هيئة اعتماد مؤسسات التعليم العالي

Higher Education Accreditation Commission

الكفايـــات الهـــنـدســـــية

المـركـز الوطـني للاختـبـارات

National Testing Center

نيسان 2013

الكفايات الهندسية

لقد تم تصميم الاختبار الخاص بعائلة العلوم الهندسية بحيث يغطي الكفايات النظرية الآتية:

أولاً: المعارف بالرياضيات والعلوم والهندسة والتي تشمل:

First: Math, Science, and Engineering knowledge.

1. امتلاك المعارف الخاصة بالرياضيات والعلوم والهندسة.

Static, dynamics thermodynamics mechanics of solids, fluid mechanics, heat, mass& momentum transfer, electrical theory national and properties of materials, information theory.

2. أن يكون لديه محصلة في المعارف الفنية والمتخصصة الواسعة.

Have broad and Specialist technical knowledge.

3. أن يكون لديه معرفة فنية معمقة في المجال الرئيسي للهندسة.

In- depth of technical knowledge in major engineering discipline.

4. المعرفة بالموضوعات الهندسية (الإحصاء وتصميم المنشآت،....الخ).

Knowledge of Engineering topics log statistics, facility design and computer integrated manufacturing (shea,1997).

5. فهم العلوم الفيزيائية والطبيعية والرياضية.

Understanding of physical , life, and Mathematical Sciences (NSPE, 1992).

6. الفهم الأساسي للعلوم الفيزيائية والطبيعية والرياضية.

A fundamental understanding of Mathematic ,Physical and life Sciences (Evans, 1993).

7. الفهم الأساسي للرياضيات وعلوم الفيزياء والحياة.

A fundamental understanding of Mathematic and Physical and life Sciences (Koen, 1998).

8. المعرفة بأساسيات الهندسة والتي تشمل التفاضل والتكامل والكيمياء والفيزياء والعلوم الهندسية من مثل (استاتيكا، ديناميكا، الحراريات).

Thermodynamics, Dynamics, Static knowledge of Engineering Fundamentals Includes calculus, chemistry physics, and engineering sciences (e.g. statics, dynamics, thermodynamics (shea,1997).

9. أن يمتلك خلفية فنية واسعة وعميقة.

A breadth and depth of technical background.

10. أن يمتلك قاعدة واسعة في العلوم الهندسية والقدرة على فهم المفاهيم الأساسية للمجالات الهندسة السبعة: ميكانيك المواد الصلبة والسائلة، ثيرموداينمك، الحرارة، الكتلة وتحول القوة الدافعة، طبيعة النظرية الإلكترونية، طبيعة المواد ومكوناتها ونظرية المعلومات.

Breadth of engineering sciences (Ability to understand the basic concepts in most of the 7 engineering sciences): mechanics of solids, fluid mechanics, Thermodynamics, heat, mass & momentum Transfer, Electrical Theory, Nature & properties of materials and information Theory (Koen,1998).

11. العمق في العلوم الهندسية (القدرة على فهم المفاهيم الأساسية في المجالات الهندسية السبعة).

Depth of engineering science algidity to understand the logic concepts in most of the 7 engineering science (koen ,1998).

12. أن يدرس سنتين ونصف مساقات في الهندسة وتطبيقاتها.

Engineering courses with applications.

ثانياً: التجريب: *(Experiments)*

1. القدرة على تصميم التجارب والقيام بها إضافة إلى تحليل البيانات وتفسيرها.

An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data.

2. أن يظهر القدرة على تحليل البيانات وتفسيرها.

Demonstrated ability in data analysis and interpretation.

3. أن يُلم بالتجريب والكشف عن المعرفة (بناء الفرضيات ومسح الأدب المطبوع والالكتروني).

Experimentation and knowledge discovery (Hypothesis formulation, survey of print and electronic literature (Lang, 1999).

4. أن يُلم بالمناهج التجريبية وفحص الفرضيات والدفاع عنها.

Experiment inquiry, hypothesis test and defense.

5. القدرة على تصميم التجارب والقيام بها إضافة إلى تحليل البيانات وتفسيرها.

An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data (Bankel,2003).

6. القدرة على تصميم التجارب والقيام بها إضافة إلى تحليل البيانات وتفسيرها.

An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data (Lattuca,2006).

ثالثا: التصميم: ***Design***

1. القدرة على تصميم الأنظمة والمكونات والعمليات التي تلبي حاجات محددة آخذاً بعين الاعتبار بعض المحددات المرتبطة بالواقع من مثل الجانب الاقتصادي والبيئي والاجتماعي والسياسي والأخلاق والصحة والأمن والاستمرارية وقابلية الصناعة والاستمرارية.

An ability to design a system, component or process to meet designed needs within realistic constraints such as economic, environmental, social , political ethical, health and safety, manufacturability and sustainability.

2. القدرة على تصميم وتطبيق نظام مفيد ونتاج ما.

Ability to design and implement useful system and products (NSPE,1992).

3. القدرة على تحديد وتعريف المشكلة وتطوير وتقييم الحلول البديلة ووضع واحد أو أكثر من التصاميم التي تحل المشكلة.

An ability to identify and define a problem, develop and evaluate alternative solutions and effect one or more designs to solve the problem (Evens,1993).

4. أن يكون لديه خبرة في العمل في المشاريع للتصميم العملي.

Experience in working on practical design projects (Benefield,1997).

5. مهارة التصميم: القدرة على تطوير الحلول لمدى كبير من القضايا وتطبيقها والتي تقع في مجالات مختلفة وأهداف متنافسة.

Design skill: an ability to develop and implement solutions for a broad array of issues involving many disciplines and conflicting objective (Shea,1997).

6. يظهر القدرة على تصميم المكونات.

Demonstrated ability to design a component (long, 1999).

7. فهم أو تصور هندسة الأنظمة: وضع أهداف النظام ووضع نموذج للنظام وتحديد وظائفه ومفهومه والتشيد ونمذجة النظام والتأكد من تحقق الأهداف وتطوير إدارة المشروع.

Conceiving and understanding engineering systems (setting system goals and requirements, defining function, concept, and architecture, modeling of system and ensuring that goals can be met , development project management) (Bankel 2003).

8. التصميم (معرفة عملية التصميم ومراحلها والمناحي الخاصة بها واستخدام المعلومات في التصميم والإلمام بالتصميم متعدد المناحي والتصميم الخاص بمنحنى معين والتصاميم متعددة الأهداف.

Designing (the design process, the design process phasing and approaches, utilization of knowledge in design, disciplinary design, multidisciplinary design, multi-objective design (Bankel,2003).

9. القدرة على التركيب.

An ability to synthesize (saurnderrs,2005).

10. القدرة على تصميم النظام والمكونات أو العمليات التي تلبي حاجات مرغوب بها.

An ability to design a system, component, or process to meet desired needs (lattua,2006).

رابعاً: العمل ضمن فريق ***(Teams)***

1. القدرة على العمل في الفرق متعددة المجالات.

An ability to function an multi - disciplinary teams (lattuca, 2006)

2. القدرة على العمل كعضو في فريق.

An ability to work as part of a tem (NSPE,1992).

3. لديه الخبرة بالعمل مع الأفراد أو الطلاب من مجالات هندسية أخرى لحل المشكلات العامة الكبيرة.

Experience working with persons /students from other engineering disciplines to solve large scale problems (Benefield,1997) .

4. مهارات التعامل مع الأفراد: لديه مهارة العمل بفاعلية مع الزبائن أو المستفيدين والإداريين والزملاء، يعمل جيداً في بناء الفريق.

People skills .The ability to work effectively with customers, management, and colleagues, works well in a team structure, (Shea,1997).

5. يستطيع العمل في بيئة عمل متعددة الثقافات ومتباينة.

An able to function in am multicultural and divers work environment (koen,1998).

6. لديه مهارات فعالة للعمل ضمن فريق.

Effective team skills(koen,1998).

7. العمل ضمن فريق عمل (تشكيل فرق عمل فعالة، وفريق عمليات، وفريق تطوير وتقييم، وقيادة، وفرق فنية).

Team work (forming effective teams, team operation, team growth and evaluation, leadership, technical teaming (Bankel, 2003).

8. لديه القدرة للعمل ضمن فريق.

An ability to work in teams (Saunders, 2005).

خامساً: حل المشكلة: *(Problem Solving)*

1. القدرة على تحديد وصياغة وحل المشكلات الهندسية.

An ability to identify ,formulate and solve engineering (lattuca,2006).

2. القدرة على تحديد وتعريف المشكلة وتطوير بدائل الحلول المختلفة لها وتقييمها وتحديد واحداً أو أكثر من التصاميم التي تقود إلى حل المشكلة.

An ability to identify and define a problem develop and evaluate alternative solutions and effect on or more design to solve the problem. (Evens,1993).

3. مهارات حل المشكلة: القدرة على التحديد والتركيز على مشكلات ذات دلالة باستخدام المبادئ الهندسية وبإتباع الطرق الهندسية الجيدة.

Problem solving skills. The ability to identify and fix critical problems using sound engineering principles and following good engineering methods sound (Sheo,1997).

4. القدرة على حل المشكلة بفاعلية.

Effective problem solving (koen,1998).

5. القدرة على التعامل مع المشكلات الحياتية الحقيقية المعقدة والطموحة.

Effective in dealing with real world complex and ambiguous (koen,1998).

6. القدرة على بناء مدى من بدائل الحلول للمشكلة.

An ability to formulate a range of alternatives problem solutions, (long,1999).

7. امتلاك المعالجة العقلية الهندسية وحل المشكلات (تحديد المشكلة وصياغتها ووضع النماذج والقدرة على التقدير والتحليل النوعي والتحليل لما هو غير مؤكد ووضع الحلول والتوصيات.

Engineering reasoning and problem solving (problem identification and formulation, modeling, estimation and qualitative analysis, analysis with uncertainly solution and recommendation (Bankel,2003).

8. مهارات حل المشكلة.

Problem solving skills (Saunders,2005).

سادساً: الاتصال *(Communication)*

1. **القدرة على الاتصال بفاعلية.**

An ability to communicate effectively (lattuca,2006).

2. **الفاعلية في نقل الأفكار.**

An effective in communicating Ideas (Evans,1993).

3. **امتلاك مهارة الاتصال بشكل مكتوب.**

Writing communication skills (Benefield, 1997).

4. **امتلاك مهارات الاتصال الشفوي.**

Oral communication (Benefield, 1997).

5. **امتلاك مهارات الاتصال سواء كانت اللفظية أو المكتوبة وأن يظهر القدرة على مناقشة القضايا المعقدة بلغة يمكن للزبائن والإداريين والزملاء فهمها.**

Communication skills, both verbal and written , ability to discuss complex issues in terms that customers management and colleagues can understand.

6. **امتلاك مهارات الاستماع والكتابة بفاعلية والاتصال الشفوي.**

Effective listening skills, effective writing skills, effective oral communication (koen,1998).

7. **امتلاك مهارات التواصل عبر الأفراد (اللفظية وغير اللفظية والمكتوبة) والتي تبقي على جودة مهنية عالية وتنقل الاحترام الملائم للأفراد والجماعات والفرق وتطور بيئة عمل منتجة.**

Interpersonal skills (verbal non-verbal, and written) which maintain high professional quality , convey appropriate respect for individual, groups, teams, and develop a productive working environment, (Lang ,1999)

8. **امتلاك إستراتيجية التواصل وبناء الاتصالات والاتصالات المكتوبة والتي تأخذ الصيغ الإلكترونية ومتعددة الوسائل والاتصال بالرسومات والعرض الشفوي والاتصال مع الذات.**

Communications (communications strategy, communications structure, written, communication, electronic / multimedia communication, graphical communication , oral presentation and interpersonal communication (Bankl,2003).

9. **امتلاك مهارات الاتصال المكتوب والشفوي:**

Written and oral communication skills (saunders,2005).

سابعاً: الأخلاق (Ethics)

1. **فهم الواجبات الأخلاقية والمهنية.**

An understanding of professional and ethical responsibility (Lattuca,2005).

2. **تقدير أن الهندسة حساسة للحاجات الاجتماعية، والضعف في البيئة ولاعتبارات أخلاقية.**

Recognition that engineering is sensitive to social needs, the fragility of the environment, and ethical considerations (NSPE,1992).

3. **أن يتصف بمهنية عالية والالتزام بالمعايير الأخلاقية.**

A high professional and ethical standard (Evans, 1993).

4. **أن يبدي التزاماً عالياً بالمعايير الأخلاقية الخاصة بالعمل والحياة الشخصية وأن يفهم المعايير المهنية وأن تنعكس على أفعاله مع الزملاء والموظفين والمجتمع.**

High ethical standard to job and personal life. Understands standards of the profession, and implications of actions to company , employees and society, (Shea,1997).

5. **أن يظهر درجة عالية من المهنية والالتزام بالمعايير الأخلاقية.**

High professional and ethical standards (Koen,1998).

6. **أن يظهر فهماً لأهمية الصدق والالتزام في العلم والهندسة.**

Demonstrated understanding of the important of honesty in science and engineering (lang,1999).

7. أن يتمتع بالأخلاق المهنية والكرامة والمسؤولية والمسائلة.

Professional ethics, integrity, responsibility and accountability (Bankel,2003).

ثامناً: التأثير *(Impact)*

1. أن يتلقى إعداداً أكاديمياً واسعاً لفهم تأثير الحلول الهندسية على السياقات العامة والبيئية والاقتصادية والاجتماعية.

The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global , economic, environmental , and societal context (lattuca, 2006).

2. أن يقدر أو يدرك البيئة الاقتصادية والصناعية والعالمية التي يّمارس بها الهندسة.

Appreciation of the economic , industrial , and international environment in which engineering is practiced (NSPE, 1992).

3. أن يفهم العلوم الاجتماعية والإنسانية.

Understanding of the humanities and social sciences (NSPE,1992).

4. أن يقدر أو يدرك ويفهم شؤون العالم والثقافات.

An appreciation and understanding of world affairs and cultures (Evans,1993).

5. أن يّلِم بشكل جيد في الخلفيات غير الهندسية.

Well- rounded background in variety of non-engineering (Benefield, 1997).

6. لديه وعي بما يجعل الأعمال تنجح ويفهم الكثير من القضايا الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتي تؤثر على القرارات في مجال الأعمال.

Awareness of what it takes for a business to be successful, An understanding of many economic , social , and cultural , issues which influence business decisions (Shea,1997).

7. يدرك أو يقدر التاريخ والشؤون العالمية والثقافات ويفهمها.

Appreciation and understanding of history, world affairs and cultures . (Koen,1998).

8. أن يفهم أن الحلول الهندسية تتأثر بالمحددات في المصدر المتوفر ويجب أن يستجيب لها.

Understanding that engineering solutions are affected by and should be responsible to limited resource availability (Lang, 1999).

9. أن يفهم ويدرك السياق الاجتماعي والخارجي لمهنية الهندسة، (أن يدرك لأدوار والمسؤولية المناطة بالمهندسين وتأثر مهنة الهندسة بالمجتمع وأنظمة المجتمع الخاصة بالهندسة ، والسياق التاريخي والثقافي والقضايا المعاصرة والقيم وتطوير وجهات نظر عامة.

External and societal context (Roles and responsibility of engineers, the import of engineering on society, societies regulation of engineering the historical and cultural context , contemporary issues and values, developing a global perspective (Bankel,2003).

تاسعاً: التعلم مدى الحياة *(lifelong learning)*

1. إدراك الحاجة إلى التعلم مدى الحياة ولديه القدرة على القيام به.

A recognition of the need for , and An ability to engager life long leering (Lattuca,2006) .

2. توفر الدافعية والإمكانية لاستمرار تعلم الخبرة.

A motivation and capability to continue the learning experience (Evans,1993).

3. القدرة على التعلم بنفسه (التعلم الذاتي).

An ability to Learn on his own (Benefited, 1997).

4. استمرار في تحسين الأداء الشخصي والمنظمي ويحاول دائماً اكتساب المهارات الجديدة ولديه القدرة على التكيف والتحول تبعاً للظروف الجديدة.

Continuously improving personal and organizational performance, always gaining new skills, able to detect and adapt to changing conditions (Sheu,1997).

5. لديه الدافعية والإمكانية لاكتساب التكنولوجيا الجديدة وتطبيقها.

Motivation and capability to acquire and Applying new technologies (Kone ,1998).

6. يفهم أن مهارات التدريب هي مسؤولية الموظف وهي جزء من التعلم مدى الحياة.

Understanding that skill training is an employees responsibility and part of life long learning (lang,1999).

7. حب الاستطلاع والتعلم مدى الحياة.

Curiosity and lifelong learning (Bankel, 2003).

8. القدرة على التعلم مدى الحياة.

An ability for life long learning (Saunders,2005).

عاشراً: القضايا المعاصرة *(Contemporary Issues)*

1. المعرفة بالقضايا المعاصرة.

Knowledge of contemporary Issues

2. إدراك الشؤون العالمية والثقافية وفهمها.

An appreciation and understanding of world affairs and cultures (Evans,1993).

3. أن يظهر فهماً بأن الهندسة تتأثر بالمعلومات عن القضايا التكنولوجية.

Demonstrated understanding that engineering is affected by information technology issues (lang,1999).

4. المعرفة بالقضايا والقيم المعاصرة.

Contemporary issues and values (Bankel,2003).

5. المعرفة بالقضايا المعاصرة.

Acknowledge of contemporary issues (lattuca,2006).

حادي عشر: الأدوات الهندسية *(Engineering tools)*

1. القدرة على استخدام الأساليب والمهارات والأدوات الهندسية الحديثة اللازمة لممارسة الهندسة.

An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice (lattuca, 2006).

2. القدرة على استخدام الحاسوب للإتصال والتحليل والتصميم.

An ability to use computer to communication , analysis and design (Evans,1993).

3. لديه الخبرة والاستعداد لاستخدام البرمجيات الموجودة من مثل *(Auto CAD, Lotus or dBase)* لحل المشكلات العملية.

Experience with or aptitude for use existing software such as auto CAD , lotus or dbase to solve practical problems (Benefield, 1997)

4. لديه القدرة على استخدام الحاسوب للاتصال والتحليل والتصميم.

An ability to use computer for communication , analysis and design (Koen,1998).

5. لديه المعرفة الحاسوبية المتصلة بتحليل الأدوات التي تستخدم في تخصص الهندسة.

Computer literacy in analysis tools in engineering specialty (lang ,1999).

ثاني عشر: السلامة الهندسية

1. معرفة المفاهيم العامة في السلامة.
2. القدرة على التحليل وكشف مواطن الأخطار.
3. القدرة على التعامل مع الأخطار المحتملة.
4. القدرة على طرح العديد من بدائل الحلول.
5. إدراك أهمية الالتزام بمعايير السلامة تجاه البيئة والمجتمع.