وثيقة تعريف مقرّر: أنظمة القياس

(1) معلومات أساسيّة:

اسم المقرّر (بالعربي):	أنظمة القياس
اسم المقرّر (بالإنكليزي):	Measurement systems
رمز المقرّر:	QMM72
التثقيل أي عدد الساعات المعتمدة:	7 ساعات معتمدة.
سوية المقرر:	7
ساعات الجلسات التزامنية Online Sessions:	21 ساعة (14 جلسة).
المتطلبات Prerequisites:	QAS51 وQMS61

(2) توصيف مختصر (باللغتين العربية والإنكليزية):

يعرّف هذا المقرر الطالب بطرق وأنظمة القياس ويقوم بتزويده بالمهارات والمعارف التي تمكنه من تقييم نتائج القياس بمرجعية المعايير، والمواصفات القياسية، ومراجعة إجراءات الحصول على القياسات التي تضمن سلامة البيانات المستخدمة في تحليل نتائج القياس، والتي تشرح مضاعفات أثر أخطاء القياس على القرارات المتعلقة بالمنتجات. يتم التعرف أيضاً على كيفية بناء هرمية السلسلة إلى النظام الدولي للواحدات وكيفية اختيار واستثمار أجهزة القياس المعيارية بشكل أمثلي.

This course provides knowledge about measurement methods and systems. Students can get the necessary knowledge and skill that enable them evaluating measurement results in accordance with related standards, and revising the procedures in which measurement results are treated. These procedures explain the impact of measurement errors on the decisions related to products. In this course student learns how to build the traceability hierarchy in the organization and how to choose and invest the measurement standards optimally.

(3) المحصّلات التعليميّة المرجوّة (ILO –Learning Outcomes)

الرمز ILO	المحصّلات التعليميّة Learning Outcomes
ILO1	يتذكر مفاهيم المترولوجيا.
ILO2	يطبق طرق القياس المرجعية ويحسب خطأ القياس.

ILO3	يحلّل أنظمة القياس لتحديد العوامل المؤثرة على القياس ويقيّم أثر كل منها بما يمكنه من تقدير ارتياب القياس.
ILO4	يبني هرم القياس في المؤسسات الصناعية لمعايرة أجهزة القياس وسلسلتها.

(4) المحتويات (باللغتين العربية والإنكليزية):

رقم الفصل	عنوان الفصل	شرح موجز
1	**مدخل إلى علم القياس (المترولوجيا)**	التعرف على المترولوجيا بأنواعها المختلفة ومبادئها ومجال تطبيقها.
2	**النظام الدولي للواحدات**	الواحدات الأساسية، الواحدات المشتقة، المقادير الفيزيائية.
3	**القياس وخطأ القياس**	نظرية القياس والمتحولات العشوائية وكيفية حساب الخطأ.
4	**ارتياب القياس**	تعريف بارتياب القياس والتعلم كيف يتم تقديريه من خلال تحديد العوامل المؤثرة على القياس.
5	**طرق المعايرة والسلسلة إلى المعايير**	الطرق القياسية، الطرق المطورة داخل المؤسسة وكيفية التعامل مع الحالتين وفق المواصفة ISO 17025. التعرف على مبدأ السلسلة وكيفية جعل أجهزة وأدوات القياس في المؤسسة مسَلسَلة إلى النظام الدولي للواحدات.
6	**أدوات القياس المعيارية**	كيفية اختيار أدوات القياس المعيارية وربط دقة هذه الأدوات بالحاجة الفعلية والتطبيق المطلوب واستثمار هذه المعايير بالشكل الأمثل.
7	**المترولوجيا والجودة**	يتم توضيح العلاقة الوثيقة بين الجودة والقياس وكيف تساهم عمليات ضبط القياسات في المؤسسة في ضمان الجودة.

#ch.	Chapter	Short Description
1	**Introduction to metrology**	Introduction to the different types of metrology and its principles and the scope of application
2	**International system of units SI**	Basic units, derivative unites and physical quantities
3	**Error of measurement**	Measurement theorem and random variables, how to calculate error of measurement
4	**Measurement uncertainty**	Introduction to measurement uncertainty and learn how to estimate uncertainty
5	**Calibration methods and traceability**	Standard methods and developed methods within the organization according to ISO 17025, learn about traceability and how to make measurement instruments traceable
6	**Measurement reference**	Learn how to choose the suitable measurement

	standards	reference standards in accordance with needs and application
7	**Measurement and quality**	Exploring the strong relation between metrology and quality, and how controlled measurements participate in quality assurance.

(5) معايير التقويم وتغطية المحصلات:

المحصلات ILO	معايير التقييم لتحقيق المحصّلات التعليميّة على الطالب أن يُظهر الإمكانيات في:	نمط التقويم				
		تفاعل في الجلسات المتزامنة	عملي	وظائف/ تقارير	عروض ومقابلات	امتحانات
ILO1	يتذكر جميع أنواع المترولوجيا وخصائص كل منها.					X
	يميز بين واحدات النظام الدولي والواحدات الأخرى والتحويل بينهما.	X				X
	يحدد عدد الأرقام المعبرة عند إنجاز عمليات القياس أو التعامل مع نتائج القياس، ويختبر ذلك من خلال أسئلة مباشرة، والنتائج في الوظائف والامتحان.	X		X		X
ILO2	يختار طرق القياس المرجعية المناسبة.					X
	يكلف الطالب بوظيفة لتحديد متطلبات طريقة قياسية ويطبق متطلباتها.			X		
	يكلف الطالب بوظيفة لتحليل نظام القياس وحساب خطأ القياس.	X		X		X
ILO3	يميز بين الخطأ والارتياب.	X				X
	يكلف الطالب بوظيفة لتحليل العوامل المؤثرة على القياس وتقييم الارتياب الخاص بكل منها.			X		X
	يركب مركبات الارتياب لحساب الارتياب المركب والارتياب الموسع. ويختبر ذلك من خلال أسئلة مباشرة في الجلسات، ومن الوظائف والامتحان.	X		X		X
ILO4	يصنف أجهزة القياس إلى عدة مستويات بحسب الدقة.	X				X
	يبني هرم السلسلة لأجهزة القياس داخل المؤسسات الصناعية، يمكن اختبار ذلك من خلال وظيفة.			X		
	يضمن تلبية متطلبات المواصفات القياسية العالمية			X		

	فيما يتعلق بالقياس.					

(6) مخطط الجلسات التزامنية (Online Sessions):

رقم الجلسة	القسم النظري مع ملاحظات وتوضيحات، إن وجدت	أنشطة (تمارين، تدريبات، دراسات حالة، وظائف، حلقات بحث، مشاريع، ...)	
		أثناء الجلسات	خارج الجلسات
1	مدخل إلى علم القياس (المترولوجيا)		
2	النظام الدولي للواحدات	تمارين وتدريبات	تمارين وتدريبات منزلية
3	نظرية القياس		
4	خطأ القياس	تمارين وتدريبات	وظيفة
5	معالجة نتائج القياس	تمارين	
6	معالجة نتائج القياس	تمارين	
7	حساب ارتياب القياس		تمارين وتدريبات منزلية
8	حساب ارتياب القياس		
9	حساب ارتياب القياس	تمارين وتدريبات	وظيفة
10	طرق المعايرة		
11	السلسلة إلى المعايير الدولية	تدريبات	
12	أدوات القياس المعيارية		
13	متطلبات المواصفة 17025		
14	المترولوجيا والجودة		

(7) إدارة الجلسات التزامنية (Online Sessions):

حضور الجلسات والمشاركة بها ضروري لأن كثير من القضايا المتعلقة بأنظمة القياس لايمكن فهمها بصورة صحيحة إلا من خلال طرح الأسئلة والمشاركة في حل التمارين والتدريبات.

(8) موارد المعلومات:

1) Placko, Dominique. (2013). **Metrology in industry: The key for quality**. John Wiley & Sons.
2) Gläser, Michael, and Manfred Kochsiek. (2010).**Handbook of metrology**. Weinheim: Wiley-VCH, 2010.
3) Howarth, Preben, et al. (2008). **Metrology–in short.**3rd edition. EURAMET project.

4) **International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms** (VIM) JCGM 200:2012.

5) ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM 1995), International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

6) **Expression of uncertainty of measurement in calibration**. Publication reference EA-4/02, 1999, issued by the European Co-operation for Accreditation (EA)

(9) مقترحات للقراءة:

[1] International standard ISO/IEC 17025:2005

[2] http://www.bipm.org/en/about-us/

[3] https://www.oiml.org/en