البرامج المرجعية المماثلة
- ملحق (3) مسح مخرجات التعلم للبرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع مخرجات البرنامج الحالي
- ملحق (4) مسح اهداف البرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع أهداف البرنامج الحالي
- ملحق (5) مسح الساعات المعتمدة للبرامج المرجعية المماثلة
- ملحق (6) مسح المقررات الدراسية في البرامج المرجعية المماثلة
- ملحق (7) مواءمة أهداف البرنامج مع مخرجات التعلم للبرنامج
- ملحق (8) مواصفات المتخرج من البرنامج وفرص العمل المتاحة له
- ملحق (9) مواءمة مخرجات تعلم البرنامج مع المعايير الوطنية NARS (إن وجدت)
- ملحق (10) مواءمة مخرجات التعلم للبرنامج مع المعايير المرجعية الدولية للمحتوى
- ملحق (11) ترميز المقررات الدراسية للبرنامج ومواءمتها مع مخرجات تعلمه (مصفوفة خارطة المنهاج)
- ملحق (12) الخطة الدراسية للبرنامج
- ملحق (13) وصف المقررات الدراسية للبرنامج
- ملحق (14) أعضاء هيئة التدريس المشاركين في تطوير وثيقة مواصفات البرنامج

ملاحق وثيقة توصيف البرنامج

ملحق (1) المعايير الأكاديمية للمحتوى العلمي لهيئة اعتماد عالمية

اسم هيئة الاعتماد:	ASIIN - Global Leader in Quality Assurance in Higher Education
سنة اصدار المعايير:	2011
الرابط الالكتروني لموقع هيئة الاعتماد الدولية URL:	https://www.asiin.de/en/

المعايير

Requirements for Master's Degree Programmes

As a continuation of an initial university degree Master's degree programmes lead to a consolidation the analytic-methodical competences acquired in first-cycle degree programmes. At the same time, the technical competences gained in initial degree programmes are advanced and extended. In addition to the learning outcomes mentioned above, graduates of Master's degree programmes in the field of geosciences typically have acquired the following:

م	نص المعيار
1	advanced knowledge and understanding of the principles of Geosciences
2	deeper knowledge of a chosen specialization
3	critical awareness of the forefront of their specialization
4	advanced understanding of earth system relevant to their specialization
5	appreciation of the learning capacity needed to progress to independent research
6	ability to specify and complete geological tasks that are complex, incompletely defined or unfamiliar
7	some ability to formulate and solve problems in new and emerging areas of their discipline
8	ability to apply state of the art or innovative methods in problem solving, possibly involving use of other disciplines
9	ability to think creatively to develop new and original approaches and methods
10	ability to design appropriate experiments, to analyze and interpret data and draw conclusions
11	ability to use advanced, and to develop customized, quantitative methods
12	comprehensive understanding of applicable techniques and methods for a particular specialisation, and of their limits

awareness of the limits of current knowledge and the practical application of the stateof-the-art techno	13
knowledge and understanding of Geosciences to create models of complex systems and processes	14

نص المعيار	م
basic ability to contribute to the further development of Geosciences in practice and research	15
ability to produce independent work in their professional and scientific fields	16
ability to manage and work effectively as leader of teams that may be composed of different disciplines and level	17
basic ability to work effectively and communicate in national and international contexts	18
appreciation of the role of Geosciences in the development of knowledge, wealth creation and improving quality of life	19
ability to evaluate performance as an individual and a team member	20
ability to identify individual and collective goals and responsibilities and to perform in a manner appropriate to these roles	21
ability to evaluate critically of professional and research papers	22
ability to plan and appropriate programme of continuing professional development	23

ملحق (2) مسح أسماء البرامج المرجعية المعتمدة المماثلة للبرنامج الحالي

(Benchmarks) Annex (2) Survey of names Similar Accredited Programs at International Universities

اسم البرنامج المماثل The Academic Program		الجامعة The University	الكليّة / المركز/ المعهد The Faculty	القسم The Department	الدولة The Country	جهة اعتماد البرنامج Program Accrediting Body	الدرجة التي يمنحها البرنامج للخريج Degree Award at Program Completion	سنة الحصول على الاعتماد Year of accreditation
البرنامج الاول The 1st program	MS in Geology	King Saud	Science	Geology	Saudi Arabia	ASIIN	M.Sc.	2011
البرنامج الثاني The 2nd program	Master in Earth Science	The University of Memphis	Earth Sciences	Earth Sciences	U.S.A	ASIIN	M.Sc.	
البرنامج الثالث The 3rd program	Master of Science in Applied Geosciences	German University of Technology	Science	Geosciences	Oman	ASIIN	M.Sc.	
البرنامج الرابع The 4th program	Master in Geology	University of Leicester	School of Geography, Geology and the Environment.	Geology	U.K	Geological Society of London	M.Sc. (MGeol)	
البرنامج الخامس The 5th Program	Master of Science in Geosciences	Colorado State	Warner College of Natural Resources	Geosciences	U.S.A		M.Sc.	
البرنامج السادس th 6The Program	M.Sc. EARTH SCIENCE	Yarmouk University	Science	Earth & Environmental Sciences	Jordan		M.Sc.	
7	M.Sc. Geological Engineering	Missouri S&T	COLLEGE OF ENGINEERING	Geosciences and Geological and	U.S.A	ABET	M.Sc.	

			AND COMPUTING	Petroleum Engineering				
8	MSc Geology	UNIVERSITY OF KERALA	Faculty of Science	Geology	India		M.Sc.	

العناوين الالكترونية للبرامج المرجعية المماثلة

رابط موقع الجامعة Website	اسم الجامعة University Name
https://www.ksu.edu.sa/	King Saud University
https://www.memphis.edu/earthsciences/	The University of Memphis
https://www.gutech.edu.om/	German University of Technology in Oman
https://le.ac.uk/geology	University of Leicester
http://colostate.edu/	Colorado State University
www.yu.edu.jo	Yarmouk University
http://catalog.mst.edu/graduate/graduatedegreeprograms/ https://www.mst.edu/	Missouri S&T University
https://www.keralauniversity.ac.in/	UNIVERSITY OF KERALA

ملخص مسح الساعات المعتمدة والمقررات الدراسية البرامج المرجعية المماثلة للبرنامج الحالي

اسم الجامعة	King Saud	Memphis	German university	University of Leicester	Colorado State	Yarmouk University	Missouri S&T	UNIVERSITY OF KERALA	البرنامج الحالي (جامعة صنعاء)
اسم الدولة	السعودية	الولايات المتحدة	عمان	انجلترا	الولايات المتحدة	الاردن	الولايات المتحدة	الهند	الجمهورية اليمنية
اسم الكلية/ المعهد	العلوم	علوم الارض	العلوم	العلوم	الموارد الطبيعية	العلوم	الهندسة والحاسوب	العلوم	البترول والموارد الطبيعية
اسم البرنامج	الجيولوجيا	علوم الارض	الجيولوجيا التطبيقية	الجيولوجيا	العلوم الجيولوجية	علوم الارض	الجيولوجيا الهندسية	الجيولوجيا	علوم الارض
طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة + مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة + مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة
عدد الفصول الدراسية (إن وجدت)	4	-	6	2	-	6	-	-	4
إجمالي عدد الساعات المعتمدة للبرنامج (بدون رسالة)	24	26	120 ECTS credit points	32	24	24	24	32	30

عدد الساعات المعتمدة للمقررات الإجبارية (إن وجدت)	24	12	60	24	9	15	9	32	21
عدد الساعات المعتمدة للمقررات الاختيارية (إن وجدت)	0	14	40	-	15	9	15	0	9
عدد المقررات الإجبارية (إن وجدت)	8		12	6	3	7	3	16	7
عدد المقررات الاختيارية (إن وجدت)	0		7	-	12	15	7	0	9
وجود مقررات إضافية استدراكية للالتحاق بالبرنامج وعددها (نعم/لا)	لا	لا	لا	YEAR 3/BSc FINAL YEAR	نعم	لا	لا	لا	لا
عدد الساعات المعتمدة للرسالة	6	6	20	-	6	9	6	2	6
المدة/ الفترة المحددة لإنجاز الرسالة	فصل	فصل	فصل	1	فصلين	فصلين	فصلين	ثلاثة فصول	فصلين

الحد الأدنى لإنهاء البرنامج	سنتين	سنتين	3 سنوات	1	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين
الحد الأعلى لإنهاء البرنامج				5-4 سنوات من البكالوريوس		3 سنوات			ثلاث سنوات

ملحق (3) مسح مخرجات التعلم للبرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع مخرجات البرنامج الحالي

Annex (3) Survey of Intended Learning Outcomes for Similar Accredited Programs at International Universities.

	البرنامج الحالي		البرامج المرجعية المماثلة (الرجاء المواءمة بوضع علامة √)					
			البرنامج الاول	البرنامج الثاني	البرنامج الثالث	البرنامج الرابع	البرنامج الخامس	البرنامج السادس
اسم البرنامج الحالي:	ماجستير العلوم في علوم الأرض M.Sc. in Earth Science		Master of Science in Applied Geosciences	Master in Geology	Master in Earth Science	M.Sc. Geological Engineering	MSc Geology	
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	البترول والموارد الطبيعية		Faculty of science-	School of Geography, Geology and the Environment.	Earth Sciences, The	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING,	Faculty of Science,	
اسم الجامعة:	جامعة صنعاء		German University of Technology (Oman) GUtech	University of Leicester	University of Memphis	Missouri S&T	UNIVERSITY OF KERALA	
اسم البلد:	الجمهورية اليمنية		عمان	انجلترا	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة	الهند	
مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes	بعد الانتهاء من البرنامج بنجاح سوف يكون المتخرج قادرا على أن: (برنامجنا)							
المعرفة والفهم Knowledge and Understanding	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics	.A1	√	√	√	√	√	
	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects	.A2	√		√	√	√	
	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization	.A3		√	√		√	
	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.	.A4	√			√	√	
المهارات الذهنية Intellectual Skills	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.	.B1	√	√	√			
	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.	.B2	√			√	√	

	√		√			Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).	.B3	
	√	√	√	√	√	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).	.B4	
	√			√	√	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).	.C1	المهارات المهنية والعملية **Professional and Practical Skills**
			√	√		Draw and describe geological features, specimens and thin sections.	.C2	
		√		√	√	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.	.C3	
	√		√		√	Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.	.C4	
	√		√			Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing	.D1	المهارات الانتقالية/ العامة **Transferable Skills**
		√	√	√	√	Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures	.D2	
				√		Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	.D3	
	√	√	√			Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.	.D4	

مخرجات تعلم البرامج المماثلة:

تكتب أدناه نص **مخرجات التعلم للبرنامج المماثل المرجعي الأول:**

اسم البرنامج المرجعي الاول:	Master of Science in Applied Geosciences
اسم الكلية والجامعة:	Faculty of science- German University of Technology (Oman) GUtech
اسم البلد:	Oman
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	Master of Science in Applied Geosciences (GUtech - Oman) https://www.gutech.edu.om/academic/geoscience/applied-geosciences/master-applied-geosciences/
	مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes

الرمز او الرقم	نص المخرج
1. *Interdisciplinary thinking*	The nature of the study program requires the students to develop interdisciplinary skills which allow them to see issues from different perspectives and understand the influence of one discipline on another. These skills enable the students to effectively solve complex issues using creative solutions from different disciplinary approaches.
2. Theoretical knowledge	Comprehension of the theoretical concepts underpinning the study of applied geosciences with focus on the petroleum and mining industry. The program also allows the students to relate such theories to wider national and international economic and environmental issues.
3. Methodological diversity	Skills for applying a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling), and communication-driven approaches (e.g. expert interview or discussion moderation).
4. Communication skills	Expertise in incorporating views and interests of various stakeholders from business, regional and central government, private companies, and representatives of local communities into strategic concepts.

Application of innovative approaches in acquiring and presenting knowledge and dealing with business cases and projects. A focus is set on developing entrepreneurial skills matching national priorities.	**Innovation and entrepreneurial skills .5**
Understanding the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production. The programme also enables the students to critically assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources. Participants should be able to use critical and analytical thinking in selecting appropriate development models and rejecting others depending on the profile of the region and communities they are dealing with.	**Analytical and reflective thinking .6**
The degree program addresses ethical issues in applied geosciences in particular in the environmental sector related to petroleum exploration, mining and water resources at several levels during the study with focus on sustainability.	**ethical issues .7**
Use their knowledge and skill to enhance understanding of earth for the well-being of society and the environment	**.8**
Exhibit honesty in professional actions at all times	**.9**
Work to enhance the prestige of the geoscience profession	**.10**
Support the profession and technical societies of the profession	**.11**

مخرجات التعلم للبرنامج المماثل المرجعي الثاني:

اسم البرنامج المرجعي الثاني:	Master in Geology
اسم الكلية والجامعة:	School of Geography, Geology and the Environment. University of Leicester
اسم البلد:	U.K
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://le.ac.uk/geology

مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes

الرمز او الرقم	نص المخرج
1 .1	Demonstrate knowledge of the general principles and techniques of Geology, including the structure, composition and evolution of the Earth and its interrelationships with the hydrosphere, crysosphere, biosphere, and atmosphere.
.2	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field; utilise appropriate techniques to enable this; and demonstrate an understanding of any relationship with the field area from where they were recovered.
.3	Determine and interpret the geology (senso lato) of a region via a range of field-based techniques.
.4	Demonstrate an understanding of geological time, rates and fluxes, and the techniques required to determine them.
.5	Utilise geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
.6	Demonstrate and apply knowledge of safety procedures in the field.
.7	Demonstrate a knowledge of a number of research techniques and procedures
.8	Ability to recognise theories paradigms, concepts and principles; apply scientific principles to evaluate current geological paradigms; and evaluate environmental and societal aspects of the Earth's resources.
.9	Synthesise and interpret results, in order to effectively communicate (via written, oral, graphical means) data and ideas to a range of audiences.
.10	Develop and sustain geological arguments. Construct and test scientific hypotheses and appropriately use geological data.

Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping ,sample collection and recording of field observations).	**11**
Give effective presentations using appropriate methods.	**12**
Participate effectively in tutorial and other group discussions, and an ability to respond effectively to questioning.	**13**
Effectively lead and direct discussion of controversial subject-specific topics.	**14**
Communicate effectively and appropriately in a variety of written formats including essays, reports, projects, CVs and posters	**15**
Draw and describe geological features, specimens and thin sections.	**16**
Use spreadsheets to enter, manipulate and display numerical data.	**17**
Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations (e.g., PowerPoint)	**18**
Author a web-page to communicate geological knowledge effectively.	**19**
Organize and work effectively within a team, and evaluate performance of self and of team.	**20**
Solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.	**21**
An ability to plan and execute an independent research project.	**22**

مخرجات التعلم للبرنامج المماثل المرجعي الثالث:

اسم البرنامج المرجعي الثالث:	Master in Earth Science
اسم الكلية والجامعة:	Earth Sciences, The University of Memphis
اسم البلد:	USA
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.memphis.edu/earthsciences/programs/graduate/graduate.php ASSIN

مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes	
نص المخرج	الرمز او الرقم
advanced knowledge and understanding of the principles of Geosciences	1
deeper knowledge of a chosen specialization	2
critical awareness of the forefront of their specialization	3
advanced understanding of earth system relevant to their specialisation	4
appreciation of the learning capacity needed to progress to independent research	5
ability to specify and complete geological tasks that are complex, incompletely defined or unfamiliar	6
some ability to formulate and solve problems in new and emerging areas of their discipline	7
ability to apply state of the art or innovative methods in problem solving, possibly involving use of other disciplines	8
ability to think creatively to develop new and original approaches and methods	9
ability to design appropriate experiments, to analyze and interpret data and draw conclusions	10
ability to use advanced, and to develop customized, quantitative methods	11
comprehensive understanding of applicable techniques and methods for a particular specialisation, and of their limits	12
awareness of the limits of current knowledge and the practical application of the stateof-the-art techno	13
knowledge and understanding of Geosciences to create models of complex systems and processes	14
basic ability to contribute to the further development of Geosciences in practice and research	15

ability to produce independent work in their professional and scientific fields	**16**
ability to manage and work effectively as leader of teams that may be composed of different disciplines and level	**17**
basic ability to work effectively and communicate in national and international contexts	**18**
appreciation of the role of Geosciences in the development of knowledge, wealth creation and improving quality of life	**19**
ability to evaluate performance as an individual and a team member	**20**
ability to identify individual and collective goals and responsibilities and to perform in a manner appropriate to these roles	**21**
ability to evaluate critically of professional and research papers	**22**
ability to plan and appropriate programme of continuing professional development	**23**

مخرجات التعلم للبرنامج المماثل المرجعي الرابع:

اسم البرنامج المرجعي الرابع:	M.Sc. Geological Engineering
اسم الكلية والجامعة:	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING, Missouri S&T
اسم البلد:	USA
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	http://catalog.mst.edu/graduate/graduatedegreeprograms/geologicalengineerig/ ABET

الرمز او الرقم	مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes نص المخرج
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
2	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
3	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
4	an ability to function on multidisciplinary teams
5	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
6	an understanding of professional and ethical responsibility
7	an ability to communicate effectively the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
8	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
9	a knowledge of contemporary issues
10	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

مخرجات التعلم للبرنامج المماثل المرجعي الخامس:

اسم البرنامج المرجعي الخامس:	MSc Geology
اسم الكلية والجامعة:	Faculty of Science, UNIVERSITY OF KERALA
اسم البلد:	India
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.keralauniversity.ac.in/dept/dept-home

مخرجات تعلم البرنامج Program Intended Outcomes	
نص المخرج	الرمز او الرقم
Understand the basic concepts of physical geology, geomorphology, structural geology, engineering geology and environmental geology and apply this knowledge to analyze geological formations and structures for effective human use.	PSO1
Understand the minerals, and the economic significance of mineral deposits, apply the concepts of exploration geology to analyze the formation and significance of ore deposits	PSO2
Understand how rocks are formed, the underlying geochemical and petrological principles and apply this knowledge to analyze sedimentary, igneous and metamorphic rocks for unravelling earth history and economic utilization, understand how water behaves within the Earth, and apply this knowledge to analyze groundwater resources.	PSO3
Understand the principles of stratigraphy and palaeontology, and apply this knowledge to analyze the evolution of the Earth and life on it.	PSO4
Understand how Earth can be sensed remotely, resources mapped and analysed, with the aid of geoinformatics tools, and how disasters can be mitigated and managed.	PSO5
Analyze and apply the knowledge gained through studies into a thesis that incorporates scientific planning and execution of work, methodology, analyses, and presentation of results, all within the ambit of research ethics, possibly leading to the creation of new knowledge in geosciences.	PSO6

ملحق (4) مسح اهداف البرامج المرجعية المماثلة ومواءمتها مع أهداف البرنامج الحالي

Annex (4) Survey of Aims/ Objectives for Similar Accredited Programs at International Universities.

	البرنامج الحالي	البرامج المرجعية المماثلة (الرجاء المواءمة بوضع علامة √)					
		البرنامج الاول	البرنامج الثاني	البرنامج الثالث	البرنامج الرابع	البرنامج الخامس	البرنامج السادس
اسم البرنامج الحالي:	ماجستير العلوم في علوم الأرض	Master of Science in Applied Geosciences	Master in Geology	Master in Earth Science	M.Sc. Geological Engineering	MSc Geology	MS in Geology
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	البترول والموارد الطبيعية	Faculty of science-	School of Geography, Geology and the Environment.	Earth Sciences, The	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING,	Faculty of Science,	Science
اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	German University of Technology (Oman) GUtech	University of Leicester	University of Memphis	Missouri S&T	UNIVERSITY OF KERALA	King Saud
اسم البلد:	الجمهورية اليمنية	عمان	انجلترا	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة	الهند	السعودية
اهداف البرنامج الحالي (برنامجنا) (لا تزيد عن 6 اهداف)							
6. To provide a sound basis of knowledge and understanding for the study the Earth Sciences applying to the natural environment and industry.		√	√		√	√	√
7. To develop practical and professional skills to the analysis of the geological data in a responsible and safe manner, paying due attention to risk assessment, rights of access, and the relevant health and safety regulations.		√	√		√	√	√
8. To recognize applicable theories for the interpretation of geological information.		√	√			√	
9. To prepare an attitude for innovation and research through laboratory and field applications and participation in research projects, scientific competitions and conferences.		√	√		√		

√	√	√		√		**10.** To support and execution of academic and applied research projects to explore and develop the petroleum, mineral and groundwater resources in Yemen

أهداف البرامج المماثلة:

أهداف البرنامج المماثل المرجعي الأول:

اسم البرنامج المرجعي الاول:	Master of Science in Applied Geosciences
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	Faculty of science-
اسم الجامعة:	German University of Technology (Oman) GUtech
اسم البلد:	Oman
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.gutech.edu.om/academic/geoscience/applied-geosciences/master-applied-geosciences/

م	أهداف البرنامج
1	The programme also allows the students to relate such theories to wider national and international economic and environmental issues.
2	applying a diverse range of methods of analysis, evaluationand promotion, including quantitative and qualitative
3	Application of innovative approaches in acquiring and presenting knowledge and dealing with business cases and projects
4	Understanding the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production. The programme also enables the students to critically assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
5	Participants should be able to use critical and analytical thinking in selecting appropriate development models and rejecting others depending on the profile of the region and communities they are dealing with.
6	Use their knowledge and skill to enhance understanding of earth for the well-being of society and the environment;
7	Exhibit honesty in professional actions at all times
8	Work to enhance the prestige of the geoscience profession; and Support the profession and technical societies of the profession

أهداف البرنامج المماثل المرجعي الثاني:

اسم البرنامج المرجعي الثاني:	Master in Geology
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	School of Geography, Geology and the Environment.
اسم الجامعة:	University of Leicester

اسم البلد:	U.K
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://le.ac.uk/geology

م	أهداف البرنامج
1	provide students with a breadth of knowledge of Geology, and exposure to areas of research at the cutting edge of the Earth Sciences;
2	provide students with a thorough understanding of the theoretical and practical applications of Geology in the study of the Earth, and environmental and societal issues
3	equip students with transferable and subject-specific skills necessary primarily for a career in the Earth Sciences, or a closely related field
4	promote the development of ICT and written, oral and presentation skills appropriate for a science graduate at the MGeol level
5	stimulate students to develop a wide range of independent and team skills
6	ensure that students benefit from an extensive programme of work in the field, developing fundamental geological knowledge through observation and critical analysis as well as developing personal and character skills
7	provide students, via the curriculum and research expertise of staff, with a first training in research and research techniques appropriate for further postgraduate study or a research position in industry
8	provide students with the environment in which to develop their interest in Geology
9	enthuse and motivate all students to achieve their full potential in their degree course
10	Provide breadth and depth, via advanced M-level modules, in the subject area of Geology
11	provide students with a training in, and appreciation of, research methods in Geology

أهداف البرنامج المماثل المرجعي الثالث:

اسم البرنامج المرجعي الثالث:	Master in Earth Science
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	Earth Sciences,
اسم الجامعة:	The University of Memphis
اسم البلد:	USA
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.memphis.edu/earthsciences/programs/graduate/graduate.php ASSIN

م	أهداف البرنامج
1	
2	

أهداف البرنامج المماثل المرجعي الرابع:

اسم البرنامج المرجعي الرابع:	M.Sc. Geological Engineering
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING,
اسم الجامعة:	Missouri S&T
اسم البلد:	USA
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	http://catalog.mst.edu/graduate/graduatedegreeprograms/geologicalengineerig/ ABET

م	أهداف البرنامج
1	assessing and mitigating geologic hazards (subsidence, landslides, flooding, etc.),
2	evaluating and improving groundwater resources, sustainably developing mineral and energy resources
3	selecting appropriate sites for civil and military infrastructure, and analyzing land use and environmental impacts.

أهداف البرنامج المماثل المرجعي الخامس:

اسم البرنامج المرجعي الخامس:	MSc Geology
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	Faculty of Science,
اسم الجامعة:	UNIVERSITY OF KERALA
اسم البلد:	India
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.keralauniversity.ac.in/dept/dept-home

م	أهداف البرنامج
1	Creation of a pool of skilled and technically qualified geologists who would be industryready, both in core geology as well as in IT-oriented geology fields like geoinformatics etc.

Creation of skilled geologists who can meld core geology with IT skills, thereby contributing directly to the Make-in-India endeavour	2
Creation of resourceful geologists who would be grounded in science, but technically equipped to tackle geological challenges, adopt spatial planning techniques in problem solving, and disaster management	3

أهداف البرنامج المماثل المرجعي السادس:

اسم البرنامج المرجعي السادس:	MS in Geology
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	Science
اسم الجامعة:	King Saud
اسم البلد:	Saudi Arabia
الرابط الالكتروني لموقع البرنامج (URL)	https://www.ksu.edu.sa

م	أهداف البرنامج
1	To achieve excellence in imparting higher education in the fields of earth sciences, with due emphasis on the quality of students at undergraduate and graduate levels.
2	To develop applied scientific research through geological, geophysical and hydrogeological projects as per the national plan

ملحق (5) مسح الساعات المعتمدة للبرامج المرجعية المماثلة

البيانات المطلوبة	البرامج المرجعية المماثلة						البرنامج الحالي
	البرنامج الاول	البرنامج الثاني	البرنامج الثالث	البرنامج الرابع	البرنامج الخامس	البرنامج السادس	
اسم البرنامج:	الجيولوجيا	علوم الارض	العلوم الجيولوجية	علوم الارض	الجيولوجيا الهندسية	الجيولوجيا	ماجستير في علوم الارض
اسم الكلية/ المركز/ المعهد:	العلوم	علوم الارض	الموارد الطبيعية	العلوم	الهندسة والحاسوب	العلوم	البترول والموارد الطبيعية
اسم الجامعة:	King Saud	Memphis	Colorado State	Yarmouk University	Missouri S&T	UNIVERSITY OF KERALA	جامعة صنعاء
اسم الدولة:	السعودية	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة	الاردن	الولايات المتحدة	الهند	الجمهورية اليمنية
طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات واطروحة/ مقررات فقط/ اطروحة فقط)	مقررات واطروحة	مقررات واطروحة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة + مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة + مقررات فقط	مقررات ورسالة
أسلوب الدراسة في البرنامج (انتظام/ عن بعد)	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام	انتظام
عدد الفصول الدراسية (إن وجدت)	4	-	-	6	-	-	4
إجمالي عدد الساعات المعتمدة للبرنامج (بدون اطروحة)	24	26	24	24	24	24	30
عدد الساعات المعتمدة للمقررات الإجبارية	24	12	9	15	9	32	21
عدد الساعات المعتمدة للمقررات الاختيارية	-	14	15	9	15	0	9
عدد المقررات الإجبارية	8		3	7	3	16	7
عدد المقررات الاختيارية	0		12	15	7	0	9

وجود مقررات إضافية تكميلية للالتحاق بالبرنامج وعددها	-	-	نعم	لا	لا	لا	لا
إجمالي عدد الساعات المعتمدة للمقررات	24	26	24	24	24	24	30
عدد الساعات المعتمدة للاطروحة	6	6	6	9	6	2	6
عدد الساعات المعتمدة (مقررات + أطروحة)	30	32	30	33	30	26	36
المدة المحددة لإنجاز الاطروحة	فصل	فصل	فصلين	فصلين	فصلين	ثلاثة فصول	فصلين
الحد الأدنى لإنهاء البرنامج	2	2	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين	سنتين
الحد الأعلى لإنهاء البرنامج				3 سنوات			ثلاث سنوات

العناوين الالكترونية للبرامج المرجعية المماثلة

م	اسم البرنامج Program Name	اسم الجامعة University Name	العنوان الالكتروني للبرنامج Website (URL)
1	الجيولوجيا	King Saud	*https://www.ksu.edu.sa/*
2	علوم الارض	Memphis	*https://www.memphis.edu/earthsciences/programs/graduate/graduate.php*
3	العلوم الجيولوجية	Colorado State	*http://colostate.edu/*
4	علوم الارض	Yarmouk University	*www.yu.edu.jo*
5	الجيولوجيا الهندسية	Missouri S&T	*http://catalog.mst.edu/graduate/graduatedegreeprograms/geologicalengineerig/*
6	الجيولوجيا	UNIVERSITY OF KERALA	*https://www.keralauniversity.ac.in/dept/dept-home*

ملحق (6) مسح أسماء المقررات الدراسية في البرامج المرجعية المماثلة

اسم المقرر الدراسية في البرنامج الحالي	البرنامج Program	البرنامج الحالي	البرنامج الاول The 1st program	البرنامج الثاني The 2nd program	البرنامج الثالث The 3rd program	البرنامج الرابع The 4th program	البرنامج الخامس The 5th Program	البرنامج السادس The 6th Program	البرنامج السابع The 7th Program	البرنامج الثامن The 8th Program
	اسم البرنامج:	ماجستير في علوم الارض	M.Sc. Geology	M.Sc. Geological Engineering	M.Sc. EARTH SCIENCE	MGeol	MSc Geology	M.Sc. Applied Geosciences	M.Sc. Earth Sciences	M.Sc. Geosciences
	اسم الكلية/ المركز/:	البترول والموارد الطبيعية	Science	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING	Science	School of Geography, Geology and the Environment.	Sciences	Sciences	Earth Sciences	Warner College of Natural Resources
	اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	KSU	Missouri S&T	YARMOUK	Leicester	UNIVERSITY OF KERALA	GUtech	Memphis	Colorado State
	اسم الدولة:	اليمن	السعودية	الولايات المتحدة	الاردن	بريطانيا	الهند	عمان	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
	طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط
	الفترة المحددة لإكمال دراسة المقررات	فصلين	فصلين	-	-	-		-	-	-
	اجمالي الساعات المعتمدة للمقررات	30	24	24	24	32	32	120 ECTS	22	24
.1	الصخور النارية والمتحولة المتقدم		Advanced Igneous Petrology	-	الصخور النارية والمتحولة المتقدمة	Igneous Petrogenesis	Igneous and Metamorphic Petrology		Igneous/ Metamrphic Petr	Advanced Petrology
.2	علم الرســـوبيات و الطبقات المتقدم		Advanced Stratigraphy Advanced Sedimentary petrology	-	الرسوبيات والصخور الرسوبية المتقدمة	Evolutionary Palaeobiology	Sedimentology, Stratigraphy and Palaeontology	Applied Sedimentology and Stratigraphy	Sedimentary Petrology	Advanced Petrology Carbonate Sedimentology
.3	الجيولوجيا التركيبية المتقدم		Geodynamics	-	الجيولوجيا التركيبية والتكتونية المتقدمة	Advanced Field Course	**Structural Geology**	Tectonics and Structural Geology	Structural Geology	Advanced Structural Geology

اسم المقرر الدراسية في البرنامج الحالي	البرنامج Program	البرنامج الحالي	البرنامج الاول The 1st program	البرنامج الثاني The 2nd program	البرنامج الثالث The 3rd program	البرنامج الرابع The 4th program	البرنامج الخامس The 5th Program	البرنامج السادس The 6th Program	البرنامج السابع The 7th Program	البرنامج الثامن The 8th Program
	اسم البرنامج:	ماجستير في علوم الارض	M.Sc. Geology	M.Sc. Geological Engineering	M.Sc. EARTH SCIENCE	MGeol	MSc Geology	M.Sc. Applied Geosciences	M.Sc. Earth Sciences	M.Sc. Geosciences
	اسم الكلية/ المركز/:	البترول والموارد الطبيعية	Science	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING	Science	School of Geography, Geology and the Environment.	Sciences	Sciences	Earth Sciences	Warner College of Natural Resources
	اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	KSU	Missouri S&T	YARMOUK	Leicester	UNIVERSITY OF KERALA	GUtech	Memphis	Colorado State
	اسم الدولة:	اليمن	السعودية	الولايات المتحدة	الاردن	بريطانيا	الهند	عمان	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
	طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط
	الفترة المحددة لإكمال دراسة المقررات	فصلين	فصلين	-	-	-		-	-	-
	اجمالي الساعات المعتمدة للمقررات	30	24	24	24	32	32	120 ECTS	22	24
.4	استشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية			Remote Sensing Technology- Applications Of GIS	الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي المتقدم		**Remote Sensing and Photogrammetry Geographical + Information Systems**		GIS Analyses Remote Sensing	
.5	الهيدروجيولوجيا التطبيقية		Advanced Hydrogeology	Subsurface Hydrology	الهيدرولوجيا التطبيقية		**Hydrogeology**	Water Resources	Physical Hydrology	Advanced Topics in Hydrogeology
.6	رواسب الخامات المتقدم		Mineral Geochemistry	-	الجيوكيمياء التطبيقية المتقدمة	Ore Genesis	**Mineralogy & Geochemistry**	Ore Mineralogy		Ore Deposit Geochemistry

اسم المقرر الدراسية في البرنامج الحالي	البرنامج Program	البرنامج الحالي	البرنامج الاول The 1st program	البرنامج الثاني The 2nd program	البرنامج الثالث The 3rd program	البرنامج الرابع The 4th program	البرنامج الخامس The 5th Program	البرنامج السادس The 6th Program	البرنامج السابع The 7th Program	البرنامج الثامن The 8th Program
	اسم البرنامج:	ماجستير في علوم الارض	M.Sc. Geology	M.Sc. Geological Engineering	M.Sc. EARTH SCIENCE	MGeol	MSc Geology	M.Sc. Applied Geosciences	M.Sc. Earth Sciences	M.Sc. Geosciences
	اسم الكلية/ المركز/:	البترول والموارد الطبيعية	Science	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING	Science	School of Geography, Geology and the Environment.	Sciences	Sciences	Earth Sciences	Warner College of Natural Resources
	اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	KSU	Missouri S&T	YARMOUK	Leicester	UNIVERSITY OF KERALA	GUtech	Memphis	Colorado State
	اسم الدولة:	اليمن	السعودية	الولايات المتحدة	الاردن	بريطانيا	الهند	عمان	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
	طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط
	الفترة المحددة لإكمال دراسة المقررات	فصلين	فصلين	-	-	-		-	-	-
	اجمالي الساعات المعتمدة للمقررات	30	24	24	24	32	32	120 ECTS	22	24
.7	جيولوجيا البترول المتقدم		Advanced Petroleum Geology	Subsurface Exploration	جيولوجيا البترول المتقدمة			Petroleum Resources		Petroleum Geology
.8	تسجيلات الابار		Interpretation of Well Logging	Subsurface Exploration	جيوفيزياء الاستكشاف المتقدمة		**Advanced Mapping Techniques & Exploration**	Well Log Analysis		Petrophysics and Well Log Interpretation
.9	ادارة الموارد المائية		-	-	-			Hydrogeological Modelling	Water Resources	Groundwater Modeling
.10	جيولوجيا هندسية متقدم			Engineering Geology And Geotechnics	الجيولوجيا الهندسية المتقدمة		**Engineering Geology**		Multihazard Mitigation	

اسم المقرر الدراسية في البرنامج الحالي	البرنامج Program	البرنامج الحالي	البرنامج الاول The 1st program	البرنامج الثاني The 2nd program	البرنامج الثالث The 3rd program	البرنامج الرابع The 4th program	البرنامج الخامس The 5th Program	البرنامج السادس The 6th Program	البرنامج السابع The 7th Program	البرنامج الثامن The 8th Program
	اسم البرنامج:	ماجستير في علوم الارض	M.Sc. Geology	M.Sc. Geological Engineering	M.Sc. EARTH SCIENCE	MGeol	MSc Geology	M.Sc. Applied Geosciences	M.Sc. Earth Sciences	M.Sc. Geosciences
	اسم الكلية/ المركز/:	البترول والموارد الطبيعية	Science	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING	Science	School of Geography, Geology and the Environment.	Sciences	Sciences	Earth Sciences	Warner College of Natural Resources
	اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	KSU	Missouri S&T	YARMOUK	Leicester	UNIVERSITY OF KERALA	GUtech	Memphis	Colorado State
	اسم الدولة:	اليمن	السعودية	الولايات المتحدة	الاردن	بريطانيا	الهند	عمان	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
	طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط
	الفترة المحددة لإكمال دراسة المقررات	فصلين	فصلين	-	-	-		-	-	-
	اجمالي الساعات المعتمدة للمقررات	30	24	24	24	32	32	120 ECTS	22	24
.11		المخاطر الطبيعية و تقييمها		Risk Assessment In Environmental Studies	الجيولوجيا البيئية المتقدم	Methods and Modelling in Palaeoclimatology	Geology and Disaster Management		Environmental Hazards	
.12		الجيوفيزياء الاستكشافية	Applied Geophysics	Geophysical Field Methods	الجيوفيزياء الهندسية والبيئية المتقدمة	Global and Crustal Seismology	Advanced Mapping Techniques & Exploration	Exploration Geophysics		Subsurface Geophysical Mapping
.13		تحليل الاحواض الرسوبية							Basin Analysis	Sedimentary Basin Analysis
.14		الجيوكيمياء الاستكشافية			Exploration Geochemistry			Exploration Geochemistry		

اسم المقرر الدراسية في البرنامج الحالي	البرنامج Program	البرنامج الحالي	البرنامج الاول The 1st program	البرنامج الثاني The 2nd program	البرنامج الثالث The 3rd program	البرنامج الرابع The 4th program	البرنامج الخامس The 5th Program	البرنامج السادس The 6th Program	البرنامج السابع The 7th Program	البرنامج الثامن The 8th Program
	اسم البرنامج:	ماجستير في علوم الارض	M.Sc. Geology	M.Sc. Geological Engineering	M.Sc. EARTH SCIENCE	MGeol	MSc Geology	M.Sc. Applied Geosciences	M.Sc. Earth Sciences	M.Sc. Geosciences
	اسم الكلية/ المركز/:	البترول والموارد الطبيعية	Science	COLLEGE OF ENGINEERING AND COMPUTING	Science	School of Geography, Geology and the Environment.	Sciences	Sciences	Earth Sciences	Warner College of Natural Resources
	اسم الجامعة:	جامعة صنعاء	KSU	Missouri S&T	YARMOUK	Leicester	UNIVERSITY OF KERALA	GUtech	Memphis	Colorado State
	اسم الدولة:	اليمن	السعودية	الولايات المتحدة	الاردن	بريطانيا	الهند	عمان	الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
	طبيعة الدراسة في البرنامج (مقررات ورسالة/ مقررات فقط/ رسالة فقط)	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة	مقررات ورسالة/ مقررات فقط
	الفترة المحددة لإكمال دراسة المقررات	فصلين	فصلين	-	-	-		-	-	-
	اجمالي الساعات المعتمدة للمقررات	30	24	24	24	32	32	120 ECTS	22	24
	الساعات المعتمدة للرسالة		6	6	9	6	2	6	6	6

ملخص أسماء المقررات الدراسية للبرنامج الحالي بعد مسح البرامج المرجعية المماثلة

م	أسم المقرر بعد المسح (الاسم بالعربي + الانجليزي)		نظري	عملي	تمارين / سمنار	اجمالي الساعات المعتمدة	ملاحظات
.1	علم الرسوبيات والطبقات المتقدم	Advanced Sedimentology & Stratigraphy	3			3	اجباري
.2	الصخور النارية والمتحولة المتقدم	Advanced Igneous & Metamorphic Petrology	3			3	اجباري

م	أسم المقرر بعد المسح (الاسم بالعربي + الانجليزي)		نظري	عملي	تمارين / سمنار	اجمالي الساعات المعتمدة	ملاحظات
.3	الجيولوجيا التركيبية المتقدم	Advanced Structural Geology	3			3	اجباري
.4	جيولوجيا البترول المتقدم	Advanced Petroleum Geology	3			3	اجباري
.5	الجيوفيزياء الاستكشافية	Exploration Geophysics	3			3	اجباري
.6	تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	Application of Remote Sensing & GIS	3			3	اجباري
.7	الهيدروجيولوجيا التطبيقية	Applied Hydrogeology	3			3	اجباري
.8	الجيولوجيا الهندسية المتقدم	Advanced Engineering Geology	3			3	اختياري
.9	الخامات المعدنية المتقدم	Advanced Ore Mineralogy	3			3	اختياري
.10	الإدارة المتكاملة للمياه	Integrated Water Management	3			3	اختياري
.11	تحليل التسجيلات البئرية	Well Log Analysis	3			3	اختياري
.12	المخاطر الطبيعية وتقييمها	Natural Hazard Assessment	3			3	اختياري
.13	تحليل الاحواض الرسوبية	Sedimentary Basin Analysis	3			3	اختياري
.14	الجيوكيمياء الاستكشافية	Exploration Geochemistry	3			3	اختياري
....	الاجمالي		42	..	..	42	س.م

ملحق (7) مواءمة أهداف البرنامج مع مخرجات التعلم المقصودة منه

م	الهدف (تكتب اهداف البرنامج الحالي)	رموز مخرجات التعلم للبرنامج															
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4
1	To provide a sound basis of knowledge and understanding for the study the E Sciences applying to the natural environment and industry.	√	√	√	√	√	√			√								
2	To develop practical and professional skills to the analysis of the geological data in a responsible and safe manner, paying due attention to risk assessment, rights of access, and the relevant health and safety regulations.					√	√	√	√	√	√	√	√					
3	To recognize applicable theories for the interpretation of geological information.					√	√	√	√									
4	To prepare an attitude for innovation and research through laboratory and field applications and participation in research projects, scientific competitions and conferences.								√	√	√	√	√	√		√		√
5	To support and execution of academic and applied research projects to explore and develop the petroleum, mineral and groundwater resources in Yemen		√			√				√	√				√	√		

مخرجات البرنامج: (تكتب نصوص ورموز مخرجات تعلم البرنامج)

A1 . Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics

A2 . Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects

A3 . Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization
A4. Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
B1. Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
B2. Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.
B3. Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
B4. Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).
C1. Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
C2. Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
C3. Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
C4. Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
D1. Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
D2. Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
D3. Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations
D4. Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively

ملحق (8) مواصفات المتخرج من البرنامج وفرص العمل المتاحة له

اولا: مواصفات الخريج من البرنامج:

المجال	عبارة الكفاية
المعارف والمفاهيم	يجب أن يكون الخريج من البرنامج قادرا على اظهار المعرفة والفهم لكل مما يأتي:
	▪ Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics ▪ Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects ▪ Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization ▪ Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
الكفايات/ المهارات الذهنية	يجب أن يكون الخريج من البرنامج قادرا على:
	▪ Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field. ▪ Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques. ▪ Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation). ▪ Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).

يجب أن يكون الخريج من البرنامج قادرا على:	الكفايات/ المهارات المهنية والعملية
▪ Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations). ▪ Draw and describe geological features, specimens and thin sections. ▪ Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems. ▪ Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.	
يجب أن يكون الخريج من البرنامج قادرا على:	الكفايات/ المهارات العامة
▪ Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing ▪ Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures ▪ Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations ▪ Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively	

ثانيا: مجلات عمل المتخرج من البرنامج:

- جيولوجي للاستكشاف والتعرف على الصخور في المناطق التي تحت الدراسة او الاستكشاف
- التنقيب عن المعادن والخامات
- التنقيب واستخراج المعادن والصخور الصناعية
- استكشاف وإنتاج البترول وتقييم صخور المكامن والصخور المصدرية للنفط والغاز والاحواض الرسوبية
- التنقيب والاشراف على ابار المياه الجوفية وتقييمها
- دراسة المخاطر الطبيعية مثل الانزلاقات والزلازل والبراكين ومحاولة تقييمها
- التحري الموقعي لمواقع الانشاءات والسدود

واهم الوزارات والمؤسسات

- وزارة النفط والمعادن
- هيئة المساحة الجيولوجية والمعادن
- هيئة استكشاف وإنتاج النفط
- وزارة المياه والبيئة
- وزارة الاشغال
- هيئة حماية البيئة
- مركز الاستشعار عن بعد
- مصلحة الطرق والجسور

ملحق (10) مواءمة مخرجات التعلم المقصودة للبرنامج مع معايير هيئة الاعتماد الدولية (Global Leader in Quality Assurance in Higher Education)

اسم هيئة الاعتماد: ASIIN، اصدار المعايير: 2011 م

رموز مخرجات التعلم للبرنامج PILOs															رقم ونص المعيار لهيئة الاعتماد الدولية	م
D3	D2	D1	C5	C4	C3	C2	C1	B4	B3	B2	B1	A4	A3	A2	A1	
															✓	advanced knowledge and understanding of the principles of Geosciences	1
														✓		deeper knowledge of a chosen specialization	2
											✓					critical awareness of the forefront of their specialization	3
													✓	✓		advanced understanding of earth system relevant to their specialisation	4
										✓						appreciation of the learning capacity needed to progress to independent research	5
							✓		✓							ability to specify and complete geological tasks that are complex, incompletely defined or unfamiliar	6
					✓			✓								some ability to formulate and solve problems in new and emerging areas of their discipline	7
						✓										ability to apply state of the art or innovative methods in problem solving, possibly involving use of other disciplines	8
										✓						ability to think creatively to develop new and original approaches and methods	9
									✓							ability to design appropriate experiments, to analyze and interpret data and draw conclusions	10
							✓									ability to use advanced, and to develop customized, quantitative methods	11
							✓			✓						comprehensive understanding of applicable techniques and methods for a particular specialisation, and of their limits	12
						✓										awareness of the limits of current knowledge and the practical application of the stateof-the-art techno	13

										✓					knowledge and understanding of Geosciences to create models of complex systems and processes	14
✓														✓	basic ability to contribute to the further development of Geosciences in practice and research	15
	✓														ability to produce independent work in their professional and scientific fields	16
			✓												ability to manage and work effectively as leader of teams that may be composed of different disciplines and level	17
			✓												basic ability to work effectively and communicate in national and international contexts	18
	✓														appreciation of the role of Geosciences in the development of knowledge, wealth creation and improving quality of life	19
			✓												ability to evaluate performance as an individual and a team member	20
✓										✓					ability to identify individual and collective goals and responsibilities and to perform in a manner appropriate to these roles	21
✓															ability to evaluate critically of professional and research papers	22
	✓														ability to plan and appropriate programme of continuing professional development	23

مخرجات التعلم للبرنامج:

A1 . Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics

A2 . Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects

A3 . Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization

A4. Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.

B1. Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.

B2. Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.

B3. Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).

B4. Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).

C1. Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).

C2. Draw and describe geological features, specimens and thin sections.

C3. Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.

C4. Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.

D1. Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing

D2. Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures

D3. Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations

D4. Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively

ملحق (11) ترميز المقررات الدراسية للبرنامج ومواءمتها مع مخرجات تعلمه (مصفوفة خارطة المنهاج)

Annex (11) Matrix of mapping program P- ILO's with courses

No	اسم المقرر Course Name (ترتب المقررات وفقا للمجالات)	الساعات المعتمدة Cr. H	رمز المقرر Course Code	لفصل الدراسي Semester	رموز مخرجات التعلم للبرنامج P-ILO's														اجمالي عدد المخرجات
					D 4	D 3	D 2	D 1	C 4	C 3	C 2	C 1	B 4	B 3	B 2	B 1	A 4	A 3	A 2	A 1	
.1	علم الرسوبيات والطبقات المتقدم Advanced Sedimentology & Stratigraphy	3	GEOL 611	S1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	10
.2	الصخور النارية والمتحولة المتقدم Advanced Igneous & Metamorphic Petrology	3	GEOL 613	S1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	7
.3	الجيولوجيا التركيبية المتقدم Advanced Structural Geology	3	GEOL 615	S1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	10
.4	جيولوجيا البترول المتقدم Advanced Petroleum Geology	3	GEOL 617	S1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
.5	الجيوفيزياء الاستكشافية Exploration Geophysics	3	GEOL 619	S1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
.6	تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية Applications of Remote Sensing & GIS	3	GEOL 620	S2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9
.7	الهيدروجيولوجيا التطبيقية Applied Hydrogeology	3	GEOL 622	S2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11
.8	الجيولوجيا الهندسية المتقدم Advanced Engineering Geology	3	GEOL 624	S2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	7
.9	الخامات المعدنية المتقدم Advanced Ore Mineralogy	3	GEOL 626	S2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
.10	الإدارة المتكاملة للمياه Integrated Water Management	3	GEOL 628	S2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	11

No	اسم المقرر Course Name (ترتب المقررات وفقا للمجالات)	الساعات المعتمدة Cr. H	رمز المقرر Course Code	لفصل الدراسي Semester	رموز مخرجات التعلم للبرنامج P-ILO's												اجمالي عدد المخرجات
					A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	
11.	تحليل التسجيلات البئرية Well Logs Analysis	3	GEOL 630	S2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	12
12.	المخاطر الطبيعية وتقييمها Natural Hazard Assessment	3	GEOL 632	S2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
13.	تحليل الاحواض الرسوبية Sedimentary Basin Analysis	3	GEOL 634	S2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	14
14.	الجيوكيمياء الاستكشافية Exploration Geochemistry	3	GEOL 636	S2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
15.	رسالة الماجستير Thesis	6	GEOL 699		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	اجمالي عدد المقررات المساهمة في تحقيق المخرج	14			14	11	14	7	14	10	9	7	11	7	7	8	14	5	10	5	153

1= المقرر يسهم في تحقيق المخرج

مخرجات البرنامج:

A1 . Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics

A2 . Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects

A3 . Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization

A4. Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.

B1. Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.

B2. Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.

B3. Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).

B4. Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).

C1. Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
C2. Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
C3. Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
C4. Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
D1. Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
D2. Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
D3. Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations
D4. Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively

ملحق (11) الخطة الدراسية لبرنامج الماجستير في علوم الارض
Study Plan of Master in Earth Sciences

اسم البرنامج والدرجة العلمية التي يمنحها:	الماجستير في علوم الارض Master in Earth Sciences
إجمالي الساعات المعتمدة لمنح المؤهل (الدرجة العلمية):	36 ساعة معتمدة
اسم الكلية/ المركز / المعهد التي ينتمي إليها البرنامج:	كلية البترول والموارد الطبيعية Faculty of Petroleum & Natural Resources
الزمن الكلي للبرنامج:	2 year
نظام الدراسة في البرنامج:	النظام الفصلي

ملاحظة: جميع الساعات في الخطة ساعات معتمدة علما بان الساعة المعتمدة = ساعة فعلية في النظري، ساعتان فعليتان في العملي والتمارين، ثلاث ساعات فعلية في التدريب الميداني.

هيكل البرنامج

متطلبات هيكل البرنامج الماجستير في الادارة

المتطلبات	عدد المقررات	الساعات المعتمدة	الوزن النسبي %
مقررات استدراكية	-	-	بحسب قرار لجنة القبول
مقررات إجبارية	7	21	58
مقررات اختيارية	3	9	25
الرسالة	1	6	17
الإجمالي	10	36	%100

First Semester — الفصل الأول

المتطلبات القبلية Pre- Requested	Credit Hours الساعات المعتمدة				رمز المقرر Code / No	اسم المقرر Course Title		
	Total C.H.	تمارين/ سمنار Tut.	عملي Pr.	نظري Th.				
	3	0	0	3	GEOL 611	Advanced Sedimentology & Stratigraphy	علم الرسوبيات والطبقات المتقدم	1
	3	0	0	3	GEOL 613	Advanced Igneous & Metamorphic Petrology	الصخور النارية والمتحولة المتقدم	2
	3	0	0	3	GEOL 615	Advanced Structural Geology	الجيولوجيا التركيبية المتقدم	3
	3	0	0	3	GEOL 617	Advanced Petroleum Geology	جيولوجيا البترول المتقدم	4
	3	0	0	3	GEOL 619	Exploration Geophysics	الجيوفيزياء الاستكشافية	5
	15			15	اجمالي الساعات المعتمدة Total Credit Hours			

Second Semester — الفصل الثاني

المتطلبات القبلية Pre- Requested	Credit Hours الساعات المعتمدة				رمز المقرر Code / No	اسم المقرر Course Title		
	Total C.H.	تمارين/ سمنار Tut.	عملي Pr.	نظري Th.				
	3	0	0	3	GEOL 620	Applications of Remote Sensing & GIS	تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	1
	3	0	0	3	GEOL 622	Applied Hydrogeology	الهيدروجيولوجيا التطبيقية	2
	3	0	0	3	GEOL 696	Elective Course	مقرر اختياري	3
	3	0	0	3	GEOL 697	Elective Course	مقرر اختياري	4
	3	0	0	3	GEOL 698	Elective Course	مقرر اختياري	5
	15			15	اجمالي الساعات المعتمدة Total Credit Hours			

اسم المقرر Course Title	رمز المقرر Code / No	الساعات المعتمدة Credit Hours
الرسالة	GEOL 699	6

المقررات الاختيارية (إن وجدت):

يحق للطالب اختيار (ثلاثة مقررات) بواقع (9) ساعات معتمدة:

	اسم المقرر Course Title		رمز المقرر Code / No	الساعات المعتمدة				المتطلبات القبلية Pre- Requested
				نظري Th.	عملي Pr.	تمارين Tut.	Total C.H.	
1	الجيولوجيا الهندسية المتقدم	Advanced Engineering Geology	GEOL 624	3	0	0	3	
2	الخامات المعدنية المتقدم	Advanced Ore Mineralogy	GEOL 626	3	0	0	3	
3	الإدارة المتكاملة للمياه	Integrated Water Management	GEOL 628	3	0	0	3	
4	تحليل التسجيلات البئرية	Well Logs Analysis	GEOL 630	3	0	0	3	
5	المخاطر الطبيعية وتقييمها	Natural Hazard Assessment	GEOL 632	3	0	0	3	
6	تحليل الاحواض الرسوبية	Sedimentary Basin Analysis	GEOL 634	3	0	0	3	
7	الجيوكيمياء الاستكشافية	Exploration Geochemistry	GEOL 636	3	0	0	3	
	اجمالي الساعات المعتمدة Total Credit Hours			21			21	

وصف المقررات الدراسية للبرنامج:

علم الرسوبيات والطبقات المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Sedimentology & Stratigraphy (3 Cr.H)

Description, genesis, correlation, and age of sediments, sedimentary rocks and layered rock sequences. Composition, identification, and classification of sedimentary rocks; geochemical processes affecting sedimentary rocks and surficial deposits. Mineralogy of sandstones, heavy minerals,

diagenetic and burial depth history, and the geochemistry of major, minor and trace elements. Recognition of carbonate grains, cement types, and carbonate depositional environments, and their response to sea-level changes. Recognize and interpret mud and mudstone facies and their depositional environments. Observe stacking patterns and reconstruct sea-level fluctuations from mudstone/shale successions and their impact on the 3D distribution of mudstones/shales.

الصخور النارية والمتحولة المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Igneous & Metamorphic Petrology (3 Cr.H)

Introduction to thermodynamics, phase equilibria in igneous processes, magmatic processes, igneous rock associations of different tectonic settings, metamorphic reactions and facies, material transport during metamorphism, geothermometry and geobarometry, pressure-temperature-time paths in regional metamorphic rocks.

الجيولوجيا التركيبية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Structural Geology (3 Cr.H)

Structures of the crust; geometry of folds and faults, rock deformation, criteria for recognizing structures, solution of geometrical problems. Rheology, deformation mechanisms, structural associations and advanced methods of structural analysis. Continuum mechanics applied to understanding of deformation within the earth. Stress and strain as tensors, with application to various geological settings; plate flexure and isostasy; steady state and time dependent heat conduction in a geological context; fluid mechanics of the earth.

جيولوجيا البترول المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Petroleum Geology (3 Cr.H)

Comprehensive treatment of the petroleum system with a focus on hydrocarbon exploration and production data and methods. Advanced techniques for creating subsurface geological maps based on seismic reflection and well log data. Introduction to opportunities and challenges of modern gas and oil development, including synergies with other energy sources.

الجيوفيزياء الاستكشافية (3 ساعات معتمدة):

Exploration Geophysics (3 Cr.H)

Geophysical exploration methods emphasizing hydrocarbon and mineral exploration, hydrogeology, and engineering applications. Seismic exploration methods, including theory, data acquisition, and data processing. Geophysical Exploration methods: gravity, Magnetic, Electrical and Electromagnetic, and Seismic Methods; Analyses and Interpretation of Geophysical Data; Recent developments in the processing and quantitative interpretation of geophysical Data; seismic stratigraphy.

تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (3 ساعات معتمدة):

Application of Remote Sensing & GIS (3 Cr.H)

Introduction to theory and application of using color, infrared, thermal, and RADAR images generated from satellite and aerial photographs for geographic, geologic, environmental, and planning purposes. Introduction to theoretical and practical understanding of fundamental GIS concept, capabilities, and applications with emphasis on nature of geographic data and issues of data input, data models, database design, spatial analysis, and data output using ArcGIS software.

الهيدروجيولوجيا التطبيقية (3 ساعات معتمدة):

Applied Hydrogeology (3 Cr.H)

Current literature, new techniques, legislative and political developments in hydrogeology, and appropriate case histories. Groundwater modeling from a geologic perspective. Conceptual models and computer modeling of groundwater flow and solute transport. Groundwater aquifers systems, characteristics, movement, aquifers recharge, discharge and contamination processes, groundwater and urbanization, karst hydrogeology, and human activities, impacts, consequences and implications, artificial groundwater recharge and water harvesting principles, problems and development, mapping groundwater vulnerability, hydrogeology of mineral and thermal waters, salt water intrusion, management of hazardous waste and groundwater protection zones.

الجيولوجيا الهندسية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Engineering Geology (3 Cr.H)

Advanced engineering geology focused on engineering practice. Interpretation of in-situ testing and laboratory test data (including groundwater) for the derivation of design parameters for input into numerical modeling software. The topics include design and analysis of site investigation for foundations , roads and dams, slope stability analysis and assessment, introduction to numerical modeling, engineering geological hazard assessment .

الخامات المعدنية المتقدم (3 ساعات معتمدة):

Advanced Ore Mineralogy (3 Cr.H)

Occurrence, origin, and exploration of economic metallic mineral deposits. Geochemical techniques applied to the geology, exploration, and environmental analysis of ore deposits.

الإدارة المتكاملة للمياه (3 ساعات معتمدة):

Integrated Water Management (3 Cr.H)

Study of hydrologic processes and their application to needs of cities, industry, agriculture, and recreation. The course will introduce the new generation of methods used for investigating groundwater systems. The primary focus would be on methods for estimating the components of the aquifer water balance, which are critical elements needed for reliable projections of future conditions.

تحليل التسجيلات البئرية (3 ساعات معتمدة):

Well Logs Analysis (3 Cr.H)

Petrophysics and well log interpretation as it relates to hydrocarbon exploration and production. Wireline logs, calculating rock and fluid properties from log measurements, and recognizing zones of potential hydrocarbons. Map and calculate volumes of hydrocarbons in the subsurface using the analysis of petrophysical properties from wireline well logs.

المخاطر الطبيعية وتقييمها (3 ساعات معتمدة):

Natural Hazard Assessment (3 Cr.H)

Environmental hazard and disaster experiences to investigate the nature, impact, and social responses to environmental hazards; focus is placed on relationship between nature, society, and technology in how people and places perceive, experience, and cope with environmental hazards. Considers range and types of adjustments communities can participate in to manage risk associated with hazards such as earthquakes, floods, radiological and chemical hazards; emphasizes a multihazard approach to mitigation.

تحليل الاحواض الرسوبية (3 ساعات معتمدة):

Sedimentary Basin Analysis (3 Cr.H)

Sedimentologic data base, correlation, mapping, facies models, classification, and evolution of sedimentary basins. Applications to petroleum exploration. Integration of depositional models using subsurface correlation, seismic stratigraphy, and sequence stratigraphy in analysis of basin-scale sedimentary systems and their fluids.

توصيف المقررات

Course Specification of: Advanced Sedimentology & Stratigraphy

مواصفات مقرر: علم الرسوبيات والطبقات المتقدم

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Sedimentology & Stratigraphy			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	ES 611			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	0	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	M.sc, First Semester			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	GEOS322			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	NA			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	Program M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Study System نظام دراسة المقرر	Semesters			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and Natural Resources			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	Prof. Abdulkarim Al-Subbary and Prof. Adel Al-Matary			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

The purpose of this course is to give the student a broad and advanced understanding of how sedimentary rocks are formed (the sedimentary processes and products of both clastic and non-clastic), with a better understanding of the changes produced in the sedimentary basins during burial and diagenesis through knowledge of different tectonic backgrounds that occurred.
This course also provides a detailed study of sedimentary rocks and the relationship between the geometry of rock bodies and sedimentary processes, i.e. Processes and characteristics of

depositional environments such as assemblages of Sedimentary Structures, sedimentary facies, facies models and their Paleoenvironmental significance; Including measurement of geological time; concept of sequence stratigraphy and their stacking patterns and sea-level fluctuations to obtain brief ideas of the different stratigraphic event and correlations.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrate an advanced understanding on the origin, mineral composition and diagentic processes of the different types of sedimentary rocks.		- a1
a2.	Identify and characterize the general properties of sediments and its relation to the source materials through the processes of the transportation system, textures, structures of the **bed units at various scales in different depositional environments.**		– a2
a3.	Show and analyze the processes and characteristics of depositional environments, facies analysis, **stratigraphic units, Geochronology and correlation of beds.**		– a3
b1.	Describe scales of sedimentary grain size measurement and statistical analysis of data to interpret provenance, transportation history or depositional environment		–b1
b2.	Comprehend concept of sedimentary environment and description of processes and products of different sedimentary environments such as continental, marginal marine and marine		- b2
c1.	Use the unique characteristic of sedimentary rocks to identify, classify and describe how sedimentary rocks and its structures form		- c1
c2.	Conduct measurements of the rock and diagnostic properties of sedimentary rocks to recognize and measure grain sizes in samples, photographs and thin sections .		- c2
c3.	Comprehend relationship between tectonics and sedimentary basin formation through their depositional motif.		- c3

d1.	Transfer information appropriately, verbally, graphically and in writing, using modern information and communication technologies.		**- d1**
d2.	Prepare a review report of the different types of sedimentary rock and their economic importance.		**- d2**

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	Categorize the different types of sedimentary rocks and recognize its general properties and relation to the source materials.	**A1**	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	Identify and characterize the processes of weathering and alteration , erosion, transport, deposition and diagenesis of sediments.	**A2**	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
b1	Distinguish between the depositional non- environments of the various clastic and .clastic sedimentary rocks	**B1**	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
b2	Describe how water, wind, and ice can transport sediments.	**B3**	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
c1	Use the unique characteristic of sedimentary rocks to identify, classify and describe how sedimentary rocks and its structures form.	**C1**	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
c2	Conduct measurements of the rock and diagnostic properties of sedimentary rocks to recognize and measure grain sizes in samples, photographs and thin sections .	**C2**	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
d1	Interpret qualitative and quantitative stratigraphic paleoenvironmental signals	**D1**	**Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing**
d2	Prepare a review report of the different types of sedimentary rock and their economic importance.	**D4**	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies
مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs
أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم	Teaching Strategies	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم

		استراتيجيات التدريس	
a1 -	Categorize the different types of sedimentary rocks and recognize its general properties and relation to the source materials.	- Lectures - Power point presentation - Class discussion - Brainstorming - Directed self-study	- Quiz - Exam - Oral question - Oral presentations - Reports
a2 -	Identify and characterize the processes of weathering and alteration , erosion, transport, deposition and diagenesis of sediments.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Distinguish between the depositional environments of the various clastic and non-clastic sedimentary rocks.	- Class Discussion - Tutorial - Lecture	- Homework - Oral question - Quiz - Exam
b2 -	Describe how water, wind, and ice can transport sediments.		
b3 -	Develop entrepreneurial skills for launching professional career in the geological field.		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Use the unique characteristic of sedimentary rocks to identify, classify and describe how sedimentary rocks and its structures form.	- Lectures - Class Discussion - Field training - Tutorial	- Short essays - Exam - Oral question - Reports
c2-	Conduct measurements of the rock and diagnostic properties of sedimentary rocks to recognize and measure grain sizes in samples, photographs and thin sections .		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم			
Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Transfer information appropriately, verbally, graphically and in writing, using modern information and communication technologies.	- Brainstorming - Directed self-study - Group assignment - Presentation - Individual Project - Seminar	- Reports - Oral presentations - Oral question - Project report evaluation - Evaluation of Group assignment - Evaluation of report
d2-	Prepare a review report of the different types of sedimentary rock and their economic importance.		
	impart cutting edge knowledge and practical based skills among our graduates through rigorous theory, practical work and field exercises focused on key and applied aspects.		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction to sedimentology:	• Definition and Origin of Sedimentary Rocks • Sedimentary rock cycle and plate tectonics • Classification, and occurrence of sedimentary rocks. • Sedimentary processes and products • Significance of Sedimentary Rocks	Week 1	3	a1, a2, b1, b2
2	Type of sedimentary rocks	• brief description of different clastic and non-clastic rocks. • Distribution of sedimentary rocks in space and time.	Week 2	3	
3	Origin, transportation and deposition of sediments	• Weathering processes, • soil- forming processes, • Paleosols and its recognition,	Week 3	3	

		• Fluid flow and sediment transport and deposition,			
4	Sedimentary Textures & Structures	• Texture of sedimentary rocks and their statistical parameters • origin and types of sedimentary structures • Classification and morphology, • significance and Paleocurrent analysis	**Week** 4	**3**	
5	**Diagenesis of sedimentary rocks**	• Diagenesis of terrigenous and carbonate rocks • Stages and realms of Diagenesis, • major diagenetic processes and changes; • Siliceous sedimentary rocks (chert and banded iron formation) • Dolomitization	**Week** 5	**3**	
6	**Depositional Environment**	• Physical-chemical controls of the sedimentary environments • Terrestrial environment • marginal marine environment, • siliciclastic and carbonate marine environment.	**Week** 6	**3**	
7	**Concepts of sedimentary facies and facies association.**	• Sedimentary facies, • Facies model • Cyclic succession, • Correlation • Effect of climate and sea level on sedimentation. • Paleogeography	**Week** 7	**3**	
8	**Volcaniclastic sediments and their characteristics**	**Mid Term Exam** On all previous studied subjects	**Week** 8	**1**	a1, a2, b2, c1, c2
		• Classification of volcaniclastic • Pyroclastic • Autoclastic	**Week** 8	**2**	

		• Other kinds of volcaniclastic material • Epivolcaniclastics • Mixed pyroclastic-epiclastic rocks			
9	**Sequence stratigraphy approach**	Sequence stratigraphic boundaries and surfaces	**Week** 9	**3**	
10	**Sequence stratigraphy**	Patterns; Systems tracts	**Week** 10	**3**	
11	**sequence-stratigraphic applications,**	• stratigraphic correlation • Geophysical Well Logs and Sequence Stratigraphy • Sequence stratigraphy, application.	**Week** 11	**3**	
12	**2nd Mid Term Exam**	All previous studied on sequence-stratigraphy	**Week** 12	**1**	a1, a2, b2, c1, c2
	Basin Analysis	Sedimentary Basins, relative sea level & sediment supply Key surfaces and stratal patterns	**Week** 12	**2**	
13	**Basin Analysis**	Basin analysis, tectonics, and Sedimentation	**Week** 13	**3**	
14	**Final Exam**	Writing Exam	**Week 14**	3	all
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1				
2				
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية**				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Lectures
- Class discussion
- Brain storm
- Directed self-study
- Group assignment
- Group discussions
- Individual Projects
- Presentation
- Seminar

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Homework	individually	5	Bi-weekly basis	
2	Presentation (s)	individually	5	Week 10	
3	Report	Group work	5	Week 12	
4					
5					
	Total Score إجمالي الدرجة		15		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
	Lecture attendance and class discussion (theoretical)	Weekly	10	10%	all
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		15	15%	
2	Quiz / Oral Examination كوز/ اختبار شفهي	W6, 11	05	5%	
3	Midterm Exam 2 اختبار نصف الفصل	W8, w12	20	20%	all
4	Other types of assessment تقييمات اخرى	-	-	-	-
5	Final Exam (practical) اختبار نهاية الفصل (عملي)	-	-	-	-
6	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W14	50	%50	
	Total الإجمالي		100	%100	

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر). مصادر التعلم Learning Resources

1. Required Textbook(s)(لا تزيد عن مرجعين) المراجع الرئيسة

- **Boggs, S. Jr. (2012).** Principles of sedimentology and stratigraphy (fifth edition). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Ltd. ., 585 p.

2. Essential References المراجع المساندة

- Catuneanu, Octavian (2006), **"Principles of** sequence stratigraphy**",** Elsevier, pp 375.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., & Siever, R. (2012). Sand and sandstone. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Prothero, D.R. and Schwab, F. (2013); (Third edition) Sedimentary Geology: An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy, W.H. Freeman and Company, New York, 500 p. ISBN-13 : 9781429231558
- Reineck, H. E., & Singh, I. B. (2012);. Depositional sedimentary environments: with reference to terrigenous clastics. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Tucker, M.E., (2001); Sedimentary Petrology (third edition), an introduction to the origin of sedimentary rocks: Blackwell Science, London. Oxford, 262 p., ISBN: 0632057351.
- Walker, Roger G. and James, Noel P., (1992); (eds.), Facies models: response to sea level change: Geological Association of Canada. QE651 .F26 1992.

3. Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783510650774/The-origin-of-sediments-and-sedimentary-rocks
https://www.researchgate.net/publication/328042589_Petrology_of_the_Sedimentary_Rocks_-_J_T_Greensmith_1988

Course Policies سياسات المقرر

1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**الحضور المتأخر Tardy** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**ضوابط الامتحان Exam Attendance/Punctuality** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**التعيينات والمشاريع Assignments & Projects** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد. -
5	**الغش Cheating** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**الانتحال Plagiarism** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**سياسات أخرى Other policies**

	- إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في العلوم الجيولوجية
العام الجامعي: 2021 -2022

Course Specification of: Advanced Sedimentology & Stratigraphy

خطة مقرر: علم الرسوبيات و الطبقات المتقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Abdulkarim Al-Subbary	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	Sana'a University, +967 733 636 831	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	aalsubbari@su.edu.ye						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر						
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Sedimentology & Stratigraphy				
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	ES 611				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total	
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial		
		3	0	-	3	
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	M.sc, First Semester				
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	GEOS322				
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	NA				
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	Program M.Sc. Earth Sciences				
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English				
9	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and Natural Resources				

Course Description وصف المقرر

The purpose of this course is to give the student a broad and advanced understanding of how sedimentary rocks are formed (the sedimentary processes and products of both clastic and non-clastic), with a better understanding of the changes produced in the sedimentary basins during burial and diagenesis through knowledge of different tectonic backgrounds that occurred.

This course also provides a detailed study of sedimentary rocks and the relationship between the geometry of rock bodies and sedimentary processes, i.e. Processes and characteristics of depositional environments such as assemblages of Sedimentary Structures, sedimentary facies, facies models and their Paleoenvironmental significance; Including measurement of geological time; concept of sequence stratigraphy and their stacking patterns and sea-level fluctuations to obtain brief ideas of the different stratigraphic event and correlations.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrate an advanced understanding on the origin, mineral composition and diagentic processes of the different types of sedimentary rocks.		- a1
a2.	Identify and characterize the general properties of sediments and its relation to the source materials through the processes of the transportation system, textures, structures of the **bed units at various scales in different depositional environments.**		– a2
a3.	Show and analyze the processes and characteristics of depositional environments, facies analysis, **stratigraphic units, Geochronology and correlation of beds.**		– a3
b1.	Describe scales of sedimentary grain size measurement and statistical analysis of data to interpret provenance, transportation history or depositional environment		–b1

b2.	Comprehend concept of sedimentary environment and description of processes and products of different sedimentary environments such as continental, marginal marine and marine		**- b2**
c1.	Use the unique characteristic of sedimentary rocks to identify, classify and describe how sedimentary rocks and its structures form		**- c1**
c2.	Conduct measurements of the rock and diagnostic properties of sedimentary rocks to recognize and measure grain sizes in samples, photographs and thin sections .		**- c2**
c3.	.Comprehend relationship between tectonics and sedimentary basin formation through their depositional motif.		**- c3**
d1.	Transfer information appropriately, verbally, graphically and in writing, using modern information and communication technologies.		**- d1**
d2.	Prepare a review report of the different types of sedimentary rock and their economic importance.		**- d2**

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	**Introduction to sedimentology:**	• Definition and Origin of Sedimentary Rocks • Sedimentary rock cycle and plate tectonics • Classification, and occurrence of sedimentary rocks. • Sedimentary processes and products	**W1**	**3**

		• Significance of Sedimentary Rocks •		
2	**Type of sedimentary rocks**	• brief description of different terrigenous and carbonate rocks. • Distribution of sedimentary rocks in space and time. •	**W** 2	**3**
3	**Origin, transportation and deposition of sediments**	• Weathering processes, • soil- forming processes, • Paleosols and its recognition, • Fluid flow and sediment transport and deposition,	**W**3	**3**
4	**Sedimentary Textures & Structures**	• Texture of sedimentary rocks and their statistical parameters • origin and types of sedimentary structures • Classification and morphology, • significance and Paleocurrent analysis	**W4**	**3**
5	**Diagenesis of sedimentary rocks**	• Diagenesis of terrigenous and carbonate rocks • Stages and realms of Diagenesis, • major diagenetic processes and changes; • Siliceous sedimentary rocks (chert and banded iron formation) • Dolomitisation	**W5**	**3**
6	**Depositional Environment**	• Physical-chemical controls of the sedimentary environments • Terrestrial environment • marginal marine environment, • siliciclastic and carbonate marine environment.	**W6**	**3**
7	**concepts of sedimentary facies and facies association.**	• Sedimentary facies, • Facies model • cyclic succession, • correlation	**W7**	**3**

		• effect of climate and sea level on sedimentation. • Paleogeography		
8	**Volcaniclastic sediments and their characteristics.**	**Mid Term Exam** On all previous studied subjects	**W8**	**1**
		• Classification of volcaniclastic • Pyroclastic • Autoclastic • Other kinds of volcaniclastic material • Epivolcaniclastics Mixed pyroclastic-epiclastic rocks	**W8**	**2**
9	**Advanced Stratigraphy**	• Introduction • Lithostratigraphy • Magnetostratigraphy • Biostratigraphy • Chronostratigraphy and Geologic Time	**W9**	**3**
10	**Sequence stratigraphy**	Patterns; Sequence stratigraphy, principles and its application.	**W10**	**3**
11	**sequence-stratigraphic applications,**	• Approaches to measurement of geological time; • brief ideas of magneto seismic-chemo- and event stratigraphy • stratigraphic correlation • Geophysical Well Logs and Sequence Stratigraphy	**W11**	**3**
12	**Basin Analysis**	**2nd Mid Term Exam** All previous studied on sequence-stratigraphy	**W12**	**1**
		• Sedimentary Basins, relative sea level & sediment supply Key surfaces and stratal patterns • Basin analysis, tectonics, and sedimentation	**W12**	**2**
13	**Basin Analysis**	Basin analysis, tectonics, and sedimentation	**W13**	**3**
14	**Final Exam (theoretical)**	**Writing Comprehensive Exam**	**W14**	**3**

Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**	**14**	**42**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1		W1	
2		W2	
3		W3	
4		W4	
5		W5	
6		W6	
7		W7	
8		W8	
9		W9	
10		W10	
11		W11	
12		W12	
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**		14	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Lectures
- Class discussion
- Brain storm
- Directed self-study
- Group assignment
- Group discussions
- Individual Projects
- Presentation
- Seminar

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Homework	individually	5	Bi-weekly basis
2	Presentation (s)	individually	5	Week 10

3	Report	Group work	5	Week 12
	Total Score إجمالي الدرجة		**15/ 100**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Lecture attendance and class discussion (theoretical)**	Weekly	10	10%
2	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات		15	15%
3	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	**W6, 11**	05	5%
4	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	**W8, w12**	20	20%
5	**Other types of assessment** تقييمات اخرى	-	-	-
6	**Final Exam (practical)** اختبار نهاية الفصل (عملي)	-	-	-
7	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W14**	50	%50
	Total المجموع		**100**	**100 %**

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

1. Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

- **Boggs, S. Jr. (2012).** Principles of sedimentology and stratigraphy (fifth edition). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Ltd. ., 585 p..

2. Essential References المراجع المساندة

- Catuneanu, Octavian (2006), **"Principles of** sequence stratigraphy**",** Elsevier, pp 375.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., & Siever, R. (2012). Sand and sandstone. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Prothero, D.R. and Schwab, F. (2013); (Third edition) Sedimentary Geology: An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy, W.H. Freeman and Company, New York, 500 p. ISBN-13 : 9781429231558
- Reineck, H. E., & Singh, I. B. (2012);. Depositional sedimentary environments: with reference to terrigenous clastics. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Tucker, M.E., (2001); Sedimentary Petrology (third edition), an introduction to the origin of sedimentary rocks: Blackwell Science, London. Oxford, 262 p., ISBN: 0632057351.
- Walker, Roger G. and James, Noel P., (1992); (eds.), Facies models: response to sea level change: Geological Association of Canada. QE651 .F26 1992.

3. Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783510650774/The-origin-of-sediments-and-sedimentary-rocks
https://www.researchgate.net/publication/328042589_Petrology_of_the_Sedimentary_Rocks_-_J_T_Greensmith_1988

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد. -
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Advanced - Igneous & Metamorphic Petrology.

مواصفات مقرر: الصخور النارية والمتحولة المتقدم.

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Advanced - Igneous & Metamorphic Petrology الصخور النارية والمتحولة المتقدم			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	A Preliminary M.Sc. 1st. Semester			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	Mineralogy, Principles of Petrology & Principles Geochemistry			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Structural Geology الجيولوجيا التركيبية			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	M.Sc. Earth Sciences ماجستير في علوم الارض			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	Arabic & English عربي، انجليزي			
9	Study System نظام دراسة المقرر	انتظام			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum & Natural Resources Earth Sciences Dep.			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	Khaled M. Thabite Al-Selwi أ.م.د / خالد محمد ثابت الصلوي			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	----			

Course Description وصف المقرر	
وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

This course aims to describe the igneous & magmatic processes, igneous & metamorphic rocks associations of different tectonic environments, the metamorphic reactions and facies, as well as the mineralogical and Geochemical classification.	يهدف هذا المقرر إلى وصـف العمليات البركانية والصـهارية، وترابط الصـخور النارية والمتحولة من بيئات تكتونية مختلفة، التفاعلات المتحولة والسـحنات، بالإضـافة إلى التصـنيف المعدني والجيوكيميائي للصخور.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrates knowledge and understanding of the relationships between igneous & metamorphic rocks generations and plate tectonics.	يظهر المعرفة والفهم للعلاقة بين أجيال الصخور النارية والمتحولة وتكتونية الصفائح	- a1
a2.	Identify the main igneous & metamorphic processes.	يحدد بدقة العمليات المكونة للصـخور النارية والمتحولة.	– a2
b1.	Interpret the petrogenesis of igneous & metamorphic rocks.	يستطيع تفسير اصل نشأة الصخور.	–b1
b2.	Compare between the texture and structure of igneous & metamorphic rocks.	يقارن بين النسيج والتركيب للصخور النارية والمتحولة.	- b2
c1.	**Use the petrology concepts in practical and field activities.**	يستخدم المفاهيم الأساسية للصخور في التطبيقات العملية والميدانية.	- c1
c2.	Designs strategic and operational plans for projects related to the economic exploitation of rocks.	يصـمم خططاً اسـتراتيجية وتنفيذية للمشاريع المتعلقة باستغلال الصخور بصورة اقتصادية.	- c2
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	يستخدم البرمجيات المناسبة لتحضير وكتابة التقارير والمقالات والعروض التقديمية.	- d1

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1.	Demonstrates knowledge and understanding of the relationships between igneous & metamorphic rocks generations and plate tectonics.	A1	**Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics**
a2.	Identify the main igneous & metamorphic processes.	A2	**Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e.**

			geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects
b1.	Interpret the petrogenesis of igneous & metamorphic rocks.	**B1**	**Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.**
b2.	Compare between the texture and structure of igneous & metamorphic rocks.	**B4**	**Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).**
c1.	**Use the petrology concepts in practical and field activities.**	**C1**	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
c2.	Designs strategic and operational plans for projects related to the economic exploitation of rocks.	**C3**	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	**D3**	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Demonstrates knowledge and understanding of the relationships between igneous & metamorphic rocks generations and plate tectonics.	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي التعلم التعاوني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
a2 -	Identify the main igneous & metamorphic processes.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Interpret the petrogenesis of igneous & metamorphic rocks.	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
b2 -	Compare between the texture and structure of igneous & metamorphic rocks.		

		التعلم التعاوني	

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	**Use the petrology concepts in practical and field activities.**	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي التعلم التعاوني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
c2-	Designs strategic and operational plans for projects related to the economic exploitation of rocks.		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي التعلم التعاوني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspectالجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction to Igneous Rocks	Definition Generalities Nomenclature and Classification, textures, structures Silica Gradation/Color Gradation/Saturation Concept Modal Analysis, Diversification of magmas Fractionation Liquid Immiscibility Hybridization and Assimilation Fractional Crystallization, generation of magmas.	1	3	a1
2	Chemical Petrology	Major and minor elements, normative minerals, variation diagrams, magma series, Models for solid melt processes, partial melting, spider	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,

		diagrams, Models of magmatic evolution.			
3	Igneous rock associations	a- Mid-ocean ridge volcanism, ophiolite.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
4	//	b-Large layered igneous complexes: Layered mafic intrusion.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
5	//	c- Intra-plate volcanism, continental flood volcanism, Island arcs.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
6	//.	d- Continental arcs, Granitoid rocks.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
7	//	e- Continental alkaline rocks and Ultra-alkaline and silica-poor alkaline rocks: Anorthosite, alkaline magmatism.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
8	Introduction to Metamorphic Rocks	What is metamorphosis? Rock cycle, facts about metamorphic minerals, mountain building, history of continental crust, record of processes, influence of pressure & temperature, nomenclature, visible effects on rocks/minerals.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2,
9	Processes	Progressive Overprinting, Prograde Metamorphism, Devolatilisation, Retrograde Metamorphism, Types of Metamorphism.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
10	Facies	Zones, Facies Concept, Facies Series.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
11	Protoliths	Definition, Terminology, Ternary Diagrams.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
12	Textures	Terminology, Processes & Effects (Deformation, Recovery, Recrystallisation, Coalescence), Types of Foliation, Lineation, Crystalloblastic Series, Grain Boundaries, Kinematic Crystals, Poikiloblasts, Shear Indicators,	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1

		Metamorphic Environments, Polymetamorphism, Textures Overview.			
13	Mineral Reactions	Index Minerals, Reactions in various metamorphic environments, Terminology, Reactions: Polymorphism, Phase Transformations, Solid-Solid Net-Transfer, Exsolution, Univariant & Divariant Reactions, Devolatilisation & Decarbonation, Redox Reactions, Buffer Minerals, Exchange Reactions with/without Water, Retrograde Processes.	1	3	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
14	Review	Review some topics in the course.	1	3	all
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	n/a			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية**				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية **Lectures**
- التعلم الذاتي **Self-Learning**
- العصف الذهني **Brain Storming**
- التعلم التعاوني **Cooperative Learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Nomenclatural Diagrams	**Collaborative**	2	**2**	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1

2	Variation & Spider Diagrams	**Collaborative**	2	**3**	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
3	Geological Setting Diagrams	**Collaborative**	2	**6**	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
4	AFM Triangular Diagrams	**Collaborative**	2	**9**	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
5	ACF & Facies Diagrams	**Collaborative**	2	**12**	a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1
	Total Score إجمالي الدرجة		**10**		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	W2,3,6,9,12	**10**	**10%**	a1, a2, b1, b2, c1, c2
2	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	W6, 12	**10**	**10%**	a1, a2, b1, b2, c1, c2
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W8	**20**	**20%**	a1, a2, b1, b2, c1, c2
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		**10**	**10%**	a1, a2, b1, b2, c1, c2
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	**50**	**50%**	a1, a2, b1, b2, c1, c2
	Total الإجمالي		**100**	**%100**	

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

4. Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

a- **Myron G. Best,** (2003): Igneous and Metamorphic Petrology. 2nd. ed., Blackwell Science Ltd.

b- **Philpotts, A.R. and Agu, J. J.,** (2009): Igneous and Metamorphic Petrology. 2nd. ed., Prentice-Hall Inc., now known as Pearson Education Inc.

5. Essential References المراجع المساندة

1- المرزوقي فواد، عبدالغفور ممدوح، (1993): الصخور النارية. مركز النشر العلمي- جامعة الملك عبد العزيز- جدة.

2- القليوبي باهر عبد الحميد، التركي خالد بن ابراهم، (1998): علم الصخور المتحولة. جامعة الملك سعود – الرياض.

6. Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

- Different Internet sites.

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

العام الجامعي: 2021 -2022

Course Plan (Syllabus): Advanced - Igneous & Metamorphic Petrology.

خطة مقرر: الصخور النارية والمتحولة المتقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Khaled M. Thabite Al-Selwi أ.م.د / خالد محمد ثابت الصلوي	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	Petroleum & Natural Resources 737-230-334	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	Alselwi2001@hotmail.com k.selwi@su.edu.ye						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
0	Course Title اسم المقرر	Advanced - Igneous & Metamorphic Petrology الصخور النارية والمتحولة المتقدم			
1	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه				
2	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
3	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	A Preliminary M.Sc. 1st. Semester			
4	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
5	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Advanced Structural Geology الجيولوجيا التركيبية المتقدم			
6	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	M.Sc. Earth Sciences			
7	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	Arabic & English عربي، انجليزي			
8	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum & Natural Resources Earth Sciences Dep.			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر	
This course aims to describe the igneous & magmatic processes, igneous & metamorphic rocks associations of different tectonic environments, the metamorphic reactions and facies, as well as the mineralogical and Geochemical classification.	يهدف هذا المقرر إلى وصف العمليات البركانية والصهارية، وترابط الصخور النارية والمتحولة من بيئات تكتونية مختلفة، التفاعلات المتحولة والسحنات، بالإضافة إلى التصنيف المعدني والجيوكيميائي للصخور.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrates knowledge and understanding of the relationships between igneous & metamorphic rocks generations and plate tectonics.	يظهر المعرفة والفهم للعلاقة بين أجيال الصخور النارية والمتحولة وتكتونية الصفائح	- a1
a2.	Identify the main igneous & metamorphic processes.	يحدد بدقة العمليات المكونة للصخور النارية والمتحولة.	– a2
b1.	Interpret the petrogenesis of igneous & metamorphic rocks.	يستطيع تفسير اصل نشأة الصخور.	–b1
b2.	Compare between the texture and structure of igneous & metamorphic rocks.	يقارن بين النسيج والتركيب للصخور النارية والمتحولة.	- b2
c1.	**Use the petrology concepts in practical and field activities.**	يستخدم المفاهيم الأساسية للصخور في التطبيقات العملية والميدانية.	- c1
c2.	Designs strategic and operational plans for projects related to the economic exploitation of rocks.	يصمم خططاً استراتيجية وتنفيذية للمشاريع المتعلقة باستغلال الصخور بصورة اقتصادية.	- c2
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	يستخدم البرمجيات المناسبة لتحضير وكتابة التقارير والمقالات والعروض التقديمية.	- d1

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Introduction to Igneous Rocks Chemical Petrology	▪ Definition Generalities Nomenclature and Classification, textures, structures Silica Gradation/Color Gradation/Saturation Concept Modal Analysis, Diversification of magmas Fractionation Liquid Immiscibility Hybridization and Assimilation Fractional Crystallization, generation of magmas.	W1	3
		▪ Major and minor elements, normative minerals, variation diagrams, magma series, Models for solid melt processes, partial melting, spider diagrams, Models of magmatic evolution.	W2	3
2	Igneous rock associations	▪ a- Mid-ocean ridge volcanism, ophiolite.	W3	3
		▪ b- Large layered igneous complexes: Layered mafic intrusion.	W4	3
3	Igneous rock associations	▪ c- Intra-plate volcanism, continental flood volcanism, Island arcs.	W5	3
		▪ d- Continental arcs, Granitoid rocks.	W6	3
4	Igneous rock associations **Midterm Exam** Introduction to Metamorphic Rocks	▪ e- Continental alkaline rocks and Ultra-alkaline and silica-poor alkaline rocks: Anorthosite, alkaline magmatism.	W7	3
		▪ **Midterm Exam**	W8	3
		▪ What is metamorphosis? Rock cycle, facts about metamorphic minerals, mountain building, history of continental crust, record of processes, influence of pressure & temperature, nomenclature, visible effects on rocks/minerals.	W9	3
5	Processes Facies	▪ Progressive Overprinting, Prograde Metamorphism, Devolatilisation, Retrograde Metamorphism, Types of Metamorphism.	W10	3
		▪ Zones, Facies Concept, Facies Series.	W11	3
6	Protoliths Textures	▪ Definition, Terminology, Ternary Diagrams.	W12	3
		▪ Terminology, Processes & Effects (Deformation, Recovery, Recrystallisation, Coalescence), Types of Foliation, Lineation, Crystalloblastic Series, Grain Boundaries, Kinematic Crystals, Poikiloblasts, Shear Indicators, Metamorphic Environments, Polymetamorphism, Textures Overview.	W13	3
7	Mineral Reactions	▪ Index Minerals, Reactions in various metamorphic environments, Terminology, Reactions: Polymorphism, Phase Transformations, Solid-Solid Net-Transfer, Exsolution, Univariant & Divariant Reactions, Devolatilisation & Decarbonation, Redox Reactions, Buffer Minerals, Exchange Reactions with/without Water, Retrograde Processes.	W14	3

	Review	▪ Review some topics in the course.	W15	3
8	Midterm Exam	**Final Exam (theoretical)**	W16	3
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			16	48

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	n/a		
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية **Lectures**
- التعلم الذاتي **Self-Learning**
- العصف الذهني **Brain Storming**
- التعلم التعاوني **Cooperative Learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Nomenclatural Diagrams	Collaborative	2	W2
2	Variation & Spider Diagrams	Collaborative	2	W3
3	Geological Setting Diagrams	Collaborative	2	W6
4	AFM Triangular Diagrams	Collaborative	2	W9
5	ACF & Facies Diagrams	Collaborative	2	W12
	0Total Score إجمالي الدرجة		10/ 100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	W2,3,6,9,12	10	10%
2	**Quiz / Oral Examination**	W6, 12	10	10%

	كويز/ اختبار شفهي			
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W8	20	20%
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		10	10%
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50%
Total المجموع			100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

7. Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

a- **Myron G. Best,** (2003): Igneous and Metamorphic Petrology. 2nd. ed., Blackwell Science Ltd.

b- **Philpotts, A.R. and Agu, J. J.,** (2009): Igneous and Metamorphic Petrology. 2nd. ed., Prentice-Hall Inc., now known as Pearson Education Inc.

8. Essential References المراجع المساندة

1- المرزوقي فواد، عبدالغفور ممدوح، (1993): الصخور النارية. مركز النشر العلمي- جامعة الملك عبد العزيز- جدة

2- القليوبي باهر عبد الحميد، التركي خالد بن ابراهم، (1998): علم الصخور المتحولة. جامعة الملك سعود – الرياض.

9. Electronic Materials and Web Sites *etc.* المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت...

- Different Internet sites.

Course Policies سياسات المقرر

1 — Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية

- يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك.
إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.

2 — Tardy الحضور المتأخر

- يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.

3 — Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان

- كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.

4 — Assignments & Projects التعيينات والمشاريع

- يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.

5 — Cheating الغش

- كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.

6 — Plagiarism الانتحال

- كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.

7 — Other policies سياسات أخرى

- إغلاق الموبايل أو تصميته على الأقل في حالة حضور الطالب للمحاضرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: **Advanced Structural Geology**

مواصفات مقرر: **الجيولوجيا التركيبية المتقدم**

General information about the course معلومات عامة عن المقرر						
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Structural Geology الجيولوجيا التركيبية المتقدم				
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 663				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي	
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين		
		3	0	0	*3*	
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	M.Sc., First Semester ماجستير، الفصل الأول				
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-				
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Non لايوجد				
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	Master of Earth Science				
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English انجليزي				
9	Study System نظام دراسة المقرر	Semester فصلي				
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and Natural Resources كلية البترول والموارد الطبيعية				
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	Prof. Khaled M. KHANBARI ا.د. خالد محمد خنبري				
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة					

Course Description وصف المقرر	
وصف المقرر ر بالإنجليزية	وصف المقرر ر بالعربية
The course gives an advanced knowledge to structures formed by brittle and ductile deformations. The structures will be discussed in terms of geometrical, kinematical, and	يعطي المقرر معرفة متقدمة للتراكيب التي كونتها التشوهات الهشة والمرنة. سوف يتم مناقشة التراكيب الجيولوجية من حيث التحليل الهندسي والحركي

mechanical analysis with emphasis on process understanding. Particular subjects that will be taught are: - Structures of the crust: geometry of folds and faults, rock deformation, criteria for recognizing structures, solutions of geometrical problems. - Rheology: deformation mechanisms, structural associations and advanced methods of structural analysis. - Continuum mechanics applied to understanding of deformation within the earth. - Stress and strain as tensors, with application to various geological settings. - Plate flexure and isostasy; steady state and time dependent heat conduction in a geological context; fluid mechanics of the earth.	والميكانيكي. المواضيع التي سوف يتم تدريسها بشكل خاص هي: - تراكيب القشرة الارضية: هندسية الطيات والفوالق، تشوهات الصخور، المعايير التي تميز التراكيب، حلول المشكلات الهندسية. - التشوة الانسيابي: ميكانيكيا التشوة، التراكيب المصاحبة والطرق المتقدمة لتحليل التراكيب. - تطبيق ميكانيكا الأوساط المتصلة لفهم تشوهات القشرة الارضية. - مصفوفة الاجهاد والانفعال وتطبيقها على اوضاع جيولوجية متنوعة. - انثناء الصفائح، توازن القشرة الأرضية، حالة الاستقرار والزمن المطلوب للتوصيل الحراري في السياق الجيولوجي، ميكانيكا الموائع للأرض.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Identify of the advanced concepts of structural geology and deformation including stress, strain and rheology.	يعرف المفاهيم المتقدمة لعلم الجيولوجيا التركيبية والتشوهات والتي تشمل الاجهاد، الانفعال والتشوة الانسيابي.	- a1
a2.	Identify **the different types and geometries of geologic structures including faults and folds.**	يعرف الانواع المختلفة والصفات الهندسية للتراكيب الجيولوجية شاملة الفوالق والطيات.	– a2
b1.	**Recognize complex structures and can relate these structures to specific deformation regimes.**	يميز التراكيب المعقدة ويستطيع ربط هذه التراكيب بانظمة تشوهات محددة.	–b1
b2.	**Interpret the structural evolution of a complicated geometry of structures.**	يفسر تطور التراكيب ذات الصفات الهندسية المعقدة.	- b2
c1.	**Use advanced techniques to solve problems which are related to structural geology.**	يستخدم تقنيات متقدمة لحل المشكلات المتعلقة بعلم الجيولوجيا التركيبية.	- c1
c2.	**Evaluate structural data from reports, maps and publications.**	يقيم البيانات التركيبية من التقارير، الخرائط والمنشورات العلمية.	- c2
d1.	**Participate in discussions in structural geology and tectonics at a moderate level.**	يشارك في اي نقاشات عن الجيولوجيا التركيبية والتكتونيك على مستوى متوسط.	- d1

d2.	Use the geologic structures knowledge and experience to document structural data in written reports.	يستخدم معرفة وخبرة التراكيب الجيولوجية لتوثيق البيانات التركيبية في كتابة التقارير.	- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	Identify of the advanced concepts of structural geology and deformation including stress, strain and rheology.	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	Identify **the different types and geometries of geologic structures including faults and folds.**	A2	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects
a3		A3	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization
a4		A4	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
b1	**Recognize complex structures and can relate these structures to specific deformation regimes.**	B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
b2	**Interpret the structural evolution of a complicated geometry of structures.**	B2	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.
b3		B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
b4		B4	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).
c1	**Use advanced techniques to solve problems which are related to structural geology.**	C1	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
c2	**Evaluate structural data from reports, maps and publications.**	C2	Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
c3		C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
c4		C4	Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
d1	**Participate in discussions in structural geology and tectonics at a moderate level.**	D1	Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
d2	**Use the geologic structures knowledge and experience to document structural data in written reports.**	D2	Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
d3		D3	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations
d4		D4	Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Identify of the advanced concepts of structural geology and deformation including stress, strain and rheology.	Lectures Discussion Direct self-study Cooperative study	Mid-Term Exam Final Exam
a2 -	Identify **the different types and geometries of geologic structures including faults and folds.**		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	**Recognize complex structures and can relate these structures to specific deformation regimes.**	Lectures Discussion Practical Exercises Direct self-study	Mid-term Exam Final Exam Tasks and Assignments
b2 -	**Interpret the structural evolution of a complicated geometry of structures.**		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	**Use advanced techniques to solve problems which are related to structural geology.**	Lectures Discussion Practical Exercises	Mid-term Exam Final Exam

c2-	**Evaluate structural data from reports, maps and publications.**	Direct self-study Cooperative study	Tasks and Assignments

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	**Participate in discussions in structural geology and tectonics at a moderate level.**	Lectures Discussion Direct self-study Cooperative study	Mid-term Exam Final Exam Writing Reports
d2-	**Use the geologic structures knowledge and experience to document structural data in written reports.**		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Structural Geology and Structural Analysis	- **Approaching structural geology** - **Structural data sets** - **Structural Analysis**	1	2	a1
2	Deformation	- **Components of deformation** - **Math**ematical description of deformation - **The strain ellipsoid** - **Pure** and simple shear - **Progressive** deformation and flow parameters - **Steady-** state deformation - **General** three-dimensional deformation - **Stress** versus strain	2	4	a1, a2
3	Stress	- **Stress components** - **The stress tensor**	1	2	a1, a2

		- **D**eviatoric stress and mean stress - **Mohr circle and diagram** - **Stress** measurements - **Reference** states of stress - **Tectonic stress**			
4	Rheology	- Rheology and continuum mechanics - Elastic materials - Plasticity and flow: permanent deformation - The role of temperature, water etc. - Definition of ductile and brittle deformation - Rheology of the lithosphere	1	2	a1, a2
5	Fractures and brittle deformation	- Brittle deformation mechanisms - Failure and fracture criteria - Fracture termination and interaction - Fluid pressure, effective stress and poroelasticity	1	2	b1, b2
6	Faults	- Geometry of Faults - Displacement distribution - The birth and growth of faults - Growth of fault populations - Faults, communication and sealing properties	1	2	b1, b2, c1, c2
7	Kinematics and Paleostress in the brittle regime	- Kinematic criteria - Stress from faults - A kinematic approach to fault slip data - Contractional and extensional structures	1	2	b1, b2, c1, c2
8	Folds	- Geometry of Faults - Fold interference patterns and refolded folds - Folds in shear zones	1	2	b1, b2, c1

		- Folding at shallow crustal depths			
9	Foliation and Lineation	- Basic concepts - Relative age terminology - Cleavage, folds and strain - Foliations in quartzites, gneisses and mylonite zones - Lineations and Kinematics	1	2	b1, b2
10	Shear zones and Mylonites	- The ideal plastic shear zone - Adding pure shear to a simple shear zone - Mylonites and kinematic indicators - Growth of shear zones	1	2	b1, b2
11	Tectonic regimes	- Contractional regimes - Extensional regimes - Strike-slip, transpression and transtension	1	2	b1, b2, c2, d1, d2
12	Balancing and restoration	- Basic concepts and definitions - Restoration of geologic sections - Restoration in map view - Restoration in three dimensions	1	2	b1, b2
13	Glimpse of a large picture	- Synthesizing - Deformation phases - Progressive deformation - Metamorphic textures - Tectonics and sedimentation	1	2	b1, b2
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**14**		

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)				
No.	**الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات** **Practical / Exercises/ Tutorials topics**	**No. of weeks** **عدد الأسابيع**	**No. of Contact hours** **الساعات الفعلية**	**CILOs (symbols)** رموز مخرجات المقرر
1				

Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية**			

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية Interactive Lectures
- حل مشكلات Solving Problems
- التعلم الذاتي Self-Study
- التعلم التعاوني Cooperative Study

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Assignment-1 (interpretation of geological maps)	تعاوني Cooperative	4	3	a1, a2, c1
2	Assignment-2 (geologic cross-section)	تعاوني Cooperative	4	5	a1, a2, c1
3	Assignment-3 (structural analysis)	فردي Individually	4	7	a1, a2, c1
4	Assignment-4 (structural analysis)	فردي Individually	4	9	a1, a2, c1
5	Assignment-5 (plate tectonics)	فردي Individually	4	11	a1, a2, c2
	Total Score إجمالي الدرجة		**20/100**		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	W3, W5, W7, W9, W11	20	10%	a1, a2, c1, c2
2	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	W6, 12	10	10%	a1, a2, c1, c2
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W8	20	10%	a1, a2, b1, b2
6	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	70%	a1, a2, b1, b2, d1
	Total الإجمالي		**100**	**%100**	

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر). **مصادر التعلم Learning Resources**
10.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين
1- Fossen, H. (2010), Structural Geology, Cambridge University Press. 2- Davis, H.G, Reynolds, S.J, Kluth, C.F. (2011), Structural Geology of Rocks and Region, John Wiley.
11.Essential References المراجع المساندة
1- Lisle R. J. (2004), Geological Structures and Maps (a practical guide), Third Edition, Elsevier.
12.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت
None.

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020 -2021

Course Plan (Syllabus): **Advanced Structural Geology**

خطة مقرر: الجيولوجيا التركيبية المتقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم		Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف		SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني							

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
9	Course Title اسم المقرر	Advanced Structural Geology الجيولوجيا التركيبية المتقدم			
0	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 663			
1	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	0	0	3
2	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	ماجستير، الفصل الأول M.Sc., First Semester			
3	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
4	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	لايوجد Non			
5	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	Master of Earth Science			
6	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	انجليزي English			
7	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and Natural Resources كلية البترول والموارد الطبيعية			

Course Description وصف المقرر

يعطي المقرر معرفة متقدمة للتراكيب التي كونتها التشوهات الهشة والمرنة. سوف يتم مناقشة التراكيب الجيولوجية من حيث التحليل الهندسي والحركي والميكانيكي. المواضيع التي سوف يتم تدريسها بشكل خاص هي: - تراكيب القشرة الارضية: هندسية الطيات والفوالق، تشوهات الصخور، المعايير التي تميز التراكيب، حلول المشكلات الهندسية. - التشوة الانسيابي: ميكانيكيا التشوة،التراكيب المصاحبة والطرق المتقدمة لتحليل التراكيب. - تطبيق ميكانيكا الأوساط المتصلة لفهم تشوهات القشرة الارضية. - مصفوفة الاجهاد والانفعال وتطبيقها على اوضاع جيولوجية متنوعة. - انثناء الصفائح، توازن القشرة الأرضية، حالة الاستقرار والزمن المطلوب للتوصيل الحراري في السياق الجيولوجي، ميكانيكا الموائع للأرض.	The course gives an advanced knowledge to structures formed by brittle and ductile deformations. The structures will be discussed in terms of geometrical, kinematical, and mechanical analysis with emphasis on process understanding. Particular subjects that will be taught are: - Structures of the crust: geometry of folds and faults, rock deformation, criteria for recognizing structures, solutions of geometrical problems. - Rheology: deformation mechanisms, structural associations and advanced methods of structural analysis. - Continuum mechanics applied to understanding of deformation within the earth. - Stress and strain as tensors, with application to various geological settings. - Plate flexure and isostasy; steady state and time dependent heat conduction in a geological context; fluid mechanics of the earth.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Identify of the advanced concepts of structural geology and deformation including stress, strain and rheology.	يعرف المفاهيم المتقدمة لعلم الجيولوجيا التركيبية والتشوهات والتي تشمل الاجهاد، الانفعال والتشوة الانسيابي.	- a1
a2.	Identify **the different types and geometries of geologic structures including faults and folds.**	يعرف الانواع المختلفة والصفات الهندسية للتراكيب الجيولوجية شاملة الفوالق والطيات.	– a2
b1.	**Recognize complex structures and can relate these structures to specific deformation regimes.**	يميز التراكيب المعقدة ويستطيع ربط هذه التراكيب بانظمة تشوهات محددة.	–b1
b2.	**Interpret the structural evolution of a complicated geometry of structures.**	يفسر تطور التراكيب ذات الصفات الهندسية المعقدة.	- b2
c1.	**Use advanced techniques to solve problems which are related to structural geology.**	يستخدم تقنيات متقدمة لحل المشكلات المتعلقة بعلم الجيولوجيا التركيبية.	- c1

c2.	Evaluate structural data from reports, maps and publications.	يقيم البيانات التركيبية من التقارير، الخرائط والمنشورات العلمية.	- c2
d1.	Participate in discussions in structural geology and tectonics at a moderate level.	يشارك في اي نقاشات عن الجيولوجيا التركيبية والتكتونيك على مستوى متوسط.	- d1
d2.	Use the geologic structures knowledge and experience to document structural data in written reports.	يستخدم معرفة وخبرة التراكيب الجيولوجية لتوثيق البيانات التركيبية في كتابة التقارير.	- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Structural Geology and Structural Analysis	- **Approaching structural geology** - **Structural data sets** - **Structural Analysis**	W1	2
2	Deformation	- **Components of deformation** - **Math**ematical description of deformation - **The strain ellipsoid** - **Pure** and simple shear - **Progressive** deformation and flow parameters - **Steady**- state deformation - **General** three-dimensional deformation - **Stress** versus strain	W2 & W3	4
3	Stress	- **Stress components** - **The stress tensor** - **D**eviatoric stress and mean stress - **Mohr circle and diagram** - **Stress** measurements - **Reference** states of stress - **Tectonic stress**	W4	2
4	Rheology	- Rheology and continuum mechanics - Elastic materials - Plasticity and flow: permanent deformation - The role of temperature, water etc. - Definition of ductile and brittle deformation - Rheology of the lithosphere	W5	2

5	Fractures and brittle deformation	- Brittle deformation mechanisms - Failure and fracture criteria - Fracture termination and interaction - Fluid pressure, effective stress and poroelasticity	**W6**	**2**
6	Faults	- Geometry of Faults - Displacement distribution - The birth and growth of faults - Growth of fault populations - Faults, communication and sealing properties	**W7**	**2**
7		**Midterm Exam**	**W8**	**2**
8	Kinematics and Paleostress in the brittle regime	- Kinematic criteria - Stress from faults - A kinematic approach to fault slip data - Contractional and extensional structures	**W9**	**2**
9	Folds	- Geometry of Faults - Fold interference patterns and refolded folds - Folds in shear zones - Folding at shallow crustal depths	**W10**	**2**
10	Foliation and Lineation	- Basic concepts - Relative age terminology - Cleavage, folds and strain - Foliations in quartzites, gneisses and mylonite zones - Lineations and Kinematics	**W11**	**2**
11	Shear zones and Mylonites	- The ideal plastic shear zone - Adding pure shear to a simple shear zone - Mylonites and kinematic indicators - Growth of shear zones	**W12**	**2**
12	Tectonic regimes	- Contractional regimes - Extensional regimes - Strike-slip, transpression and transtension	**W13**	**2**
13	Balancing and restoration	- Basic concepts and definitions - Restoration of geologic sections - Restoration in map view - Restoration in three dimensions	**W14**	**2**
14	Glimpse of a large picture	- Synthesizing - Deformation phases	**W15**	

		- Progressive deformation - Metamorphic textures - Tectonics and sedimentation		2
		Final Exam (theoretical)	**W16**	**2**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**16**	**32**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1		**W1**	
15	**Final Exam (practical)**	**W15**	
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**		**14**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية Interactive Lectures
- حل مشكلات Solving Problems
- التعلم الذاتي Self-Study
- التعلم التعاوني Cooperative Study

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Assignment-1 (interpretation of geological maps)	تعاوني Cooperative	4	3
2	Assignment-2 (geologic cross-section)	تعاوني Cooperative	4	5
3	Assignment-3 (structural analysis)	فردي Individually	4	7
4	Assignment-4 (structural analysis)	فردي Individually	4	9
5	Assignment-5 (plate tectonics)	فردي Individually	4	11
	0Total Score إجمالي الدرجة		**20/150**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة				
No	**Assessment Tasks أنشطة التقييم**	**Week Due موعد(أسبوع) التقويم**	**Mark الدرجة المستحقة**	**Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية**
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	**W3, W5, W7, W9, W11**	20	10%
2	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	**W6, 12**	10	10%
4	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	**W8**	20	10%
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W16**	**50**	**70%**
Total المجموع			**100**	**100 %**

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

13.Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

1- Fossen, H. (2010), Structural Geology, Cambridge University Press.
2- Davis, H.G, Reynolds, S.J, Kluth, C.F. (2011), Structural Geology of Rocks and Region, John Wiley.

14.Essential References المراجع المساندة

1- Lisle R. J. (2004), Geological Structures and Maps (a practical guide), Third Edition, Elsevier.

15.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

None.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Advanced Petroleum Geology

مواصفات مقرر: جيولوجيا البترول المتقدم

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Petroleum Geology جيولوجيا البترول المتقدم			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 664			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الارض			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Study System نظام دراسة المقرر	انتظام			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبني الكلية			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	ا.م.د/ عادل محمد المطري Assoc.Prof. Adel Mohammad Al-Matary			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

Advance petroleum geology is the use of geology in the exploration and exploitation of petroleum and natural gas deposits. It covers the origin, migration and accumulation of petroleum; surface and subsurface geological and geophysical exploration methods and production, and development processes; and Middle East hydrocarbon exploration and development.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Identify the petroleum system and processes and their importance in the oil industry		- a1
a2.	**Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons**		– a2
b1.	**Differentiate the different reservoir styles and trapping system in relation to geological formation**		–b1
b2.	**Demonstrate the importance of advanced geophysical tools, well-logging and drilling activities in the oil industry**		- b2
c1.	**Analyze exploration risk, prospect evaluation, and production in the petroleum industry**		- c1
c2.	**Relate the effect of diagenesis on both clastic and carbonate reservoir quality**		- c2
c3.	**Understand (identify and apply) the geological principals and concepts to be applied in oil exploration.**		
d1.	**Explain the role of petroleum geologist in the oil industry**		- d1
d2.	Acquire entrepreneurial skills to prepare reports on the petroleum geology.		
			- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
		A1	**Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics**
a1	Identify the petroleum system and processes and their importance in the oil industry	A2	**Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects**
a2	**Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons**	A3	**Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization**

		A4	**Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.**
b1	**Differentiate the different reservoir styles and trapping system in relation to geological formation**	**B1**	**Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.**
b2	**Demonstrate the importance of advanced geophysical tools, well-logging and drilling activities in the oil industry**	**B2**	**Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.**
		B3	**Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).**
		B4	**Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).**
c1	**Analyze exploration risk, prospect evaluation, and production in the petroleum industry**	**C1**	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
c2	**Relate the effect of diagenesis on both clastic and carbonate reservoir quality**	**C2**	**Draw and describe geological features, specimens and thin sections.**
c3	**Understand (identify and apply) the geological principals and concepts to be applied in oil exploration.**	**C3**	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
		C4	**Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.**
		D1	**Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing**
d1	**Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons**	**D2**	**Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures**
d2	Acquire entrepreneurial skills to prepare reports on the petroleum geology.	**D3**	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**
		D4	**Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Identify the petroleum system and processes and their importance in the oil industry	Interactive Lectures Discussion Case study	Examinations, Assignments, Oral presentations

a2 -	Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Differentiate the different reservoir styles and trapping system in relation to geological formation	Discussion Demonstration Brain storm Problem solving	Seminar , Assignments, Oral presentations.
b2 -	Demonstrate the importance of advanced geophysical tools, well-logging and drilling activities in the oil industry		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Analyze exploration risk, prospect evaluation, and production in the petroleum industry	Tutorials & practical classes, case study, Computer based teaching	Achievement tests Chart Drawing practical exams
c2-	Relate the effect of diagenesis on both clastic and carbonate reservoir quality		
c3-	Understand (identify and apply) the geological principals and concepts to be applied in oil exploration.		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons	Small group working Student-led Seminars Case Study Method	Achievement tests Team working
d2-	Acquire entrepreneurial skills to prepare reports on the petroleum geology.		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Geology and petroleum	*Application of earth science and the life/role of petroleum geologist in oil industry*	1	3	a1,a2
2	Advanced exploration	*Advanced exploration tools and their role in petroleum industry, Quantitative use of petroleum well logs in geology, Quantitative analysis of formation evaluation*	2	6	a1,a2,b1, b2,c1,c3
3	Source rock and its evaluation	*Source rock and its evaluation, Accumulation and sedimentation of organic matter, Productivity and preservation of organic matter, The composition and structure of organic matter (crude oil and natural gas),The nature of organic matter in rock, kerogen transformation of organic matter to petroleum/ Generation of petroleum, Source rock evaluation (chemical and optical methods), Rank and maturity, Biomarker group and their application, Oil generation potential of coal, Source rock depositional setting*	3	9	a1,a2,b1.b2, c1,c3.,d1,d2
4	Reservoir rock	*both clastic and carbonate, Reservoir rock-permeability, Effect of diagenesis of reservoir quantity*	2	6	a1, a2,b2,c2 d1,d2
5	Petroleum processes	*migration – seal – trap*	1	3	a1, a2,b2, d1,d2
6	Subsurface mapping	*contouring mapping and understanding the subsurface reservoir maps*	1	3	b2,c1,c3 d1,d2
7	Sedimentary basin	*Surface and subsurface mapping*	1	3	b2,c1,c3 d1,d2
8	Petroleum exploration	*unconventional hydrocarbons*	1	3	a1,a2,b2,d2
9	The reservoir life cycle	*risk and uncertainty: The petroleum play concept*	1	3	c1
10	Oil and Gas development and production	*Role of petroleum geologist in petroleum industry a case study: Petroleum exploration and development – example real producing field*	1	3	d1,d2
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)				
No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	none			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Interactive Lectures
- Discussion
- Demonstration
- Problem solving
- Computer based teaching
- Small group working

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات					
No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Reading chapter about source rock evaluation techniques	Individual	3	W2	a1,b1,c3
2	Reading chapter about Reservoir characterization	Individual	3	W5	a1,b2,c3
3	Construct a basin model from available source rock, well logs, and seismic data	Individual	9	W13	d1,d2
	Total Score إجمالي الدرجة		15		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة					
No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		15	15	a1,a2,b1,b2
2	Seminar	W 12	15	15	d1,d2
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W10	15	15	a1,a2,b1,b2,c1, c2

4	**Other types of assessment** تقييمات أخرى		5	5	c3
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50	All
Total الإجمالي			100	%100	

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

16.Required Textbook(s)(لا تزيد عن مرجعين) المراجع الرئيسة

Gluyas, Jon, and Richard Swarbrick. "Petroleum Geoscience. 2004."Blackwell publishing. Knut Bjørlykke "Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics, 2011" Springer publishing.

17.Essential References المراجع المساندة

1- Geology of Petroleum, A.I. Levorsen,2nd Edition. CBS, Publishers, **2006**.2- Amyx, J. W., Bass,

2- Unconventional Petroleum Geology, Caineng Zou et al., Elsevier, **2013**.

3- Assigned reading is compulsory before class.

18.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

www.sciencedirect.com
www.springer.com
www.spe.org
www.aapg.org

Course Policies سياسات المقرر

1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى**

	- إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020 -2021

Course Plan (Syllabus): Advanced Petroleum Geology

خطة مقرر: جيولوجيا البترول المتقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Assoc.Prof. Adel Al-Matary	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)				6	
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	770770769	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	a.almatary@su.edu.ye	2		2		2	

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
8	Course Title اسم المقرر	Advanced Petroleum Geology جيولوجيا البترول المتقدم			
9	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 664			
0	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
1	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير			
2	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
3	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
4	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض Ms. SC Earth Sciences			
5	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
6	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty campus			

Course Description وصف المقرر

Advance petroleum geology is the use of geology in the exploration and exploitation of petroleum and natural gas deposits. It covers the origin, migration and accumulation of petroleum; surface and subsurface geological and geophysical exploration methods and production, and development processes; and Middle East hydrocarbon exploration and development.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Identify the petroleum system and processes and their importance in the oil industry		- a1
a2.	**Describe the geological material and its properties for production and accumulation of hydrocarbons**		– a2
b1.	**Differentiate the different reservoir styles and trapping system in relation to geological formation**		–b1
b2.	**Demonstrate the importance of advanced geophysical tools, well-logging and drilling activities in the oil industry**		- b2
c1.	**Analyze exploration risk, prospect evaluation, and production in the petroleum industry**		- c1
c2.	**Relate the effect of diagenesis on both clastic and carbonate reservoir quality**		- c2
c3.	**Understand (identify and apply) the geological principals and concepts to be applied in oil exploration.**		
d1.	**Explain the role of petroleum geologist in the oil industry**		- d1
d2.	Acquire entrepreneurial skills to prepare reports on the petroleum geology.		- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Geology and petroleum	*Application of earth science and the life/role of petroleum geologist in oil industry*	W1	3

2	Advanced exploration	*Advanced exploration tools and their role in petroleum industry, Quantitative use of petroleum well logs in geology, Quantitative analysis of formation evaluation*	**W2-3**	**6**
3	Source rock and its evaluation	*Source rock and its evaluation, Accumulation and sedimentation of organic matter, Productivity and preservation of organic matter, The composition and structure of organic matter (crude oil and natural gas),The nature of organic matter in rock, kerogen transformation of organic matter to petroleum/ Generation of petroleum, Source rock evaluation (chemical and optical methods), Rank and maturity, Biomarker group and their application, Oil generation potential of coal, Source rock depositional setting*	**W4-6**	**9**
4	Reservoir rock	*both clastic and carbonate, Reservoir rock-permeability, Effect of diagenesis of reservoir quantity*	**W7-8**	**6**
5	Petroleum processes	*migration – seal – trap*	**W9**	**3**
6	Mid Exam		**W10**	**3**
7	Subsurface mapping	*contouring mapping and understanding the subsurface reservoir maps*	**W11**	**3**
8	Sedimentary basin	*Surface and subsurface mapping*	**W12**	**3**
9	Petroleum exploration	*unconventional hydrocarbons*	**W13**	**3**
10	The reservoir life cycle	*risk and uncertainty: The petroleum play concept*	**W14**	**3**
11	Oil and Gas development and production	*Role of petroleum geologist in petroleum industry a case study: Petroleum exploration and development – example real producing field*	**W15**	**3**
12	Final Exam		**W16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	n/a	**W1**	
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**		**14**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Demonstration**
- **Problem solving**
- **Computer based teaching**
- **Small group working**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Reading chapter about source rock evaluation techniques	Individual	3	**W2**
2	Reading chapter about Reservoir characterization	Individual	3	**W5**
3	Construct a basin model from available source rock, well logs, and seismic data	Individual	9	**W13**
	0Total Score إجمالي الدرجة		**15/ 100**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات		**15**	**15**
2	**Seminar term paper**	**W 12**	**15**	**15**
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	**W10**	**15**	**15**
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		**5**	**5**
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W 16**	**50**	**50**
	Total المجموع		**100**	**100 %**

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

19.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Gluyas, Jon, and Richard Swarbrick. "Petroleum Geoscience. 2004."Blackwell publishing. Knut Bjørlykke "Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics, 2011" Springer publishing.

20.Essential References المراجع المساندة

1- Geology of Petroleum, A.I. Levorsen,2nd Edition. CBS, Publishers, **2006**.2- Amyx, J. W., Bass,

2- Unconventional Petroleum Geology, Caineng Zou et al., Elsevier, **2013**.
3- Assigned reading is compulsory before class.

21.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

www.sciencedirect.com
www.springer.com
www.spe.org
www.aapg.org

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Exploration Geophysics

مواصفات مقرر: الجيوفيزياء الاستكشافية

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Exploration Geophysics الجيوفيزياء الاستكشافية			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 669			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير الفصل الثاني			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Study System نظام دراسة المقرر	منتظم			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	ا.م.د/ احمد علي العيدروس Assoc.Prof. Ahmed A. Alaydrous			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

The goals of this course are to apply geophysical methods to determine shallow crustal structure. It offers an overview of the methods and techniques for geophysical exploration, both in the framework of fundamental studies and of industrial applications (hydrocarbon exploration, geothermal resources, groundwater, ore prospection, ...).

During the course, we will focus on the understanding of the different methods, specifically with respect to the limitations and boundary conditions for practical use in the field. Also, attention will be paid to the processing of the data, the recognition of artefacts and the integration of other methods.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Show core knowledge of the theory and practice of all aspects of industrial geophysics: seismic, gravity, electrical and magnetic methods.		- a1
a2.	develop a strong knowledge of physical properties of rocks, and how these are used in the different exploration techniques.		– a2
b1.	use models (based on theory) to interpret data.		–b1
b2.	define and analyses geophysical problems.		- b2
c1.	Process and interpret geophysical data		- c1
c2.	**combine data to get a more comprehensive picture of the subsurface.**		- c2
d1.	acquire the competence to design a multidisciplinary and multi-scale exploration strategy both for imaging sedimentary basins and for the exploration of sites of an economical value.		- d1
d2.	present their interdisciplinary scientific project combining geology and geophysics to the class.		
			- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1.	Show core knowledge of the theory and practice of all aspects of industrial	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics

	geophysics: seismic, gravity, electrical and magnetic methods.		
a2.	develop a strong knowledge of physical properties of rocks, and how these are used in the different exploration techniques.	A2	**Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects**
		A3	**Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization**
		A4	**Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.**
		B1	**Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.**
b2.	define and analyses geophysical problems.	B2	**Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.**
b1.	use models (based on theory) to interpret data.	B3	**Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).**
		B4	**Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).**
c2.	**combine data to get a more comprehensive picture of the subsurface.**	C1	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
		C2	**Draw and describe geological features, specimens and thin sections.**
c1.	Process and interpret geophysical data	C3	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
		C4	**Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.**
d2.	present their interdisciplinary scientific project combining geology and geophysics to the class.	D1	**Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing**
		D2	**Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures**
d1.	acquire the competence to design a multidisciplinary and multi-scale exploration strategy both for imaging sedimentary basins and for the exploration of sites of an economical value.	D3	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**
		D4	**Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs
أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Show core knowledge of the theory and practice of all aspects of industrial geophysics: seismic, gravity, electrical and magnetic methods.	Project, fieldwork, seminar: practical PC room classes, online lecture	Written examination with open questions, oral examination
a2 -	develop a strong knowledge of physical properties of rocks, and how these are used in the different exploration techniques.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs
ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	use models (based on theory) to interpret data.	presentation and discussion	Participation, assignment, report
b2 -	define and analyses geophysical problems.		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs
ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Process and interpret geophysical data	Tutorials & practical classes, case study, Computer based teaching	Achievement tests Chart Drawing practical exams
c2-	**combine data to get a more comprehensive picture of the subsurface.**		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم			
Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	acquire the competence to design a multidisciplinary and multi-scale exploration strategy both for imaging sedimentary basins and for the exploration of sites of an economical value.	Small group working Student-led Seminars Case Study Method	Achievement tests Team working
d2-	present their interdisciplinary scientific project combining geology and geophysics to the class.		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction	Overview of geophysical exploration techniques and of an exploration strategy, limitations, societal aspects, data acquisition and sampling	1	3	a1 a2
2	Seismic Reflection Surveys	-Earthquakes, Seismic Waves -Seismic Waves, Data Systems - Seismic Reflection Surveying Basics - Seismic Reflection Advanced Concepts - Seismic Reflection Survey Interpretation	4	12	a1 a2 b1 b2 c1 c2
3	Seismic Refraction Surveys	- Seismic Refraction Surveying Basics - Seismic Refraction: Non-horizontal layers	2	6	a1 a2 b1 b2 c1 c2

		- Seismic Refraction: Applications			
4	Gravity Measurements, Processing & Interpretation	- The Geoid & Gravity Fields - Gravity Anomalies - Processing Gravity Data - Gravity Data Interpretation	2	6	a1 a2 b1 b2 c1 c2
5	Resistivity Surveys	- Measuring Resistance in the Earth - Resistivity Surveying - Resistivity Data Interpretation	2	6	a1 a2 b1 b2 c1 c2
6	Electrical Methods	- Induced Potential (DC resistivity method) - Electromagnetic (EM) method	2	6	a1 a2 b1 b2 c1 c2
7	Potential field methods	Magnetics processing and interpretation	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	na			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية**				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Demonstration**
- **Problem solving**
- **Computer based teaching**
- **Small group working**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات					
No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Reading chapter about seismic reflection techniques	Individual	3	W2	a1,b1,c1
2	Reading chapter about seismic stratigraphy	Individual	3	W5	a1,b2,c1
3	Construct a project of interpretation of geophysical data	Individual	9	W13	d1,d2
	Total Score إجمالي الدرجة		15		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة					
No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		15	15	a1,a2,b1,b2
2	Seminar	W 12	15	15	d1,d2
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W8	15	15	a1,a2,b1,b2,c1, c2
4	Other types of assessment تقييمات أخرى		5	5	all
5	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50	All
Total الإجمالي			100	%100	

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

22.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Kearey et al. (2002). An introduction to geophysical exploration (3rd edition). John
• Wiley and Sons Ltd, 272 pp.
Gadallah, M. & Fisher, R. (2009). Exploration Geophysics. Springer-Verlag, Berlin
• Heidelberg, 262 pp.

23.Essential References المراجع المساندة

1- *John M. Reynolds (2011). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd edition). Wiley-Blackwell, 712 pp*
2- *Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H. (2006). Exploring the shallow subsurface. Norton & Company, 554 pp.*

3- *Young, R.A. (2004). A Lab Manual of Seismic Reflection Processing. EAGE Publications, Houten, 126 pp.*

24.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020- 2021

Course Plan (Syllabus): Exploration Geophysics

خطة مقرر: الجيوفيزياء الاستكشافية

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم		Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف		SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني							

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
37	Course Title اسم المقرر	Exploration Geophysics الجيوفيزياء الاستكشافية			
38	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 669			
39	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
40	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير الفصل الثاني			
41	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
42	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
43	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
44	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
45	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية			

Course Description وصف المقرر

The goals of this course are to apply geophysical methods to determine shallow crustal structure. It offers an overview of the methods and techniques for geophysical exploration, both in the framework of fundamental studies and of industrial applications (hydrocarbon exploration, geothermal resources, groundwater, ore prospection, ...).
During the course, we will focus on the understanding of the different methods, specifically with respect to the limitations and boundary conditions for practical use in the field. Also, attention will be paid to the processing of the data, the recognition of artefacts and the integration of other methods.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Show core knowledge of the theory and practice of all aspects of industrial geophysics: seismic, gravity, electrical and magnetic methods.		- a1
a2.	develop a strong knowledge of physical properties of rocks, and how these are used in the different exploration techniques.		– a2
b1.	use models (based on theory) to interpret data.		–b1
b2.	define and analyses geophysical problems.		- b2
c1.	Process and interpret geophysical data		- c1
c2.	**combine data to get a more comprehensive picture of the subsurface.**		- c2
d1.	acquire the competence to design a multidisciplinary and multi-scale exploration strategy both for imaging sedimentary basins and for the exploration of sites of an economical value.		- d1
d2.	present their interdisciplinary scientific project combining geology and geophysics to the class.		- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Introduction	Overview of geophysical exploration techniques and of an exploration strategy, limitations, societal aspects, data acquisition and sampling	Week 1	3
2	Seismic Reflection Surveys	-Earthquakes, Seismic Waves -Seismic Waves, Data Systems - Seismic Reflection Surveying Basics - Seismic Reflection Advanced Concepts - Seismic Reflection Survey Interpretation	Week 2-5	12
3	Seismic Refraction Surveys	- Seismic Refraction Surveying Basics - Seismic Refraction: Non-horizontal layers - Seismic Refraction: Applications	Week 6-7	6
4	Mid Term Exam		Week 8	3
5	Gravity Measurements , Processing & Interpretation	- The Geoid & Gravity Fields - Gravity Anomalies - Processing Gravity Data - Gravity Data Interpretation	Week 9-10	6
6	Resistivity Surveys	- Measuring Resistance in the Earth - Resistivity Surveying - Resistivity Data Interpretation	Week 11-12	6
7	Electrical Methods	- Induced Potential (DC resistivity method) - Electromagnetic (EM) method	Week 13-14	6
9	Potential field methods	Magnetics processing and interpretation	Week 15	3
10	Final Exam		Week 16	3
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			16	48

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	NA		
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Demonstration**
- **Problem solving**
- **Computer based teaching**
- **Small group working**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Reading chapter about seismic reflection techniques	Individual	3	W2
2	Reading chapter about seismic stratigraphy	Individual	3	W5
3	Construct a project of interpretation of geophysical data	Individual	9	W13
	0Total Score إجمالي الدرجة		15/100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		15	15
2	Seminar	W 12	15	15
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W8	15	15
4	Other types of assessment تقييمات أخرى		5	5
5	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50
	Total المجموع		100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

25.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Kearey et al. (2002). An introduction to geophysical exploration (3rd edition). John
• Wiley and Sons Ltd, 272 pp.
Gadallah, M. & Fisher, R. (2009). Exploration Geophysics. Springer-Verlag, Berlin
• Heidelberg, 262 pp.

26.Essential References المراجع المساندة
4- *John M. Reynolds (2011). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd edition). Wiley-Blackwell, 712 pp* 5- *Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H. (2006). Exploring the shallow subsurface. Norton & Company, 554 pp.* 6- *Young, R.A. (2004). A Lab Manual of Seismic Reflection Processing. EAGE Publications, Houten, 126 pp.*
27.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum and Natural Resources
Program M.Sc. in Earth Sciences

كلية البترول والموارد الطبيعية
برنامج الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Application of Remote sensing & GIS

مواصفات مقرر: تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

General information about the course معلومات عامة عن المقرر						
1	Course Title اسم المقرر	Application of Remote Sensing & GIS تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)				
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 665				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي	
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين		
		3	0	0	3	
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	Second Semester الفصل الثاني				
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---				
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Advanced Structural Geology and Advanced Igneous& Metamorphic Petrology				
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير في علوم الارض M.Sc. in Earth Sciences				
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	لغة انجليزية + لغة عربية English + Arabic				
9	Study System نظام دراسة المقرر	انتظام				
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	كلية البترول والموارد الطبيعية Faculty of Petroleum and Natural Resources				
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	أ.م.د. بسيم شانف الخرباش				
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	---				

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالإنجليزية	وصف المقرر ر بالعربية
Introduction to theory and application of using color, infrared, thermal, and RADAR images generated from satellite and aerial photographs for geographic, geologic, environmental, and planning purposes. Introduction to theoretical and practical understanding of fundamental GIS concept, capabilities, and applications with emphasis on nature of geographic data and issues of data input, data models, database design, spatial analysis, and data output using ArcGIS software to address research problems in various disciplines.	مقدمة في نظرية وتطبيق استخدام الصور الملونة والأشعة تحت الحمراء والحرارية وصور الرادار المتولدة من صور الأقمار الصناعية والجوية للأغراض الجغرافية والجيولوجية والبيئية والتخطيطية. مقدمة عن الفهم النظري والعملي لمفهوم نظم المعلومات الجغرافية وقدراته وتطبيقاته الأساسية مع التأكيد

على طبيعة البيانات الجغرافية وقضايا إدخال البيانات ونماذج البيانات وتصميم قواعد البيانات والتحليل المكاني وإخراج البيانات باستخدام برنامج ArcGIS لمعالجة المشاكل البحثيه في مختلف الاختصاصات	

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	knowledge in geological sciences	المعرفة في العلوم الجيولوجية	– a1
a2.	Knowledge and understanding of the chosen discipline (geophysics; engineering geology or (oil and layers	معرفة وفهم في التخصص المختار (الجيوفيزياء أو الجيولوجيا الهندسية أو البترول والجغرافيا المكانية)	– a2
b1.	Describe and identify the different types of rocks in the field and laboratory	وصف والتعرف على انواع الصخور المختلفه في الحقل او المعمل	–b1
b2.	Use geological data to locate natural resources or identify hazard regions	استخدام البينات الجيولوجيا لتحديد الموارد الطبيعيه او المناطق الخطره	- b2
b3	Remote sensing GIS application in the modeling of petroleum and hydrological basins; Water drainage and hazards ... etc	تطبيق الاستشعار عن بعد لنمذجة احواض البترول؛ التصرف المائي والمخاطر ..... الخ	- b3
c1.	Can Describe types of rocks and spacemen and thin section	يستطيع وصف انواع العينات الصخريه اليدويه او تحت الميكروسكوب	- c1
c2.	Use Remote Sensing to describe different type of rocks and produce different maps	استخدام الاستشعار عن بعد في وصف انواع الصخور وانتاج الخرائط المختلفه	- c2
d1.	Work in groups	العمل الجماعي	- d1
d2.	Search for information using the library and internet resources	البحث عن المعلومات من المكتبه والمواقع الالكترونيه	- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	knowledge in geological sciences	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	Knowledge and understanding of the chosen discipline (geophysics; engineering geology or oil (and layers	A3	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization
b1	Describe and identify the different types of rocks in the field and laboratory	B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field
b2	Use geological data to locate natural resources or identify hazard regions	B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for

			evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
b3	**Remote sensing GIS application in the modeling of petroleum and hydrological basins; Water .drainage and hazards ... etc**	B4	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modeling, hydrogeological modeling).
c1	**Can Describe types of rocks and spacemen and thin section**	C2	Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
c2	**Use Remote Sensing to describe different type of rocks and produce different maps**	C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
d1	Work in groups	D2	Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
d2	Search for information using the library and internet resources	D4	Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological Knowledge effectively.

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	**Understands the nature of Aerial Photograph and digital images, and how to interact with it**	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
a2 -	**Identify types of land forms and their related processes.**		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	**Class of terrain types**	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
b2 -	**Provide environmental solutions based on remote sensing data**		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs
ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Analyzing data collected from remote sensing and writing reports in a scientific manner	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
c2-	Analyzing data collected from satellite imagery to solve environmental problems		
c3-	Visual interpretation of the satellite image and production of environmental maps		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs
رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Ability to work effectively in multiple Specializations and project teams management skills	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
d2-	Scientific persuasion in determining the type of environmental problem		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Aerial Photography	- Basics of aerial Photography - Basic Geometry of Aerial Photograph, Central and orthographic projection, Difference between map and aerial photograph, Types of Aerial photographs- wide angle, narrow angle, Horizontal, Vertical, Oblique - Scale and Ground coverage of aerial photographs	1	3	a1,b1,b2
2	**Stereo Photographs & its Geometry**	**- Relief Displacement in aerial photographs and its characteristics - Geometry of tilted/oblique photograph, Isocentre, Nadir point, Principle point and Principle plane, Tilt Displacement**	2	6	a1.a2,b1,b2c1,d1

		- Stereoscopy and binocular vision, Concept of Depth perception in Monocular and Binocular vision, Base-height ratio, stereoscopic exaggeration Stereoscopes, Stereoscopic parallax, Parallax bar **- Use of Parallax bar in height measurement**			
3	Satellite Photogrammetry	**- concepts in Digital Photogrammetry (Digital data input** **- Concept of DEM - Concept of Image Matching, Automatic DEM generation, Digital maps and their characteristics**	2	6	**a1.a2,b1,b2,c1,d1,**
4	Characteristics of Electromagnetic spectrum	- Classification of Electromagnetic spectrum and it application fields, sources Electromagnetic Energy	1	3	**a1.a2,b1,b2,c1,d1**
5	Types of interactions between Electromagnetic waves and various target	- Absorption, Reflection, Refraction, Polarization, Diffraction and Emission	1	3	**a1.a2,b1,b2,c1,d1,d2**
6	Overview of GIS, Geodesy, DEM and Spatial Data Analysis	- Arc Catalogue, Raster, Vector, Polygon, Line. Point - Spatial data Analysis (Vector-based); - Spatial data Analysis (Raster-based); Network Analysis in GIS - Digital Elevation Models and its Derivatives	2	6	**a1.a2.b1,b2,c1.c2,d1,**
7	Application of Remote sensing using Geographic Information System (GIS)	- Geological map - Structural map - Natural Resources map - Petroleum Traps maps	5	15	**a1.a2,b1,b2,b3,c1,c2,c3,d1,d2**
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	**48**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Self-learning**
- **Brainstorming**
- **Collaborative learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Participation**		5	monthly	**a1, a2, b1, b2, c1, c2**

2	**Quizzes**		**5**	End of 4 lectures	**a1, a2, b1, b2, c1, c2**
	Total Score إجمالي الدرجة		**10**		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Quiz, participation, seminars** كويز	W6, 12	50	50%	a1, a2, b1, b2,b3, c1, c2
2	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50%	a1, a2, b1, b2,b3. c1, c2
	Total الإجمالي		100	%100	

Learning Resources مصادر التعلم

المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

28.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

- Chang, K. T. (2006). Introduction to Geographic Information Systems. The McGraw-Hil
- DeMers, and Michael, N. (2005). Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons.

Essential References المراجع المساندة

29.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/sources/sources_f.html
http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u055/u055.html.

Course Policies سياسات المقرر

1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصميته على الأقل في حالة حضور الطالب للمحاضرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum and Natural Resources
Program M.Sc. in Earth Sciences

كلية البترول والموارد الطبيعية
برنامج الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020- 2021

Course Plan (Syllabus): Application of Remote Sensing and GIS
خطة المقرر:تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Bassim Shaif Abdul Kader Al Khirbash	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)				6	
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	Faculty of Petroleum and Natural Resources +967-772778900	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	b.alkhirbash@us.edu.ye dralkhirbash@gmail.com						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
6	Course Title اسم المقرر	Application of Remote Sensing & GIS تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)			
7	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 665			
8	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	0	0	3
9	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	Second Semester الفصل الثاني			
0	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---			
1	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Advanced Structural Geology and Advanced Igneous& Metamorphic Petrology			
2	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير في علوم الارض M.Sc. in Earthl Sciences			
3	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	لغة انجليزية + لغة عربية English + Arabic			
4	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	كلية البترول والموارد الطبيعية Faculty of Petroleum and Natural Resources			

Course Description وصف المقرر

Introduction to theory and application of using color, infrared, thermal, and RADAR images generated from satellite and aerial photographs for geographic, geologic, environmental, and planning purposes. Introduction to theoretical and practical understanding of fundamental GIS concept, capabilities, and applications with emphasis	مقدمة في نظرية وتطبيق استخدام الصور الملونة والأشعة تحت الحمراء والحرارية وصور الرادار المتولدة من صور الأقمار الصناعية والجوية للأغراض الجغرافية والجيولوجية والبيئية والتخطيطية. مقدمة عن الفهم النظري والعملي لمفهوم نظم المعلومات الجغرافية وقدراته وتطبيقاته الأساسية مع التأكيد على طبيعة البيانات الجغرافية وقضايا إدخال البيانات ونماذج البيانات وتصميم قواعد البيانات والتحليل المكاني وإخراج البيانات

on nature of geographic data and issues of data input, data models, database design, spatial analysis, and data output using ArcGIS software to address research problems in various disciplines.	باستخدام برنامج ArcGIS لمعالجة المشاكل البحثيه في مختلف الاختصاصات

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able :to		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	knowledge in geological sciences	المعرفة في العلوم الجيولوجية	- a1
a2.	Knowledge and understanding of the chosen discipline (geophysics; engineering geology or (oil and layers	معرفـة وفهم في التخصـص المختـار (الجيوفيزيـاء أو الجيولوجيا الهندسية أو البترول والجغرافيا المكانية)	- a2
b1.	Describe and identify the different types of rocks in the field and laboratory	وصف والتعرف على انواع الصخور المختلفه في الحقل او المعمل	–b1
b2.	Use geological data to locate natural resources or identify hazard regions	اسـتخدام البينات الجيولوجيا لتحديد الموارد الطبيعيه او المناطق الخطره	- b2
b3	Remote sensing GIS application in the modeling of petroleum and hydrological basins; Water drainage and hazards ... etc	تطبيق الاسـتشـعار عن بعد لنمذجة احواض البترول؛ التصرف المائي والمخاطر ..... الخ	- b3
c1.	Can Describe types of rocks and spacemen and thin section	يسـتطيع وصـف انواع العينات الصـخريه اليدويه او تحت الميكروسكوب	- c1
c2.	Use Remote Sensing to describe different type of rocks and produce different maps	اسـتخدام الاسـتشـعار عن بعد في وصـف انواع الصـخور وانتاج الخرائط المختلفه	- c2
d1.	Work in groups	العمل الجماعي	- d1
d2.	Search for information using the library and internet resources	البحث عن المعلومات من المكتبه والمواقع الالكترونيه	- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Aerial Photography	- Basics of aerial Photography	1	3
		- Basic Geometry of Aerial Photograph, Central and orthographic projection, Difference between map and aerial photograph, Types of Aerial photographs- wide angle, narrow angle, Horizontal, Vertical, Oblique		
		- Scale and Ground coverage of aerial photographs	2	6
2	**Stereo Photographs & its Geometry**	**- Relief Displacement in aerial photographs and its characteristics**		
		- Geometry of tilted/oblique photograph, Isocentre, Nadir point, Principle point and Principle plane, Tilt Displacement		
		- Stereoscopy and binocular vision, Concept of Depth perception in Monocular and Binocular vision, Base-height ratio, stereoscopic exaggeration		

		- Stereoscopes, Stereoscopic parallax, Parallax bar		
		- Use of Parallax bar in height measurement		
3	Satellite Photogrammetry	**- Introductory concepts in Digital Photogrammetry (Digital data input**	2	6
		- Concept of DEM - Concept of Image Matching, Automatic DEM generation, Digital maps and their characteristics		
4	Characteristics of Electromagnetic spectrum	Classification of Electromagnetic spectrum and it application fields, sources Electromagnetic Energy	1	3
5	Types of interactions between Electromagnetic waves and various target	Absorption, Reflection, Refraction, Polarization, Diffraction and Emission	1	3
6	Mid-Term Exam		**8th week**	3
7	Overview of GIS, Geodesy, DEM & Spatial Data Analysis	-Arc Catalogue, Raster, Vector, Polygon, Line. Point	**2**	**6**
		-Spatial data Analysis (Vector-based)		
		- Spatial data Analysis (Raster-based); Network Analysis in GIS		
		- Digital Elevation Models and its Derivatives		
8	Application of Remote sensing using Geographic Information System (GIS)	- Geological and structural Map	**5**	**15**
		- Petroleum traps map		
		- Natural Resources map		
		- Zonation Hazard Map		
9	Final Exam		**16th week**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**16**	**48**

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Self-learning**
- **Brainstorming**
- **Collaborative learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	**Participation**		5	W4,W8, W12
2	**Quizzes**		**5**	End of 4 lectures

	Total Score إجمالي الدرجة	15/150 10/ 100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	Quiz, participation, seminars كويز	W6, 12	50	50%
2	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50%
	Total المجموع		100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

30.Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

- Chang, K. T. (2006). Introduction to Geographic Information Systems. The McGraw-Hill.
- DeMers, and Michael, N. (2005). Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons.

31.Essential References المراجع المساندة

32.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/sources/sources_f.html

http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u055/u055.html

	Course Policies سياسات المقرر
1	Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	Tardy الحضور المتأخر - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	Assignments & Projects التعيينات والمشاريع - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	Cheating الغش - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	Plagiarism الانتحال - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	Other policies سياسات أخرى - إغلاق الموبايل أو تصـــميته على الأقل في حالة حضـــور الطالب للمحاضـــرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـــطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنـامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Applied Hydrogeology

مواصفات مقرر: الهيدروجيولوجيا التطبيقية

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Applied Hydrogeology الهيدروجيولوجيا التطبيقية			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 666			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Study System نظام دراسة المقرر	منتظم			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	د/ الخطيب يحي الكبسي Dr. Alkhateeb Y. Alkebsi			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالإنجليزية	وصف المقرر ر بالعربية

The aim of the course is to provide students with the basic knowledge needed to plan and carry out hydrogeological investigations. Develop advanced theoretical and applied hydrogeological skills, specifically in interpretation of water level change, and aquifer test analyses. Also the applications of hydrogeological monitoring, analyses, and modeling using mathematics, statistics and computers.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر			
After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Show understanding of the hydrologic cycle and compute its components		- a1
a2.	describe the movement of water through saturated and unsaturated geologic media and factors affecting movement of water through geologic media		– a2
a3.	Identify water quality problems and suggest appropriate treatment techniques for private water supplies/wells.		
b1.	plan and perform field tests and decide which approaches are suitable for a given hydrogeological problem		–b1
b2.	Apply the most important methods (field, laboratory, and computer based methods) used in applied hydrogeology		- b2
c1.	Construct hydrogeological maps, flow nets and their application groundwater flow computation and quantification.		- c1
c2.	Determine and define common properties of different aquifers (porosity, specific yield/retention, permeability) within the context of the geological relevance.		- c2
d1.	Synthesize hydrogeological investigations into final report.		- d1

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	Show understanding of the hydrologic cycle and compute its components	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	describe the movement of water through saturated and unsaturated geologic media and factors affecting movement of water through geologic media	A2	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects
		A3	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization

a3	Identify water quality problems and suggest appropriate treatment techniques for private water supplies/wells.	A4	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
		B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
b1	plan and perform field tests and decide which approaches are suitable for a given hydrogeological problem	B2	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.
		B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
b2	Apply the most important methods (field, laboratory, and computer based methods) used in applied hydrogeology	B4	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).
c1	Construct hydrogeological maps, flow nets and their application groundwater flow computation and quantification.	C1	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
		C2	Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
c2	Determine and define common properties of different aquifers (porosity, specific yield/retention, permeability) within the context of the geological relevance.	C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
		C4	Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
		D1	Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
		D2	Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
d1	Synthesize hydrogeological investigations into final report.	D3	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations
		D4	Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Show understanding of the hydrologic cycle and compute its components	Interactive Lectures Discussion	Examinations, Assignments,

a2 -	describe the movement of water through saturated and unsaturated geologic media and factors affecting movement of water through geologic media	Case study	Oral presentations
a3-	Identify water quality problems and suggest appropriate treatment techniques for private water supplies/wells.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	**plan and perform field tests and decide which approaches are suitable for a given hydrogeological problem**	Discussion Demonstration Problem solving	Essay test, Assignments, Oral presentations.
b2 -	Apply the most important methods (field, laboratory, and computer based methods) used in applied hydrogeology		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Construct hydrogeological maps, flow nets and their application groundwater flow computation and quantification.	Computer based teaching Tutorials & practical classes, case study,	Achievement tests Chart Drawing practical exams
c2-	Determine and define common properties of different aquifers (porosity, specific yield/retention, permeability) within the context of the geological relevance.		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة	Teaching Strategies	Assessment Strategies

		استراتيجيات التدريس	استراتيجيات التقويم
d1-	**Synthesize hydrogeological investigations into final report.**	Student-led Seminars Case Study Method	presentation Team working

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Hydrogeological environments	Hydrologic Cycle / Hydrologic equation	1	3	a1
2	Natural and artificial groundwater recharge	Energy Transformation	1	3	a1,a2
3	Darcy's law & Hydraulic Conductivity	**Permeameter, Hydraulic Head/Water Table/Aquifers Homogeneity & isotropy/Gradient of potentiometric surface**	2	6	a2,b1,b2,c1
4	Groundwater Flow theory	transport processes, the use of tracer methods in hydrogeology	2	6	a2,b2.c1
5	Water Chemistry		1	3	
6	Water quality and groundwater contamination	water quality issues and treatment techniques for small-scale water supplies are treated	2	6	a3,c2
7	Hydrogeological conceptual modelling	numerical hydrogeological modelling for transport and scenario analyses.	1	3	a2,b2,c1,d1
8	Pumping test analysis	Aquifer Tests— response of an ideal well to pumping	1	3	a2,b2,c2
9	Groundwater well drilling,	completion and sampling.	1	3	a3,c2
10	Case studies	Typical problems and applications in hydrogeology	2	6	All
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) (إن وجدت) الموضوعات العملية				
No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	none			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Interactive Lectures
- Discussion
- Problem solving
- Case study,
- Computer based teaching
- Student-led Seminars

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Reading chapter about Water Flow	فردي	3	W3	a2,b2
2	Reading chapter about Water quality	فردي	3	W6	a3
3	Construct hydrogeological model from available data	فردي	4	W12	c2
	Total Score إجمالي الدرجة				

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		10	10	a1,a2,a3,c1,c2
2	Seminar	w12	15	15	a1,a2,a3,d1
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W7	15	15	a1,a,2,a3,b1,b2

4	Other types of assessment تقييمات اخرى		10	10	c1,c2
5	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50	All
Total الإجمالي			100	%100	

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر). مصادر التعلم Learning Resources
33.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)
Applied Hydrogeology, C.W. Fetter, 4th edition, Prentice Hall, Inc., 2001
34.Essential References المراجع المساندة
Physical and Chemical Hydrogeology, Domenico and Schwartz, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1998
35.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت
www.sciencdirect.com www.springer.com

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020- 2021

Course Plan (Syllabus): Applied Hydrogeology
خطة مقرر: الهيدروجيولوجيا التطبيقية

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم		Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف		SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني							

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
5	Course Title اسم المقرر	Applied Hydrogeology الهيدروجيولوجيا التطبيقية			
6	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 666			
7	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
8	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير			
9	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
0	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
1	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
2	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
3	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty campus			

Course Description وصف المقرر

The aim of the course is to provide students with the basic knowledge needed to plan and carry out hydrogeological investigations. Develop advanced theoretical and applied hydrogeological skills, specifically in interpretation of water level change, and aquifer test analyses. Also the applications

of hydrogeological monitoring, analyses, and modeling using mathematics, statistics and computers.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Show understanding of the hydrologic cycle and compute its components		- a1
a2.	describe the movement of water through saturated and unsaturated geologic media and factors affecting movement of water through geologic media		– a2
a3.	Identify water quality problems and suggest appropriate treatment techniques for private water supplies/wells.		– a3
b1.	plan and perform field tests and decide which approaches are suitable for a given hydrogeological problem		–b1
b2.	Apply the most important methods (field, laboratory, and computer based methods) used in applied hydrogeology		- b2
c1.	Construct hydrogeological maps, flow nets and their application groundwater flow computation and quantification.		- c1
c2.	Determine and define common properties of different aquifers (porosity, specific yield/retention, permeability) within the context of the geological relevance.		- c2
d1.	Synthesize hydrogeological investigations into final report.		- d1

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Hydrogeological environments	Hydrologic Cycle / Hydrologic equation	W1	3
2	Natural and artificial groundwater recharge	Energy Transformation	W2	3

3	Darcy's law & Hydraulic Conductivity	**Permeameter, Hydraulic Head/Water Table/Aquifers Homogeneity & isotropy/Gradient of potentiometric surface**	**W3 W4**	6
4	Groundwater Flow theory	transport processes, the use of tracer methods in hydrogeology	**W5 W6**	6
5		▪ **Midterm Exam**	**W7**	3
6	Water Chemistry	▪	**W8**	3
7	Water quality and groundwater contamination	water quality issues and treatment techniques for small-scale water supplies are treated	**W9 W10**	6
8	Hydrogeological conceptual modelling	numerical hydrogeological modelling for transport and scenario analyses.	**W11**	3
9	Pumping test analysis	Aquifer Tests— response of an ideal well to pumping	**W12**	3
10	Groundwater well drilling,	completion and sampling.	**W13**	3
11	Case studies	Typical problems and applications in hydrogeology	**W14 W15**	6
12		**Final Exam (theoretical)**	**W16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1		**W1**	
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية		**14**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Problem solving**
- **Case study,**
- **Computer based teaching**
- **Student-led Seminars**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات				
No	**Assignments/ Tasks** التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	**Mark** الدرجة المستحقة	**Week Due** أسبوع التنفيذ
1	Reading chapter about Water Flow	فردي	3	W3
2	Reading chapter about Water quality	فردي	3	W6
3	Construct hydrogeological model from available data	فردي	4	W12
	0Total Score إجمالي الدرجة		10/ 100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة				
No	**Assessment Tasks** أنشطة التقييم	**Week Due** موعد(أسبوع) التقويم	**Mark** الدرجة المستحقة	**Proportion of Final Assessment%** نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات		10	10
2	**Seminar**	w12	15	15
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W7	15	15
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		10	10
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50
	Total المجموع			100 %

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

36.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Applied Hydrogeology, C.W. Fetter, 4th edition, Prentice Hall, Inc., 2001

37.Essential References المراجع المساندة

Physical and Chemical Hydrogeology, Domenico and Schwartz, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1998

38.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

www.sciencdirect.com
www.springer.com

Course Policies سياسات المقرر

1	**سياسة حضور الفعاليات التعليمية Class Attendance** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**الحضور المتأخر Tardy** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**ضوابط الامتحان Exam Attendance/Punctuality** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**التعيينات والمشاريع Assignments & Projects** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**الغش Cheating** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**الانتحال Plagiarism** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**سياسات أخرى Other policies** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنـامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Advanced Engineering Geology

مواصفات مقرر: جيولوجيا هندسية متقدم

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Engineering Geology جيولوجيا هندسية متقدم			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 670			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3			3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	1st Year / 2ed Semester			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	---			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English / Arabic			
9	Study System نظام دراسة المقرر	Courses and thesis			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and natural Resources			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	Prof. Dr. Khalid Ahmed Al-Subai Associated Prof. Dr. Adnan Barahim			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة				

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية
الجيولوجيا الهندسية المتقدم ركز على التطبيقات الهندسية. تفسير بيانات الفحوصات الموقعية و المختبرية (بما فيها المياه الجوفية) لاشتقاق المعايير الخاصة بالتصاميم لادخالها في برامج النمذجة العددية.	Advanced engineering geology focused on engineering practice. Interpretation of in-situ testing and laboratory test data (including groundwater) for the derivation of design parameters for input into numerical modeling

software. The topics include design and analysis of site investigation for foundations , roads and dams, slope stability analysis and assessment, introduction to numerical modeling, engineering geological hazard assessment .	المواضـيع تتضـمن تصـميم و تحليل التحري الموقعي للاساسات و الطرقاتو السدود، تحليل و تقييم استقرارية المنحـدرات، مـدخـل الى النمـذجـة العـدديـة، و تقييم المخاطر الجيولوجية الهندسية.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Define the basic concepts of engineering geology and its relation to other sciences.	يعرف المفاهيم الأساسية بعلم الجيولوجيا الهندسية وعلاقته بالعلوم الأخرى.	- a1
a2.	Describes scientific terms related to engineering geology.	يصف المصطلحات العلمية المتعلقة بعلم الجيولوجيا الهندسية.	– a2
a3.	Explains the components of engineering geology processes.	يشرح مكونات عمليات الجيولوجيا الهندسية.	a3
b1.	Predict environmental effects of some human activities.	يتنبأ بالآثار البيئية لبعض النشاطات الإنسانية.	–b1
b2.	Compare between the selected sites for different engineering applications.	يقارن بين المواقع المختارة للتطبيقات الهندسـية المختلفة.	- b2
c1.	Uses the basic principles of engineering geology in practical and field applications.	يستخدم المفاهيم الأساسية للجيولوجيا الهندسية في التطبيقات العملية والميدانية.	- c1
c2.	Plan and designate the engineering geological projects.	يخطط ويصمم المشاريع الجيولوجية الهندسية.	- c2
d1.	Discusses the applications of engineering geology in life based on the geological and engineering fundamentals.	يناقش تطبيقات الجيولوجيا الهندسية في الحياة العملية معتمدا على الأسس الجيولوجية و الهندسية.	- d1
d2.	Cooperate for preparing reports in time.	يتعاون في إعداد التقارير وفي وقتها المناسب.	- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	Define the basic concepts of engineering geology and its relation to other sciences.	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	Describes scientific terms related to engineering geology.	A2	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects

a3.	Explains the components of engineering geology processes.	A3	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization
a3		A4	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.
		B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
b2.	Compare between the selected sites for different engineering applications.	B2	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.
		B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
b1.	Predict environmental effects of some human activities.	B4	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).
c2.	Plan and designate the engineering geological projects.	C1	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
		C2	Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
c1.	Uses the basic principles of engineering geology in practical and field applications.	C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
		C4	Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
		D1	Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
d2.	Cooperate for preparing reports in time.	D2	Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures
		D3	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations
d1.	Discusses the applications of engineering geology in life based on the geological and engineering fundamentals.	D4	Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Define the basic concepts of engineering geology and its relation to other sciences.	Interactive lectures Dialogue and discussion **Brain storming**	Quiz Assignments/ Tasks Mid-Term Exam

a2 -	Describes scientific terms related to engineering geology.	Self-learning Collaborative learning	Final Exam
	Explains the components of engineering geology processes.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Predict environmental effects of some human activities.	Interactive lectures Dialogue and discussion **Brain storming** **Self-learning** **Collaborative learning**	Quiz Assignments/ Tasks Mid-Term Exam Final Exam
b2 -	Compare between the selected sites for different engineering applications.		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Uses the basic principles of engineering geology in practical and field applications.	Interactive lectures Dialogue and discussion **Brain storming** **Self-learning** **Collaborative learning**	Quiz Assignments/ Tasks Mid-Term Exam Final Exam
c2-	Plan and designate the engineering geological projects.		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Discusses the applications of engineering geology in life based on the geological and engineering fundamentals.	Interactive lectures Dialogue and discussion **Brain storming** **Self-learning** **Collaborative learning**	Quiz Assignments/ Tasks Mid-Term Exam Final Exam
d2-	Cooperate for preparing reports in time.		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	مقدمة Introduction	- Definitions - Scope of engineering geology - Fundamentals of engineering geology	1	3	a1 . a2 . a3. b1. .
2	الاجهادات في التربة Stresses in Soil	- Shear strength of soil - Shear tests - Stresses in soil - Compaction - Soil stabilization - Compressibility and consolidations - Bearing capacity	1	3	a3, b1, b2, c1, c2, d1, d2
3	مقاومة الصخور Strength of Rocks	- Elastic materials - Uniaxial compressive strength - Triaxial compressive strength - Tensile strength - Stress distribution in rocks - Shear strength of rocks	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
4	المواد الجيولوجية المستخدمة في الانشاءات Geological materials used in construction	- Building or Dimension Stone - Roofing and Facing Materials - Armourstone - Crushed Rock: Concrete Aggregate - Road Aggregate - Gravels and Sands - Lime, Cement and Plaster - Clays and Clay Products	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
5	التحري الموقعي و القياسات الالية	- Desk Study and Preliminary Reconnaissance	2	6	b1, b2, c1, c2, d1, d2

	Site investigation and instrument measures	- Site Exploration – Direct Methods - In Situ Testing - Field Instrumentation - Geophysical Methods: Indirect Site Exploration - Maps for Engineering Purposes - Geographical Information Systems			
6	الجيولوجيا، التخطيط و التنمية Geology, Planning and Development	- Geological Hazards, Risk Assessment and Planning - Hazard Maps - Natural Geological Hazards and Planning - Geological-Related Hazards Induced by Man - Derelict and Contaminated Land	2	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
7	الجيولوجيا و الانشاء Geology and Construction	- **Open Excavation** - A Note on Slope Stability - Excavations in Rocks and Soils - Methods of Excavation: Drilling and Blasting - Methods of Excavation: Ripping - Methods of Excavation: Digging - Groundwater and Excavation - Methods of Slope Control and Stabilization	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
		- **Tunnels and Tunnelling** - Geological Conditions and Tunnelling - Tunnelling in Soft Ground - Water in Tunnels - Gases in Tunnels - Temperatures in Tunnels - Excavation of Tunnels - Analysis of Tunnel Support - **Underground Caverns** - Shafts and Raises	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2

		- **Reservoirs** - Investigation of Reservoir Sites - Leakage from Reservoirs - Stability of the Sides of Reservoirs - Sedimentation in Reservoirs - **Dams and Dam Sites** - Geology and Dam Sites - Construction Materials for Earth Dams - River Diversion - Ground Improvement	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
		- **Highways** - Soil Stabilization and Road Construction - The Use of Geotextiles in Road Construction - Embankments - Reinforced Earth - **Railroads** - **Bridges**	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
		- **Foundations for Buildings** - Types of Foundation Structure - Bearing Capacity - Settlement - Subsidence - Methods of ground treatment	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
8	الانزلاقات الارضية Landslides assessment	- Objectives of geological investigations - Planning an investigation program - Rock strength properties and their measurement - Ground water - Stabilization of rock slopes	1	3	b1, b2, c1, c2, d1, d2
		-			
Total			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1				
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Dialogue and discussion**
- **Brain storming**
- **Self-learning**
- **Collaborative learning**
- Practical application

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	مسائل و تقارير للمسائل من 1 الى 5	فردي/ تعاوني	5	W7	
2	مسائل و تقارير للمسائل من 6 الى 9	فردي/ تعاوني	5	W11	
3					
	Total Score إجمالي الدرجة				

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات	W2,3,5,7,10	10	10	a1, a2, b1, d2
2	Quiz / Oral Examination كوز/ اختبار شفهي	W6, 12	10	10	a1, a2, b1, b2
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W9	30	30	a1, a2, b1, c1, c2, d1 d2
4	Other types of assessment تقييمات اخرى	-			
5	Final Exam (practical) اختبار نهاية الفصل (عملي)	-			
6	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50	a1, a2, a3, b1, c1, c2, d1, d2

Total الإجمالي	100	%100	

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر). Learning Resources مصادر التعلم
39.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين
Bell, F. G, 2007, Engineering Geology, Great Britain, 581P.
40.Essential References المراجع المساندة
Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D., Bell, G., and Foster, M., 2015. Geotechnical Engineering of Dams, 2nd edition, Taylor and Francis Group, London, UK. Das, B.M., 2011. Principles of Foundation Engineering, 7th edition, PWS - KENT, Boston, USA. Duncan C. Wyllie and Christopher W. Mah, 2005, Rock slope engineering : civil and mining, 4th ed., Taylor & Francis e-Library, New York NY 10016.
41.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum and natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences.

كلية/ البترول و الموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

العام الجامعي: 2020 -2021

Course Plan (Syllabus): Advanced Engineering Geology

خطة مقرر: جيولوجيا هندسية متقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم		Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف		SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني							

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
4	Course Title اسم المقرر	Advanced Engineering Geology جيولوجيا هندسية متقدم			
5	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 670			
6	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3			3
7	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	1st Year / 2ed Semester			
8	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---			
9	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	---			
0	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	Master of Earth Science			
1	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English / Arabic			
2	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum and natural Resources			

Course Description وصف المقرر

Advanced engineering geology focused on engineering practice. Interpretation of in-situ testing and laboratory test data (including groundwater) for the derivation of design parameters for input into numerical modeling	الجيولوجيا الهندسية المتقدم ركز على التطبيقات الهندسية. تفسير بيانات الفحوصات الموقعية و المختبرية (بما فيها المياه الجوفية) لاشتقاق المعايير الخاصة بالتصاميم لادخالها في برامج النمذجة العددية.

software. The topics include design and analysis of site investigation for foundations , roads and dams, slope stability analysis and assessment, introduction to numerical modeling, engineering geological hazard assessment .	المواضـيع تتضـمن تصـميم و تحليل التحري الموقعي للاساسات و الطرقاتو السدود، تحليل و تقييم استقرارية المنحـدرات، مـدخـل الى النمـذجـة العـدديـة، و تقييم المخاطر الجيولوجية الهندسية.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Define the basic concepts of engineering geology and its relation to other sciences.	يعرف المفاهيم الأساسية بعلم الجيولوجيا الهندسية وعلاقته بالعلوم الأخرى.	- a1
a2.	Describes scientific terms related to engineering geology.	يصف المصطلحات العلمية المتعلقة بعلم الجيولوجيا الهندسية.	– a2
a3.	Explains the components of engineering geology processes.	يشرح مكونات عمليات الجيولوجيا الهندسية.	a3
b1.	Predict environmental effects of some human activities.	يتنبأ بالآثار البيئية لبعض النشاطات الإنسانية.	–b1
b2.	Compare between the selected sites for different engineering applications.	يقارن بين المواقع المختارة للتطبيقات الهندســية المختلفة.	- b2
c1.	Uses the basic principles of engineering geology in practical and field applications.	يستخدم المفاهيم الأساسية للجيولوجيا الهندسية في التطبيقات العملية والميدانية.	- c1
c2.	Plan and designate the engineering geological projects.	يخطط ويصمم المشاريع الجيولوجية الهندسية.	- c2
d1.	Discusses the applications of engineering geology in life based on the geological and engineering fundamentals.	يناقش تطبيقات الجيولوجيا الهندسية في الحياة العملية معتمدا على الأسس الجيولوجية و الهندسية.	- d1
d2.	Cooperate for preparing reports in time.	يتعاون في إعداد التقارير وفي وقتها المناسب.	- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية

1	مقدمة Introduction	- Definitions - Scope of engineering geology - Fundamentals of engineering geology	**W1**	**3**
2	الاجهادات في التربة Stresses in Soil	- Shear strength of soil - Shear tests - Stresses in soil - Compaction - Soil stabilization - Compressibility and consolidations - Bearing capacity	**W2**	**3**
3	مقاومة الصخور Strength of Rocks	- Elastic materials - Uniaxial compressive strength - Triaxial compressive strength - Tensile strength - Stress distribution in rocks - Shear strength of rocks	**W3**	**3**
4	المواد الجيولوجية المستخدمة في الانشاءات Geological materials used in construction	- Building or Dimension Stone - Roofing and Facing Materials - Armourstone - Crushed Rock: Concrete Aggregate - Road Aggregate - Gravels and Sands - Lime, Cement and Plaster - Clays and Clay Products	**W4**	**3**
5	التحري الموقعي و القياسات الالية Site investigation and instrument measures	- Desk Study and Preliminary Reconnaissance - Site Exploration – Direct Methods - In Situ Testing - Field Instrumentation - Geophysical Methods: Indirect Site Exploration - Maps for Engineering Purposes - Geographical Information Systems	**W5** **W6**	**6**
6	الجيولوجيا، التخطيط و التنمية Geology, Planning and Development	- Geological Hazards, Risk Assessment and Planning - Hazard Maps - Natural Geological Hazards and Planning - Geological-Related Hazards Induced by Man - Derelict and Contaminated Land	**W7** **W8**	**6**
7		- **Midterm Exam**	**W9**	**3**

8	الجيولوجيا و الانشاء Geology and Construction	▪ **Open Excavation** ▪ A Note on Slope Stability ▪ Excavations in Rocks and Soils ▪ Methods of Excavation: Drilling and Blasting ▪ Methods of Excavation: Ripping ▪ Methods of Excavation: Digging ▪ Groundwater and Excavation ▪ Methods of Slope Control and Stabilization	**W10**	**3**
		▪ **Tunnels and Tunnelling** ▪ Geological Conditions and Tunnelling ▪ Tunnelling in Soft Ground ▪ Water in Tunnels ▪ Gases in Tunnels ▪ Temperatures in Tunnels ▪ Excavation of Tunnels ▪ Analysis of Tunnel Support ▪ Underground Caverns ▪ Shafts and Raises	**W11**	**3**
		▪ **Reservoirs** ▪ Investigation of Reservoir Sites ▪ Leakage from Reservoirs ▪ Stability of the Sides of Reservoirs ▪ Sedimentation in Reservoirs ▪ **Dams and Dam Sites** ▪ Geology and Dam Sites ▪ Construction Materials for Earth Dams ▪ River Diversion ▪ Ground Improvement	**W12**	**3**
		▪ **Highways** ▪ Soil Stabilization and Road Construction ▪ The Use of Geotextiles in Road Construction ▪ Embankments ▪ Reinforced Earth ▪ **Railroads** ▪ **Bridges**	**W13**	**3**
		▪ Foundations for Buildings ▪ Types of Foundation Structure ▪ Bearing Capacity ▪ Settlement ▪ Subsidence ▪ Methods of ground treatment	**W14**	**3**

9	الانزلاقات الارضية Landslides assessment	- Objectives of geological investigations - Planning an investigation program - Rock strength properties and their measurement - Ground water - Stabilization of rock slopes	**W15**	**3**
10		**Final Exam (theoretical)**	**W16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1		**W1**	
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**		**14**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Dialogue and discussion**
- **Brain storming**
- **Self-learning**
- **Collaborative learning**
- Practical application

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	**مسائل و تقارير للمسائل من 1 الى 5**	فردي/تعاوني	5	**W7**
2	**مسائل و تقارير للمسائل من 6 الى 9**	فردي/تعاوني	5	**W11**
	إجمالي الدرجة Total Score0		**15/150** **10/ 100**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	**W2,3,5,7,10**	10	10
2	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	**W6, 12**	10	10

3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	**W9**	30	30
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى	-		
5	**Final Exam (practical)** اختبار نهاية الفصل (عملي)	-		
6	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W16**	50	50
	Total المجموع		**100**	**100 %**

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

42.Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Bell, F. G, 2007, Engineering Geology, Great Britain, 581P.

43.Essential References المراجع المساندة

Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D., Bell, G., and Foster, M., 2015. Geotechnical Engineering of Dams, 2nd edition, Taylor and Francis Group, London, UK.

Das, B.M., 2011. Principles of Foundation Engineering, 7th edition, PWS - KENT, Boston, USA.

Duncan C. Wyllie and Christopher W. Mah, 2005, Rock slope engineering : civil and mining, 4th ed., Taylor & Francis e-Library, New York NY 10016.

44.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

Course Policies سياسات المقرر

1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى**

	- إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Advanced Ore Mineralogy

مواصفات مقرر: الخامات المعدنية المتقدم

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Advanced Ore Mineralogy الخامات المعدنية المتقدم			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 671			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	A Preliminary M.Sc. 2nd. Semester			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	Arabic & English عربي، انجليزي			
9	Study System نظام دراسة المقرر	Regular			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum & Natural Resources Earth Sciences Dep.			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	Dr. Khaled M. Thabit Al-Selwi أ.م.د / خالد محمد ثابت الصلوي			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر	
وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية
Study the all processes, occurrence, classification, origin and exploration of economic metallic mineral deposits	

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر			
After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrate the geological and geochemical information that develop ore deposit.		
a2.	Identify the geological and geochemical factors that affect the evaluation of ore deposits.		
b1.	Use geochemistry to understanding ore forming processes in magmatic, hydrothermal, metamorphic and sedimentary environments.		
b2.	Develop critical thought and oral presentation skills.		
c1.	Apply the scientific approach evaluating models of ore deposits types not covered in this course.		
c2.	Evaluate new ore deposits models as practicing professional geologist.		
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations		

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1.	Demonstrate the geological and geochemical information that develop ore deposit.	**A1**	**Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics**
		A2	**Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects**
		A3	**Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization**
a2.	Identify the geological and geochemical factors that affect the evaluation of ore deposits.	**A4**	**Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.**
		B1	**Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.**
		B2	**Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.**
b1.	Use geochemistry to understanding ore forming processes in magmatic, hydrothermal, metamorphic and sedimentary environments.	**B3**	**Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).**
b2.	Develop critical thought and oral presentation skills.	**B4**	**Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).**

c2.	Evaluate new ore deposits models as practicing professional geologist.	**C1**	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
		C2	**Draw and describe geological features, specimens and thin sections.**
c1.	Apply the scientific approach evaluating models of ore deposits types not covered in this course.	**C3**	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
		C4	**Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.**
		D1	**Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing**
		D2	**Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures**
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	**D3**	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**
		D4	**Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies
مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs
أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Demonstrate the geological and geochemical information that develop ore deposit.	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي التعلم التعاوني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
a2 -	Identify the geological and geochemical factors that affect the evaluation of ore deposits.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs
ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Use geochemistry to understanding ore forming processes in magmatic, hydrothermal, metamorphic and sedimentary environments.	المحاضرات التفاعلية العصف الذهني التعلم الذاتي التعلم التعاوني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
b2 -	Develop critical thought and oral presentation skills.		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم			
Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Apply the scientific approach evaluating models of ore deposits types not covered in this course.	حل المسائل العصف الذهني	اختبارات قصيرة اختبار نهاية الفصل
c2-	Evaluate new ore deposits models as practicing professional geologist.		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم			
Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations	التعلم الذاتي التعلم التعاوني	سمنار

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction	- Back ground on the economic geology - Definitions - ore forming processes	1	3	a1 a2 b1 b2
2	Stable Isotopes	- Nomenclature, fractionation, thermodynamics - O and H isotopic compositions of natural waters - Fluid-rock interactions - C and S isotopes	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
3	Geothermometry	- Estimation of lithostatic pressure - Use of phase equilibria - Thermodynamics of mineral exchange reactions - Isotope geothermometry	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
4	Diamonds	- Igneous background - Kimberlites - Indicator minerals	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1

		- Geothermometry and geobarometry of kimberlites and diamonds			
5	Magmatic Sulfide Cu-Ni Deposits	- Review of deposit types - Constraints from experimental petrology - Sulfide-silicate melt partitioning - Depositional model	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
6	PGE and Cr Deposits	- Review of the Bushveld and Stillwater complexes - Constraints from phase equilibria - Sulfur Solubility In Silicate Melts - Comparison of the origin of PGE and Ni deposits.	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
7	Rare Metal Deposits	- Controls of metal solubility in granitic melts - Tantalum and lithium deposits - REE-Nb deposits.	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
8	Fluid Inclusions	- Origin and classification of fluid inclusions - Interpretation of fluid inclusion data - H2O-NaCl and H2O-CO2 systems	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
9	Porphyry Deposits	- Review of deposit types - Geochemistry of alteration and mineralization - Fluid-melt partitioning and metal solubility in porphyry systems - Granite series, porphyry Mo & porphyry Sn deposits	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
10	Hydrothermal Alteration	- Metamorphism versus metasomatism - Gresens equations for gains and losses of elements - MacLean method of mass balance - Pearce Element Ratios applied to metasomatism	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
11	Epithermal Gold Deposits	- classification of gold deposits - behavior of sulfur	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1

12	Orogenic Gold Deposits	- structural and metamorphic setting - fluid inclusion and stable isotopes - alteration and mass balance - transport and deposition of gold	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
13	Types of Ore Deposits	- VMS - SEDEX	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
14	Review	- Review on some topics of this course	1	3	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	n/a			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية **Lectures**
- التعلم الذاتي **Self-Learning**
- العصف الذهني **Brain Storming**
- التعلم التعاوني **Cooperative Learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Models of Sudbury Deposits	**Collaborative**	2	**2**	b1 b2 c1 c2 d1
2	Models of Skarn Deposits	**Collaborative**	2	**3**	b1 b2 c1 c2 d1
3	Models of Koroko Type Deposits	**Collaborative**	2	**6**	b1 b2 c1 c2 d1

4	Models of Cyprus Type Deposits	Collaborative	2	9	b1 b2 c1 c2 d1
5	Models of Mississippi Type Deposits	Collaborative	2	12	b1 b2 c1 c2 d1
	Total Score إجمالي الدرجة		**10**		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	W2,3,6,9,12	10	10%	a1 a2 b1 b2 c1 c2 d1
2	**Quiz / Oral Examination** كوز/ اختبار شفهي	W6, 12	10	10%	b1 b2 c1 c2 d1
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W8	20	20%	a2 b1 b2 c1 c2 d1
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		10	10%	b1 b2 c1 c2 d1
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50%	**All**
	Total الإجمالي		100	%100	

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

45.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

a-- Ridley, J., (2013): Ore Deposit Geology. Colorado State University.
b- Robb, L.J., (2005):Introduction to ore-forming processes, Blackwell Science Ltd.

46.Essential References المراجع المساندة

1- سليمان مصطفى محمود (1986): جيولوجيا الخامات والرواسب المعدنية – جزئيين، جامعة الزقازيق.
2- عبود، محمد راشد؛ زراك، غازي عطية، (2015): تطبيقات عملية في جيولوجيا المناجم والاستكشاف المعدني. جامعة تكريت- العراق.

47.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

The USGS also has a number of mineral deposit models on their website
https://minerals.usgs.gov/products/depmod.html

Course Policies سياسات المقرر

1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع**

	- يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية

برنامج/ الماجستير في علوم الارض

العام الجامعي: 2021 -2022

Course Plan (Syllabus): Advanced - Metallic Mineral Deposits

خطة مقرر: الخامات المعدنية المتقدم

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Khaled M. Thabite Al-Selwi أ.م.د / خالد محمد ثابت الصلوي	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	Petroleum & Natural Resources 737-230-334	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	Alselwi2001@hotmail.com k.selwi@su.edu.ye						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
73	Course Title اسم المقرر	Advanced – Metallic Mineral Deposits الخامات المعدنية المتقدم			
74	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 671			
75	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
76	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	A Preliminary M.Sc. 2nd. Semester			
77	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
78	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
79	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	M.Sc. Earth Sciences			
80	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	Arabic & English عربي، انجليزي			
81	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty of Petroleum & Natural Resources Earth Sciences Dep.			

Course Description وصف المقرر

Study the all processes, occurrence, classification, origin and exploration of economic metallic mineral deposits.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

	After completing the course, the student will be able to:	بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Demonstrate the geological and geochemical information that develop ore deposit.		
a2.	Identify the geological and geochemical factors that affect the evaluation of ore deposits.		
b1.	Use geochemistry to understanding ore forming processes in magmatic, hydrothermal, metamorphic and sedimentary environments.		
b2.	Develop critical thought and oral presentation skills.		
c1.	Apply the scientific approach evaluating models of ore deposits types not covered in this course.		
c2.	Evaluate new ore deposits models as practicing professional geologist.		
d1.	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Introduction	▪ - Back ground on the economic geology - Definitions - ore forming processes	W1	3
	Stable Isotopes	▪ - Nomenclature, fractionation, thermodynamics - O and H isotopic compositions of natural waters - Fluid-rock interactions - C and S isotopes	W2	3
2	Geothermometry	▪ - Estimation of lithostatic pressure - Use of phase equilibria - Thermodynamics of mineral exchange reactions - Isotope geothermometry	W3	3
	Diamonds	▪ - Igneous background - Kimberlites - Indicator minerals - Geothermometry and geobarometry of kimberlites and diamonds	W4	3
3		▪ - Review of deposit types - Constraints from experimental petrology - Sulfide-silicate melt partitioning	W5	3

	Magmatic Sulfide Cu-Ni Deposits PGE and Cr Deposit	- Depositional model		
		▪ - Review of the Bushveld and Stillwater complexes - Constraints from phase equilibria - Sulfur Solubility In Silicate Melts - Comparison of the origin of PGE and Ni deposits.	**W6**	**3**
4	Rare Metal Deposits	▪ - Controls of metal solubility in granitic melts - Tantalum and lithium deposits - REE-Nb deposits.	**W7**	**3**
		▪ **Midterm Exam**	**W8**	**3**
	Fluid Inclusions	▪ - origin and classification of fluid inclusions - interpretation of fluid inclusion data - H2O-NaCl and H2O-CO2 systems	**W9**	**3**
5	Porphyry Deposits	▪ - review of deposit types - geochemistry of alteration and mineralization - fluid-melt partitioning and metal solubility in porphyry systems - granite series, porphyry Mo & porphyry Sn deposits	**W10**	**3**
	Hydrothermal Alteration	▪ metamorphism versus metasomatism - Gresens equations for gains and losses of elements - MacLean method of mass balance - Pearce Element Ratios applied to metasomatism	**W11**	**3**
6	Epithermal Gold Deposits	▪ classification of gold deposits - behavior of sulfur	**W12**	**3**
	Orogenic Gold Deposits	- structural and metamorphic setting - fluid inclusion and stable isotopes - alteration and mass balance - transport and deposition of gol	**W13**	**3**
7	Types of Ore Deposits	- VMS - SEDEX	**W14**	**3**
	Review	▪ Review on some topics of this course	**W15**	**3**
8	Midterm Exam	**Final Exam (theoretical)**	**W16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	n/a		
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- المحاضرات التفاعلية **Lectures**
- التعلم الذاتي **Self-Learning**
- العصف الذهني **Brain Storming**
- التعلم التعاوني **Cooperative Learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Models of Sudbury Deposits	Collaborative	2	W2
2	Models of Skarn Deposits	Collaborative	2	W3
3	Models of Koroko Type Deposits	Collaborative	2	W6
4	Models of Cyprus Type Deposits	Collaborative	2	W9
5	Models of Mississippi Type Deposits	Collaborative	2	W12
	0Total Score إجمالي الدرجة		10/ 100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات	W2,3,6,9,12	10	10%
2	**Quiz / Oral Examination** كويز/ اختبار شفهي	W6, 12	10	10%
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	W8	20	20%
4	**Other types of assessment** تقييمات اخرى		10	10%
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50%
	Total المجموع		100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

48.Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

a-- Ridley, J., (2013): Ore Deposit Geology. Colorado State University.
b- Robb, L.J., (2005):Introduction to ore-forming processes, Blackwell Science Ltd.

49.Essential References المراجع المساندة

1- سليمان مصطفى محمود (1986): جيولوجيا الخامات والرواسب المعدنية – جزئيين، جامعة الزقازيق.
2- عبود، محمد راشد؛ زراك، غازي عطية، (2015): تطبيقات عملية في جيولوجيا المناجم والاستكشاف المعدني. جامعة تكريت- العراق.

50.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

The USGS also has a number of mineral deposit models on their website
https://minerals.usgs.gov/products/depmod.html

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
6	**Plagiarism الانتحال** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Integrated Water Management

مواصفات مقرر: الإدارة المتكاملة للمياه

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Integrated Water Management الإدارة المتكاملة للمياه			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 672			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	الفصل الثاني تمهيدي ماجستير			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Study System نظام دراسة المقرر	منتظم			
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية			
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	د/ الخطيب يحي الكبسي Dr. Alkhateeb Y. Alkebsi			
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021			

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

IWRM is a process which promotes the coordinated development and management of water, land and related resources, in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital eco-systems

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر			
After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	understand the hydrological cycle and flow of water in natural and constructed environments, including quantitative estimates of the water fluxes		- a1
a2.	describe how components of the water cycle are influenced by human activity		– a2
a3.	explain how flooding, catchment runoff and water storages are managed.		
b1.	apply the water-balance equation to various hydrological problems in time and space		–b1
b2.	apply key technical methods (e.g. modelling, statistics, GIS) related to water and environmental.		- b2
c1.	analyses hydrological data and municipal planning in order to evaluate water resource management in an area		- c1
c2.	measure important components of the water cycle, especially flow measurements in streams		- c2
d1.	conduct and write a report on the results obtained from an individual project		- d1
d2.	deal with the uncertainty and different orders of magnitude related to the measurements, data analysis and modeling.		
			- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	understand the hydrological cycle and flow of water in natural and constructed environments, including quantitative estimates of the water fluxes	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
a2	describe how components of the water cycle are influenced by human activity	A2	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects
a3	explain how flooding, catchment runoff and water storages are managed.	A3	Demonstrate advanced understanding of earth system relevant to deeper knowledge of a chosen specialization
		A4	Show understanding of the complexity of natural resources environments for sustainable management in exploration and production.

b1	apply the water-balance equation to various hydrological problems in time and space	B1	**Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.**
		B2	**Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.**
		B3	**Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).**
b2	apply key technical methods (e.g. modelling, statistics, GIS) related to water and environmental.	B4	**Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).**
c1	analyses hydrological data and municipal planning in order to evaluate water resource management in an area	C1	**Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).**
		C2	**Draw and describe geological features, specimens and thin sections.**
c2	measure important components of the water cycle, especially flow measurements in streams	C3	**Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.**
		C4	**Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.**
d2	deal with the uncertainty and different orders of magnitude related to the measurements, data analysis and modeling.	D1	**Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing**
		D2	**Participate effectively, either independently or as a member of an integrated team demonstrating a knowledge of a number of research techniques and procedures**
d1	conduct and write a report on the results obtained from an individual project	D3	**Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations**
		D4	**Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively.**

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies
مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs
أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	understand the hydrological cycle and flow of water in natural and constructed environments, including quantitative estimates of the water fluxes	Interactive Lectures Discussion Case study	Examinations, Assignments, Oral presentations
a2 -	describe how components of the water cycle are influenced by human activity		
a3 -	explain how flooding, catchment runoff and water storages are managed.		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم			
Intellectual Skills CILOs **مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية**		**Teaching Strategies** **استراتيجيات التدريس**	**Assessment Strategies** **استراتيجيات التقويم**
b1 -	apply the water-balance equation to various hydrological problems in time and space	Discussion Demonstration Brain storm Problem solving	Essay test, Assignments, Oral presentations.
b2 -	apply key technical methods (e.g. modelling, statistics, GIS) related to water and environmental.		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs **مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية**		**Teaching Strategies** **استراتيجيات التدريس**	**Assessment Strategies** **استراتيجيات التقويم**
c1-	analyses hydrological data and municipal planning in order to evaluate water resource management in an area	Computer based teaching Tutorials & practical classes, case study,	Achievement tests Chart Drawing practical exams
c2-	measure important components of the water cycle, especially flow measurements in streams		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs **مخرجات المقرر العامة**		**Teaching Strategies** **استراتيجيات التدريس**	**Assessment Strategies** **استراتيجيات التقويم**
d1-	conduct and write a report on the results obtained from an individual project	Small group working Student-led Seminars Case Study Method	Achievement tests Team working
d2-	deal with the uncertainty and different orders of magnitude related to the measurements, data analysis and modeling.		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	**Main topics** **الموضوعات الرئيسة**	**Sub Topics** **الموضوعات الفرعية**	**No. of weeks** **عدد الأسابيع**	**No. of Contact hours** **الساعات الفعلية**	**CILOs (symbols)** **رموز مخرجات المقرر**
1	**the processes of the water cycle**	such as precipitation, evaporation	1	3	a1 a2

2	**the presence of soil water and groundwater, and runoff.**		2	6	a3 b1 c1
3	**Processes at the catchment scale**	including the presence of recharge and discharge areas, the influence of topography on runoff formation, and flooding.	2	6	a3 b1 c1
4	**Influence of forestry, agriculture, cities and dams on runoff and the water cycle.**	Describe and predict for a given water resources system the main hydrological, hydraulic chemical and biological processes and how these processes are dynamically linked with aquatic ecosystems as well as with human activities such as land and water use and pollution.	2	6	a2 a3 b1 b2 c2 d1
5	**Water balance calculations for river basins and lakes.**	Describe and explain the main concepts and instruments for analyzing and influencing formal and informal arrangements for water quality management, including policies, laws and institutions, and by adopting a historical perspective	2	6	a2 a3 b1 b2 c2 d1
6	**Chemical and physical processes in lakes.**	Explain the key concepts for integrated, multidisciplinary and interdisciplinary analyses of aquatic ecosystems and describe the challenges of such approaches;	1	3	a3 b2 c2 d1
7	**Water planning in society**	Describe concepts to determine the value of water for various uses and users in (amongst others) economic and ecological terms and explain how these concepts can be used in water resources planning at various spatial and temporal scales	1	3	a3 b2 c2 d1 d2
8	**municipal plans for water supply and treatment**		2	6	a3 b2 c1 c2 d1 d2
9	**water resource management in Yemen**		1	3	a3 b2 c2 d1 d2
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	**42**	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)				
No.	الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات Practical / Exercises/ Tutorials topics	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1				
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Interactive Lectures
- Discussion
- Problem solving
- Case study,
- Computer based teaching
- Student-led Seminars

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Project IWRM about Yemen	individual	15	W12	c1 c2 d1 d2
	Total Score إجمالي الدرجة		15		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Tasks and Assignments الأنشطة والتكليفات		15	15	a1,a2, a3,b1,b2
2	Seminar	W 12	15	15	d1,d2
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W8	15	15	a1,a2, a3, b1,b2,c1, c2
4	Other types of assessment تقييمات أخرى		5	5	All
5	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W 16	50	50	All
Total الإجمالي			100	%100	

كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر). **Learning Resources مصادر التعلم**
51.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين
1. Karanth,K.R., 1993, Groundwater Assessment Development and Management, TATA McGraw Hill, New Delhi, India **52**. Todd D.K., 2005, Groundwater Hydrology, Wiley, USA.
53.Essential References المراجع المساندة
1. Fetter, 1990, Applied Hydrogeology, CBS, India. 2. Groundwater Hydrology by Herman Bouwer (1978). 3. Chow Maidmen Mays, 1998, Applied Hydrology, Mac Graw Hill, Usa.
54.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية

برنامج/ الماجستير في علوم الارض

العام الجامعي: 2020 -2021

Course Specification of: Integrated Water Management

مواصفات مقرر: الإدارة المتكاملة للمياه

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Dr. Alkhateeb Y. Alkebsi	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)					
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف		SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	k.alkebsi@su.edu.ye						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
82	Course Title اسم المقرر	Integrated Water Management الإدارة المتكاملة للمياه			
83	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 672			
84	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
85	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	الفصل الثاني تمهيدي ماجستير			
86	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
87	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
88	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
89	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
90	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	Faculty campus			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر

IWRM is a process which promotes the coordinated development and management of water, land and related resources, in order to maximize the resultant economic and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital eco-systems

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر			
:After completing the course, the student will be able to		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	understand the hydrological cycle and flow of water in natural and constructed environments, including quantitative estimates of the water fluxes		**- a1**
a2.	describe how components of the water cycle are influenced by human activity		**– a2**
a3.	explain how flooding, catchment runoff and water storages are managed**.**		
b1.	apply the water-balance equation to various hydrological problems in time and space		**–b1**
b2.	apply key technical methods (e.g. modelling, statistics, GIS) related to water and environmental.		**- b2**
c1.	analyses hydrological data and municipal planning in order to evaluate water resource management in an area		**- c1**
c2.	measure important components of the water cycle, especially flow measurements in streams		**- c2**
d1.	conduct and write a report on the results obtained from an individual project		**- d1**
d2.	deal with the uncertainty and different orders of magnitude related to the measurements, data analysis and modeling**.**		**- d2**

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	**The processes of the water cycle**	such as precipitation, evaporation	Week 1	3
2	**the presence of soil water and groundwater, and runoff.**		Week 2-3	6
3	**Processes at the catchment scale**	including the presence of recharge and discharge areas, the influence of topography on runoff formation, and flooding.	Week 4-5	6

4	**Influence of forestry, agriculture, cities and dams on runoff and the water cycle.**	Describe and predict for a given water resources system the main hydrological, hydraulic chemical and biological processes and how these processes are dynamically linked with aquatic ecosystems as well as with human activities such as land and water use and pollution.	**Week** 6-7	6
5	**Mid Term Exam**		**Week 8**	**3**
6	**Water balance calculations for river basins and lakes.**	Describe and explain the main concepts and instruments for analyzing and influencing formal and informal arrangements for water quality management, including policies, laws and institutions, and by adopting a historical perspective	**Week** 9-10	6
7	**Chemical and physical processes in lakes.**	Explain the key concepts for integrated, multidisciplinary and interdisciplinary analyses of aquatic ecosystems and describe the challenges of such approaches;	**Week** 11	3
8	**Water planning in society**	Describe concepts to determine the value of water for various uses and users in (amongst others) economic and ecological terms and explain how these concepts can be used in water resources planning at various spatial and temporal scales	**Week** 12	3
9	**municipal plans for water supply and treatment**		**Week** 13-14	6
10	**water resource management in Yemen**		**Week** 15	3
11	**Final Exam**		**Week 16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	na	**W1**	

Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**	**14**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Problem solving**
- **Case study,**
- **Computer based teaching**
- **Student-led Seminars**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Project IWRM about Yemen	individual	15	**W12**
	0Total Score إجمالي الدرجة		**15/150** **10/ 100**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Tasks and Assignments** الأنشطة والتكليفات		**15**	**15**
2	**Seminar**	**W 12**	**15**	**15**
3	**Midterm Exam** اختبار نصف الفصل	**W8**	**15**	**15**
4	**Other types of assessment** تقييمات أخرى		**5**	**5**
5	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W 16**	**50**	**50**
	Total المجموع		**100**	**100 %**

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

55.Required Textbook(s)(لا تزيد عن مرجعين) المراجع الرئيسة

2. Karanth,K.R., 1993, Groundwater Assessment Development and Management, TATA McGraw Hill, New Delhi, India

56. Todd D.K., 2005, Groundwater Hydrology, Wiley, USA.

57.Essential References المراجع المساندة

4. Fetter, 1990, Applied Hydrogeology, CBS, India.

5. Groundwater Hydrology by Herman Bouwer (1978).
6. Chow Maidmen Mays, 1998, Applied Hydrology, Mac Graw Hill, Usa.

58. Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

Course Policies سياسات المقرر	
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**الحضور المتأخر Tardy** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**ضوابط الامتحان Exam Attendance/Punctuality** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**التعيينات والمشاريع Assignments & Projects** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**الغش Cheating** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**الانتحال Plagiarism** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**سياسات أخرى Other policies** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنـامج/ الماجستير في علوم الارض

Course Specification of: Well Logs Analysis

مواصفات مقرر: تحليل التسجيلات البئرية

General information about the course معلومات عامة عن المقرر						
1	Course Title اسم المقرر	Well Logs Analysis تحليل التسجيلات البئرية				
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 673				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي	
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين		
		3	-	-	*3*	
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير - الفصل الثاني				
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-				
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-				
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences				
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English				
9	Study System نظام دراسة المقرر	منتظم				
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية				
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	ا.م.د/ عادل محمد علي المطري Assoc.Prof. Adel M. Al-Matary				
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	2021				

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالعربية	وصف المقرر ر بالإنجليزية

This is a course designed for geologists, geophysicists, and petroleum geologists & engineers who are interested to learn some advanced log interpretation techniques. The course will teach the techniques and procedures to interpret open and cased hole logs including advanced technologies. At the end of the seminar the participant will be able to perform a full interpretation and will know the uses and applications of several advanced open hole and cased hole logs.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر			
After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Understand the physical principles of most existing logging tools		
a2.	Understand the uses of advanced logging tools in complex lithology interpretation		
b1.	Apply basic quality control techniques to validate logging data		
b2.	Know the main applications and limitations of the different tool readings		
b3.	Interpret wireline logs to identify reservoirs, their lithology and type of hydrocarbon		
c1.	Determine and understand new techniques and tools in well logging including imaging logging tools		
c2.	Perform a quantitative formation evaluation on a complex lithology		
c3.	estimate basic well log information such as porosity and water saturation;		
d1.	present case studies from Yemen and outside Yemen about the application of logging methods.		
d2.	Use appropriate software for interpretation of logs data Use appropriate software for interpretation of logs data		

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1.	Understand the physical principles of most existing logging tools	A2	Provide essential knowledge of the key applied geoscience and engineering disciplines (i.e. geostatistics, petrophysics, and modelling) and to appreciate their relationship and inter-dependency with the core geoscience subjects
a2.	Understand the uses of advanced logging tools in complex lithology interpretation	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical disciplines, notably in geology and in geophysics
b1.	Apply basic quality control techniques to validate logging data	B2	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques.

b2.	Know the main applications and limitations of the different tool readings	B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field.
b3.	Interpret wireline logs to identify reservoirs, their lithology and type of hydrocarbon	B4	Apply a diverse range of methods of analysis, evaluation and promotion, including quantitative and qualitative (e.g. empirical social research), IT-based (e.g. GIS applications, petroleum basin modelling, hydrogeological modelling).
c1.	Determine and understand new techniques and tools in well logging including imaging logging tools	C1	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
c2.	Perform a quantitative formation evaluation on a complex lithology	B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation).
c3.	estimate basic well log information such as porosity and water saturation;	C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
d1.	present case studies from Yemen and outside Yemen about the application of logging methods.	D1	Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
d2.	Use appropriate software for interpretation of logs data Use appropriate software for interpretation of logs data	D3	Use appropriate software packages to prepare written reports, essays, posters and presentations

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Understand the physical principles of most existing logging tools	Interactive Lectures Discussion Case study	Examinations, Assignments, Oral presentations
a2 -	Understand the uses of advanced logging tools in complex lithology interpretation		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية	Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم

b1 -	Apply basic quality control techniques to validate logging data	Discussion Demonstration Brain storm Problem solving	Essay test, Assignments, Oral presentations.
b2 -	Know the main applications and limitations of the different tool readings		
b3-	Interpret wireline logs to identify reservoirs, their lithology and type of hydrocarbon		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs
ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1.	Determine and understand new techniques and tools in well logging including imaging logging tools	Computer based teaching Tutorials & practical classes, case study,	Achievement tests Chart Drawing practical exams
c2.	Perform a quantitative formation evaluation on a complex lithology		
c3.	estimate basic well log information such as porosity and water saturation;		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs
رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1.	present case studies from Yemen and outside Yemen about the application of logging methods.	Small group working Student-led Seminars Case Study Method	Achievement tests Team working
d2.	Use appropriate software for interpretation of logs data Use appropriate software for interpretation of logs data		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction to well logging	Physical Properties of Rocks	1	3	a1 a2
2	Log Interpretation Concepts	Porosity, Permeability, Saturation. Pressure and Temperature Interpretation.	1	3	a1 a2 b1 b2 b3

3	Gamma Ray tool principles	Environmental Corrections. Different equations for Vshale Determination. Exercises	1	3	a1 b1 b3 c1 c2
4	Spontaneous Potential	Factor affecting the SP. Rw Determination. Exercises	1	3	a1 b1 b3 c1 c2
5	Formation Density Tools	Principles and Applications. Exercises	1	3	a1 b1 b3 c1 c2 c3
6	Compensated Neutron Tool.	Environmental Corrections. Crossplots porosity determination. Exercises	1	3	a1 b1 b3 c1 c2 c3
7	Compensated Sonic	Dipolar Sonic. Wave Propagation. Coherence Maps. Mechanical Properties. Sonic Porosity. Exercises. Cement Evaluation Logs: Factors Affecting Cement Quality. CBL principle. VDL waveform CBL-VDL Interpretation	2	6	a1 b1 b3 c1 c2 c3
8	Lithology Determination	Shale deposition types. Porosity and lithology from well logs. Applications. Exercises Crossplots utilization: Lithology Identification. Graphical interpretation using crossplots. Ultrasonic Tools.	2	6	a1 b1 b3 c1 c2 c3
9	Saturation Determination	Rw, m and n determination methods in complex formations. Hingle and Pickett Plot. Other Saturation Equations. Simandoux. Waxman-Smits. Juhasz. Saturation determination exercises	2	6	b1c1 c3
10	Magnetic Resonance Log	Principles and Applications. Magnetic Field influence on Log Quality and maximum speed.	1	3	a2 c2 d2
11	Well Seismic	Checkshot. Vertical Seismic Profile (VSP). Applications and interpretation.	1	3	a2 c2 d2
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**14**	42	

B- Practical Aspect (if any) الموضوعات العملية (إن وجدت)

No.	**الموضوعات العملية/ التمارين/ تدريبات** **Practical / Exercises/ Tutorials topics**	**No. of weeks** **عدد الأسابيع**	**No. of Contact hours** **الساعات الفعلية**	**CILOs (symbols)** **رموز مخرجات المقرر**
1	n/a			
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester **اجمالي الأسابيع والساعات الفعلية**				

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- Interactive Lectures
- Discussion
- Demonstration
- Problem solving
- Computer based teaching
- Small group working

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Reading chapter about new well logs techniques	Individual	3	W2	a1,b1,c3
2	Reading chapter about interpretation methods of Well Logs	Individual	3	W5	a1,b2,c3
3	Interpretation project of well data from Yemen	Individual	9	W13	d1,d2
	Total Score إجمالي الدرجة		15		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	Class Projects/Class Participation		10	10	a1,a2,b1,b2 b3
2	Term Project	W12	15	15	d1 d2
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W7	25	25	a1,a2,b1,b2 b3,c1, c2 c3
4	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50	all
	Total الإجمالي		100	%100	

Learning Resources مصادر التعلم كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

59.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Ellis, Darwin V., Singer, Julian M. "Well Logging for Earth Scientists" 2nd ed., 2007, XIX, 692 p.

Basic Well Log Analysis, Second Edition (Asquith and Krygowski, 2004) by AAPG
60.Essential References المراجع المساندة
Log Interpretation Charts (Halliburton) NMR Logging Principles & Applications (Halliburton) Log Interpretation Open hole & Cased Hole Principles (Schlumberger) Log Interpretation Chart book (Schlumberger) Introduction to Wireline Log Analysis (Baker Atlas) *Cased Hole and Production Log Evaluation*, James Smolen (PennWell, 1996) *Well Logging and Formation Evaluation*, by Toby Darling (Gulf Professional/Elsevier, 2005) ,
61.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت
Articles from Academia and from Professional Societies Journals

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum & Natural Resources
Program M.Sc. Earth Sciences

كلية/ البترول والموارد الطبيعية
برنامج/ الماجستير في علوم الارض

العام الجامعي: 2020- 2021

Course Plan (Syllabus): Well Logs Analysis

خطة مقرر: تحليل التسجيلات البئرية

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Assoc.Prof. Adel Al-Matary	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)				6	
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	770770769	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	a.almatary@su.edu.ye	2		2		2	

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
1	Course Title اسم المقرر	Well Logs Analysis تحليل التسجيلات البئرية			
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 673			
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	-	-	3
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	تمهيدي ماجستير الفصل الثاني			
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	-			
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	-			
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الأرض M.Sc. Earth Sciences			
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	English			
9	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	مبنى الكلية			

Course Description وصف المقرر

This is a course designed for geologists, geophysicists, and petroleum geologists & engineers who are interested to learn some advanced log interpretation techniques. The course will teach the techniques and procedures to interpret open and cased hole logs including advanced technologies. At the end of the seminar the participant will be able to perform a full interpretation and will know the uses and applications of several advanced open hole and cased hole logs.

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

	After completing the course, the student will be able to:		
a1.	Understand the physical principles of most existing logging tools		
a2.	Understand the uses of advanced logging tools in complex lithology interpretation		
b1.	Apply basic quality control techniques to validate logging data		
b2.	Know the main applications and limitations of the different tool readings		
b3.	Interpret wireline logs to identify reservoirs, their lithology and type of hydrocarbon		
c1.	Determine and understand new techniques and tools in well logging including imaging logging tools		
c2.	Perform a quantitative formation evaluation on a complex lithology		
c3.	estimate basic well log information such as porosity and water saturation;		
d1.	present case studies from Yemen and outside Yemen about the application of logging methods.		
d2.	Use appropriate software for interpretation of logs data Use appropriate software for interpretation of logs data		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Introduction to well logging	Physical Properties of Rocks	Week 1	3
2	Log Interpretation Concepts	Porosity, Permeability, Saturation. Pressure and Temperature Interpretation.	Week 2	3

3	Gamma Ray tool principles	Environmental Corrections. Different equations for Vshale Determination. Exercises	**Week** 3	3
4	Spontaneous Potential	Factor affecting the SP. Rw Determination. Exercises	**Week** 4	3
5	Formation Density Tools	Principles and Applications. Exercises	**Week** 5	3
6	Compensated Neutron Tool.	Environmental Corrections. Crossplots porosity determination. Exercises	**Week** 6	3
			Week7	
7	Compensated Sonic	Dipolar Sonic. Wave Propagation. Coherence Maps. Mechanical Properties. Sonic Porosity. Exercises. Cement Evaluation Logs: Factors Affecting Cement Quality. CBL principle. VDL waveform CBL-VDL Interpretation	**Week** 8-9	6
8	Lithology Determination	Shale deposition types. Porosity and lithology from well logs. Applications. Exercises Crossplots utilization: Lithology Identification. Graphical interpretation using crossplots. Ultrasonic Tools.	**Week 10-11**	6
9	Saturation Determination	Rw, m and n determination methods in complex formations. Hingle and Pickett Plot. Other Saturation Equations. Simandoux. Waxman-Smits. Juhasz. Saturation determination exercises	**Week 12-13**	6
10	Magnetic Resonance Log	Principles and Applications. Magnetic Field influence on Log Quality and maximum speed.	**Week** 14	3
11	Well Seismic	Checkshot. Vertical Seismic Profile (VSP). Applications and interpretation.	**Week** 15	3
	Final Exam		**Week 16**	**3**
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**16**	**48**

B- Practical / Training/ Tutorials Aspects (if any) خطة تنفيذ موضوعات الجانب العملي

No.	Practical/ Tutorials/ Exercises Aspects موضوعات العملي/ المهام / التمارين	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	N/A		
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية			

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive Lectures**
- **Discussion**
- **Demonstration**
- **Problem solving**

- **Computer based teaching**
- **Small group working**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	Reading chapter about new well logs techniques	Individual	3	W2
2	Reading chapter about interpretation methods of Well Logs	Individual	3	W5
3	Interpretation project of well data from Yemen	Individual	9	W13
	0Total Score إجمالي الدرجة		15/100	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	Class Projects/Class Participation		10	10
2	Term Project	W12	15	15
3	Midterm Exam اختبار نصف الفصل	W7	25	25
4	Final Exam (theoretical) اختبار نهاية الفصل (نظري)	W16	50	50
	Total المجموع		100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم

62.Required Textbook(s)(المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Ellis, Darwin V., Singer, Julian M. "Well Logging for Earth Scientists" 2nd ed., 2007, XIX, 692 p.
Basic Well Log Analysis, Second Edition (Asquith and Krygowski, 2004) by AAPG

63.Essential References المراجع المساندة

Log Interpretation Charts (Halliburton)
NMR Logging Principles & Applications (Halliburton)
Log Interpretation Open hole & Cased Hole Principles (Schlumberger)
Log Interpretation Chart book (Schlumberger)
Introduction to Wireline Log Analysis (Baker Atlas)
Cased Hole and Production Log Evaluation, James Smolen (PennWell, 1996)
Well Logging and Formation Evaluation, by Toby Darling (Gulf Professional/Elsevier, 2005) ,

64.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

Articles from Academia and from Professional Societies Journals

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصـميته على الأقل في حالة حضـور الطالب للمحاضـرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصـطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum and Natural Resources — **كلية البترول والموارد الطبيعية**

Program M.Sc. in Earth Sciences — **برنامج الماجستير في علوم الارض**

Course Specification of: Natural Hazard Assessment

مواصفات مقرر: المخاطر الطبيعية وتقييمها

General information about the course معلومات عامة عن المقرر						
1	Course Title اسم المقرر	Natural Hazard Assessment الطبيعية المخاطر وتقييمها				
2	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 674				
3	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			Total الإجمالي	
		Lectures محاضرات	Practical عملي	Seminar/Tutorial سمنار/ تمارين		
		3	0	0	3	
4	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	Second Semester الفصل الثاني				
5	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---				
6	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Application of Remote Sensing & GIS and Advanced Structural Geology				
7	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير علوم الارض M.Sc. in Earth Sciences				
8	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	لغة انجليزية + لغة عربية English + Arabic				
9	Study System نظام دراسة المقرر	انتظام				
10	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	كلية البترول والموارد الطبيعية Faculty of Petroleum and Natural Resources				
11	Prepared by اسم معد(و) مواصفات المقرر	أ.م.د. بسيم شانف الخرباش				
12	Date of Approval تاريخ الاعتماد من مجلس الجامعة	---				

Course Description وصف المقرر

وصف المقرر ر بالإنجليزية	وصف المقرر ر بالعربية
This course studies how the natural processes of Earth systems, the atmosphere, and the hydrosphere lead to events capable of delivering catastrophic strikes to humans on the scale of the individual lives of civilizations. We will focus on the geological processes of events such as earthquakes, landslides, volcanic eruptions, floods, hurricanes, water pollution and tsunamis, and their local and national impact. We will examine the spatial and temporal events of these risks, the methods and processes of preparing for, responding to and recovering from risks, and the social, economic and policy aspects that influence and, in many cases, increase the magnitude of disasters associated with these natural phenomena. Case studies drawn from contemporary and ancient societies	يدرس هذا المقرر كيف أن العمليات الطبيعية لأنظمة الأرض والغلاف الجوي والغلاف المائي تؤدي إلى أحداث قادرة على إيصال ضربات كارثية للبشر على نطاق الحياة الفردية للحضارات. سنركز على العمليات الجيولوجية للأحداث مثل الزلازل والانهيارات الأرضية والانفجارات البركانية والفيضانات والأعاصير وتلوث المياه وأمواج تسونامي وتأثيرها المحلي والوطني. سوف ندرس الأحداث المكانية والزمانية لهذه المخاطر، وطرق وعمليات الاستعداد للمخاطر والاستجابة لها والتعافي منها، والجوانب الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التي تؤثر ، وفي كثير من الحالات ، تزيد من حجم الكوارث المرتبطة هذه الظواهر الطبيعية. دراسات حالة مستمدة من المجتمعات المعاصرة والقديمة

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Knowledge and understanding of geosciences and environmental sciences	المعرفه والفهم بالعلوم الجيولوجيا والعلوم البيئيه	– a1
a2.	Providing knowledge of the relationship between earth sciences and engineering geology	توفير المعرفه بالعلاقه بين علوم الارض والجيولوجيا الهندسيه	– a2
b1.	Description of the types of rocks in the field and in the laboratory	وصف انواع الصخور في الحقل والمختبر	–b1
b2.	The application of remote sensing by studying the study area and identify the rocks and phenomena	تطبيق الاستشعار عن بعد بدراسة منطقة الدراسه وتعرف على الصخور والظواهر	- b2
b3	Application of remote sensing techniques using geographic information systems (GIS) to obtain geological data and produce hazard maps	- تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للحصول على البيانات الجيولوجية وإنتاج خرائط المخاطر	- b3
c1.	Implementation of field studies to identify rocks and dangerous places (floods - landslides	تنفيذ دراسات ميدانيه للتعرف على الصخور واماكن الخطره (السيول-الانهيارات)	- c1
c2.	Classifying and describing the different types of rocks as well as studying under a microscope	تصنيف ووصف أنواع الصخور المختلفة وكذلك الدراسة تحت المجهر	- c2
c3.	Use of geographic information systems (GIS) software to produce hazard maps and mitigation	استخدام برامج GIS في انتاج خرائط المخاطر والتخفيف من حدتها	-c3
c4.	**Planning in a proper way how to avoid or minimize the negative impacts of Natural hazards**	**يخطط بطريقة مناسبة لتجنب أو تخفيف الآثار السلبية للكوارث الطبيعيه**	-c4
d1.	**Discussing and studying cases from all over the world and the remedial measures used**	**- مناقشة ودراسة حالات من جميع أنحاء العالم والتدابير العلاجية المستخدمة.**	- d1
d2.	Search for information using the library and internet resources	**البحث عن المعلومات من المكتبه والمواقع الالكتروني**	- d2

Alignment of CILOs (Course Intended Learning Outcomes) to PILOs
مواءمة مخرجات تعلم المقرر مع مخرجات التعلم للبرنامج

الرجاء كتابة رمز ونص مخرجات المقرر امام رمز ونص مخرج البرنامج التي يسهم المقرر في تحقيقها

Course Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من المقرر		Program Intended Learning Outcomes مخرجات التعلم المقصودة من البرنامج	
a1	Knowledge and understanding of geosciences and environmental sciences	A1	Show advanced knowledge and understanding of the core earth science technical
a2	Providing knowledge of the relationship between earth sciences and engineering geology	A2	disciplines, notably in geology and in geophysics
b1	Description of the types of rocks in the field and in the laboratory	B1	Describe, identify and interpret a range of geological materials in the laboratory and field
b2	The application of remote sensing by studying the study area and identify the rocks and phenomena	B2	Determine and interpret the geology of a region via a range of field-based techniques
b3	Application of remote sensing techniques using geographic information systems to obtain geological data and produce hazard maps	B3	Utilize geological knowledge and data for modeling purposes (for example, for evaluation of scientific hypotheses, for hazard mitigation, or for resource estimation
c1	Implementation of field studies to identify rocks and dangerous places (floods – landslides)	C1	Carry out a range of field-based studies (e.g., geological mapping, sample collection and recording of field observations).
c2	Classifying and describing the different types of rocks specimens and thin sections	C2	Draw and describe geological features, specimens and thin sections.
c3	Use of geographic information systems software to produce hazard maps and mitigation	C3	Use appropriate numerical, statistical and graphical methods or software effectively to solve

			numerical, spatial, temporal and geometrical problems.
c4	**Planning in a proper way how to avoid or minimize the negative impacts of Natural hazards**	C4	Assess and carefully consider the cultural, environmental, and economic impact of global business activities on natural resources.
d1	**Discussing and studying cases from all over the world and the remedial measures used**	D1	Present work and findings with clarity and accuracy, orally (including presentation) and in writing
d2	Search for information using the library and internet resources	D4	Use the internet critically for information retrieval and to communicate geological knowledge effectively

Alignment of CILOs to Teaching and Assessment Strategies

مواءمة مخرجات التعلم باستراتيجيات التدريس والتقويم

First: Alignment of Knowledge and Understanding CILOs

أولا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المعارف والفهم) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Knowledge and Understanding CILOs مخرجات المقرر/ المعرفة والفهم		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
a1 -	Knowledge and understanding of geosciences and environmental sciences	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
a2 -	Providing knowledge of the relationship between earth sciences and engineering geology		

Second: Alignment of Intellectual Skills CILOs

ثانيا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات الذهنية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Intellectual Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات الذهنية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
b1 -	Description of the types of rocks in the field and in the laboratory	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
b2 -	The application of remote sensing by studying the study area and identify the rocks and phenomena		
b3-	Application of remote sensing techniques using geographic information systems to obtain geological data and produce hazard maps		

Third: Alignment of Professional and Practical Skills CILOs

ثالثا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات المهنية والعملية) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Professional and Practical Skills CILOs مخرجات المقرر/ المهارات المهنية والعملية		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
c1-	Implementation of field studies to identify rocks and dangerous places (floods – landslides)	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
c2-	Classifying and describing the different types of rocks specimens and thin sections		
c3-	Use of geographic information systems software to produce hazard maps and mitigation		
c4-	**Planning in a proper way how to avoid or minimize the negative impacts of Natural hazards**		

Fourth: Alignment of Transferable (General) Skills CILOs

رابعا: مواءمة مخرجات تعلم المقرر (المهارات العامة) باستراتيجيات التدريس والتقويم

Transferable (General) Skills CILOs مخرجات المقرر العامة		Teaching Strategies استراتيجيات التدريس	Assessment Strategies استراتيجيات التقويم
d1-	**Discussing and studying cases from all over the world and the remedial measures used**	Interactive lectures Self-learning Brainstorming Collaborative learning	Short tests End of term test
d2-	Search for information using the library and internet resources		

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect الجانب النظري

No.	Main topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	No. of weeks عدد الأسابيع	No. of Contact hours الساعات الفعلية	CILOs (symbols) رموز مخرجات المقرر
1	Introduction Natural Hazards and Disaster management		1	3	**a1,a2,b1,c2,**
2	Internal Structure of Earth and Plate Tectonics		1	3	**a1.a2,b1,c2,**
3	Natural Hazards: causes, distribution pattern, consequences and mitigation measures for :	Earthquakes	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
4		Tsunami	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
5		Volcanoes and Volcanic Eruptions	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
6		Landslides	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
7		Water pollution	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
8		Subsidence and Soil Expansion and Contraction	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
9		River Flooding	1	3	**a1.a2,b1,c1,c2,c4,d1,d2**
10		Hurricanes	1	3	**a1.a2,b1,b.c1,c2,c4,d1,d2**

11	Application of Remote sensing using Geographic Information System (GIS)	- Geological map - Watershed and flooding maps - Landslides (Slope Stability) map - Zonation Hazard map - Land use and Land cover map	4	12	**a1.a2,b1,b2,b3,c1,c2,c3,c4,d1,d2**
Number of Weeks /and Contact Hours Per Semester عدد الأسابيع والساعات الفعلية			**14**	**48**	

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Self-learning**
- **Brainstorming**
- **Collaborative learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	Assignments kind (Individual / collaborative) نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Participation**		5	monthly	**a1, a2, b1, b2, c1, c2**
2	**Quizzes**		5	End of 4 lectures	**a1, a2, b1, b2, c1, c2**
	Total Score إجمالي الدرجة		**10**		

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No.	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due أسبوع التنفيذ	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى النهائية	CILOs (symbols) مخرجات التعلم
1	**Quiz, PARTICIPATION, SEMINAR** كويز	**W6, 12**	**50**	**50%**	**a1, a2, b1, c1, c2,d1,d2**
2	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W16**	**50**	**50%**	**a1, a2, b1, b2,b3. c1, c2,c3,c4,d1,d2**
	Total الإجمالي		**100**	**%100**	

Learning Resources مصادر التعلم

المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).

65.Required Textbook(s)المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)

Keith Smith (2013) by (6th edition) Environmental Hazards, Routledge Publishing.

Essential References المراجع المساندة

66.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت

http://www.unisdr.org/eng/library/libterminology

www.bmtpc.org/disaster.htm
http://www.fema.gov/hazards/landslides/landslif.shtm

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصميته على الأقل في حالة حضور الطالب للمحاضرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصطحابه في الاختبارات.

Faculty of Petroleum and Natural Resources
Program M.Sc. in Earth Sciences

كلية البترول والموارد الطبيعية
برنامج الماجستير في علوم الارض
العام الجامعي: 2020 -2021

Course Plan (Syllabus) Natural Hazards Asse

خطة المقرر: المخاطر الطبيعيه وتقييمها

Information about Faculty Member Responsible for the Course معلومات عن أستاذ المقرر							
Name الاسم	Bassim Shaif Abdul Kader Al Khirbash	Office Hours (weekly) الساعات المكتبية (أسبوعيا)				6	
Location &Telephone No. المكان ورقم الهاتف	Faculty of Petroleum and Natural Resources +967-772778900	SAT السبت	SUN الأحد	MON الاثنين	TUE الثلاثاء	WED الأربعاء	THU الخميس
E-mail البريد الإلكتروني	b.alkhirbash@us.edu.ye dralkhirbash@gmail.com						

General information about the course معلومات عامة عن المقرر					
0	Course Title اسم المقرر	Natural Hazards Assessment المخاطر الطبيعيه وتقييمها			
1	Course Code and Number رمز المقرر ورقمه	GEOL 674			
2	Credit Hours الساعات المعتمدة للمقرر	Credit Hours الساعات المعتمدة			الإجمالي Total
		محاضرات Lecture	عملي Practical	سمنار/تمارين Seminar/Tutorial	
		3	0	0	3
3	Study Level and Semester المستوى والفصل الدراسي	Second Semester الفصل الثاني			
4	Pre-requisites (if any) المتطلبات السابقة المقرر (إن وجدت)	---			
5	Co-requisites (if any) المتطلبات المصاحبة (إن وجدت)	Application of Remote Sensing & GIS and Advanced Structural Geology			
6	Program (s) in which the course is offered البرنامج الذي يدرس له المقرر	ماجستير في علوم الارض M.Sc. in Earthl Sciences			
7	Language of teaching the course لغة تدريس المقرر	لغة انجليزية + لغة عربية English + Arabic			
8	Location of teaching the course مكان تدريس المقرر	كلية البترول والموارد الطبيعية Faculty of Petroleum and Natural Resources			

ملاحظة: الساعة المعتمدة للتمارين تساوى ساعتين فعليتين خلال التدريس.

Course Description وصف المقرر	
This course studies how the natural processes of Earth systems, the atmosphere, and the hydrosphere lead to events capable of delivering catastrophic strikes to humans on the scale of the individual lives of civilizations. We will focus on the geological processes of	يدرس هذا المقرر كيف أن العمليات الطبيعية لأنظمة الأرض والغلاف الجوي والغلاف المائي تؤدي إلى أحداث قادرة على إيصال ضربات كارثية للبشر على نطاق الحياة الفردية للحضارات. سنركز على العمليات الجيولوجية للأحداث مثل الزلازل والانهيارات الأرضية والانفجارات البركانية والفيضانات والأعاصير وتلوث المياه وأمواج تسونامي وتأثيرها

events such as earthquakes, landslides, volcanic eruptions, floods, hurricanes, water pollution and tsunamis, and their local and national impact. We will examine the spatial and temporal events of these risks, the methods and processes of preparing for, responding to and recovering from risks, and the social, economic and policy aspects that influence and, in many cases, increase the magnitude of disasters associated with these natural phenomena. Case studies drawn from contemporary and ancient societies	المحلي والوطني. سوف ندرس الأحداث المكانية والزمانية لهذه المخاطر ، وطرق وعمليات الاستعداد للمخاطر والاستجابة لها والتعافي منها ، والجوانب الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التي تؤثر ، وفي كثير من الحالات ، تزيد من حجم الكوارث المرتبطة هذه الظواهر الطبيعية. دراسات حالة مستمدة من المجتمعات المعاصرة والقديمة

Course Intended Learning Outcomes (CILOs) مخرجات تعلم المقرر

After completing the course, the student will be able to:		بعد الانتهاء من دراسة المقرر سوف يكون الطالب قادرا على أن:	
a1.	Knowledge and understanding of geosciences and environmental sciences	المعرفه والفهم بالعلوم الجيولوجيا والعلوم البيئيه	- a1
a2.	Providing knowledge of the relationship between earth sciences and engineering geology	توفير المعرفه بالعلاقه بين علوم الارض والجيولوجيا الهندسيه	- a2
b1.	Description of the types of rocks in the field and in the laboratory	وصف انواع الصخور في الحقل والمختبر	–b1
b2.	The application of remote sensing by studying the study area and identify the rocks and phenomena	تطبيق الاستشعار عن بعد بدراسة منطقة الدراسه وتعرف على الصخور والظواهر	- b2
b3	Application of remote sensing techniques using geographic information systems (GIS) to obtain geological data and produce hazard maps	- تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للحصول على البيانات الجيولوجية وإنتاج خرائط المخاطر	- b3
c1.	Implementation of field studies to identify rocks and dangerous places (floods - landslides	تنفيذ دراسات ميدانيه للتعرف على الصخور واماكن الخطره (السيول-الانهيارات)	- c1
c2.	Classifying and describing the different types of rocks as well as studying under a microscope	تصنيف ووصف أنواع الصخور المختلفة وكذلك الدراسة تحت المجهر	- c2
c3.	Use of geographic information systems (GIS) software to produce hazard maps and mitigation	استخدام برامج GIS في انتاج خرائط المخاطر والتخفيف من حدتها	- c3
c4.	**Planning in a proper way how to avoid or minimize the negative impacts of Natural hazards**	**يخطط بطريقة مناسبة لتجنب أو تخفيف الآثار السلبية للكوارث الطبيعيه**	- c4
d1.	**Discussing and studying cases from all over the world and the remedial measures used**	**- مناقشة ودراسة حالات من جميع أنحاء العالم والتدابير العلاجية المستخدمة.**	- d1
d2.	Search for information using the library and internet resources	**البحث عن المعلومات من المكتبه والمواقع الالكتروني**	- d2

Course Content محتوى المقرر

A- Theoretical Aspect خطة تنفيذ الموضوعات النظرية

No.	Main Topics الموضوعات الرئيسة	Sub Topics الموضوعات الفرعية	Week Due أسبوع التنفيذ	Contact Hours الساعات الفعلية
1	Introduction Natural Hazards and Disaster management		1	3
2	Internal Structure of Earth and Plate Tectonics		1	3
3		Earthquakes	1	3

4	Natural Hazards: causes, distribution pattern, consequences and mitigation measures for :	Tsunami	1	3
5		Volcanoes and Volcanic Eruptions	1	3
6		Landslides	1	3
7		Water pollution	1	3
8	Mid-Term Exam		**8th week**	3
9	Natural Hazards: causes, distribution pattern, consequences and mitigation measures for :	Subsidence and Soil Expansion and Contraction	**1**	3
10		River Flooding	**1**	3
11		Hurricanes	**1**	3
12	Application of Remote sensing using Geographic Information System (GIS)	- Geological map - Watershed and flooding maps - Landslides (Slope Stability) map - Zonation Hazard map - Land use and Land cover map	4	12
13	Final Exam		**16th week**	3
Total of Weeks/and Contact Hours Per Semester **اجمالي عدد الأسابيع والساعات الفعلية**			**16**	**48**

Teaching Strategies استراتيجيات التدريس

- **Interactive lectures**
- **Self-learning**
- **Brainstorming**
- **Collaborative learning**

Tasks and Assignments الواجبات والتكليفات

No	Assignments/ Tasks التكليف/ الواجب	نوع التكليف (فردي/ تعاوني)	Mark الدرجة المستحقة	Week Due أسبوع التنفيذ
1	**Participation**		5	W4,W8, W12
2	**Quizzes**		**5**	End of 4 lectures
	Total Score إجمالي الدرجة		**15/150** **10/ 100**	

Learning Assessment تقييم تعلم الطلبة

No	Assessment Tasks أنشطة التقييم	Week Due موعد(أسبوع) التقويم	Mark الدرجة المستحقة	Proportion of Final Assessment% نسبة الدرجة إلى الدرجة النهائية
1	**Quiz, PARTICIPATION, SEMINAR** كويز	**W6, 12**	**50**	**50%**
2	**Final Exam (theoretical)** اختبار نهاية الفصل (نظري)	**W16**	**50**	**50%**

Total المجموع	100	100 %

Learning Resources مصادر التعلم (كتابة المراجع للمقرر (اسم المؤلف، سنة النشر، اسم الكتاب، دار النشر، بلد النشر).
67.Required Textbook(s) المراجع الرئيسة (لا تزيد عن مرجعين)
Keith Smith (2013) by (6th edition) Environmental Hazards, Routledge Publishing.
68.Essential References المراجع المساندة
69.Electronic Materials and Web Sites *etc.* ...المصادر الإلكترونية ومواقع الإنترنت
http://www.unisdr.org/eng/library/libterminology www.bmtpc.org/disaster.htm http://www.fema.gov/hazards/landslides/landslif.shtm

	Course Policies سياسات المقرر
1	**Class Attendance سياسة حضور الفعاليات التعليمية** - يلتزم الدارس بحضور 75 % من المحاضرات ويحرم في حالة عدم الالتزام بذلك. إذا تغيب الطالب 25% من المحاضرات بدون عذر، يحرم من دخول امتحان المقرر النهائي.
2	**Tardy الحضور المتأخر** - يسمح للطالب دخول المحاضرة إذا تأخر لمدة خمس عشرة دقيقة في ثلاث محاضرات، وإذا تأخر زيادة عن ذلك يعطى إنذار شفوي من أستاذ المقرر ثم إنذار كتابي من القسم وإذا لم يتم الالتزام بعدها يمنع الطالب من دخول المحاضرة.
3	**Exam Attendance/Punctuality ضوابط الامتحان** - كما هو محدد في لائحة شئون الطلاب.
4	**Assignments & Projects التعيينات والمشاريع** - يسلم الطالب التكاليف في الوقت المحدد من قبل استاذ المقرر او في الخطة وتعتبر غير مقبولة إذا سلمت بعد الوقت المحدد.
5	**Cheating الغش** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
6	**Plagiarism الانتحال** - تطبق لائحة شئون الطلاب الخاصة بذلك.
7	**Other policies سياسات أخرى** - إغلاق الموبايل أو تصميته على الأقل في حالة حضور الطالب للمحاضرات أو التجارب المعملية، ويمنع اصطحابه في الاختبارات.