

中華工程教育學會 認證委員會 工程教育認證規範 (EAC2016)

中華民國 93 年 4 月 15 日 第一屆第二次認證委員會會議通過認證規範 1~認證規範 8
中華民國 95 年 12 月 18 日 第二屆第二次認證委員會會議通過認證規範 1~認證規範 9
中華民國 97 年 12 月 19 日 第三屆第四次認證委員會會議通過修訂
中華民國 98 年 6 月 12 日 第三屆第六次認證委員會會議通過修訂
中華民國 101 年 10 月 5 日 第五屆第四次認證委員會會議通過修訂
中華民國 102 年 3 月 18 日 第五屆第六次認證委員會會議通過修訂
中華民國 104 年 11 月 27 日 第七屆第二次認證委員會會議通過修訂

認證規範 1~9 適用於授予學士學位的學程；認證規範 G 適用於授予碩士或博士學位的學程

認證規範 1：教育目標

本規範評量學程的教育目標及其合理性：

- 1.1 須具備公開且明確的教育目標，展現學程的功能與特色，且符合時代潮流與社會需求。
- 1.2 須說明教育目標與學校願景/教育目標的關聯性及形成的流程。
- 1.3 須說明課程設計如何達成教育目標。
- 1.4 須具備有效的評估方式以確保教育目標的達成。

認證規範 2：學生

本規範評量在學學生的教育與畢業生的品質與能力：

- 2.1 須訂有配合達成教育目標合理可行的規章。
- 2.2 須訂有鼓勵學生交流與學習的措施及辦法。
- 2.3 須確切說明如何能持續並有效執行學生的指導與評量。

認證規範 3：教學成效及評量

本規範評量學程的教學成效。學生在畢業時須具備下述核心能力：

- 3.1 運用數學、科學及工程知識的能力。
- 3.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
- 3.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。
- 3.4 設計工程系統、元件或製程的能力。
- 3.5 專案管理（含經費規劃）、有效溝通、領域整合與團隊合作的能力。
- 3.6 發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且整合性工程問題的能力。
- 3.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.8 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。

認證規範 4：課程組成

本規範評量學程的課程規劃及組成：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含數學及基礎科學、工程專業課程及通識課程等三大要素，其中：
 - 4.1.1 數學及基礎科學課程至少各 9 學分，且合計須占最低畢業學分的四分之一以上。
 - 4.1.2 工程專業課程須占最低畢業學分的八分之三以上，其中須包括整合工程設計能力的專題實作。
 - 4.1.3 通識課程須與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用在工程實務的能力。

認證規範 5：教師

本規範評量學程教師下列各項的執行情形：

- 5.1 學程應有足夠的專任教師人數。
- 5.2 教師須參與學程目標的制定與執行。
- 5.3 教師的專長應能涵蓋其相關領域所需的專業知識。
- 5.4 教師與學生間的互動與輔導學生的成效。
- 5.5 教師與業界交流的執行成效。
- 5.6 教師專業持續成長的管道與鼓勵措施。
- 5.7 教師參與相關學術及專業組織以及其活動。

認證規範 6：設備及空間

本規範評量學程教學相關軟硬體設備、設施及空間：

- 6.1 須能促成良性的師生互動。
- 6.2 須能營造一個有利於學生發展專業能力的環境。
- 6.3 須能提供學生使用相關專業設備與工具的學習環境。
- 6.4 須能提供足夠的資訊設備供師生進行與教育目標相符的教學活動。
- 6.5 須能提供安全的學習空間、設備維護及管理制度。

認證規範 7：行政支援與經費

本規範評量學校及學程行政支援與經費：

- 7.1 須提供足以確保學程品質及廣續發展的行政支援及經費，並具備有效的領導及管理制度。
- 7.2 須提供足以支援教師專業成長的經費。
- 7.3 須提供足夠的行政支援與技術人力。
- 7.4 須提供足夠的經費支應教學、實驗及實習設備的取得、保養與運轉。

認證規範 8：領域認證規範

本規範評量各學程領域的認證規範：

各學程的課程與師資須與其名稱所指的領域名實相符，若該學程屬整合性領域，則須分別滿足各相關領域的認證規範。

認證規範 9：持續改善成效

學程須提供自我評量過程及具體成效，以及持續改善機制計畫和落實成果：

- 9.1 須持續確保學生在畢業時具備核心能力。
- 9.2 課程與教學須持續符合產業需求，及培養學生工程實務能力。
- 9.3 其他持續改善之機制與成果。

認證規範 G：研究所認證基本要求

研究所教育為學士教育的延伸，且以「專、精」為教育重點。本規範界定研究所教育認證的考量要點：

- G.0 須具有適當的入學評量方式。
- G.1 符合規範 1 教育目標的要求。
- G.2 具備規範 2 學生的要求，但須強調研究生與指導教授間的互動。
- G.3 具備規範 3 的要求，及具有：
 - G.3.1 特定領域的專業知識。
 - G.3.2 策劃及執行專題研究的能力。
 - G.3.3 撰寫專業論文的能力。
 - G.3.4 創新思考及獨立解決問題的能力。

- G.3.5 與不同領域人員協調整合的能力。
- G.3.6 良好的國際觀。
- G.3.7 領導、管理及規劃的能力。
- G.3.8 終身自我學習成長的能力。
- G.4 須提供適當的課程規劃，以滿足專業領域發展的需求。
- G.5 具備規範 5 教師的要求，且教師須重視學術或實務研究、發表相關研究成果並參與國內外學術活動。
- G.6 具備規範 6 設備及空間的要求，且須能滿足研究的需要。
- G.7 具備規範 7 行政支援與經費的要求。
- G.8 符合規範 8 領域認證規範的要求。
- G.9 符合規範 9 持續改善成效的要求。

附註：IEET 工程教育認證 (EAC) 規範係依據下述 Washington Accord 的三項主軸要求而定：解決工程問題的層次 (Level of Problem Solving)、課程組成的知識內涵 (Knowledge Profile) 以及畢業生的核心能力 (Graduate Attributes)。Washington Accord 的要求多已含括於 EAC 規範中，下述文字供受認證學程參考。

Washington Accord Level of Problem Solving

Complex problems: [are] engineering problems which cannot be resolved without in-depth engineering knowledge, much of which is at, or informed by, the forefront of the professional discipline, and have some or all of the following characteristics:

- Involve wide-ranging or conflicting technical, engineering and other issues
- Have no obvious solution and require abstract thinking, originality in analysis to formulate suitable models
- Requires research-based knowledge much of which is at, or informed by, the forefront of the professional discipline and which allows a fundamentals-based, first principles analytical approach
- Involve infrequently encountered issues
- Are outside problems encompassed by standards and codes of practice for professional engineering
- Involve diverse groups of stakeholders with widely varying needs
- Have significant consequences in a range of contexts
- Are high level problems including many component parts or sub-problems

Washington Accord Knowledge Profile

A Washington Accord programme provides:

- A systematic, theory-based understanding of the **natural sciences** applicable to the discipline (e.g. calculus-based physics);
- Conceptually-based **mathematics**, numerical analysis, statistics and formal aspects of computer and information science to support analysis and modelling applicable to the discipline;
- A systematic, theory-based formulation of **engineering fundamentals** required in the engineering discipline;
- Engineering **specialist knowledge** that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for the accepted practice areas in the engineering discipline; much is at the forefront of the discipline;
- Knowledge that supports **engineering design** in a practice area;
- Knowledge of **engineering practice** (technology) in the practice areas in the engineering discipline;
- **Comprehension of** the role of engineering in society and identified issues in engineering practice in the discipline: ethics and the professional responsibility of an engineer to public safety; the impacts of engineering activity: economic, social, cultural, environmental and sustainability;
- Engagement with selected knowledge in the **research literature** of the discipline.

Washington Accord Graduate Attributes

1.	Engineering Knowledge	Apply knowledge of mathematics, science, engineering fundamentals and an engineering specialization to the solution of complex engineering problems.
2.	Problem Analysis	Identify, formulate, research literature and analyse <i>complex</i> engineering problems reaching substantiated conclusions using first principles of mathematics, natural sciences and engineering sciences.
3.	Design/ Development of Solutions	Design solutions for <i>complex</i> engineering problems and design systems, components or processes that meet specified needs with appropriate consideration for public health and safety, cultural, societal, and environmental considerations.
4.	Investigation	Conduct investigations of <i>complex</i> problems using research-based knowledge and research methods including design of experiments, analysis and interpretation of data, and synthesis of information to provide valid conclusions.
5.	Modern Tool Usage	Create, select and apply appropriate techniques, resources, and modern engineering and IT tools, including prediction and modelling, to <i>complex</i> engineering activities, with an understanding of the limitations.
6.	The Engineer and Society	Apply reasoning informed by contextual knowledge to assess societal, health, safety, legal and cultural issues and the consequent responsibilities relevant to professional engineering practice.
7.	Environment and Sustainability	Understand the impact of professional engineering solutions in societal and environmental contexts and demonstrate knowledge of and need for sustainable development.
8.	Ethics	Apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and norms of engineering practice.
9.	Individual and Team work	Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse teams and in multi-disciplinary settings.
10.	Communication	Communicate effectively on <i>complex</i> engineering activities with the engineering community and with society at large, such as being able to comprehend and write effective reports and design documentation, make effective presentations, and give and receive clear instructions.
11.	Project Management and Finance	Demonstrate knowledge and understanding of engineering and management principles and apply these to one's own work, as a member and leader in a team, to manage projects and in multidisciplinary environments.
12.	Life Long Learning	Recognize the need for, and have the preparation and ability to engage in independent and life-long learning in the broadest context of technological change.