

IEET 认证委员会

工程教育认证规范 (EAC2016_大陆) 解说

※ 名词解释

1. 解决问题的能力

1.1 工程设计：

- (1) 工程设计是为了因应所需，建立工程系统、组件或制程的过程。在这个过程中，学生运用数学、科学及工程专业知识，反复调整设计，以最有效的资源利用，解决工程实务问题。
- (2) 基本流程为发现问题、建立目标及规范、整合及应用最新的研究成果、分析问题、建构可行方案、测试及评估及解决问题。
- (3) 工程设计课程应涵盖以下面向：发展学生创意、使用开放式问题、发展及运用现代设计理论和方法、建构设计问题及规格 (Formulation of design problem statement and specification)、考虑替代方案、可行性、制造过程、协同设计 (Concurrent design) 及详细的系统描述。
- (4) 在功能性之外，也须考虑现实的限制，例如经费、安全性、可靠度、美学、专业伦理及社会影响。同时，透过团队合作执行工程设计也是重要的要求。

1.2 复杂且整合性 (Complex) 工程问题：

- (1) 需较深的工程知识才可以解决的问题。
- (2) 是一个实际的问题，没有显而易见的解决方法。
- (3) 问题本身可能对社会及环境有深远的影响。
- (4) 需创新的应用工程基本原则及实务上最新的研究成果才可解决的问题。
- (5) 问题本身是多面向的或者是在技术、工程或其他层面上有可能发生相互牵制的情况。
- (6) 解决该问题时，需考虑现实中多方资源的限制，例如人力、成本、设备、材料、信息及技术等。

2. 课程组成：整合工程设计能力的专题实作 (Capstone)

2.1 开课对象：已修习完多数课程，具备一定的知识与技能的大三或大四学生。

2.2 开课目的：让学生透过尝试解决一个复杂且整合性的实际工程问题，进行学习总检视，并在此过程中，了解其不足的知识、技术或态度，进而加以充实。

2.3 授课方式：让学生实际动手操作，解决实务问题及执行设计，避免过多的讲授。

2.4 课程特色：课程能评量学生在多数核心能力上的达成度，尤其是整合工程设计能力。

认证规范 1: 教育目标

本规范评量专业的教育目标及其合理性:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
1.1	须具备公开且明确的教育目标, 展现专业的功能与特色, 且符合时代潮流与社会需求。	1) 专业对外倡导教育目标的方式。 2) 专业所有相关人员均了解专业教育规划的理念。	1) 倡导教育目标的宣传品或文件等。 2) 制定教育目标的过程/会议纪录 (含咨询委员会组成办法)。	如何向学生、雇主、校友倡导专业所制定的教育目标?
1.2	须说明教育目标与学校愿景/教育目标的关联性 & 形成的流程。	1) 教师、校友、应届毕业生、雇主及相关专业团体代表参与教育目标的制定、检讨及执行成效的评估。 2) 校、院、专业教育目标的关联性。	3) 评估达成教育目标的相关文件, 如校友、业界、雇主等问卷、访谈纪录等。 4) 检讨教育目标执行成效与课程规划的相关会议纪录。	1. 教育目标的制定机制为何? 参与人士有哪些? 2. 教师、校友、应届毕业生、雇主参与教育目标制定的程度为何? 3. 专业的教育目标与学校、学院的关联性为何? 4. 专业的咨询机制为何? 其中包括那些代表? 5. 专业教师/学生/校友、应届毕业生、雇主于制定教育目标的过程中所扮演的角色为何?
1.3	须说明课程设计如何达成教育目标。	课程设计与达成各项教育目标的关联性。		1. 专业的课程设计与教育目标的链接性? 2. 自评报告书中 (第__页), 哪一项教育目标在课程组成的设计中并未明确的被左证?
1.4	须具备有效的评估方式以确保教育目标的达成。	1) 专业定期运用多元方式评估教育目标达成度。 2) 专业检讨教育目标的纪录。		1. 在达成教育目标的过程中, 专业的改善机制与成效为何? 2. 专业多久进行一次教育目标的评估?

认证规范 2: 学生

本规范评量在学学生的教育与毕业生的质量与能力:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
2.1	须订有配合达成教育目标合理可行的规章。	1) 学校/专业具有辅导学生入学、休学、退学、转学、毕业及就业的适当规定或办法。 2) 学校/专业追踪学生休学、退学、转学、毕业及就业的执行成果。	1) 本科入学招生及授予学位办法。 2) 学生休退学辅导办法、预警机制与执行纪录。 3) 转入生的辅导办法与执行纪录。	1. 专业辅导学生入学、学习、休学、退学、转学、交流及毕业的措施为何? 2. 专业如何将上述规定或办法传达给学生? 执行成效为何? 3. 对学生的要求是否清楚并为学生所理解, 以便学生能有效安排读书计划?
2.2	须订有鼓励学生交流与学习的措施及办法。	1) 学校/专业具有鼓励学生交流、成长与学习的适当规定或办法 (如社团活动、国内外学术研讨会、交换学生、国内外实习、各项奖学金/奖助金、校内外或国际竞赛等)。 2) 学校/专业鼓励学生交流、成长与学习的执行成效。	4) 学生毕业、升学及就业辅导办法与执行纪录。 5) 学生参与社团活动、国内外学术研讨会、交换学生、国内外实习等的辅导办法与执行纪录。 6) 奖助绩优学生办法与清寒学生补助与辅导办法及其执行纪录。	1. 专业如何鼓励学生修读进阶深入的课程? 2. 专业如何鼓励学生参与业界或国际交流活动? 3. 专业如何鼓励学生考取专业证照或语文能力检定?
2.3	须确切说明如何能持续并有效执行学生的指导与评量。	1) 学校/专业具有学生在学期间相关辅导办法 (如课业辅导时间 (Office Hour)、导生时间、预警制度等)。 2) 学校/专业辅导学生的执行成效。	7) 学生于校内外或国际竞赛得奖纪录及成果。 8) 学生在学期间辅导办法 (如课业辅导时间、导生时间、预警制度等) 与纪录。 9) 学生毕业规定相关办法。	1. 专业指导学生的方式为何? 2. 专业评量学生的方式为何? 3. 师生互动及咨询管道为何? 学生找到老师吗? 4. 学生学习风气为何? 5. 专业如何辅导学习成效较差的学生?

认证规范 3: 教学成效及评量

本规范评量专业的教学成效。学生在毕业时须具备下述核心能力：

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
		1) 教育目标与学生核心能力的关联性。 2) 专业订定的学生核心能力能涵盖 EAC 核心能力的要求。 3) 各个课程与核心能力的关联。 4) 各相关课程的大纲、考卷、作业、报告与作品等。 5) 核心课程, 含专题实作的学生学习评量结果。	1) 制定/修订学生核心能力的过程/会议纪录。 2) 各科作业依成绩低、中、高各取样本 2 份。 3) 各科期中考、期末考考卷及答案卷依成绩低、中、高各取样本 2 份。 4) 专题实作报告、实物作品及其书面报告依成绩低、中、高各取样本 2 份。 5) 各年级学生成绩排名表。 6) 教学评量(针对课程)相关问卷调查或原始资料。 7) 所有工程专业课程, 包括整合工程设计能力的专题实作课程评量分析。	1. 各课程大纲与学生核心能力的关联性为何? 2. 教育目标与学生核心能力的关联性为何? 3. 如何向学生倡导核心能力的内涵? 4. 此核心能力是透过哪些课程来培育? 这些课程包括那些内容及教学方式? 5. 学生对此核心能力的学习成效为何? 6. 在学习的过程中, 学生对此核心能力的看法如何? 7. 学生是否能演练并解决复杂的实际工程问题? 8. 学生日常使用信息科技的能力与用途为何? 9. 学生是否会以基础的研究知识与方法演练解决工程问题? 10. 教师如何安排学生在实验/实习/设计等课程中, 培养其项目管理的能力? 11. 教师如何安排学生在实验/实习/设计等课程中, 培养其项目管理的能力?
3.1	运用数学、科学及工程知识的能力。	对应此能力的相关课程及其学生学习评量及分析。		
3.2	设计与执行实验, 以及分析与解释数据的能力。	实验的规划与学生设计、执行实验及分析与解释数据的成果。		
3.3	执行工程实务所需技术、技巧及使用现代工具的能力。	学生专业领域所需技术、技巧及使用工具(含信息科技工具)能力的评量及分析。		
3.4	设计工程系统、组件或制程的能力。	1) 含工程设计内涵课程的评量分析。 2) 专题实作的课程大纲及学生成果, 包括指导教师的安排、选定题目的流程、资源、课程评量方式及学生成果等。		
3.5	项目管理(含经费规划)、有效沟通、领域整合与团队合作的能力。	1) 教师对学生专题实作的整体评量及相关核心能力达成度的分析。 2) 学生在专题实作中, 编列及管控预算		

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
		的成果。 3) 教师在专题实作中, 针对学生团队合作能力的评量, 例如可藉由同侪问卷调查了解学生与他人分工、沟通协调及合作的情况。		计等课程中, 养成其经费规划的能力? 12. 专业团队学习的情形为何? 学生在团队的表现如何? 13. 学生是否能从适法性、工安、社会责任、多元文化、环境保护及专业伦理等各层面考虑, 以解决工程实务问题? 14. 学生对未来的规划为何?
3.6	发掘、分析、应用研究成果及因应复杂且整合性工程问题的能力。	透过专题实作或实验、创意竞赛、业界实习、专题研究计划执行等学生学习成果, 展现学生具备此能力。		
3.7	认识时事议题, 了解工程技术对环境、社会及全球的影响, 并培养持续学习的习惯与能力。	1) 学生运用图书馆、信息科技或其他资源的情况, 以左证学生具备持续学习精神与能力。 2) 学生解决工程实务问题时, 能考虑专业实务的限制与各种课题, 包括适法性、工安、社会责任、多元文化、环境保护及专业伦理等。		
3.8	理解及应用专业伦理, 认知社会责任及尊重多元观点。	对应此能力的培育方式、课程内容及学生学习成果。		

认证规范 4: 课程组成

本规范评量专业的课程规划及组成:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
4.1	专业课程设计与内容须与教育目标一致, 且能透过毕业生成绩单分析, 左证毕业生修习的课程应至少包含数学及基础科学、工程专业课程及通识课程等三大要素, 其中:	1) 专业课程规划/课程地图 (含课程挡修规定)。 2) 专业每年实际开课清单。 3) 专业的课程 (包括专题实作) 能培育所要求的毕业生核心能力, 且每项核心能力至少有 2~3 门课程培育。	1) 专业的课程规划/课程地图。 2) 专业实际开课的课程分析。 3) 毕业生成绩单。 4) 课程大纲 (须含教科书清单) 及该课程依学生成绩高、中及低抽样的考卷、作业及学生作品各 2 份。	1. 课程规划与教育目标的关联性为何? 2. 课程内容与教材份量是否能与授课时数密切配合? 3. 教师如何运用既有的研究与发展成果于教学中? 4. 专业在课程组成方面所做过的调整为何? 为何有这些调整?
	4.1.1 数学及基础科学课程须占最低毕业学分的 20% 以上。	4) 透过毕业生成绩单分析左证专业满足规范 4.1.1-4.1.3 所要求的课程规划与组成百分比。 5) 专业具备适量且具质量的实验、实习及设计课程, 以培育学生实务能力。		1. 专业如何藉由实验/实习/设计课程训练学生解决问题的能力? 2. 专业是透过哪些课程来培育学生的工程设计能力? 教师如何将信息设备运用于教学上? 3. 专业专题实作的规划为何? 4. 实验室学习的情形如何?
	4.1.2 工程专业课程须占最低毕业学分的 45% 以上, 其中须包括整合工程设计能力的专题实作。	6) 专业开设专题实作且列为必修。 7) 养成学生核心能力过程中, 提供学生接触专业伦理议题的机会。 8) 课程内容包括培养学生具备持续学习的能力。		1. 专业如何训练学生经费规划及管理能力? 2. 实习或专题实作的内容是否触及其他学科领域, 并具有一定的复杂度? 例如社会、文化、经济、法律、管理、专业伦理等各
4.1.3 通识课程须与专业领域均衡, 并与专业教育目标一致。	※最低毕业学分以 130 学分计。			

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
				层面? 3. 专业如何传授该领域专业伦理课程?
4.2	课程规划与教学须符合产业需求, 并能培养学生将所学应用在工程实务的能力。	1) 课程规划与教学能满足产业发展的需求 (包括反映咨询委员会或建教合作单位提供的回馈意见)。 2) 专业如何透过外界人士的演讲、校外观摩、实习、竞赛及业界参与等, 让学生体验产业界情况与其执行成果。 3) 学生所参与的实习课程与专业内涵具关联性。	1) 学生实习单位文件及实习纪录。 2) 学生体验产业界情况的相关纪录。	1. 专业提供学生于业界实习的机会为何? 2. 业界人士于课程组成的设计过程中所扮演的角色为何? 3. 您的课程设计与内容如何反应未来学生就读研究所或就业所需?

认证规范 5: 教师

本规范评量专业教师下列各项的执行情形:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
5.1	专业应有足够的专任教师人数。	1) 教师专长与人数足以开授该领域的专业科目。 2) 教师每周工作量的统计表。 3) 专业如何建立一套有效整合所有教师的教学、研究与服务的合理机制 (如解决超钟点、考虑兼任行政职教师的教学时数等)。	1) 教师授课钟点名册。 2) 专业教评会会议纪录。 3) 教师聘任、升等审查作业办法与执行纪录。 4) 教师参与专业目标制定与执行的纪录。 5) 教师履历 (CV, 须含基本资料、过去五年重要著作、该领域相关证照或业界实务经验等)。	1. 学生在课业和生活上需要辅导时, 是否都找得到教师? 2. 专业如何评量教师的工作量? 结果为何? 改善措施为何?
5.2	教师须参与专业目标的制定与执行。	教师参与专业目标制定与执行的纪录与成果。	6) 教师课业辅导时间表及相关纪录 (含导生会议纪录)。 7) 教师申请政府及业界补助研究计划的办法与纪录文件。 8) 教师参与建教合作或产学合作的纪录文件。	1. 在专业制定教育目标的过程中, 教师的角色为何? 2. 在历程方面, 专业如何证明课程与教学结合的持续发展? 3. 专业是以何种机制讨论教学质量的议题? 是否有既定规定、办法或计划来加强? 4. 教师之间关系如何? 专业气氛如何?
5.3	教师的专长应能涵盖其相关领域所需的专业知识。	1) 教师如何将研究融入教学。 2) 教师展现适当领域专长或具有该领域的相关证照。	9) 教师检讨教学改进的相关纪录。 10) 鼓励教师参与研习、进修、研究的措施。 11) 鼓励教师参与国内外学术及专业组织及其活动等办法。	1. 教师是否足以胜任专业科目的教学? 征聘的措施为何? 有无外聘的教师? 2. 教师升迁及奖励的制度为何? 3. 专业教师是否足以成为专业工程师的模范?
5.4	教师与学生间的互动与辅导学生的成效。	具备有效的师生交流, 例如导生制度、课业辅导时间、及其他响应学		1. 教师如何引领不同程度的学生进入研究的过程中?

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
		生需要的实时回馈机制与执行成果。		2. 师生之间的互动是否良好? 教师是否容易亲近? 3. 专业如何辅导学业成绩较差的学生? 4. 专业如何辅导学生选课?
5.5	教师与业界交流的执行成效。	教师与业界的交流, 包括担任顾问、合作计划、咨议委员会、及教育训练等的成果展现。		教师参与业界的互动, 例如担任顾问、建教合作的情形为何?
5.6	教师专业持续成长的管道与鼓励措施。	1) 专业如何协助教师营造积极的合作学习情境。 2) 专业如何协助教师提升其教学、课程设计及评量的能力。 3) 专业如何协助教师维持教学与研究的均衡发展。 4) 专业鼓励教师专业持续成长的成果。		1. 专业如何协助提升教师教学与评量的能力? 2. 教师征聘及升迁的管道是否健全? 3. 学校如何处理教师教学评量调查结果? 4. 学校如何鼓励教师专业持续进修?
5.7	教师参与相关学术及专业组织及其活动。	教师参与相关学术及专业组织活动的纪录与成果。		1. 教师参与国内外学术研讨会的情况为何? 2. 学校如何鼓励教师参与国内外学术组织及活动?

认证规范 6: 设备及空间

本规范评量专业教学相关软硬件设备、设施及空间:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
6.1	须能促成良性的师生互动。	1) 设备与空间足以支持学生的实作学习: <ul style="list-style-type: none"> ● 实际及实作的学习环境 ● 信息设备与支持 ● 图书馆资源 ● 学生自学辅导软件 ● 团体学习的环境 ● 安全、健康及促进学习的环境 2) 专业设备与工具能符合产业需求。 3) 专业具备合适的设备/空间的维护与管理制及其执行成果, 例如设备/空间清单、使用手册、维修/维护纪录等。	1) 中、西文图书及期刊采购列表。 2) 设备及空间使用的规划及纪录。 3) 实验室及教学设备清单及其管理办法。 4) 实验课程讲义、实验手册或安全手册。 5) 卫生安全讲习文件或会议纪录。	专业主要空间、特殊设备及其他需求为何? 目前供应状况的適切程度如何?
6.2	须能营造一个有利于学生发展专业能力的环境。			1. 图书馆设备如何? 是否有维修及更新的计划?
6.3	须能提供学生使用相关专业设备与工具的学习环境。			2. 对教科书、期刊、参考书及文件库是否有适当的取得管道? 对课程与研究的供应足够吗?
6.4	须能提供足够的信息设备供师生进行与教育目标相符的教学活动。			3. 学生使用校内图书信息系统的情况为何?
6.5	须能提供安全的学习空间、设备维护及管理制度。			1. 学生使用实验室设备的机会为何?
				2. 实验室教学的方式及成效为何?
				3. 实验室是否有足够的急救设备及安全措施?
				计算机设备在教学上的运用情形为何?
				1. 专业设备的管理机制为何?
				2. 专业设备改善现况的优先级为何?

认证规范 7: 行政支持与经费

本规范评量学校及专业行政支持与经费:

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
7.1	须提供足以确保专业质量及赓续发展的行政支持及经费, 并具备有效的领导及管理制度。	1) 专业对于目前的工作项目及未来发展具有良好的规划。 2) 校院经费分配原则, 以及专业过去的经费分配, 以左证专业所属学院及专业皆获适当的财务支持。 3) 学校对于专业的维护与发展的行政配合。	1) 专业负责人遴选办法及相关会议纪录。 2) 制定专业短、中及长程规划的会议纪录。 3) 支持教师专业成长 (含教师训练、进修、研究及参与国内外学术交流活动) 的经费申请办法与分配原则。	专业如何组织及互相协调? 专业教学士气如何?
7.2	须提供足以支持教师专业成长的经费。	专业具有支持教师专业成长的经费、资源与鼓励机制及其执行成果。	4) 助教、行政人员、实验技术人员等名单及工作内容。 5) 设备经费的申请办法与分配原则。	1. 专业对技术与行政人员卓越表现的奖励制度如何? 2. 专业是否有明确的工作人员进修规定或办法?
7.3	须提供足够的行政支持与实验技术人力。	专业的助教、行政人员、实验技术人员等足以提供各项行政支持与维修。		学校对专业是否提供足够的实验技术人员?
7.4	须提供足够的经费支应教学、实验及实习设备的取得、保养与运转。	专业的经费足以提供各项设备的取得、保养与运转。		预算制度与校务计划能否有效运作?

认证规范 8: 领域认证规范

本规范评量各专业领域的认证规范:

规范内容	报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
各专业的课程与师资须与其名称所指的领域名实相符, 若该专业属整合性领域, 则须分别满足各相关领域的认证规范。	1) 专业名称能適切反映教育目标的内涵。 2) 课程与专业的名称能適切描述课程及专业内涵。	1) 受认证专业名称符合该领域专业内涵的相关资料。 2) 与其他专业合开课程的协调过程纪录。	1. 专业是否有任何与其他专业合开的课程? 效果为何? 2. 若专业属整合性领域, 专业是如何满足各领域规范?

认证规范 9: 持续改善成效

专业须提供自我评量过程及具体成效, 以及持续改善机制计划和落实成果:

规范内容	报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
9.1 须持续确保学生在毕业时具备核心能力。	1) 专业定期评量学生核心能力。 2) 专业具备定期检讨评量方式的机制。 3) 专业定期检讨机制可确保毕业生核心能力的养成。	检讨学生核心能力养成的相关工作/会议纪录。	1. 持续改善教学成效的方法为何? 2. 学生、应届毕业生、校友、雇主等参与改善教学的机制与成效为何? 3. 专业收集学生对课程目标的明确性、教材内容的理解度, 与对课程改善意见的回馈讯息的频率为何? 4. 教学方式与教材内容能否启发学生学以致用的能力? 5. 学生对课程最正面的意见/看法为何? 6. 学生对教师在教学及评量上的看法如何? 7. 学生对整体教学质量及内容的看法为何? 8. 学生以何种方式参与改善专业教学质量的措施? 学校如何因应其反应?

规范内容		报告书左证内容	实地访评陈列文件	交叉比对 (Triangulation) 参考问题
9.2	课程与教学须持续符合产业需求, 及培养学生工程实务能力。	1) 专业透过定期召开咨询委员会及其他方式, 检讨课程与教学是否符合产业需求及培养学生工程实务能力。 2) 专业定期检讨机制可确保课程与教学能持续符合产业需求及培养学生工程实务能力。	检讨课程规划的相关工作/会议纪录。	1. 专业如何持续提供学生于业界实习的机会? 2. 是否有业界人士持续参与课程设计?
9.3	其他持续改善之机制与成果。	专业在其他规范的重要检讨及改善工作及成效。	专业在其他规范的重要检讨及改善的相关纪录及文件。	