وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية هندسة النفط والتعدين

وصف المقرر

قسم هندسة التعدين

المستوى الثالث / الفصل الثاني / مسار بولونيا

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	ميكانيك التربة			Module Delivery	
نوع المقرر	C			☒ نظري	
رمز المقرر	DME321			☐ محاضرة	
وحدات ECTS	6			☒ مختبر	
SWL (hr/sem)	150			☒ برنامج تعليمي	
				☐ عملي	
				☒ ندوة	
مستوى المقرر	UGIII	الفصل الدراسي		6	
القسم	هندسة التعدين	الكلية	هندسة النفط والتعدين		
مسؤول المقرر	نهاد سعود نجم	e-mail	nihadsaoud@uomosul.edu.iq		
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	مدرس	مؤهلات مدرس المادة		دكتوراه	
التدريسيين الاخرين	م. م. سارة موفق عبدالعزيز	e-mail	sarsaltaie87@uomosul.edu.iq		
اسم المُراجع	م.د. حذيفة رعد حمزة	e-mail	hudhaifahamzah@uomosul.edu.iq		
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025	Version Number	1		

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	لا يوجد	الفصل	
المواد الممهدة لها	لا يوجد	الفصل	

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	١. فهم خصائص التربة: ينبغي على الطلاب اكتساب فهم للخصائص الفيزيائية والميكانيكية للتربة، بما في ذلك توزيع حجم الحبيبات، والقوام، والانضغاط، والنفاذية، ومقاومة القص، والانضغاطية. ٢. تصنيف التربة: ينبغي على الطلاب القدرة على تصنيف التربة بناءً على توزيع حجم حبيباتها وخصائصها الأخرى ذات الصلة، باستخدام أنظمة تصنيف التربة المعتمدة، مثل نظام تصنيف التربة الموحد (USCS) أو نظام تصنيف AASHTO. ٣. تفاعل التربة مع الماء: ينبغي على الطلاب التعرّف على سلوك التربة استجابةً للماء، بما في ذلك مفاهيم مثل الإجهاد الفعال، وضغط ماء المسام، والخاصية الشعرية، والتسرب، والتصلب. ٤. مقاومة القص للتربة: ينبغي على الطلاب فهم العوامل المؤثرة على مقاومة القص للتربة، بما في ذلك التماسك، وزاوية الاحتكاك، والإجهاد الفعال. كما ينبغي أن يكونوا قادرين على تطبيق نظريات مقاومة القص المختلفة (مثل نظرية مور-كولوم) لتحليل استقرار وانهيار منحدرات التربة أو الأساسات. ٥. تحليل الهبوط: ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على تحليل سلوك هبوط التربة والتنبؤ به، بما في ذلك الهبوط الفوري وهبوط التصلب، باستخدام أساليب مثل نظرية تيرزاجي للتصلب أحادي البعد. ٦. تقنيات تحسين التربة: ينبغي أن يتعرف الطلاب على مختلف أساليب تحسين التربة لتعزيز خصائصها، بما في ذلك تقنيات الدمك والتثبيت والتدعيم. ٧. الاختبارات الجيوتقنية المعملية: ينبغي أن يكتسب الطلاب خبرة عملية في إجراء الاختبارات المعملية على عينات التربة لتحديد خصائصها الهندسية، بما في ذلك اختبارات تحليل حجم الحبيبات والدمك والنفاذية ومقاومة القص. ٨. كتابة التقارير الجيوتقنية: ينبغي أن يطور الطلاب مهاراتهم في إعداد التقارير الجيوتقنية التي تلخص نتائج التحقيقات الميدانية والاختبارات المعملية والتحليلات. كما ينبغي أن يكونوا قادرين على توصيل النتائج بفعالية وتقديم توصيات للتصميم الجيوتقني.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	١. معرفة تركيب التربة وتكوينها: فهم مكونات التربة، بما في ذلك المعادن والمواد العضوية والهواء والماء. فهم العمليات التي تحدث أثناء تكوين التربة، مثل التجوية والتعرية والترسيب. ٢. معرفة خصائص التربة: فهم الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للتربة، بما في ذلك توزيع حجم الحبيبات، والقوام، والانضغاط، والنفاذية، ومقاومة القص، والانضغاطية. ٣. تصنيف التربة: تصنيف أنواع التربة بناءً على توزيع حجم حبيباتها وخصائصها الأخرى ذات الصلة باستخدام أنظمة تصنيف التربة المعتمدة، مثل نظام تصنيف التربة الموحد (USCS) أو نظام تصنيف AASHTO. ٤. فهم تفاعل التربة مع الماء: فهم سلوك التربة استجابةً للماء، بما في ذلك مفاهيم مثل الإجهاد الفعال، وضغط ماء المسام، والخاصية الشعرية، والتسرب، والتصلب. ٥. القدرة على تحليل الإجهاد في التربة: تحليل توزيع الإجهاد في كتل التربة نتيجة الأحمال الخارجية، بتطبيق مفاهيم الإجهاد والانفعال والمرونة. قد يشمل ذلك مسارات الإجهاد، وعلاقات الإجهاد والانفعال، ودائرة مور. ٦. تحليل مقاومة القص: تحديد العوامل المؤثرة على مقاومة القص للتربة، بما في ذلك التماسك، وزاوية الاحتكاك، والإجهاد الفعال. تطبيق نظريات مقاومة القص (مثل نظرية مور-كولوم) لتحليل استقرار وانهيار منحدرات التربة أو الأساسات. ٧. تصميم المنشآت الساندة: تصميم وتحليل مختلف المنشآت الساندة، مثل الجدران الاستنادية والألواح الركائزية، بناءً على مبادئ ضغط التربة وتحليل الاستقرار. ٨. تحليل الهبوط: تحليل وتوقع سلوك هبوط التربة، بما في ذلك الهبوط الفوري وهبوط التصلب، باستخدام

طرق مثل نظرية تيرزاجي أحادية البعد للتصلب. ٩. الإلمام بتقنيات تحسين التربة: فهم مختلف طرق تحسين التربة لتعزيز خصائصها، بما في ذلك تقنيات الدمك والتثبيت والتدعيم. ١٠. الكفاءة في الاختبارات الجيوتقنية المعملية: إجراء اختبارات معملية على عينات التربة لتحديد خصائصها الهندسية، بما في ذلك تحليل حجم الحبيبات، والدمك، والنفاذية، ومقاومة القص. ١١. كتابة تقارير جيوتقنية فعّالة: إعداد تقارير جيوتقنية واضحة وموجزة تلخص دراسات الموقع، والاختبارات المعملية، والتحليلات، والتوصيات الخاصة بالتصميم الجيوتقني.	
يتضمن المحتوى الإرشادي ما يلي: ١. مقدمة في ميكانيكا التربة: • تعريف ميكانيكا التربة ونطاقها • أهمية ميكانيكا التربة في هندسة التعدين ٢. تكوين التربة وتركيبها: • عمليات تكوين التربة (التجوية، النقل، الترسيب) • تركيب التربة وتوزيع حجم الجسيمات • علم المعادن في التربة وتحديدها ٣. تصنيف التربة وخصائصها المؤشرية: • أنظمة تصنيف التربة (USCS، AASHTO، إلخ) • الخصائص المؤشرية للتربة (تحليل حجم الجسيمات، حدود أتربيرغ) • تفسير وتطبيق تصنيف التربة وخصائصها المؤشرية ٤. علاقة الماء بالتربة: • محتوى رطوبة التربة وقياسه • الخاصية الشعرية، النفاذية، والتسرب عبر التربة ٥. الإجهاد الفعال وضغط ماء المسام: • مقدمة في مفهوم الإجهاد الفعال • حسابات الإجهاد الكلي والفعال • ضغط ماء المسام وأهميته ٦. دك التربة: • مبادئ دك التربة • معدات وطرق الدك ٧. مقاومة القص للتربة: • اختبارات مقاومة القص (القص المباشر، ثلاثي المحاور، إلخ)	**Indicative Contents** المحتويات الإرشادية

• العوامل المؤثرة على مقاومة القص (التماسك، الاحتكاك، الإجهاد الفعال) 8. التصلب والهبوط: • نظرية تيرزاجي للتصلب • هبوط التصلب أحادي البعد • حسابات الهبوط والتحكم فيه 9. تقنيات تحسين التربة: • طرق تثبيت التربة (الكيميائية، الميكانيكية، والحرارية) • تقنيات تدعيم التربة (المنسوجات الأرضية، الشبكات الأرضية) • تحسين التربة لمختلف التطبيقات الهندسية 10. الاختبارات الجيوتقنية المعملية: • أخذ عينات التربة وإعدادها • الاختبارات المعملية لخصائص التربة (تحليل حجم الحبيبات، الدمك، النفاذية، مقاومة القص) • تفسير نتائج الاختبارات المعملية 11. التحقيق الجيوتقني للموقع: • تقنيات استكشاف الموقع (الحفر، الحفر، أخذ العينات) • طرق الاختبار في الموقع (اختبار الاختراق القياسي) • إعداد التقارير الجيوتقنية بناءً على التحقيقات الموقعية	

Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
المحاضرات: يمكن استخدام المحاضرات التقليدية لتقديم المعرفة الأساسية والمفاهيم النظرية لميكانيكا التربة. يستطيع المحاضرون شرح المبادئ والنظريات والمعادلات الرئيسية، وتقديم أمثلة لتوضيح تطبيقاتها. كما يمكن للوسائل البصرية، مثل الشرائح والرسوم البيانية والمخططات، أن تعزز الفهم. الجلسات العملية: تلعب الجلسات العملية في المختبر دورًا حاسمًا في تعليم ميكانيكا التربة. حيث يمكن للطلاب إجراء اختبارات معملية متنوعة على عينات التربة لقياس خصائص مثل توزيع حجم الحبيبات، والضغط، والنفاذية، ومقاومة القص. تُمكّن هذه الأنشطة العملية الطلاب من مراقبة سلوك التربة، وفهم إجراءات الاختبار، وتفسير النتائج التجريبية. العمل الميداني والزيارات الميدانية: تُتيح الزيارات الميدانية لمواقع البناء أو مشاريع الهندسة الجيوتقنية للطلاب فرصة التعرف على تطبيقات ميكانيكا التربة في بيئة واقعية. حيث يمكنهم ملاحظة	الاستراتيجية

تقنيات أخذ عينات التربة، وأساليب استكشاف المواقع، والأجهزة الجيوتقنية. كما يُتيح العمل الميداني للطلاب رؤية التطبيقات العملية لمبادئ ميكانيكا التربة وفهم التحديات الخاصة بكل موقع. تمارين حل المشكلات: يُساعد تكليف الطلاب بتمارين حل المشكلات ودراسات الحالة على تطبيق المفاهيم النظرية على سيناريوهات عملية. قد تتضمن هذه التمارين حساب الإجهادات أو التنبؤ بالهبوط. يُعزز العمل على حل هذه المسائل التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات والقدرة على تطبيق مبادئ ميكانيكا التربة. مشاريع بحثية ودراسات حالة: يُتيح تكليف الطلاب بمشاريع بحثية أو دراسات حالة التعمق في جوانب محددة من ميكانيكا التربة. يمكنهم البحث في مواضيع متقدمة، ومراجعة الأبحاث العلمية، واستكشاف التقنيات والأساليب الحديثة. يُعزز هذا النهج مهارات البحث المستقل والتحليل النقدي وفهمًا أعمق للمجالات المتخصصة في ميكانيكا التربة.	

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	78	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	5
Unstructured SWL (h/sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل	72	**Unstructured SWL (h/w)** الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	5
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	**150**		

Module Evaluation تقييم المادة الدراسية					
		Time/Number	**Weight (Marks)**	**Week Due**	**Relevant Learning Outcome**
Formative assessment	**Quizzes**	2	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #10, #11
	Assignments	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #6, #7
	Projects / Lab.	1	10% (10)	Continuous	All
	Report	1	10% (10)	13	LO #5, #8 and #10

Summative assessment	**Midterm Exam**	2hr	10% (10)	7	LO #1 - #7
	Final Exam	3hr	50% (50)	16	All
Total assessment			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus) المنهاج الاسبوعي النظري	
المواد المُغطاة	
مقدمة في علم التربة	الأسبوع ١
تركيب التربة	الأسبوع ٢
تحديد حدود السيولة واللدونة والانكماش	الأسبوع ٣
تصليف التربة	الأسبوع ٤
دراسة التربة	الأسبوع ٥
تأثير المياه السطحية والجوفية على التربة	الأسبوع ٦
الخواص الفيزيائية للتربة	الأسبوع ٧
الخواص الكيميائية للتربة	الأسبوع ٨
الخواص الميكانيكية للتربة	الأسبوع ٩
دمك التربة	الأسبوع ١٠
مقاومة التربة	الأسبوع ١١
تماسك التربة	الأسبوع ١٢
توزيع الإجهادات وأنواعها في التربة	الأسبوع ١٣
استخراج التربة في التعدين	الأسبوع ١٤
تحسين التربة	الأسبوع ١٥
أسبوع تحضيري قبل الامتحان النهائي	الأسبوع ١٦

Delivery Plan (Weekly Lab. Syllabus) المنهاج الاسبوعي للمختبر	
	Material Covered
الأسبوع ١	المختبر 1: محتوى الرطوبة
الأسبوع ٢	المختبر 2: اختبار حدود أتربيرغ
الأسبوع ٣	المختبر 3: الكثافة النوعية
الأسبوع ٤	المختبر 4: التحليل المنخلي
الأسبوع ٥	المختبر 5: اختبارات الهيدرومتر
الأسبوع ٦	المختبر 6: اختبار الدمك
الأسبوع ٧	المختبر 7: اختبار التصلب
الأسبوع ٨	المختبر 8: اختبار القص المباشر
الأسبوع ٩	المختبر 9: اختبار مقاومة الضغط غير المحصور
الأسبوع ١٠	المختبر 10: الضغط ثلاثي المحاور
الأسبوع ١١	المختبر 11: اختبار النفاذية
الأسبوع ١٢	المختبر 12: نسبة تحمل كاليفورنيا(CBR)
الأسبوع ١٣	المختبر 13: اختبار الكثافة الميدانية
الأسبوع ١٤	المختبر 14: اختبار الاختراق القياسي(SPT)

Learning and Teaching Resources مصادر التعلم والتدريس		
	Text	**Available in the Library?**
Required Texts	1- AASHTO T 99. Standard Method of Test for the Moisture-Density Relations of Soils, American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001. 2- Annual Book of ASTM Standards. Volume (04.08). Soil and Rock; Dimension Stone; Geotextile, 2004.	No

	3- Budhu. Soil Mechanics Fundamentals, Library of Congress, USA, 2015.	
Recommended Texts	1- Holtz, R. D., Shang T.Q. and Bergado D.T. Soil Improvement, Chapter 15 in Geotechnical and Geoenviromental Handbook, R.K. Rowe, Editor, Kluwer Academic Publisher, pp.429-462, 2001. 2- K. Head. Soil Laboratory Testing. Volume-1: Soil Classification and Compaction Tests. Pentech Press Ltd, 1982. 3- R. Craig. Soil Mechanics. 2nd ed.,ELBS, 1982. 4- Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing. Part II. Methods of Sampling and Testing. AASHTO, 1996.	No
Websites		

Grading Scheme

مخطط الدرجات

Group	Grade	التقدير	Marks %	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	**A** - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	**FX** – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل ..الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	حفر وتفجير الصخور		Module Delivery		
نوع المقرر	C		☒ نظري		
رمز المقرر	DME322		☒ محاضرة		
وحدات ECTS	5		☐ مختبر		
SWL (hr/sem)	125		☐ برنامج تعليمي		
			☐ عملي		
			☐ ندوة		
مستوى المقرر	UGIII	الفصل الدراسي		6	
القسم	هندسة التعدين	الكلية	هندسة النفط والتعدين		
مسؤول المقرر	عز الدين صالح الجوادي	e-mail	azealdeenaljawadi@uomosul.edu.iq		
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	استاذ مساعد	مؤهلات مدرس المادة		دكتوراه	
التدريسيين الاخرين	م. د. اسلام كمال سعيد	e-mail	islam.kamal158@uomosul.edu.iq		
اسم المُراجع	م.د. ايمان قاسم يحيى	e-mail	eman.q@uomosul.edu.iq		
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025	Version Number	1		

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	لا يوجد	الفصل	
المواد الممهدة لها	لا يوجد	الفصل	

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	هندسة تفجير الصخور في مجال هندسة التعدين تتضمن ما يلي: 1. فهم الأساسيات: اكتساب فهم شامل لمبادئ ومفاهيم هندسة تفجير الصخور، بما في ذلك آليات تفتيت الصخور، ونقل الطاقة، ومعايير تصميم التفجير. 2. تقنيات وأساليب التفجير: استكشاف مختلف تقنيات وأساليب التفجير المستخدمة في تطبيقات التعدين والهندسة المدنية، مثل التفجير السطحي وتحت الأرض، والتفجير على المصاطب، وتفجير الأنفاق، والتفجير المتحكم به. 3. تصميم وتخطيط التفجير: تعلم كيفية تصميم وتخطيط عمليات تفجير فعالة من خلال مراعاة عوامل مثل خصائص الصخور، وهندسة التفجير، واختيار المتفجرات، والتوقيت، والتسلسل. تطوير مهارات لتحسين تصميمات التفجير لتحقيق التفتيت المطلوب، والسلامة، والكفاءة. 4. اعتبارات السلامة والبيئة في التفجير: فهم بروتوكولات ولوائح السلامة المرتبطة بعمليات تفجير الصخور، بما في ذلك تحديد المخاطر وتقييمها، واستراتيجيات التخفيف منها. اكتساب الوعي بالتأثيرات البيئية وتعلم تقنيات تقليل الآثار البيئية المرتبطة بالتفجير. ٥. المواد المتفجرة ونظرية التفجير: تعرّف على أنواع المتفجرات المختلفة، وخصائصها، وسلوكها أثناء التفجير. تعلّم نظرية ومبادئ التفجير، بما في ذلك انتشار الموجة الصدمية، وبدء التفجير، وسرعة التفجير. ٦. مراقبة التفجير والتحكم في الاهتزازات: ادرس تقنيات مراقبة والتحكم في الاهتزازات الناتجة عن التفجير، واهتزازات الأرض، وضغط الهواء الزائد. افهم الآثار المحتملة للاهتزازات على المنشآت وسلامة الإنسان، واستكشف التدابير اللازمة لتقليل تأثيرها. ٧. تحسين التفجير ورفع كفاءته: طوّر مهاراتك لتقييم عمليات التفجير وتحسينها لزيادة التفتيت، وتقليل استهلاك الطاقة، وخفض التكاليف، وزيادة الكفاءة الإجمالية. استكشف استخدام أدوات النمذجة والمحاكاة الحاسوبية في تصميم التفجير وتحسينه. بتحقيق هذه الأهداف، سيكتسب الطلاب المعرفة والمهارات اللازمة لتخطيط وتصميم وتنفيذ عمليات تفجير الصخور بشكل آمن وفعّال في مختلف مجالات التعدين والهندسة المدنية.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	يُتيح إكمال وحدة هندسة تفجير الصخور للطلاب أساسًا متينًا في مبادئ وتقنيات واعتبارات السلامة المتعلقة بعمليات تفجير الصخور. 1. فهم مبادئ تفجير الصخور: اكتساب فهم شامل للمبادئ الأساسية لتفجير الصخور، بما في ذلك آليات تفتيت الصخور، ونقل الطاقة، وانتشار الموجات. 2. معرفة تقنيات التفجير: اكتساب معرفة حول تقنيات التفجير المختلفة المستخدمة في تطبيقات متنوعة، مثل التعدين السطحي، واستخراج الأحجار، والبناء، وحفر الأنفاق. التعرف على اختيار المتفجرات، وأنظمة التفجير، وملحقات التفجير. 3. اعتبارات السلامة والبيئة: تنمية الوعي ببروتوكولات السلامة، واللوائح، وأفضل الممارسات المرتبطة بعمليات تفجير الصخور. فهم الآثار البيئية المحتملة للتفجير واستراتيجيات التخفيف منها. 4. تصميم التفجير وتحسينه: تعلم عملية تصميم أنماط تفجير فعالة بناءً على خصائص الصخور، والظروف الجيولوجية، ومتطلبات المشروع. استكشاف تقنيات التحسين لزيادة التفتيت، وتقليل الاهتزازات، والتحكم في تطاير الصخور. ٥. أجهزة التفجير والمراقبة: تعرّف على أجهزة التفجير والمراقبة المستخدمة في تفجير الصخور. افهم كيفية قياس وتحليل معايير التفجير، مثل الاهتزاز، وضغط الهواء الزائد، وسرعة الجسيمات.

	٦. تقييم المخاطر وإدارة الأخطار: طوّر مهاراتك لتحديد المخاطر والأخطار المحتملة المرتبطة بأنشطة تفجير الصخور. تعلّم أساليب تقييم المخاطر، وتحديد الأخطار، وتطبيق تدابير التحكم المناسبة. ٧. آثار التفجير وتقييم الأضرار: افهم الآثار المحتملة للتفجير على المنشآت والبنية التحتية والبيئة المجاورة. تعلّم تقنيات تقييم الأضرار الناجمة عن التفجير والتخفيف من حدتها.
Indicative Contents المحتويات الإرشادية	تشمل المواضيع النموذجية التي يتم تناولها في هذه الوحدة ما يلي: مقدمة في تفجير الصخور نظرة عامة على تفجير الصخور كتقنية لتفتيت الصخور التطور التاريخي لممارسات تفجير الصخور خصائص الصخور وسلوكها خصائص أنواع الصخور المختلفة وتأثيرها على التفجير توزيع الإجهاد في كتلة الصخور وتأثيره على التفتيت ميكانيكا تفجير الصخور انتقال الطاقة وانتشار الموجات في الصخور موجات الإجهاد الناتجة عن التفجير وتأثيرها على كتلة الصخور المتفجرات وأنظمة التفجير أنواع وخصائص المتفجرات التجارية أنظمة التفجير، بما في ذلك الصواعق والمعززات وعناصر التأخير تقنيات وأساليب التفجير تقنيات التفجير في التعدين السطحي (مثل التفجير على المصاطب، والتفجير على الخطوط الكنتورية) أساليب التفجير في المحاجر (مثل التكسير المسبق، والتفجير السلس) التفجير في مشاريع البناء والأنفاق تصميم التفجير وتخطيط النمط العوامل المؤثرة على تصميم التفجير، مثل نوع الصخور، والظروف الجيولوجية، والتفتيت المطلوب تخطيط نمط التفجير وتقنيات الحفر التحكم في الاهتزازات وإدارة تطاير الصخور التنبؤ بالاهتزازات الأرضية وضغط الهواء الزائد والتحكم فيهما تقنيات للحد من تطاير الصخور وضمان عمليات تفجير آمنة سلامة التفجير واللوائح بروتوكولات السلامة واللوائح المتعلقة بعمليات تفجير الصخور معدات الوقاية الشخصية وإجراءات السلامة الاعتبارات البيئية

الآثار البيئية للتفجير وتدابير التخفيف الامتثال للوائح والتصاريح البيئية أجهزة قياس ومراقبة التفجير أجهزة قياس معايير التفجير، بما في ذلك الاهتزازات، وضغط الهواء الزائد، وسرعة الجسيمات تحليل البيانات وتفسيرها لتقييم أداء التفجير تقييم المخاطر وإدارة الأخطار تحديد وتقييم المخاطر المحتملة في تفجير الصخور تنفيذ تدابير التحكم وبروتوكولات السلامة آثار التفجير وتقييم الأضرار تقييم الأضرار الناجمة عن التفجير للمنشآت والبنية التحتية تقنيات التقييم و تخفيف آثار الانفجار	

Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
يمكن استخدام منهجيات التعلم والتدريس التالية عند تدريس وحدة هندسة تفجير الصخور لطلاب هندسة التعدين في المرحلة الجامعية: ١ .المحاضرات: تقديم محاضرات شاملة لشرح المفاهيم والنظريات والمبادئ الأساسية المتعلقة بهندسة تفجير الصخور. استخدام الوسائط المتعددة، والأمثلة الواقعية، ودراسات الحالة لتعزيز الفهم والتفاعل. ٢ .العروض العملية: تنظيم عروض عملية حيث يمكن للطلاب مشاهدة تشغيل معدات التفجير والمتفجرات وأنظمة التفجير. يساعد هذا النهج العملي الطلاب على استيعاب الجوانب العملية لعمليات تفجير الصخور. ٣ .المناقشات التفاعلية: تشجيع المناقشات الصفية، والحوارات، وجلسات الأسئلة والأجوبة لتسهيل تبادل الأفكار، وتوضيح المفاهيم، والتفكير النقدي. يتيح ذلك للطلاب المشاركة الفعالة في عملية التعلم. ٤ .التعاون مع القطاع: تعزيز التعاون مع شركات التعدين، ومقاولي التفجير، أو المؤسسات البحثية. قد يشمل ذلك مشاريع بحثية مشتركة، أو مهام برعاية القطاع، أو محاضرات يلقيها خبراء من القطاع. ٥ .موارد التعلّم الإلكتروني: توفير موارد إلكترونية، تشمل مذكرات المحاضرات، وقراءات إضافية، ودروس فيديو تعليمية، ومنتديات نقاش، لدعم التعلّم الذاتي، والمراجعة، وترسيخ المعرفة.	الاستراتيجية

من خلال دمج استراتيجيات التعلّم والتدريس هذه، يستطيع الطلاب بناء أساس نظري متين، واكتساب مهارات عملية، وتطوير قدرات التفكير النقدي، وفهم التطبيقات العملية لهندسة تفجير الصخور في صناعة التعدين.	

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	48	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	3
Unstructured SWL (h/sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل	77	**Unstructured SWL (h/w)** الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	4
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	125		

Module Evaluation

تقييم المادة الدراسية

		Time/Number	Weight (Marks)	Week Due	Relevant Learning Outcome
Formative assessment	Quizzes	2	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #10, #11
	Assignments	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #6, #7
	Projects / Lab.	1	10% (10)	Continuous	All
	Report	1	10% (10)	13	LO #5, #8 and #10
Summative assessment	Midterm Exam	2hr	10% (10)	7	LO #1 - #7
	Final Exam	3hr	50% (50)	16	All
Total assessment			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus) المنهاج الاسبوعي النظري	
المواد المُغطاة	
مقدمة في هندسة تفجير الصخور نبذة تاريخية عن تفجير الصخور أهمية وتطبيقات تفجير الصخور	الأسبوع ١
تفتيت الصخور وقابليتها للتفجير تصنيف كتلة الصخور وتأثيره على التفجير	الأسبوع ٢
خصائص الصخور ذات الصلة بالتفجير مبادئ ميكانيكا الصخور في تصميم التفجير	الأسبوع ٣
المتفجرات وخصائصها أنواع المتفجرات وخصائصها	الأسبوع ٤
أنظمة الإشعال والصواعق مبادئ التفجير والموجات الصدمية	الأسبوع ٥
أساسيات تصميم التفجير معايير تصميم التفجير وتصميم المنصة	الأسبوع ٦
امتحان منتصف الفصل الدراسي + تقنيات حفر ثقوب التفجير أنماط الحفر وتصميم تخطيط الثقوب	الأسبوع ٧
تقنيات شحن وتحميل ثقوب التفجير تصميم تحميل ثقوب التفجير	الأسبوع ٨
التحكم في اهتزازات التفجير وانفجار الهواء تدابير الرصد والتخفيف	الأسبوع ٩
تطاير الصخور وتدابير التحكم فيه احتياطات السلامة واللوائح في تفجير الصخور	الأسبوع ١٠
الآثار البيئية لتفجير الصخور أفضل الممارسات البيئية الإدارة	الأسبوع ١١
التفجير في المناجم المكشوفة اعتبارات وتحديات التصميم	الأسبوع ١٢
التفجير في المناجم تحت الأرض اعتبارات وتحديات التصميم	الأسبوع ١٣
تقنيات تحسين التفجير	الأسبوع ١٤
مراجعة المفاهيم والمبادئ الأساسية عروض أو امتحانات المشروع النهائي	الأسبوع ١٥

أسبوع تحضيري قبل الامتحان النهائي	الأسبوع ١٦

Learning and Teaching Resources

مصادر التعلم والتدريس

	Text	Available in the Library?
Required Texts	Revuelta, Manuel Bustillo. *Mineral resources: from exploration to sustainability assessment*. Springer, 2017. Ghose, Ajoy K., and Akhilesh Joshi, eds. Blasting in Mining-New Trends. CRC Press, 2012.	Yes
Required Texts	Himanshu, Vivek Kumar, et al. Blasting Technology for Underground Hard Rock Mining. Springer Nature, 2023.	Yes
Recommended Texts	Zhang, Zong-Xian. Rock fracture and blasting: theory and applications. Butterworth-Heinemann, 2016.	No
Websites		

Grading Scheme

مخطط الدرجات

Group	Grade	التقدير	Marks %	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	**A** - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	**FX** – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه..

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	هندسة التعدين الجوفي			Module Delivery	
نوع المقرر	C			☒ نظري	
رمز المقرر	DME323			☒ محاضرة	
وحدات ECTS	6			☐ مختبر	
SWL (hr/sem)	150			☒ برنامج تعليمي ☐ عملي ☐ ندوة	
مستوى المقرر	UGIII		الفصل الدراسي		6
القسم	هندسة التعدين		الكلية	هندسة النفط والتعدين	
مسؤول المقرر	نهاد سعود نجم		e-mail	nihadsaoud@uomosul.edu.iq	
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	مدرس		مؤهلات مدرس المادة		دكتوراه
التدريسيين الاخرين	م. د. رحمة صائل عبد		e-mail	Rahma.saeel86@uomosul.edu.iq	
اسم المُراجع	م.د. حذيفة رعد حمزة		e-mail	hudhaifahamzah@uomosul.edu.iq	
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025		Version Number	1	

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	لا يوجد	الفصل	
المواد الممهدة لها	لا يوجد	الفصل	

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	أهداف وحدة هندسة التعدين تحت الأرض هي كالتالي: 1. فهم المبادئ والمفاهيم الأساسية لهندسة التعدين تحت الأرض. 2. تحديد وتقييم طرق التعدين تحت الأرض المختلفة ومدى ملاءمتها في سياقات جيولوجية وتشغيلية متنوعة. 3. تحليل التحديات والاعتبارات الجيوتقنية الخاصة بعمليات التعدين تحت الأرض. 4. تطبيق مبادئ تخطيط وتصميم المناجم لتحسين عمليات التعدين تحت الأرض. 5. إدراك أهمية السلامة وإدارة المخاطر في التعدين تحت الأرض، وتطبيق التدابير المناسبة. 6. تقييم واختيار معدات وتقنيات التعدين تحت الأرض بناءً على متطلبات التشغيل. 7. فهم الجوانب البيئية والاجتماعية المرتبطة بالتعدين تحت الأرض، وتطبيق الممارسات المستدامة. بتحقيق هذه الأهداف، سيكتسب الطلاب المعرفة والمهارات اللازمة لتحليل وتخطيط وتصميم وإدارة عمليات التعدين تحت الأرض بكفاءة ومسؤولية.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	تهدف هذه المخرجات التعليمية إلى تقديم نظرة عامة شاملة على المعارف والمهارات التي تُغطى عادةً في وحدة هندسة التعدين تحت الأرض. قد تختلف المخرجات التعليمية المحددة لكل وحدة دراسية تبعًا للمنهج الدراسي والمؤسسة التعليمية التي تقدم الدورة. 1. معرفة أساليب التعدين تحت الأرض: فهم الأساليب المختلفة المستخدمة في التعدين تحت الأرض، بما في ذلك الأساليب التقليدية (مثل التعدين بالغرف والأعمدة، والتعدين بالقطع والردم، والتعدين بالجدران الطويلة) بالإضافة إلى التقنيات المتقدمة (مثل التعدين بالانهيار الكتلي والتعدين بالانهيار تحت المستوى). 2. ميكانيكا الصخور والتحكم الأرضي: اكتساب فهم لمبادئ ميكانيكا الصخور وتطبيقاتها في التعدين تحت الأرض. التعرف على أنظمة دعم الأرض، وتصنيف الكتل الصخرية، وتحليل الاستقرار، وأساليب الحد من مخاطر التحكم الأرضي. 3. تهوية المناجم: تطوير المعرفة بأنظمة تهوية المناجم، بما في ذلك تصميم وتشغيل والتحكم في أنظمة التهوية في المناجم تحت الأرض. فهم أهمية جودة الهواء، وإدارة تدفق الهواء، والوقاية من المخاطر المتعلقة بالغازات. 4. تخطيط وتصميم المناجم: تعلم المبادئ والتقنيات المستخدمة في تخطيط وتصميم المناجم لعمليات التعدين تحت الأرض. يشمل ذلك مواضيع مثل تقدير احتياطيات الخام، وتحسين عمليات التعدين، وتصميم المناجم، وجدولة الإنتاج، واختيار المعدات. 5. الأثر البيئي والاستدامة: استكشف الآثار البيئية المرتبطة بعمليات التعدين تحت الأرض واستراتيجيات ممارسات التعدين المستدامة. تعرّف على تخطيط إغلاق المناجم، وإعادة تأهيلها، وإدارة النفايات، وتخفيف الآثار البيئية. 6. معدات وتقنيات التعدين: اكتسب معرفة بالمعدات والتقنيات المستخدمة في التعدين تحت الأرض، بما في ذلك تقنيات الحفر والتفجير، وآلات استخراج الصخور، وأنظمة مناولة المواد، والأتمتة في عمليات التعدين. 7. التواصل والتعاون: حسّن مهارات التواصل والعمل الجماعي من خلال العمل على مشاريع جماعية والمشاركة في مناقشات متعلقة بهندسة التعدين تحت الأرض. طوّر قدرتك على نقل المعلومات التقنية بفعالية والعمل

التعاوني في بيئة تعدين متعددة التخصصات.	
توفر هذه المحتويات الإرشادية إطارًا عامًا لوحدة هندسة التعدين تحت الأرض على مستوى البكالوريوس. مقدمة في التعدين تحت الأرض: نظرة عامة على أساليب التعدين تحت الأرض وتطبيقاتها. مصطلحات ومفاهيم التعدين تحت الأرض. مقارنة بين أساليب التعدين تحت الأرض والتعدين السطحي. ميكانيكا الصخور والتحكم الأرضي: خصائص الصخور وتصنيفها. توزيع الإجهاد في المناجم تحت الأرض. أنظمة دعم الصخور وتقنيات التحكم الأرضي. تحليل الاستقرار ومراقبته في المناجم تحت الأرض. تخطيط وتصميم المناجم: تطوير المناجم وتصميم البنية التحتية. تصميم وتحسين مواقع التعدين. تهوية المناجم وإدارة تدفق الهواء. جدولة الإنتاج وتسلسله. تهوية المناجم تحت الأرض: مكونات نظام التهوية وتصميمه. نمذجة ومحاكاة تدفق الهواء. تحليل شبكة التهوية والتحكم بها. الاعتبارات البيئية وإدارة جودة الهواء. جيولوجيا المناجم تحت الأرض: الرسم الجيولوجي وتفسيره للمناجم تحت الأرض. توصيف وتصنيف الكتل الصخرية. الجيولوجيا البنيوية وتأثيرها على عمليات التعدين. جمع البيانات الجيوتقنية وتحليلها في البيئات تحت الأرض. معدات التعدين تحت الأرض الأساليب: تقنيات ومعدات الحفر والتفجير. أنظمة مناولة المواد في المناجم تحت الأرض. آلات دعم المناجم والتحكم الأرضي. أنظمة رفع ونقل المواد في المناجم. السلامة في المناجم وإدارة المخاطر: الآثار البيئية لعمليات التعدين تحت الأرض. إدارة نفايات المناجم وتقنيات إعادة تأهيلها. إدارة المياه ومنع التلوث في المناجم تحت الأرض.	**Indicative Contents** المحتويات الإرشادية

ممارسات التعدين المستدامة واللوائح البيئية. دراسات حالة وتطبيقات عملية: زيارات ميدانية أو جولات افتراضية للمناجم تحت الأرض. مشاريع جماعية وعروض تقديمية حول مواضيع التعدين تحت الأرض.	
Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
عند تدريس وحدة هندسة التعدين تحت الأرض لطلاب البكالوريوس، يمكن استخدام مزيج من استراتيجيات التعلم والتدريس المختلفة لتعزيز تفاعل الطلاب وتيسير التعلم الفعال. فيما يلي بعض الاستراتيجيات الشائعة المستخدمة في هذه الوحدات: 1. المحاضرات: يمكن استخدام المحاضرات التقليدية لتقديم المفاهيم والنظريات والمبادئ الأساسية المتعلقة بهندسة التعدين تحت الأرض. توفر المحاضرات نظرة عامة منظمة على الموضوع وتساعد الطلاب على بناء فهم أساسي له. 2. المناقشات التفاعلية: إشراك الطلاب في مناقشات تفاعلية لتشجيع التفكير النقدي والفهم العميق للمواضيع. يمكن أن يشمل ذلك مناقشات صفية، ودراسات حالة، وأنشطة لحل المشكلات، ومناقشات حول قضايا هندسة التعدين تحت الأرض. 3. الزيارات الميدانية: تنظيم زيارات ميدانية إلى مواقع العمل. يتيح ذلك للطلاب مشاهدة العمليات الحقيقية، والتفاعل مع المتخصصين في هذا المجال، واكتساب رؤى عملية حول التحديات والممارسات. 4. المشاريع والعروض التقديمية الجماعية: تكليف الطلاب بمشاريع جماعية تتطلب منهم العمل بشكل تعاوني على مشكلات هندسية تعدينية حقيقية أو افتراضية. يعزز ذلك العمل الجماعي والتواصل ومهارات التفكير النقدي. يستطيع الطلاب عرض نتائجهم وحلولهم أمام الصف، مما يعزز مهارات العرض وتبادل المعرفة. 5. محاضرات الضيوف وخبراء الصناعة: يمكن لخبراء الصناعة مشاركة خبراتهم، ومناقشة الممارسات الصناعية الحالية، والتطرق إلى الاتجاهات والتحديات الناشئة. 6. الموارد الإلكترونية والوسائط المتعددة: يُكمل التدريس الصفي بالموارد الإلكترونية، ومواد الوسائط المتعددة، ومنصات التعلم التفاعلية. قد تشمل هذه الموارد محاضرات الفيديو، والدروس التعليمية عبر الإنترنت، والمحاكاة الافتراضية، ووحدات التعلم التفاعلية، مما يوفر للطلاب فرص تعلم مرنة وذاتية الوتيرة. 7. التقييمات: تُستخدم مجموعة متنوعة من أساليب التقييم، مثل الامتحانات، والاختبارات القصيرة، والمشاريع، والعروض التقديمية، والعروض العملية. يتيح ذلك للطلاب إظهار فهمهم، ومهاراتهم في حل المشكلات، وتطبيقهم للمعرفة النظرية.	الاستراتيجية

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	78	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	5
Unstructured SWL (h/sem)	72	**Unstructured SWL (h/w)**	5

الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل		الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	**150**		

Module Evaluation

تقييم المادة الدراسية

		Time/Number	Weight (Marks)	Week Due	Relevant Learning Outcome
Formative assessment	**Quizzes**	2	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #10, #11
	Assignments	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #6, #7
	Projects / Lab.	1	10% (10)	Continuous	All
	Report	1	10% (10)	13	LO #5, #8 and #10
Summative assessment	**Midterm Exam**	2hr	10% (10)	7	LO #1 - #7
	Final Exam	3hr	50% (50)	16	All
Total assessment			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus)

المنهاج الاسبوعي النظري

	المواد المُغطاة
الأسبوع ١	مقدمة في التعدين تحت الأرض تاريخ وتطور التعدين تحت الأرض أساليب التعدين تحت الأرض: التعدين بالغرف والتعدين بالأعمدة
الأسبوع ٢	أساليب التعدين تحت الأرض: التعدين بالقطع والردم أساليب التعدين تحت الأرض: التعدين بالجدران الطويلة
الأسبوع ٣	أساليب التعدين تحت الأرض: التعدين بالتكسير تحت السطحي أساليب التعدين تحت الأرض: التعدين بالانهيار الكتلي
الأسبوع ٤	أنظمة التهوية تحت الأرض التحكم الأرضي ودعم الصخور في التعدين تحت الأرض

أنظمة رفع المناجم مسح ورسم خرائط المناجم تحت الأرض	الأسبوع ٥
تخطيط وتصميم المناجم للعمليات تحت الأرض طرق تطوير المناجم والوصول إليها	الأسبوع ٦
امتحان منتصف الفصل الدراسي + اختيار معدات التعدين تحت الأرض وتحسينها	الأسبوع ٧
جيولوجيا المناجم ورواسب الخامات في التعدين تحت الأرض	الأسبوع ٨
إدارة المياه في المناجم تحت الأرض الاعتبارات البيئية للمناجم تحت الأرض	الأسبوع ٩
تقنيات الحفر والتفجير تحت الأرض المتفجرات وعوامل التفجير في التعدين تحت الأرض	الأسبوع ١٠
الهندسة الجيوتقنية للمناجم تحت الأرض توصيف الكتلة الصخرية وتحليل استقرارها	الأسبوع ١١
الهندسة الجيوتقنية للمناجم تحت الأرض توصيف الكتلة الصخرية وتحليل استقرارها	الأسبوع ١٢
تحليل وتصميم استقرار المنحدرات في التعدين تحت الأرض الجدوى الاقتصادية والتحليل المالي للمناجم	الأسبوع ١٣
إغلاق المناجم وإعادة تأهيلها التحول الرقمي وتحليل البيانات في التعدين تحت الأرض الاتجاهات والابتكارات الناشئة في التعدين تحت الأرض	الأسبوع ١٤
المشاريع الجماعية والعروض التقديمية	الأسبوع ١٥
أسبوع تحضيري قبل الامتحان النهائي	الأسبوع ١٦

Learning and Teaching Resources

مصادر التعلم والتدريس

	Text	Available in the Library?
Required Texts	Revuelta, Manuel Bustillo. *Mineral resources: from exploration to sustainability assessment*. Springer, 2017.	Yes
Required Texts	Galvin, J. M. Ground engineering-principles and practices for underground coal mining. Springer, 2016.	Yes
Recommended Texts	Okubo, S., and J. Yamatomi. "Underground mining methods and equipment." Civil Engineering-Volume II 2 (2009): 170. Hustrulid, William A., William A. Hustrulid, and Richard L. Bullock, eds. Underground mining methods: Engineering fundamentals and international case studies. SME, 2001.	Yes
Websites		

Grading Scheme

مخطط الدرجات

Group	Grade	التقدير	Marks %	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	**A** - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	**FX** – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه..

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	جيوكيمياء		Module Delivery		
نوع المقرر	C		☒ نظري		
رمز المقرر	DME324		☒ محاضرة		
وحدات ECTS	4		☐ برنامج تعليمي		
SWL (hr/sem)	100		☐ عملي		
			☐ ندوة		
مستوى المقرر	UGIII	الفصل الدراسي		6	
القسم	هندسة التعدين	الكلية	هندسة النفط والتعدين		
مسؤول المقرر	د. رحمة صائل عبد	e-mail	Rahma.saeel86@uomosul.edu.iq		
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	مدرس	مؤهلات مدرس المادة		دكتوراه	
التدريسيين الاخرين	لايوجد	e-mail			
اسم المُراجع	م.د. حذيفة رعد حمزة	e-mail	hudhaifahamzah@uomosul.edu.iq		
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025	Version Number	1		

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	الجيولوجيا العامة،علم المعادن	الفصل	1
المواد الممهدة لها	لا يوجد	الفصل	

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	قد تختلف أهداف الجيوكيمياء باختلا ف المقرر أو البرنامج الدراسي. ومع ذلك، إليك بعض الأهداف الشائعة التي غالبًا ما تُغطى في هذه الوحدات: 1- تزويد طلبة هندسة التعدين بفهم نظري للجيوكيمياء الرسوبية. 2- دراسة العمليات الكيميائية المسيطرة على تركيب الصخور الرسوبية. 3- فهم عمليات التجوية والتحجر والتغيرات الجيوكيميائية. 4- تطبيق الجيوكيمياء في تقييم الموارد المعدنية وجيولوجيا التعدين.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	بعد إكمال هذه الوحدة، يمكن للطلاب تحقيق النتائج التعليمية المحتملة التالية: 1- فهم المبادئ الأساسية للجيوكيمياء الرسوبية. 2- تفسير السلوك الجيوكيميائي للعناصر الرئيسية والنادرة. 3- تحليل البيانات الجيوكيميائية المرتبطة بالعمليات الرسوبية. 4- تحديد البيئات الرسوبية المرتبطة بالتمعدن. 5- تطبيق مفاهيم الجيوكيمياء في الاستكشاف المعدني.
Indicative Contents المحتويات الإرشادية	تُقدّم هذه المحتويات الإرشادية إطارًا عامًا لوحدة الجيوكيمياء. قد تختلف المواضيع المُغطاة وعمق التغطية باختلاف المؤسسة الأكاديمية، ومستوى المقرر الدراسي، ومدته. مقدمة في الجيوكيمياء الرسوبية. -التجوية الكيميائية وحركة العناصر. -العناصر الرئيسية في الصخور الرسوبية. -العناصر النزرة والعناصر الأرضية النادرة. -المعادن الطينية والمؤشرات الجيوكيميائية. -التحجر والتغيرات الجيوكيميائية. -جيوكيمياء الصخور الكربوناتية. -جيوكيمياء الصخور الفتاتية. -البيئات الرسوبية والتمعدن. - تطبيقات الجيوكيمياء الرسوبية.

Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
الاستراتيجية	يتم تقديم المقرر من خلال المحاضرات النظرية المدعومة بالعروض التوضيحية والرسوم البيانية ودراسات الحالة المتعلقة بالتعدين، مع التركيز على الفهم المفاهيمي وتحليل البيانات الجيوكيميائية المستخدمة في الاستكشاف المعدني.

من المهم استخدام مزيج من هذه الاستراتيجيات لتلبية أنماط التعلم المختلفة وتشجيع المشاركة الفعالة من الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، فإن دمج التطبيقات الواقعية، وأمثلة الصناعة، والتطورات البحثية الحالية يمكن أن يساعد الطلاب على ربط المفاهيم النظرية بالتطبيقات العملية في مجال الجيوكيمياء.	

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	48	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	3
Unstructured SWL (h/sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل	52	**Unstructured SWL (h/w)** الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	2
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	**100**		

Module Evaluation تقييم المادة الدراسية					
		Time/Number	**Weight (Marks)**	**Week Due**	**Relevant Learning Outcome**
التقييم التكويني	الامتحان اليومي	2	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #4, #5
	الواجب الصفي	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #5
	الواجب البيتي	1	10% (10)	Continuous	All
	الامتحان الفصلي	1	10% (10)	13	LO #3, #4 and #5
التقييم التلخيصي	الامتحان النهائي	2hr	10% (10)	7	LO #1 - #5
	الامتحان اليومي	3hr	50% (50)	16	All
التقييم النهائي			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus) المنهاج الاسبوعي النظري	
المواد المُغطاة	
مقدمة في الجيوكيمياء الرسوبية .	الأسبوع ١
أساسيات العناصر الكيميائية في الصخور الرسوبية.	الأسبوع ٢
ا لتجوية الكيميائية وحركة العناصر.	الأسبوع ٣
العمليات الجيوكيميائية في البيئات الرسوبية.	الأسبوع ٤
العناصر الرئيسية في الصخور الرسوبية.	الأسبوع ٥
العناصر النزرة وسلوكها الجيوكيميائي	الأسبوع ٦
ا لعناصر الأرضية النادرة (REE) في الصخور الرسوبية	الأسبوع ٧
المعادن الطينية والمؤشرات الجيوكيميائية	الأسبوع ٨
ا لتغيرات الجيوكيميائية أثناء التحجر	الأسبوع ٩
جيوكيمياء الصخور الكربوناتية	الأسبوع ١٠
جيوكيمياء الصخور الفتاتية	الأسبوع ١١
التطبيقات المتقدمة للعناصر الارضية النادرة في البيئات الرسوبية	الأسبوع ١٢
العناصر الارضية النادرة : المبادئ والسلوك الجيوكيميائي	الأسبوع ١٣
تطبيقات الجيوكيمياء في الاستكشاف المعدني	الأسبوع ١٤
المشاريع والعروض التقديمية	الأسبوع ١٥
مراجعة عامة	الأسبوع ١٦

Learning and Teaching Resources مصادر التعلم والتدريس		
	الكتب	متوفر في المكتبة؟
الكتب المطلوبة	• Tucker, M. (2001). Sedimentary Petrology. Blackwell Publishing.	كلا
كتب موصى بها	• Boggs, S. (2012). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Pearson. • Faure, G. (1998). Principles and Applications of Geochemistry. Prentice Hall.	كلا

Websites	لايوجد

Grading Scheme

مخطط الدرجات

Group	Grade	التقدير	Marks %	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	A - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	FX – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه..

Curriculum update rate = 5%

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	برمجة التحليل العددي			Module Delivery	
نوع المقرر	B			☒ نظري	
رمز المقرر	DME325			☒ محاضرة	
وحدات ECTS	4			☒ مختبر	
SWL (hr/sem)	100			☒ برنامج تعليمي ☐ عملي ☐ ندوة	
مستوى المقرر	UGIII	الفصل الدراسي		6	
القسم	هندسة التعدين	الكلية	هندسة النفط والتعدين		
مسؤول المقرر	انس محمد يونس	e-mail	anas.alfarha@uomosul.edu.iq		
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	مدرس مساعد	مؤهلات مدرس المادة		ماجستير	
التدريسيين الاخرين		e-mail			
اسم المُراجع	م.د. حذيفة رعد حمزة	e-mail	hudhaifahamzah@uomosul.edu.iq		
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025	Version Number	1		

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	لا يوجد	الفصل	
المواد الممهدة لها	تحليلات عددية وهندسية	الفصل	5

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	١. يهدف هذا المقرر إلى إعداد الطلاب لفهم وتطوير مهارات البرمجة بلغة MATLAB. ٢. القدرة على تنفيذ تطبيقات باستخدام لغة برمجة MATLAB. ٣. يجب أن يكون الطالب مستعدًا لتعلم مستوى متقدم في لغة برمجة MATLAB. ٤. تطوير قدراته التقنية لحل المشكلات التي قد يواجهها في سوق العمل. ٥. تزويدهم بمعلومات متعلقة ببرامج التحليل العددي. ٦. تنمية وعيهم بموضوع التحليل وكيفية تطبيق برنامج MATLAB على الحاسوب. ٧. التعرف على برنامج التحليل الهندسي والرياضي الشهير (MATLAB) واكتساب معلومات كافية حول استخدامه في التحليل الرياضي والبرمجة، واستخدام المصفوفات، بالإضافة إلى حل ورسم المعادلات الرياضية المعقدة. ٨. يهدف هذا المقرر إلى تزويد الطلاب بمعلومات حول كيفية استخدام برنامج MATLAB في مسائل التحليل العددي. يحتوي هذا البرنامج على مكتبة ضخمة من الدوال لحل مجموعة متنوعة من المسائل الرياضية. في هذه الدورة، تم تقديم مجموعة من هذه الوظائف، بما في ذلك حل المعادلة غير الخطية ذات المتغير الواحد، وإيجاد الحدود القصوى والدنيا للدالة، وحل التكاملات عدديًا، وحل المعادلات التفاضلية من الدرجة الأولى.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	أ- الأهداف المعرفية بعد إتمام هذه الدورة، سيتمكن الطالب من: 1. فهم طبيعة أعمال التحليل العددي. 2. معرفة أنواع التحليل العددي. 3. الإلمام ببرنامج التحليل الرياضي الشهير (MATLAB). 4. التطبيقات الإحصائية باستخدام MATLAB. 5. استخدام لغة برمجة MATLAB وتنفيذ وحل تطبيقات هندسية متنوعة باستخدامها. 6. معرفة كيفية تطبيق برنامج MATLAB على أساليب التحليل العددي. 7. اكتساب مهارات عملية في التعامل مع البرامج الحديثة، وأساليب محاكاة البرمجيات، وكيفية التعامل مع المتغيرات. 8. إتقان الجوانب العملية للدورة من خلال جلسات المختبر. 9. اكتساب مهارات برمجة MATLAB ومعرفة كيفية التعامل مع المتغيرات وكيفية حسابها بكفاءة ومهارة.
Indicative Contents المحتويات الإرشادية	يتضمن المحتوى الإرشادي ما يلي: - فتح البرنامج وتعرّف على واجهاته ونوافذه، ونافذة الأوامر، ونافذة مساحة العمل .قواعد تعريف المتغيرات وأنواعها (المتغيرات العددية) والثوابت (الثوابت العددية والحقيقية والرمزية)، وقاعدة أسبقية العمليات الحسابية. - ملف البرنامج النصي، نافذة المحرر، أوامر الإدخال والإخراج، الأرقام، العمليات الحسابية والرموز الخاصة (الأعداد الصحيحة، الأعداد الحقيقية، والأعداد المركبة)، العمليات العلائقية، تنسيق التقارير، الدوال الرياضية (الدوال المثلثية)، الدوال الأسية - لأوامر (إغلاقMATLAB ، who، whos، clear A، clf) - عبارة while ، عبارة for ، عبارة if - إدخال المصفوفة، نقل المصفوفة، عمليات المصفوفة (الضرب، القسمة، الجمع، والطرح)، عامل النقطتين، معكوس المصفوفة، المصفوفة المعرفة مسبقًا، جبر المصفوفات

- تطبيقات التحليل العددي في MATLAB طريقة التنصيف لإيجاد الجذور، طريقة نيوتن-رافسون وتطبيقاتها، طريقة الحذف الغاوسي والطرق التكرارية (مثل جاكوبي، جاوس-سيدل)، تقنيات الاستيفاء (مثل طرق لاغرانج ونيوتن، والاستيفاء متعدد الحدود، والانحدار الخطي للمربعات الصغرى ومطابقة المنحنيات، وتقنيات التكامل العددي (مثل قاعدة شبه المنحرف وقاعدة سيمبسون)، والمعادلات التفاضلية العادية، ومسائل القيمة الابتدائية وطريقة أويلر، وطرق رونج-كوتا لحل المعادلات التفاضلية العادية. تطبيق برمجة التحليل العددي على مسائل هندسية واقعية.	

Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
تتمثل الاستراتيجية الرئيسية المتبعة في تقديم هذه الوحدة في تشجيع مشاركة الطلاب في التمارين، مع العمل في الوقت نفسه على صقل مهاراتهم في التفكير النقدي وتوسيع نطاقها. وسيتحقق ذلك من خلال الحصص الدراسية، والدروس التفاعلية، ومن خلال إجراء أنواع من التجارب المعملية البسيطة التي تتضمن بعض أنشطة أخذ العينات التي تثير اهتمام الطلاب.	الاستراتيجية

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	48	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	3
Unstructured SWL (h/sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل	52	**Unstructured SWL (h/w)** الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	4
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	**100**		

Module Evaluation تقييم المادة الدراسية					
		Time/Number	**Weight (Marks)**	**Week Due**	**Relevant Learning Outcome**
Formative assessment	**Quizzes**	5	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #4, #5
	Assignments	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #6, #7
	Projects / Lab.	1	10% (10)	Continuous	All
	Report				

Summative assessment	**Midterm Exam**	2hr	20% (20)	7	LO #1 - #7
	Final Exam	3hr	50% (50)	16	All
Total assessment			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus) المنهاج الاسبوعي النظري	
المواد المُغطاة	
بيئة ماتلاب، بناء الجملة الأساسي، المتغيرات	الأسبوع ١
الأوامر، ملفاتM ، أنواع البيانات، المعاملات	الأسبوع ٢
اتخاذ القرارات، أنواع الحلقات، الأوامر	الأسبوع ٣
المتجهات، المصفوفات	الأسبوع ٤
العمل مع المتجهات والمصفوفات في ماتلاب	الأسبوع ٥
تحليل الأخطاء في الحسابات العددية	الأسبوع ٦
امتحان منتصف الفصل الدراسي + طريقة التنصيف لإيجاد الجذور	الأسبوع ٧
طريقة نيوتن-رافسون وتطبيقاتها	الأسبوع ٨
الحذف الغاوسي والطرق التكرارية (مثل جاكوبي، جاوس-سيدل)	الأسبوع ٩
تقنيات الاستيفاء (مثل لاغرانج، نيوتن) والاستيفاء متعدد الحدود	الأسبوع ١٠
انحدار المربعات الصغرى ومطابقة المنحنيات	الأسبوع ١١
تقنيات التكامل العددي (مثل قاعدة شبه المنحرف، قاعدة سيمبسون) باستخدام ماتلاب	الأسبوع ١٢
المعادلات التفاضلية العادية	الأسبوع ١٣
مسائل القيمة الابتدائية وطريقة أويلر	الأسبوع ١٤
طرق رونج-كوتا لحل المعادلات التفاضلية العادية	الأسبوع ١٥
تطبيق برمجة التحليل العددي على مشاكل هندسية واقعية	الأسبوع ١٦

Delivery Plan (Weekly Lab. Syllabus) المنهاج الاسبوعي للمختبر	
Material Covered	
المختبر 1: مقدمة إلى بيئة MATLAB وميزاتها.	الأسبوع ١
المختبر 2: مفاهيم البرمجة الأساسية في MATLAB.	الأسبوع ٢
المختبر 3: بناء جملة MATLAB وأنواع البيانات.	الأسبوع ٣

المختبر 4: تطبيقات MATLAB المتعلقة بالمتجهات والمصفوفات.	الأسبوع ٤
المختبر 5: التعامل مع المتجهات والمصفوفات في MATLAB.	الأسبوع ٥
المختبر 6: تحليل الأخطاء في العمليات الحسابية العددية.	الأسبوع ٦
المختبر 7: اختبار منتصف الفصل الدراسي + طريقة التنصيف لإيجاد الجذور.	الأسبوع ٧
المختبر 8: طريقة نيوتن-رافسون وتطبيقاتها.	الأسبوع ٨
المختبر 9: طريقة الحذف الغاوسي والطرق التكرارية (مثل جاكوبي، جاوس-سيدل).	الأسبوع ٩
المختبر 10: تقنيات الاستيفاء (مثل لاغرانج، نيوتن) والاستيفاء متعدد الحدود.	الأسبوع ١٠
المختبر 11: الانحدار الخطي للمربعات الصغرى ومطابقة المنحنيات.	الأسبوع ١١
المختبر 12: تقنيات التكامل العددي (مثل قاعدة شبه المنحرف، قاعدة سيمبسون).	الأسبوع ١٢
المختبر 13: المعادلات التفاضلية العادية مسائل القيمة الابتدائية وطريقة أويلر	الأسبوع ١٣
المختبر ١٤: طرق رونج-كوتا لحل المعادلات التفاضلية العادية أنظمة المعادلات التفاضلية العادية والمعادلات التفاضلية العادية من الرتب العليا	الأسبوع ١٤
المختبر 15: مراجعة وتطبيقات تطبيق برمجة التحليل العددي على مشاكل هندسية واقعية	الأسبوع ١٥

Learning and Teaching Resources

مصادر التعلم والتدريس

	Text	Available in the Library?
Required Texts	1- Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists by Author Steven Chapra, 4th edition ,Feb 6, 2017 2- MATLAB Programming for Engineers by Author Stephen J. Chapman , 6th edition, 2019	No
Recommended Texts		No
Websites	https://www.mathworks.com/	

Grading Scheme مخطط الدرجات				
Group	Grade	التقدير	Marks %	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	A - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	FX – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه..

MODULE DESCRIPTION FORM

نموذج وصف المادة الدراسية

Module Information معلومات المادة الدراسية					
عنوان المقرر	تكنولوجيا الأسمنت			Module Delivery	
نوع المقرر	C			☒ نظري	
رمز المقرر	DME326			☒ محاضرة	
وحدات ECTS	5			☒ مختبر	
SWL (hr/sem)	125			☐ برنامج تعليمي ☐ عملي ☐ ندوة	
مستوى المقرر	UGIII		الفصل الدراسي		6
القسم	هندسة التعدين		الكلية	هندسة النفط والتعدين	
مسؤول المقرر	د. ايمان قاسم يحيى		e-mail	eman.q@uomosul.edu.iq	
اللقب العلمي لمسؤول المقرر	استاذ مساعد		مؤهلات مدرس المادة		دكتوراه
التدريسيين الاخرين	م. م. ياسر فارس غانم		e-mail	yasser_ghanem@uomosul.edu.iq	
اسم المُراجع	م.د. حذيفة رعد حمزة		e-mail	hudhaifahamzah@uomosul.edu.iq	
تاريخ موافقة اللجنة العلمية	15/09/2025		Version Number	1	

Relation with other Modules العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
مواد ممهدة	لا يوجد	الفصل	
المواد الممهدة لها	لا يوجد	الفصل	

Module Aims, Learning Outcomes and Indicative Contents أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية	
Module Objectives أهداف المادة الدراسية	قد تختلف أهداف تكنولوجيا الاسمنت باختلاف المقرر أو البرنامج الدراسي. ومع ذلك، إليك بعض الأهداف الشائعة التي غالبًا ما تُغطى في هذه الوحدات: 1. فهم وتقييم المواد الخام: تمكين الطالب من التعرف على الخامات التعدينية الأساسية والمضافة المستخدمة في صناعة الأسمنت (مثل الحجر الجيري، الطين، السليكا، والجبس) وتقييم جودتها وملاءمتها الكيميائية. 2. استيعاب الحسابات الكيميائية للخلطة (Raw Mix Design): إكساب الطالب مهارة حساب ونمذجة نسب المواد الخام وتحضير "الخلطة الخام" بناءً على المعاملات الكيميائية القياسية لضمان إنتاج كلنكر عالي الجودة. 3. دراسة الجانب التعديني وإدارة المحاجر: تعريف الطالب بكيفية التخطيط لاستخراج خامات الأسمنت من المحاجر، والتحكم في تجانس المادة المستخرجة وتأمين استدامة التغذية للمصنع. 4. تحليل العمليات الحرارية داخل الفرن: دراسة التفاعلات الفيزيوكيميائية المعقدة التي تحدث للمواد الخام أثناء مرورها بمراحل التجفيف، التكليس (Calcination)، والتلبيد (Sintering) داخل الفرن الدوار. 5. إتقان تكنولوجيا الطحن والتحضير: فهم آليات عمل الكسارات، وطواحين المواد الخام، وطواحين الأسمنت النهائية (الكرة والعمودية)، والتعرف على تكنولوجيا عزل وتصنيف النعومة. 6. التحكم في الجودة والاختبارات الهندسية: تدريب الطالب على إجراء وفحص الاختبارات القياسية للأسمنت وفهم تأثير التركيب المعدني للكلنكر (C_3S, C_2S, C_3A, C_4AF) على خواصه الفيزيائية والميكانيكية. 7. حسابات الإنتاجية والكفاءة: تمكين الطالب من حساب الطاقات الإنتاجية لمختلف وحدات المصنع (الكسارات، الطواحين، الأفران) وتقييم كفاءة الأداء التشغيلي. 8. فهم أنواع الأسمنت والمواصفات القياسية: دراسة الأنواع المختلفة للأسمنت (البورتلاندي الاعتيادي، المقاوم للأملاح، والأسمنت المخلوط) ومطابقتها مع المواصفات القياسية المعتمدة.
Module Learning Outcomes مخرجات التعلم للمادة الدراسية	بعد إكمال هذه الوحدة، يمكن للطلاب تحقيق النتائج التعليمية المحتملة التالية: 1. تصنيف وتقييم الخامات التعدينية: تحديد الخواص الجيولوجية والكيميائية للمواد الخام المحجرية وتقييم مدى صلاحيتها لإنتاج الكلنكر وفق المواصفات القياسية. 2. حساب وتصميم الخلطة الخام (Raw Mix): إجراء الحسابات الرياضية والكيميائية اللازمة لتحديد نسب مكونات التغذية للفرن بناءً على معاملات الجودة مثل (LSF, SM, AM). 3. تخطيط استخراج الخامات: ربط عمليات استخراج الصخور من المحجر بمتطلبات الجودة في المصنع، مع القدرة على جدولة نسب خلط الخامات لضمان التجانس الكيميائي. 4. تتبع وتحليل التفاعلات الحرارية: تفسير التغيرات الفيزيائية والكيميائية والمعدنية التي تطرأ على المواد داخل الفرن الدوار في درجات الحرارة المختلفة لتشكل أطوار الكلنكر الأربعة الأساسية. 5. تشغيل وتقييم معدات الطحن والتجهيز: المقارنة بين كفاءة وأنظمة تشغيل الطواحين المختلفة (الكرات والعمودية) واختيار الظروف التشغيلية المثلى لتحقيق النعومة المطلوبة للأسمنت. 6. إجراء الفحوصات المختبرية وضبط الجودة: تنفيذ الاختبارات القياسية الفيزيائية والميكانيكية للأسمنت (كالنعومة، زمن الشك، ومقاومة الانضغاط) وتحليل النتائج لمطابقتها مع المواصفات المعتمدة. 7. تقدير وحساب الطاقات الإنتاجية: حساب معدلات الإنتاج والإنتاجية السنوية واليومية لخط الإنتاج بناءً على معطيات التغذية وكفاءة المعدات. 8. تمييز واستخدام أنواع الأسمنت: اختيار نوع الأسمنت المناسب للتطبيقات الهندسية المختلفة بناءً على فهم دقيق لتركيبه المعدني ومقاومته للظروف البيئية المحيطة.
Indicative Contents المحتويات الإرشادية	تُقدّم هذه المحتويات الإرشادية إطارًا عامًا لوحدة تكنولوجيا الاسمنت، قد تختلف المواضيع المُغطاة وعمق التغطية باختلاف المؤسسة الأكاديمية، ومستوى المقرر الدراسي، ومدته: 1. مدخل إلى صناعة الأسمنت والخامات التعدينية (Introduction & Raw Materials) التطور التاريخي لصناعة الأسمنت وأنواعه الرئيسية. الخامات التعدينية الأساسية: مصادر الكالسيوم (الحجر الجيري)، ومصادر السيليكا والألومنيوم والحديد (الطين، الشيل، الرمل، خام الحديد).

المواد المضافة والمصححة (Corrective Materials) والجبس كمثبط لزمن الشك. 2. الجانب التعديني وإدارة المحاجر (Quarrying & Mining Operations) تخطيط وتصميم محاجر خامات الأسمنت وطرق الاستخراج (الحفر والتفجير). مراقبة الجودة في المحجر (Quarry Quality Control) والتحكم في الخواص الكيميائية للصخور المستخرجة. عمليات الخلط المسبق (Pre-homogenization) وتجانس الخامات في الساحات (Stockpiles). 3. تصميم وتجهيز الخلطة الخام (Raw Mix Design & Proportioning) المعاملات الكيميائية الحاكمة لجودة الأسمنت: معامل إشباع الجير (LSF - Lime~Saturation~Factor). معامل السيليكا (SM - Silica~Modulus). معامل الألومنيوم (AM - Alumina~Modulus). الحسابات الرياضية والكيميائية لخلط خطوط التغذية (بين مادتين، ثلاث، أو أربع مواد خام). 4. تكنولوجيا التكسير وطحن المواد الخام (Crushing & Raw Milling) أنواع الكسارات المستخدمة في المصانع (الكسارات الفكية، الدورانية، والمطارق) وحساب كفاءتها وتدرجها الحبيبي. طحن وتجفيف الخطة الخام: طواحين الكرات (Ball Mills) مقابل الطواحين العمودية الحديثة (Vertical Roller Mills - VRM). أنظمة الفصل والتصنيف الهوائي (Separators) وضبط نعومة الطحين الخام (Raw Meal). 5. المعالجة الحرارية وإنتاج الكلنكر (Pyroprocessing & Clinkerization) أنظمة التسخين الأولي (Preheaters) والتحلل الكلسي المسبق (Precalciners). الفرن الدوار (Rotary Kiln): الأجزاء التشغيلية، حركية المواد، والمناطق الحرارية داخل الفرن. الكيمياء الحرارية (Thermochemistry): التفاعلات الفيزيوكيميائية من التبخير، التحلل الكلسي (CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2)، وصولاً إلى مرحلة التلبيد السائل (Sintering) وتشكيل أطوار الكلنكر. تكنولوجيا تبريد الكلنكر (Clinker Cooling) وأهميتها في تثبيت الأطوار المعدنية. 6. كيمياء ومعدنية الكلنكر (Clinker Mineralogy & Chemistry) المركبات المعدنية الأربعة الأساسية (حسب معادلات بوغ - Bogue Equations): الألايت (C_3S) والبيلايت (C_2S). الألومنيت (C_3A) والفرايت (C_4AF). تأثير التركيب المعدني والبنية المجهرية (Microstructure) على الخواص النهائية للأسمنت. 7. طحن الأسمنت النهائي والتخزين (Cement Grinding & Silos) إضافة الجبس (Gypsum) إلى الكلنكر: النسب والهدف التشغيلي والفيزيائي.	

دائرة طحن الأسمنت النهائي والتحكم في المساحة السطحية النوعية (نعومة بلين - Blaine Fineness). مخازن الأسمنت (Silos) وأنظمة التعبئة والشحن. 8. خواص الأسمنت الفنية وضبط الجودة المختبري (Properties & Quality Control) عملية الإماهة (Hydration) وكيمياء تفاعل الأسمنت مع الماء. 6- الاختبارات الفيزيائية والميكانيكية القياسية: زمن الشك (الابتدائي والنهائي)، ثبات الحجم (Soundness)، والمهارة في حسابات مقاومة الانضغاط (Compressive Strength) بعمر 3، 7، و28 يوماً. دراسة مقارنة للمواصفات القياسية (العراقية، البريطانية BS، والأمريكية ASTM).	

Learning and Teaching Strategies استراتيجيات التعلم والتعليم	
يمكن استخدام مزيج من استراتيجيات التعلم والتعليم المختلفة لتقديم وحدة دراسية في تكنلوجيا الاسمنت بفعالية. فيما يلي بعض الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها لتعزيز مشاركة الطلاب وتشجيع التعلم الفعال: 1- المحاضرات التفاعلية (Interactive Lectures): تقديم المفاهيم النظرية والأساسية (مثل كيمياء الكلنكر والعمليات الحرارية) باستخدام العروض التقديمية والمخططات التدفقية لخطوط الإنتاج، مع فتح باب النقاش العصف الذهني لطرح المشكلات الهندسية. 2- التعلم القائم على حل المشكلات (Problem-Based Learning): تكليف الطلاب (بشكل فردي أو مجموعات) بحل مسائل تطبيقية واقعية، مثل حسابات وتصميم الخلطة الخام (Raw~Mix~Design) بناءً على تحليلات كيميائية حقيقية لخامات محجرية. 3- التجارب المختبرية والعملية (Laboratory & Practical Work): إشراك الطلاب في إجراء الفحوصات الفيزيائية والميكانيكية للأسمنت (مثل فحص النعومة، زمن الشك، ومقاومة الانضغاط) داخل المختبر، لربط الجانب النظري بالمعايير القياسية والمواصفات. 4- الدروس التوجيهية وحلقات النقاش (Tutorials & Seminars): تخصيص ساعات لمراجعة الحسابات الرياضية الخاصة بطاقات الإنتاج وكفاءة الكسارات والطواحين، ومناقشة تقارير الطلاب ومقارنة النتائج المختبرية. 5- التعلم التعاوني والمشاريع المصغرة (Cooperative Learning & Mini-Projects): تقسيم الطلاب إلى فرق عمل لإعداد تقارير فنية حول تقييم صلاحية خامات تعدينية من محاجر معينة لإنتاج الأسمنت، مما يعزز مهارات العمل الجماعي والتفكير التحليلي. 6- التحليل البصري والمحاكاة (Visual Analysis & Simulation): استخدام مقاطع الفيديو الهندسية ثلاثية الأبعاد والمخططات التوضيحية لتشغيل المعدات الضخمة التي يصعب رؤيتها من الداخل (مثل حركة المواد وتوزيع درجات الحرارة داخل الفرن الدوار وطواحين الكرات). 7- التعلم الذاتي (Independent Learning): توجيه الطلاب للبحث في المراجع العلمية والمواصفات القياسية (العراقية والعالمية) لإعداد مقارنات فنية لخواص أنواع الأسمنت المختلفة وتطبيقاتها الهندسية.	الاستراتيجية

Student Workload (SWL) الحمل الدراسي للطالب محسوب لـ ١٥ اسبوعا			
Structured SWL (h/sem) الحمل الدراسي المنتظم للطالب خلال الفصل	63	**Structured SWL (h/w)** الحمل الدراسي المنتظم للطالب أسبوعيا	4
Unstructured SWL (h/sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب خلال الفصل	62	**Unstructured SWL (h/w)** الحمل الدراسي غير المنتظم للطالب أسبوعيا	4
Total SWL (h/sem) الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل	125		

Module Evaluation تقييم المادة الدراسية					
		Time/Number	**Weight (Marks)**	**Week Due**	**Relevant Learning Outcome**
التقييم التكويني	الامتحان اليومي	2	10% (10)	5 and 10	LO #1, #2 and #10, #11
	الواجب الصفي	2	10% (10)	2 and 12	LO #3, #4 and #6, #7
	الواجب البيتي	1	10% (10)	Continuous	All
	الامتحان الفصلي	1	10% (10)	13	LO #5, #8 and #10
التقييم التلخيصي	الامتحان النهائي	2hr	10% (10)	7	LO #1 - #7
	الامتحان اليومي	3hr	50% (50)	16	All
التقييم النهائي			100% (100 Marks)		

Delivery Plan (Weekly Syllabus) المنهاج الاسبوعي النظري	
	المواد المُغطاة

الأسبوع ١	مقدمة في تكنولوجيا الأسمنت التطور التاريخي لصناعة الأسمنت وأهميته الاقتصادية والهندسية. المفهوم العام للأسمنت الهيدروليكي وغير الهيدروليكي. المخطط التدفقي العام (Flowchart) لمصنع الأسمنت بالطريقة الجافة.
الأسبوع ٢	الخامات التعدينية الأساسية والمضافة دراسة الصخور الكلسية (الحجر الجيري، المارل) كمصدر لأكسيد الكالسيوم.(CaO) دراسة الصخور الطينية (الشيل، الطين، الرمل) كمصادر للسليكا والألومنيوم والحديد. المواد المصححة (Corrective Materials) والجبس الطبيعي.
الأسبوع ٣	الجانب التعديني وإدارة المحاجر تخطيط وتصميم محاجر خامات الأسمنت وطرق الاستخراج. التحكم في تجانس الخامات المستخرجة كيميائياً من المحجر.(Quarry Quality Control) عمليات الخلط والتجانس المسبق في الساحات.(Pre-homogenization & Stockpiles)
الأسبوع ٤	حسابات ومعاملات الخلطة الخام - (Raw Mix Design) الجزء الأول المؤشرات والمعاملات الكيميائية الحاكمة للخلطة: معامل إشباع الجير.(LSF – Lime Saturation Factor) معامل السيليكا.(SM – Silica Modulus) معامل الألومنيوم.(AM – Alumina Modulus)
الأسبوع ٥	حسابات الخلطة الخام - (Raw Mix Design) الجزء الثاني الطرق الرياضية والكيميائية لحساب نسب خلط المواد الخام (خلط مادتين وثلاث مواد). تطبيقات ومسائل حسابية لتعديل الخلطة للوصول إلى المعاملات القياسية المستهدفة.
الأسبوع ٦	تكنولوجيا التكسير والنقل أنواع الكسارات المستخدمة في المصانع (الكسارات الفكية، الدورانية، والمطارق). حساب الطاقة الإنتاجية للكسارات وكفاءة التكسير والتدرج الحبيبي للخامات. أنظمة نقل الخامات التعدينية إلى الصوامع.(Silos)
الأسبوع ٧	تكنولوجيا طحن وتجفيف الطحين الخام آليات عمل طواحين المواد الخام: طواحين الكرات.(Ball Mills) الطواحين العمودية الحديثة (Vertical Roller Mills - VRM) وميزاتها التعدينية.
الأسبوع ٨	والتصنيف الهوائي (Separators) وضبط نعومة الطحين الخام.(Raw Meal)
الأسبوع ٩	امتحان منتصف الفصل الدراسي (Midterm Exam) ومراجعة تقييم النصف الأول من الفصل الدراسي. جلسة نقاشية لمراجعة حسابات الخلطة الخام وطاقات الكسارات
الأسبوع ١٠	المعالجة الحرارية ونظام التسخين الأولي(Pyroprocessing) مفهوم الكلسنة وتكنولوجيا صوامع التجانس والتغذية للفرن. أنظمة البرج (Preheaters) ذو المراحل المتعددة.

تكنولوجيا التحلل الكلسي المسبق (Precalciners) وفائدتها الإنتاجية.	
الفرن الدوار (Rotary Kiln) والعمليات الفيزيوكيميائية التركيب الهندسي والميكانيكي للفرن الدوار والمواد الحرارية المبطنة له. المناطق الحرارية داخل الفرن وحركة المواد. التفاعلات الكيميائية والفيزيائية للخلطة من درجة حرارة 100° م إلى 1450° م.	الأسبوع ١١
كيمياء الكلنكر ومرحلة التبريد(Clinkerization) تفاعل التلبيد (Sintering) وظهور الطور السائل وتكوين كرات الكلنكر. أنظمة تبريد الكلنكر (Clinker Coolers) وأهمية التبريد السريع في تلبيت الخواص المعدنية. حسابات الطاقة الإنتاجية للفرن والمبرد.	الأسبوع ١٢
معدنية الكلنكر(Clinker Mineralogy) مركبات بوغ الأربعة الأساسية.(C_3S, C_2S, C_3A, C_4AF) الخصائص البلورية لكل طور ومساهمته في تطوير المقاومة الميكانيكية للأسمنت.	الأسبوع ١٣
تكنولوجيا طحن الأسمنت النهائي إضافة الجبس :(Gypsum) حساب نسبته والتحكم في ظاهرة الشك الكاذب.(False Set) دائرة طحن الأسمنت النهائي وأنظمة التبريد داخل الطواحين لمنع ديمومة الجبس.	الأسبوع ١٤
أنواع الأسمنت والمواصفات القياسية الأسمنت البورتلاندي الاعتيادي(Type I) ، والمقاوم للكبريتات.(Type V) الأسمنت سريع التصلد، منخفض الحرارة، والأسمنت المخلوط (البوزولاني). دراسة مقارنة بين المواصفات القياسية المحلية والعالمية.(ASTM, BS)	الأسبوع ١٥
إماهة الأسمنت وضبط الجودة الفنية(Hydration & Quality) كيمياء تفاعل الأسمنت مع الماء وتكوين نواتج الإماهة.(C-S-H gel) تطور المقاومة الميكانيكية وزمن الشك.	الأسبوع ١٦

Delivery Plan (Weekly Lab. Syllabus)

المنهاج الاسبوعي للمختبر

	Material Covered
الأسبوع ١	مقدمة في مختبر تكنولوجيا الأسمنت التعرف على قواعد السلامة والأمان داخل مختبر الأسمنت ومصانعه. استعراض الأجهزة المختبرية الأساسية، أدوات القياس، والموازين الحساسة.
الأسبوع ٢	الفحص البصري والفيزيائي للخامات التعدينية دراسة نماذج يدوية للخامات المستخرجة من المحاجر (الحجر الجيري، الطين، الجبس، الشيل). طرق تحضير العينات المختبرية: السحق الأولي، الطحن، الربعنة (Quartering) للحصول على عينة ممثلة.

الأسبوع ٣	تعيين الكثافة والوزن النوعي ومحتوى الرطوبة حساب الكثافة الظاهرية للحجر الجيري والمواد السائبة.
الأسبوع ٤	حسابات ومعادلات الخلطة الخام (تطبيق عملي/حاسوبي) - الجزء الأول تطبيق يدوي على حسابات "معامل إشباع الجير" (LSF)، "معامل السيليكا" (SM)، و"معامل الألومنيوم" (AM). حل أمثلة تطبيقية لخلط مادتين (حجر جيري وطين) للوصول إلى الخلطة المستهدفة.
الأسبوع ٥	حسابات ومعادلات الخلطة الخام (تطبيق عملي/حاسوبي) - الجزء الثاني حساب نسب خلط ثلاث وأربع مواد خام عند إضافة مواد مصححة (خام الحديد أو الرمل). استخدام جداول البيانات لنمذجة وحساب مكونات تغذية الفرن.
الأسبوع ٦	تجربة تحليل النعومة بالطرق الميكانيكية (Sieve Analysis) فحص النعومة للطحين الخام (Raw~Meal) وللأسمنت النهائي باستخدام الغرابيل القياسية (منخل 90 ميكرون و45 ميكرون). حساب النسبة المئوية للمتبقي وتقييم كفاءة الطحن ميكانيكياً.
الأسبوع ٧	تجربة قياس النعومة
الأسبوع ٨	امتحان منتصف الفصل الدراسي العملي (Practical Midterm Exam) تقييم الطلاب في التجارب السابقة
الأسبوع ٩	تجربة تحديد القوام القياسي لعجينة الأسمنت(Standard Consistency) استخدام جهاز فيكات (Vicat Apparatus) مع الإبرة القياسية. تحديد كمية الماء المثالية (كنسبة مئوية من وزن الأسمنت) اللازمة لتحضير عجينة أسمنت ذات قوام قياسي.
الأسبوع ١٠	تجربة قياس زمن الشك الابتدائي والنهائي(Setting Time) استخدام جهاز فيكات (Vicat) لمتابعة عملية تصلب عجينة الأسمنت ذات القوام القياسي مع مرور الوقت. تسجيل زمن الشك الابتدائي (بداية فقدان الليونة) وزمن الشك النهائي (التصلد التام).
الأسبوع ١١	تجربة فحص ثبات حجم الأسمنت(Soundness of Cement) استخدام جهاز "لوشاتلييه.(Le Chatelier Apparatus) " قياس التمدد الناتج عن وجود الجير الحر (Free~CaO) أو الماغنيسيا بعد إنضاج العينات في الماء المغلي، لضمان عدم تشقق الخرسانة مستقبلاً.
الأسبوع ١٢	حسابات معادلات بوغ لتركيب الكلنكر(Bogue~Equations) جلسة حسابية مختبرية لتحويل نتائج التحليل الكيميائي لأكاسيد الكلنكر (CaO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3) إلى نسب المركبات المعدنية الأساسية.(C3S, C2S, C3A, C4AF)
الأسبوع ١٣	تحضير قوالب الملاط القياسي لفلحص الميكانيكي(Mortar Prisms) خلط الأسمنت والرمل القياسي والماء بنسب محددة وفق المواصفة. صب الخليط في قوالب حديدية قياسية) 40{\text{mm}}~160 \times 40 \times ، واستخدام طاولة الاهتزاز للرص، ثم حفظ القوالب في حوض الإنضاج المائي.(Curing)
الأسبوع ١٤	تجربة فحص مقاومة الانضغاط والأنثناى(Compressive & Flexural Strength) كسر مكعبات أو منشورات الأسمنت بعمر (3 أيام و7 أيام) باستخدام مكبس الفحص الهيدروليكي القياسي. حساب الإجهاد بوحدة (MPa) أو (N/mm^2) ومقارنة النتائج بمتطلبات المواصفة القياسية للتأكد من صنف الأسمنت ودرجته.

الأسبوع ١٥	مناقشة التقارير المختبرية الشاملة ومراجعة المواصفات مراجعة المنحنيات البيانية لتطور المقاومة مع الزمن وتأثير النعومة والتركيب المعدني عليها. مقارنة نتائج الطلاب المختبرية بحدود المواصفة القياسية العراقية رقم 5 (الخاصة بالأسمنت البورتلاندي).
الأسبوع ١٦	تقرير نهائي

Learning and Teaching Resources مصادر التعلم والتدريس		
	الكتب	متوفر في المكتبة؟
الكتب المطلوبة	• Hewlett, P. C., & Liska, M. (Eds.). (2019). *Lea's chemistry of cement and concrete* (5th ed.). Butterworth-Heinemann. • Alsop, P. A. (2020). The cement plant operations handbook (7th ed.). Tradeship Publications.	كلا
كتب موصى بها	البلاوالي، ع. (2018). إنتاج الإسمنت بالطريقة الجافة (ط. 2). منشور الكتروني	كلا
Websites	لايوجد	

Grading Scheme مخطط الدرجات				
Group	**Grade**	التقدير	**Marks %**	تعريف الأداء
Success Group (50 - 100)	**A** - Excellent	امتياز	90 - 100	تعريف الأداء المتميز
	B - Very Good	جيد جدا	80 - 89	أعلى من المتوسط مع بعض الأخطاء
	C - Good	جيد	70 - 79	عمل جيد مع أخطاء ملحوظة
	D - Satisfactory	متوسط	60 - 69	مقبول ولكن مع وجود عيوب كبيرة
	E - Sufficient	مقبول	50 - 59	العمل يلبي الحد الأدنى من المعايير
Fail Group (0 – 49)	**FX** – Fail	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن يتم منح نقاط
	F – Fail	راسب	(0-44)	مطلوب قدر كبير من العمل

ملاحظة

العلامات: سيتم تقريب الأرقام العشرية التي تزيد أو تقل عن 0.5 إلى العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال، سيتم تقريب علامة : 54.5 إلى 55، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54). لدى الجامعة سياسة لا تسمح بـ "حالات الرسوب القريبة من النجاح"، لذا فإن التعديل ..الوحيد للعلامات الممنوحة من قبل المصححين الأصليين سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه

Curriculum update rate = 5%