

## 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賡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    | Apply knowledge of mathematics, science, engineering fundamentals and an                    |
|-----|----------------|---|
|     | Knowledge      | engineering specialization to the solution of complex engineering problems.                 |
| 2.  | Problem        | Identify, formulate, research literature and analyse <i>complex</i> engineering problems    |
|     | Analysis       | reaching substantiated conclusions using first principles of mathematics, natural           |
|     |                | sciences and engineering sciences.  |
| 3.  | Design/        | Design solutions for <i>complex</i> engineering problems and design systems,                |
|     | Development    | components or processes that meet specified needs with appropriate consideration            |
|     | of Solutions   | 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    | Create, select and apply appropriate techniques, resources, and modern engineering          |
|     | Usage          | and IT tools, including prediction and modelling, to <i>complex</i> engineering activities, |
|     |                | with an understanding of the limitations.   |
| 6.  | The Engineer   | Apply reasoning informed by contextual knowledge to assess societal, health,                |
|     | and Society    | safety, legal and cultural issues and the consequent responsibilities relevant to           |
|     |                | professional engineering practice.  |
| 7.  | Environment    | Understand the impact of professional engineering solutions in societal and                 |
|     | and            | environmental contexts and demonstrate knowledge of and need for sustainable                |
|     | Sustainability | development.  |
| 8.  | Ethics         | Apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and         |
|     |                | norms of engineering practice.  |
| 9.  | Individual and | Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse teams           |
|     | Team work      | 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        | Demonstrate knowledge and understanding of engineering and management                       |
|     | Management     | principles and apply these to one's own work, as a member and leader in a team, to          |
|     | and Finance    | manage projects and in multidisciplinary environments.                                      |
| 12. | Life Long      | Recognize the need for, and have the preparation and ability to engage in                   |
|     | Learning       | independent and life-long learning in the broadest context of technological change.         |