

泉州信息工程学院

Quanzhou University of Information Engineering

本科教学工作合格评估 学习手册（五）



二〇一九年三月

前 言

《华盛顿协议》是国际工程师互认六大体系中最具权威性，国际化程度较高，体系较为完整的“协议”。2016年6月，我国正式成为《华盛顿协议》的第18个会员，意味着通过中国工程教育专业认证协会（CEEAA）认证的中国大陆工程专业本科学位将得到美、英、澳等《华盛顿协议》正式成员的承认。正式加入《华盛顿协议》是推进我国工程师资格国际互认的基础和关键，对于我国工程技术领域应对国际竞争、走向世界具有重要意义。

中国工程教育专业认证协会（China Engineering Education Accreditation Association），英文简称CEEAA，成立于2015年10月，主要负责我国工程教育认证工作的组织实施，由教育部主管，是中国科协的团体会员。认证协会致力于通过开展工程教育专业认证，提高我国工程教育质量，为工程教育改革和发展服务，为工程教育适应政府、行业和社会需求服务，为提升中国工程教育国际竞争力服务。协会建立了国际实质等效的工程教育认证体系，认证工作得到了国际社会的广泛认可。

我校自升本以来，始终致力于构建“一体两翼”的学科专业体系，着力建设特色鲜明的高水平应用型本科高校，并朝着国际化办学方向发展。通过专业认证可以有效地建立健全的教学管理体系，促进我校工科类专业的教育与实践改革，提升工程教育教学水平，提高专业竞争力及人才培养与产业的适应性，同时对开展国际化办学具有积极作用，是践行我校“210”行动计划的有效途径。为了广泛地宣传专业认证的重大意义，解读专业认证的内涵、标准和指标体系，号召全校教职工积极参与专业认证相关工作，特编制《泉州信息工程学院工程教育认证标准学习手册》。全校教职工应统一思想，加强认证意识，提高教育教学质量；相关专业应严格对标，补齐专业短板，落实各项具体任务；二级学院应精准把握，做好认证规划，扎实推进认证工作。

希望全校教职工认真学习研究手册内容，齐心协力，以饱满的热情和高度的责任心，投入到专业认证工作中，为提升我校专业建设水平而不懈努力。

评估与建设办公室

二〇一九年三月

目 录

第一章 工程教育认证标准	1
标准说明.....	1
通用标准.....	2
1. 学生.....	2
2. 培养目标.....	2
3. 毕业要求.....	2
4. 持续改进.....	3
5. 课程体系.....	3
6. 师资队伍.....	4
7. 支持条件.....	4
第二章 专业补充标准	6
（一）机械类专业.....	6
（二）计算机类专业.....	8
（三）电子信息与电气工程类专业.....	11
（四）土木类专业.....	13
第三章 工程教育认证通用标准解读及使用指南	17
1. 学生.....	17
2. 培养目标.....	20
3. 毕业要求.....	22
4. 持续改进.....	29
5. 课程体系.....	31
6. 师资队伍.....	37
7. 支撑条件.....	40

第一章 工程教育认证标准

(2017年11月修订)

(一) 标准说明

1. 本标准适用于普通高等学校本科工程教育认证。
2. 本标准由通用标准和专业补充标准组成。
3. 申请认证的专业应当提供足够的证据，证明该专业符合本标准要求。
4. 本标准在使用到以下术语时，其基本涵义是：

(1) 培养目标：培养目标是该专业毕业生在毕业后5年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述。

(2) 毕业要求：毕业要求是对学生毕业时应该掌握的知识和能力的具体描述，包括学生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养。

(3) 评估：指确定、收集和准备各类文件、数据和证据材料的工作，以便对课程教学、学生培养、毕业要求、培养目标等进行评价。有效的评估需要恰当使用直接的、间接的、量化的、非量化的手段，评估过程可以采用合理的抽样方法。

(4) 评价：评价是对评估过程中所收集到的资料和证据进行解释的过程，评价结果是提出相应改进措施的依据。

(5) 机制：指针对特定目的而制定的一套规范的处理流程，包括目的、相关规定、责任人员、方法和流程等，对流程涉及的相关人员的角色和责任有明确的定义。

5. 本标准中所提到的“复杂工程问题”必须具备下述特征(1)，同时具备下述特征(2) - (7)的部分或全部：

- (1) 必须运用深入的工程原理，经过分析才可能得到解决；
- (2) 涉及多方面的技术、工程和其它因素，并可能相互有一定冲突；
- (3) 需要通过建立合适的抽象模型才能解决，在建模过程中需要体现出创造性；
- (4) 不是仅靠常用方法就可以完全解决的；
- (5) 问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业工程实践的标准和规范中；
- (6) 问题相关各方利益不完全一致；

(7) 具有较高的综合性，包含多个相互关联的子问题。

通用标准

1. 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施。

1.2 具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的措施并能够很好地执行落实。

1.3 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。

1.4 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。

2. 培养目标

2.1 有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。

2.2 定期评价培养目标的合理性并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业或企业专家参与。

3. 毕业要求

专业必须有明确、公开、可衡量的毕业要求，毕业要求应能支撑培养目标的达成。专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：

3.1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

3.2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3.3 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

3.5 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、

资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

3.6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

3.7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

3.8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

3.9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

3.10 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

3.11 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

3.12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

4. 持续改进

4.1 建立教学过程质量监控机制，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况评价机制，定期开展毕业要求达成情况评价。

4.2 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标的达成情况进行定期分析。

4.3. 能证明评价的结果被用于专业的持续改进。

5. 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。课程体系必须包括：

5.1 与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的15%）。

5.2 符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的30%）。工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

5.3 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

5.4 人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

6. 师资队伍

6.1 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

6.2 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

6.3 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中，并积极参与教学研究 with 改革。

6.4 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

6.5 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。

7. 支持条件

7.1 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

7.2 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教

学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

7.3 教学经费有保证，总量能满足教学需要。

7.4 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

7.5 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

7.6 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。

第二章 专业补充标准

(一) 机械类专业

本补充标准适用于机械类专业，主要包括机械工程专业、机械设计制造及其自动化专业、材料成型及控制工程专业、机械电子工程专业、过程装备与控制工程专业、车辆工程专业、汽车服务工程专业等。

1. 课程体系

由各学校根据自身办学定位、人才培养目标和办学特色自主设置课程体系。本专业补充标准只对数学与自然科学类、工程基础类、专业基础类、专业类、实践环节、毕业设计（论文）六类课程提出基本要求。

1.1 数学与自然科学类课程

数学类包括线性代数、微积分、微分方程、概率和数理统计、计算方法等知识领域，自然科学类科目包括物理、化学等知识领域。

1.2 工程基础类课程

工程基础类的科目以数学与自然科学为基础，培养学生应用数学或数值方法，发现并解决实际工程问题的能力。包括理论力学、材料力学、热流体、电工电子学、材料科学基础等知识领域。

1.3 专业基础类课程

机械工程专业应包含：机械设计原理与方法，机械制造工程原理与技术，控制理论与技术，工程测试及信息处理，计算机应用技术，管理科学基础等知识领域。

机械设计制造及其自动化专业应包含：机械设计原理与方法，机械制造工程原理与技术，机械系统中的传动与控制，计算机应用技术等知识领域。

材料成型及控制工程专业应包含：机械设计及制造基础，材料加工冶金传输原理，材料成型原理，材料成型工艺与设备，检测技术及控制工程基础等知识领域。

机械电子工程专业应包含：机械设计基础，机械制造基础，电路原理，工程电子技术，控制理论与技术，传感与检测技术，机电系统设计等知识领域。

过程装备与控制工程专业应包含：机械设计及制造基础，过程（化工）原理，过程设备设计，过程流体机械，过程装备控制技术与应用等知识领域。

车辆工程专业应包含：机械设计基础，机械制造基础，控制工程基础等知识领域。此外，汽车方向还应包含汽车构造、理论、设计、电子与实验学等知识领域；轨道车辆方向还应包含轨道车辆构造、理论、设计、牵引、制动、网络等知识领域。

汽车服务工程专业应包含：机械设计基础，机械制造基础，汽车理论、构造、电子，汽车检测与维修，汽车服务、营销、保险等知识领域。

1.4 专业类课程

各校可根据自身优势和特点设置课程，办出特色。

1.5 实践环节

1.5.1 工程训练

学生通过系统的工程技术学习和工艺技术训练，提高工程意识、质量、安全、环保意识和动手能力。包括机械制造过程认知实习、基本制造技术训练、先进制造技术训练、机电综合技术训练等。

1.5.2 实验课程

实验类型包括认知性实验、验证性实验、综合性实验和设计性实验等，培养学生实验设计、实施和测试分析的能力。

1.5.3 课程设计

主干课程应设置课程设计，培养学生设计能力和解决问题的能力。

1.5.4 生产实习

观察和学习各种加工方法；学习各种加工设备、工艺装备和物流系统的工作原理、功能、特点和适用范围；了解典型零件的加工工艺路线；了解产品设计、制造过程；了解先进的生产理念和组织管理方式。培养学生工程实践能力、发现和解决问题的能力。

1.5.5 科技创新活动

组织学生参与科学研究、开发或设计工作，培养学生的创新思维、实践能力、表达能力和团队精神。

1.6 毕业设计（论文）

培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力，提高专业素质，培养创新能力。

1.6.1 选题

选题应符合本专业的培养目标和教学要求，以工程设计为主，源于实际工程问题的占一定比例，一人一题。

1.6.2 指导

应由具有丰富经验的教师或企业工程技术人员指导，支持学生到企业进行毕业设计（论文）。

2. 师资队伍

2.1 专业背景

从事专业骨干课教学工作的教师，专业背景满足教学要求。

2.2 工程背景

具有企业或相关工程实践经验的教师占 20%以上；具有从事过工程设计和研究背景的教师占 30%以上；获得中、高级工程技术职称或相关专业技术资格的教师占一定比例。

3. 支持条件

3.1 专业资料

拥有各类图书、手册、标准、期刊及电子与网络信息资源，能满足学生专业学习和教师专业教学与科研所需。

3.2 实践基地

(1) 实验室向学生开放，提供良好的实践环境。与业界有密切的联系，具有稳定的产学研合作基地为本专业学生提供良好的校外实践场所和条件。

(2) 建有大学生科技创新活动基地，吸引学生广泛参与科技活动，提高创造性设计能力、综合设计能力和工程实践能力。

(二) 计算机类专业

本认证标准适用于计算机类专业,包括(但不限于)计算机科学与技术、软件工程、网络工程、信息安全、物联网工程。其它名称中包含计算机相关关键词的工程专业也可按照此标准进行认证。

数字媒体技术专业如果培养内容侧重系统支撑可以按照此标准进行认证；如培养内容侧重数字内容设计，则本标准不适用。

1.课程体系

1.1 课程设置

1.1.1 数学与自然科学类课程

数学包括高等工程数学、概率与数理统计、离散结构的基本内容。

物理包括力学、电磁学、光学与现代物理基本内容。

1.1.2 工程基础和专业基础类课程

教学内容必须覆盖以下知识领域的核心内容：程序设计、数据结构、计算机组成、操作系统、计算机网络、软件工程、信息管理，包括核心概念、基本原理，以及相关的基本技术和方法，培养学生解决实际问题的能力。

1.1.3 专业类课程

不同专业的课程须覆盖相应知识领域核心内容，并应培养学生将所学的知识应用于复杂系统的能力，能够设计、实现或者部署基于计算原理、由硬件与计算机网络支撑的应用系统。

计算机科学与技术专业

课程应包含培养学生从事计算科学研究以及计算机系统设计所需基本能力的内容。

软件工程专业

课程应包含培养学生具有对复杂软件系统进行分析、设计、验证、确认、实现、应用和维护等能力的内容。还应包含培养学生具有软件系统开发管理能力的内容。

课程内容应至少包含一个应用领域的相关知识。

网络工程专业

课程应包含培养学生将数字通信、网络系统开发与设计、网络安全、网络管理等基本原理与技术运用于计算机网络系统规划、设计、开发、部署、运行、维护等工作的能力的内容。

信息安全专业

课程应包含将信息科学、信息安全、系统安全、密码学等基本原理与技术运用于信息安全科学研究、技术开发和应用服务等工作的能力的内容。

物联网工程专业

课程应包含将标识与传感、数据通信、分布控制与信息安全等基本原理与技术应用于物联网应用系统的规划、设计、开发、部署、运行维护等工作能力的内容。

1.2 实践环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、现场实习。开展科技创新、社会实践等多种形式实践活动，到各类工程单位实习或工作，取得工程经验，基本了解本行业状况。

实验课程：包括一定数量的软硬件及系统实验。

课程设计：至少完成两个有一定规模系统的设计与开发。

现场实习：建立相对稳定的实习基地，使学生认识和参与生产实践。

1.3 毕业设计（论文）（至少 8%）

学校需制定与毕业设计要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给学生有效指导。

选题需有明确的应用背景。一般要求有系统实现。

2.师资队伍

2.1 专业背景

大部分授课教师在其学习经历中至少有一个阶段是计算机类专业学历，部分教师具有相关专业学习的经历。

软件工程专业应有一定比例的教师拥有软件工程专业的学位。

2.2 工程背景

授课教师具备与所讲授课程相匹配的能力（包括操作能力、程序设计能力和解决问题能力），承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有精力参加学术活动、工程和研究实践，不断提升个人专业能力。讲授工程与应用类课程的教师具有工程背景；承担过工程性项目的教师需占有相当比例，有教师具有与企业共同工作经历。

3.专业条件

3.1 专业资料

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业和研究机构出版的各种图书资料，师生能够方便地利用，阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料。

3.2 实验条件

- (1) 实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验的需求。
- (2) 保证学生以课内外学习为目的的上机、上网需求。
- (3) 实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

3.3 实践基地

以校外企事业单位为主，为全体学生提供满足培养方案要求的稳定实践环境；参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

软件工程专业的校外实践指导教师应具有大型软件系统开发或项目管理经验。

(三) 电子信息与电气工程类专业

本补充标准适用于电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程、信息工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、光电信息科学与工程等专业。

1. 课程体系

1.1 课程设置

课程由学校根据培养目标与办学特色自主设置。本专业补充标准只对数学与自然科学、工程基础、专业基础、专业四类课程提出基本要求。

1.1.1 数学与自然科学知识领域

(1) 数学：微积分、常微分方程、级数、线性代数、复变函数、概率论与数理统计等知识领域的基本内容。

(2) 物理：牛顿力学、热学、电磁学、光学、近代物理等知识领域的基本内容。

1.1.2 工程基础知识领域

各专业根据自身特点，在工程图学基础、电路、电子线路/电子技术基础、电磁场/电磁场与电磁波、计算机技术基础、信号与系统分析、系统建模与仿真技术、控制工程基础等知识领域中，至少包括 5 个知识领域的核心内容。

1.1.3 专业基础知识领域

电气工程及其自动化专业：包括电机学、电力电子技术、电力系统基础等知识领域的核心内容。

自动化专业：在现代控制工程基础、运筹学/最优化方法、信号获取与处理技术基础、电力电子技术、过程控制/运动控制、计算机控制系统、模式识别等知识领域中，至少包括 4 个知识领域的核心内容。

电子信息工程专业、通信工程专业、信息工程专业：在数字信号处理、通信技术基础、通信电路与系统、信号与信息处理、信息理论基础、信息网络、信息获取与检测技术等知识领域中，至少包括 4 个知识领域的核心内容。

电子科学与技术专业、微电子科学与工程专业：在固体物理与半导体物理、微电子器件与技术基础、集成电路原理与设计、电子设计自动化、光电子器件与技术基础、微波与光导波技术、激光原理、电子材料与元器件等知识领域中，至少包括 3 个知识领域的核心内容。

光电信息科学与工程专业：包括物理光学、应用光学、光电子技术基础、光电检测技术等知识领域的核心内容。

1.1.4 专业知识领域

根据专业特点自定。

1.2 实践环节

具有面向工程需要的完备的实践教学体系，包括：金工实习、电子工艺实习、各类课程设计与综合实验、工程认识实习、专业实习（实践）等。

2. 师资队伍

2.1 专业背景

(1) 大部分从事本专业教学工作的教师，其学士、硕士或博士学位之一应属于电子信息与电气工程类专业。

(2) 绝大部分从事本专业教学工作的教师须具有硕士及以上学位。

2.2 工程背景

具有企业或相关工程实践经验的教师应占总数 20% 以上。

3. 支持条件

在实验条件方面具有物理实验室、电工电子实验室、电子信息与电气工程类专业基础与各专业实验室，实验设备完好、充足，能满足各类课程教学实验和实践的需求。

（四）土木类专业

本补充标准适用于土木类专业，包括土木工程专业、给排水科学与工程专业、建筑环境与能源应用工程专业等。

1. 课程体系

1.1 课程设置

本补充标准仅对数学与自然科学类、工程基础类、专业基础类、专业类、人文社会科学类课程的知识领域提出基本要求，具体课程由学校根据自身定位、培养目标和办学特色自主设置。

1.1.1 数学与自然科学类课程

数学类课程应包括微积分、线性代数、概率论与数理统计等知识领域。自然科学类课程应包括物理学、化学等知识领域。

1.1.2 工程基础类课程

土木工程专业：包括理论力学、材料力学、结构力学、流体力学（水力学）、土力学、工程地质、工程材料、工程制图、工程测量以及房屋建筑学、工程经济、计算机技术与应用等相关知识。

给排水科学与工程专业：包括土建工程基础、工程制图、工程测量、工程力学、工程施工技术、工程项目管理、工程经济、计算机技术与应用等相关知识。

建筑环境与能源应用工程专业：包括工程力学、传热学、工程热力学、流体力学、工程制图、工程测量、工程施工技术、工程项目管理、工程经济、计算机技术与应用等相关知识。

1.1.3 专业基础类课程

土木工程专业：包括工程荷载与可靠度设计原理、混凝土结构、钢结构、基础工程、工程施工技术、工程施工组织、工程试验等。

给排水科学与工程专业：包括水文与水文地质学、水分析化学、水处理生物学、水力学、水质工程学、给水排水管网系统、建筑给水排水工程、水资源保护与利用等。

建筑环境与能源应用工程专业：包括建筑环境学、机械设计基础、流体输配管网、热质交换原理与设备、暖通空调、冷热源技术、燃气供应、建筑给排水、建筑自动化、建筑环境测试技术等。

1.1.4 专业类课程

各校可根据社会发展需求及自身优势和特点设置课程，办出特色。

1.1.5 人文社会科学类课程

培养学生的人文社会科学素养、公民意识和社会责任感，促进学生身心健康，具备运用外国语进行交流和解决工程问题的能力。使学生掌握我国勘察设计注册工程师（包括注册结构工程师、注册土木工程师、注册公用设备工程师等专业）、注册建造师等执业资格相关的法律法规、职业道德、岗位职责等方面的要求，从事专业工作时能够正确认识社会、经济、环境、安全、法律等各种因素的影响。

1.2 实践环节

包括课程实验与实习、专业实习、课程设计、毕业设计（论文）及其他实践环节等。

1.2.1 课程实验与实习

土木工程专业：包括大学物理实验、大学化学实验、材料力学实验、流体力学实验、土木工程材料实验、混凝土基本构件实验、土力学实验、土木工程测试技术、专业综合实验以及工程测量实习、工程地质实习等。

给排水科学与工程专业：包括大学物理实验、大学化学实验、水分析化学实验、水力学实验、水处理生物学实验、泵与泵站实验、水质工程学实验、以及工程测量实习等。

建筑环境与能源应用工程专业：包括大学物理实验、大学化学实验、流体力学实验、电工电子实验、热（力）学实验、专业综合实验以及工程测量与调试实习等。

1.2.2 专业实习

包括认识实习、生产实习、毕业实习等。

1.2.3 课程设计

土木工程专业：根据不同专业领域，土木工程专业课程设计包括钢筋混凝土设计、钢结构设计、单层工业厂房设计、桥梁工程设计、道路勘测设计、基础工程设计、基坑支护设计、轨道无缝线路设计以及工程施工组织设计等。

给排水科学与工程专业：包括泵站设计、给水管网设计、排水管网设计、给水处理厂设计、污水处理厂设计、建筑给水排水设计等。

建筑环境与能源应用工程专业：包括暖通空调工程设计、供热工程设计、通风工程设计、制冷工程设计、燃气输配设计、燃气燃烧设备设计等。

1.2.4 毕业设计（论文）

学校需制定与毕业要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证毕业设计（论文）选题的工作量和难度，有明确的应用背景，并给予学生有效指导。

1.2.5 其他实践环节

包括工程技能训练、科技方法训练、科技创新活动、公益劳动、社会实践等。各校可根据实际情况自行安排。

2. 师资队伍

2.1 专业背景

教师队伍整体结构合理，由本专业及相关学科背景的专任教师担任主要专业基础课和专业课的讲课任务，专任教师能够承担 80% 以上的主干专业课程讲课任务，专任教师人数 10 人以上，有学科带头人并形成学术梯队。

2.2 工程背景

专业教师具有一定的工程实践经验，有较为稳定的科研方向和相应的科研成果。

3. 专业条件

3.1 专业资料

学校图书馆及学院（系）资料室有与本专业有关的图书、期刊、工程建设法规文件、标准规范规程、标准图集以及其它相关图纸、资料、文件等，拥有本专

业的电子资源、应用软件等各类资源。各类资源的利用率高，有完整的学生借阅、使用档案。

3.2 实验条件

实验仪器设备满足课程实验要求，并有足够多的台套数，保证每个学生都能动手操作。

3.3 实践基地

有相对稳定的专业实习基地。实习基地所能提供的实习内容覆盖面广，能满足认识实习、生产实习和毕业实习的教学要求。

第三章 工程教育认证通用标准解读及使用指南

(2018 版)

1. 学生

1.1 具有吸引优秀生源的制度和措施。

【内涵解释】

“优秀生源”不能仅从分数衡量，要包括“质”和“量”。“质”主要包含两部分，一是生源对本专业的认识（认知度：对本专业了解的程度）和认可（认可度：喜欢本专业的程度）；二是他们具有相对好的成绩（如，新生高考成绩、在校学习专业分流（一年级、二年级）的成绩）。“量”表示生源的充足性。“优秀生源”是一个相对的概念，受学校、行业和社会背景的影响，在不同专业的表现形式不尽相同。“制度和措施”重点关注学校对专业的要求和专业采取的措施，通常包括专业生源质量分析、专业自身优势分析、招生宣传、奖学金、助学金、贷学金、在校生专业认可度分析等方面。制度措施应该具有稳定性和连续性，有人员、条件保证执行和落实。此外，还应对制度执行效果进行分析和评价，促进制度改进完善。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 与专业招生有关的管理制度和规定，包括学校管理文件中赋予专业的责任和自主的制度等，特别是专业承担的提高生源质量的责任和落实责任的具体措施，对各项制度和措施效果的分析评价情况。

(2) 专业对生源的期望，以及近三年生源状态和发展趋势分析，包括入学生源状况、在校生对专业的认知度、认可度以及学习意愿等；

(3) 保障有关工作正常有效进行的机制和执行情况。

【常见问题】

(1) 仅列举学校层面招生制度，专业对于吸引优秀生源的责任不明确，没有相应的制度和措施；

(2) 仅列举近年专业新生高考成绩或专业分流学业成绩，并未对生源状况（包括专业分流）的变化等进行分析，并采取相应措施；

(3) 对在校生的专业认可情况没有进行调查分析，更没有针对分析的结果采取措施，甚至对生源流失没有足够关注。

1.2 具有完善的学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等方面的

措施并能够很好地执行落实。

【内涵解释】

专业应开展学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等工作，帮助学生达成毕业要求，实现学生发展。各项指导活动中，学生学习指导是重点，其它指导活动从不同侧面予以支持。

专业任课教师应在学生学习指导工作中发挥主力作用，结合课程教学开展学习指导工作。学习指导应实现以下目标：首先，应该让学生清楚专业的毕业要求，知晓毕业时能够具备的知识、能力和素质，并对实现毕业要求的途径有所了解；其次，应该让学生明白每一门课程的地位和作用，了解课程学习与实现毕业要求的关系，增强学习主动性和自觉性；最后，应该建立起良好地师生沟通渠道，使学生在遇到学习问题时能够方便地寻求帮助。

职业规划、就业指导、心理辅导等工作应该与学生达成毕业要求相联系，促进学生发展。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业向学生解读培养方案的情况。是否有专门的工作环节向学生全面解读培养方案，帮助学生了解专业培养目标、毕业要求、课程体系及其相互关系。

(2) 专业对任课教师开展学生学习指导的工作要求和政策支持。是否明确任课教师在学生学习指导工作中的主体责任，明确学习指导工作的具体要求（内容、频率、方法、覆盖面等），明确学习指导工作的政策支持（工作条件配备，工作量认可等），是否有证据证明教师知晓上述工作要求并能有效执行。

(3) 学生学习指导与毕业要求的关联度。任课教师是否向学生解释课程教学大纲，说明课程目标与毕业要求的关系，是否有证据证明学生能够参照课程目标或毕业要求评价自己的学习效果，评价教师的教学活动。

(4) 专业的职业规划、就业指导、心理辅导等方面的工作是否有制度、人员和条件保障，指导工作是否能够与学生毕业要求相联系。

【常见问题】

(1) 学生学习指导工作不能围绕毕业要求，学生对于毕业要求，课程目标不了解。

(2) 学生学习指导、职业规划、就业指导、心理辅导等各项工作未能建立联系，相互脱节，甚至互相干扰。

(3) 任课教师不能承担学生学习指导的主要责任，仅依靠学生工作队伍，

教书与育人相脱节。

1.3 对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估，并通过形成性评价保证学生毕业时达到毕业要求。

【内涵解释】

专业需对学生个体的学业情况进行跟踪与评估，对于学业有困难的学生及时预警，并采取必要的帮扶措施，帮助学生提高学业成绩，达成毕业要求。

专业需建立形成性评价机制。形成性评价是指在课程教学过程中通过各种方式观察和评价学生的学习状态，发现问题，及时纠正或帮扶，帮助学生达成课程目标。形成性评价的目的是为了有针对性的改进教学，使尽可能多的学生在学业结束时能够满足毕业要求。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业对学生个体的学业情况进行跟踪和评估的制度和措施，包括跟踪和评估的工作方法、责任人等。

(2) 对学业有困难的学生预警与帮扶的制度和措施。

(3) 在课程教学中，围绕课程目标开展形成性评价的制度和措施，包括对教师的工作指导、工作要求、条件支持和督促检查等。

(4) 近三年，专业核心课程开展形成性评价工作的证据和效果。

【常见问题】

(1) 没有针对学生个体进行跟踪与评估。

(2) 预警机制不完善，与预警机制配套的特殊帮扶措施没有得到重视。

(3) 只是简单的跟踪学生的课程期末考试成绩，课程学习过程中的形成性评价不足。

1.4 有明确的规定和相应认定过程，认可转专业、转学学生的原有学分。

【内涵解释】

重点关注专业对转入学生原有学分认可的依据和程序。之所以要“认可”“原有学分”，是因为这些“学分”对应的教学活动承担着为指定的毕业要求指标点达成提供支撑的任务，而不同学校、不同专业的“教学活动”是各具特色，不尽相同的。

学生获得本专业某门课的学分，表明学生通过该课程的学习，为相关毕业要求的达成提供了相应的支持，因此，专业必须通过判断学生在本专业之外获取的学分在支撑本专业毕业要求方面是否“等价”或“覆盖”来决定是否认可该学

分。专业应基于这一原则制定学分认定规定，明确学分认可的依据、责任人和执行程序，并保证认定结果有据可查。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业学分认定的规定，包括认定依据、认定程序 and 责任人等。
(2) 认定依据是否保证被认可的“学分”对本专业毕业要求支撑的等效性。
(3) 认可程序、责任人是否合理，是否有证据证明学分认定规定被严格执行。

(4) 近三年学分认可的案例，是否能证明学分认可的合理性。

【常见问题】

(1) 未准确理解本标准的要义，大篇幅介绍学校的“转学、转专业规定”，而不是“认定原有学分的规定和认定过程”，学分认定基本原则未能体现 OBE 的基本思想。

(2) “认可原有学分”的基本原则不清楚，没有体现“在支撑毕业要求的达成上‘等效’的基本要求”；

(3) “认可原有学分”的基本规定不恰当，只是学分的“相当”、课程名称的“相同”或相近，甚至是“修学时长”的相当；

(4) “认可原有学分”的过程不够明确，甚至缺乏“在支撑毕业要求的达成上‘等效’的判定过程”。

2. 培养目标

2.1 有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。

【内涵解释】

培养目标是对该专业毕业生在毕业后 5 年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述。专业制定培养目标时必须充分考虑内外部需求和条件，包括学校定位、专业具备的资源条件、社会需求和利益相关者的期望等。专业应通过各种方式使利益相关者（特别是专业教师）了解和参与培养目标的制定过程，在培养目标的内涵上达成共识。

专业应有明确的公开渠道公布和解读专业的培养目标，使利益相关者知晓和理解培养目标的含义。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业培养方案中对培养目标的表述是否完整，能否说明学生毕业 5 年

左右从业的专业领域、职业特征和所具备的职业能力。

(2) 对培养目标的内涵解释是否合理，能否说明培养目标与学校定位、社会需求等内外部需求和条件的关系。

(3) 培养目标制定过程是否开展了有效的调研及合理的预测，包括针对本校教师、教学管理者的内部调研，针对用人单位、校友、行业部门及其他利益相关者的外部调研，对调研数据的分析，以及根据分析做出的需求预测是否合理有效。

(4) 培养目标是否有明确的公开渠道，不同渠道中培养目标的表述是否一致，是否有助于利益相关者知晓和理解培养目标的含义。

【常见问题】

(1) 专业的培养目标表述针对性不强，不能反映学校的定位和专业的特色。

(2) 培养目标的内容对职业能力的表述不清晰，不能与毕业要求建立对应关系。

(3) 不能合理解释专业培养目标与学校定位、社会需求的关系。

(4) 培养目标的制定纯属闭门造车，缺乏充分有效的内外需求调研与分析，依据不足。

(5) 培养目标公开渠道不明确，不同渠道对培养目标的表述不一致，内涵解释不清晰。

2.2 定期评价培养目标的合理性并根据评价结果对培养目标进行修订，评价与修订过程有行业或企业专家参与。

【内涵解释】

对培养目标进行合理性评价是修订培养目标的基础工作。所谓合理性是指专业培养目标与学校定位、专业具备的资源条件、社会需求和利益相关者的期望等内外需求和条件的符合度。专业应定期开展培养目标合理性评价，了解和分析内外需求和条件的变化，并根据变化情况修订培养目标。要求企业或行业专家参与评价修订工作，是为了保证评价和修订工作能够更好的反映行业的人才的需求，使专业的人才培养工作更加符合行业的需求。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 定期开展培养目标合理性评价和修订的工作机制是否建立，包括评价周期、工作程序、责任人、组织机构、工作要求等。组织机构中是否有相对固定的企业行业专家参与。

(2) 专业对培养目标合理性的含义是否理解，是否根据培养目标合理性评价的需要，开展了有针对性的内外部调研，调研内容是否与学校定位、专业具备的资源条件、社会需求和利益相关者的期望等内外需求和条件相关，调研对象是否涉及教师、在校生 / 家长、校友、用人单位、行业部门及其他利益相关者。

(3) 专业是否对调研结果进行了有效分析，并基于分析结果开展了培养目标合理性评价，进而开展培养目标修订工作。

【常见问题】

(1) 没有建立机制，培养目标合理性评价的内容、方式、要求不明确，工作开展随意性强，仅仅针对认证工作临时开展了调研和分析工作，不可持续。

(2) 针对各类人群的调研内容、调研范围缺乏有效设计，调研内容不能反映内外需求，调研结果的分析不充分，结果简单粗糙。

(3) 原始资料整理不及时不规范，支撑自评的原始资料不足。

(4) 将培养目标的合理性评价与培养目标达成分析概念混淆。

3. 毕业要求

专业必须有明确、公开、可衡量的毕业要求，毕业要求应能支撑培养目标的达成。专业制定的毕业要求应完全覆盖以下内容：

【标准解释】本标准对专业毕业要求提出了“明确、公开、可衡量、支撑、覆盖”的要求。所谓“明确”，是指专业应当准确描述本专业的毕业要求，并通过指标点分解明晰毕业要求的内涵。所谓“公开”是指毕业要求应作为专业培养方案中的重要内容，通过固定渠道予以公开，并通过研讨、宣讲和解读等方式使师生知晓并具有相对一致的理解。所谓“可衡量”，是指学生通过本科阶段的学习能够获得毕业要求所描述的能力（可落实），且该能力可以通过学生的学习成果和表现判定其达成情况（可评价）。所谓“支撑”，是指专业毕业要求对学生相关能力的描述，应能体现对专业培养目标的支撑。所谓“覆盖”，是指专业定的毕业要求在广度上应能完全覆盖标准中 12 条毕业要求所涉及的内容，描述的学生能力在程度上应不低于 12 项标准的基本要求。

在认证实践中，上述“明确、可衡量、覆盖、支撑”的要求，都可以通过专业分解的毕业要求指标点来考查。指标点是经过选择的，能够反映毕业要求内涵，且易于衡量的考查点。通过毕业要求指标点可以判断专业对于通用标准 12 项基本要求的内涵是否真正理解，可以判断专业建立的毕业要求达成评价机制是

否具有可操作性和可靠性,也可以判断专业是否根据培养目标设计自身的毕业要求。换言之,就是如果指标点不能体现标准的含义,即使专业照抄 12 项通用标准也未必就能证明“覆盖”;如果指标点不可衡量,即使进行了达成度评价,其结果也不能证明达成。由于毕业要求指标点的达成需要教学活动(以下一般称为课程)的支持,因此衡量也是基于课程来实现的。从可衡量的角度看,技术类毕业要求的指标点分解应有利于与学校现行的“基础 / 专业基础 / 专业”的课程分类方式对接,符合由浅入深的教学规律,应按照能力形成的逻辑“纵向”分解。非技术类毕业要求指标点分解的关键是对相关能力的内涵进行清晰表述,只有做到清晰表述才可能纳入教学内容并进行有效评价。非技术类毕业要求可按照“能力要素”进行分解。

3.1 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

【内涵解释】本标准项对学生的“工程知识”提出了“学以致用”的要求。包括两个方面,其一,学生必须具备解决复杂工程问题所需数学、自然科学、工程基础和专业知,其二,能够将这些知用于解决复杂工程问题。前者是对知结构的要求,后者是对知运用的要求。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵:(1)能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述;(2)能针对具体的对象建立数学模型并求解;(3)能够将相关知和数学模型方法用于推演、分析专业工程问题;(4)能够将相关知和数学模型方法用于专业工程问题解决方案的比较与综合。

本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础、专业基础和专业类课程的教学来培养和评价。

3.2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论。

【内涵解释】本标准项对学生“问题分析”能力提出了两方面的要求,其一,学生应学会基于科学原理思考问题,其二,学生应掌握“问题分析”的方法。前者是思维能力培养,后者是方法论教学。专业可从下列角度理解本标准项的内涵:(1)能运用相关科学原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节;(2)能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题;(3)能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案;(4)能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素,获得有效结论。

本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础、专业基础类课程的教学来培养和评价。教学上应强调“问题分析”的方法论，培养学生的科学思维能力。

3.3 设计 / 开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

【内涵解释】本标准项对学生“设计 / 开发解决方案”的能力提出了广义和狭义的要求，广义上讲，学生应了解“面向工程设计和产品开发全周期、全流程设计 / 开发解决方案”的基本方法和技术；狭义上讲，学生应能够针对特定需求，完成单体和系统的设计。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计 / 开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；（2）能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计；（3）能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；（4）在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

本标准项描述的能力可通过设计类专业课程、相关通识课程，以及课程设计、产品或过程设计、毕业设计等实践环节来培养和评价。

3.4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

【内涵解释】本标准项要求学生能够面向复杂工程问题，按照“调研、设计、实施、归纳”的思路开展研究。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案；（2）能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；（3）能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；（4）能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

本标准项描述的能力可通过相关理论课程、实验课程、实践环节，以及课内外各类专题研究活动来培养和评价。

3.5 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

【内涵解释】本标准对学生“使用现代工具”的能力提出了“开发、选择和使用”的要求。现代工具包括技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；（2）能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计；（3）能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

本标准项描述的能力可通过相关的专业基础课程，专业课程和实践环节来培养和评价。

3.6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

【内涵解释】本标准项要求学生关注“工程与社会的关系”，理解工程项目的实施不仅要考虑技术可行性，还必须考虑其市场相容性，即是否符合社会、健康、安全、法律以及文化等方面的外部制约因素的要求。标准中提及的“工程相关背景”是指专业工程项目的实际应用场景。标准中所指的“对社会、健康、安全、法律以及文化的影响”不是一个宽泛的概念，是要求学生能够根据工程项目的实施背景，针对性的应用相关知识评价工程项目对这些制约因素的影响，理解应承担的相应责任。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；（2）能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

本标准项描述的能力可通过相关通识课程，专业课程和实习、实训等实践环节来培养和评价。

3.7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

【内涵解释】本标准项要求学生必须建立环境和可持续发展的意识，在工程实践中能够关注、理解和评价环境保护、社会和谐，以及经济可持续、生态可持续、人类社会可持续的问题。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）知晓和理解环境保护和可持

续发展的理念和内涵；（2）能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

本标准项描述的能力可通过涉及生态环境、经济社会可持续发展知识的相关课程，以及专业课程和实践环节来培养和评价。

3.8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

【内涵解释】本标准项对工科学生的人文社会科学素养、工程职业道德规范和社会责任提出了要求。“人文社会科学素养”主要是指学生应具有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。“工程职业道德和规范”是指工程团体的人员必须共同遵守的职业操守，不同工程领域对此有更细化的解读，但其核心要义是相同的，即诚实公正、诚信守则。工程专业的毕业生除了要求具备一般的思想道德修养和社会责任，更应该强调工程职业的道德和规范，尤其是对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；（2）理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；（3）理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

本标准项描述的能力可通过政治、人文、工程伦理、法律、职业规范等课程，以及社会实践、社团活动等实践环节来培养和评价。工程职业道德的培养应落实到学生基本品质的培养，如诚实公正（真实反映学习成果，不隐瞒问题，不夸大或虚构成果等）；诚信守则（遵纪、守法、守时、不作弊，尊重知识产权等）。考核评价应更关注学生的行为表现。

3.9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

【内涵解释】本标准要求学生能够在多学科背景下的团队中，承担不同的角色。强调“多学科背景”是因为工程项目的研发和实施通常涉及不同学科领域的知识和人员，即便是某学科或某个人承担的工程创新和产品研发项目，其后续的中试、生产、市场、服务等也需要不同学科的人员协作，因此学生需要具备在多学科背景的团队中工作的能力。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；（2）能够在团队中独立或合作开展工作；（3）能够组织、协调

和指挥团队开展工作。

本标准项描述的能力可通过课内外的各种教学活动，通过跨学科团队任务，合作性学习活动来培养和评价，并通过合理的评分标准，评价学生的表现。

3.10 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

【内涵解释】本标准对学生就专业问题进行有效沟通交流的能力，及其国际视野和跨文化交流的能力提出了要求。专业可从下列角度理解本标准项的内涵：

（1）能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。（2）了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；（3）具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

本标准项描述的能力可通过相关理论和实践课程、学术交流活动、专题研讨活动来培养。通过合理的评分标准，评价学生的表现。

3.11 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

【内涵解释】本标准所述的“工程管理原理”主要是指按照工程项目或产品的设计和实施的全周期、全流程进行的过程管理，包括多任务协调、时间进度控制、相关资源调度，人力资源配备等。“经济决策方法”是指对工程项目或产品的设计和实施的全周期、全流程的成本进行分析和决策的方法。专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；（2）了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；（3）能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

本标准项描述的能力可通过涉及工程管理和经济决策知识的相关课程，以及设计类、研究类、实习实训类实践环节来培养和评价。

3.12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

【内涵解释】本标准强调终身学习的能力，是因为学生未来的职业发展将面临新技术、新产业、新业态、新模式的挑战，学科专业之间的交叉融合将成为社

会技术进步的新趋势，所以学生必须建立终身学习的意识，具备终身学习的思维和行动能力。

专业可从下列角度理解本标准项的内涵：（1）能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；（2）具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

本标准项描述的能力可通过具有启发和引导作用的课程教学方法，以及课内外实践环节来培养和评价。

【专业自评和专家考查重点】

（1）毕业要求：毕业要求及其指标点的表述及内涵合理性，毕业要求公开的渠道，师生对毕业要求知晓和理解的情况。

（2）标准覆盖：专业毕业要求及其指标点对 12 条标准要求“广度”和“程度”上的实质性覆盖情况，即在广度是否全覆盖，在程度上是否不低于通用标准的 12 条要求，在理解上是否准确。

（3）目标支撑：专业毕业要求对培养目标支撑的解释和描述。指标点分解是否清晰表达了本专业人才的能力特征，描述的能力能否支撑专业培养目标中的毕业生职业能力。

（4）可衡量性：每项专业毕业要求指标点可落实、可评价的理由。指标点是否能够通过本科阶段的教学活动来支撑，达成情况是否可用适当的考核方式来评价。

【常见问题】

（1）毕业要求制定没有合理的工作机制保证，教师参与度低或根本未参与，导致毕业要求难以有效落实。

（2）直接照抄 12 条标准要求，没有深刻理解标准的内涵，导致指标点分解不能体现标准要求。

（3）毕业要求制定对培养目标支撑不够，导致专业毕业要求与培养目标定位和特色的关系不明确，甚至完全游离。

（4）毕业要求指标点对能力的描述缺乏可衡量性。主要表现在：1）能力定位不准确，在本科阶段难以通过教学实现；2）能力形成的逻辑关系不清，无法与教学环节对接；3）能力描述不清晰，或使用不恰当的形容词，难以准确评价等。

4. 持续改进

4.1 建立教学过程质量监控机制，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。建立毕业要求达成情况评价机制，定期开展毕业要求达成情况评价。

【内涵解释】

本标准项关注两个机制的建立，即教学过程质量监控机制和毕业要求达成情况评价机制。这两个机制的核心是面向产出的课程体系合理性评价和课程质量评价。面向产出的课程质量评价是指评价应聚焦学生的学习成效，课程内容、教学方法和考核方式必须与该课程支撑的毕业要求相匹配。课程质量评价是质量监控的核心，也是毕业要求达成评价的依据。

课程质量评价的对象包括各类理论和实践课程，评价的目的是客观判定与毕业要求指标点相关的课程目标的达成情况。在课程质量评价的基础上，可以采用定性和定量相结合的方法对毕业要求达成进行评价。

毕业要求达成情况评价机制是检验和判断专业人才培养的“出口质量”是否达到预期质量标准（即毕业要求）的重要保障机制，也是专业“持续改进”的基本前提。毕业要求达成情况评价是通过收集和确定体现学生四年学习成果的相关评估数据（包括课程质量评价数据和学生表现评价数据），并对这些数据进行定性或定量的统计分析和结果解释后，对应届毕业生达成毕业要求的情况做出的评价。根据评价结果可以判断学生各项能力的长处和短板，为专业教学的持续改进提供依据。

【专业自评和专家考查重点】

（1）专业各主要教学环节的质量要求是否明确，是否与毕业要求相关联，是否体现在课程教学大纲和相关教学管理文件中。

（2）专业的课程质量评价机制是否建立，评价内容、依据、流程、周期和责任人是否明确。

（3）课程质量评价的组织是否规范，课程质量评价是否成为课程教学的必备环节，由课程责任教授组织实施。课程质量评价依据与结果的合理性是否有专门的机构把关和审核，该机构一般由熟悉本专业教学工作的专家组成，由专业责任教授负责。

（4）课程质量评价的内容是否聚焦学生学习效果，专业核心课程的评价数据是否能证明：1）课程目标与所支撑的毕业要求指标点的对应关系合理；2）课

程内容、教学方法能够有效支持课程目标实现；3) 课程考核方式能够反映课程目标的实现情况等。

(5) 专业毕业要求达成情况的评价机制。机制是否建立，包括评价方法、依据、流程、周期和责任人是否明确。

(6) 专业是否根据每项毕业要求的不同特点，采用适当的方法开展评价。评价方法是否合理，是否具有可操作性，是否覆盖全体学生。

(7) 专业已经开展的毕业要求达成情况评价记录是否能证明评价工作能够定期开展，评价依据和方法合理，评价结果能客观反映毕业要求的达成情况。

【常见问题】

(1) 教学过程质量监控机制没有聚焦毕业要求，监控的方式仍以传统的课堂听课为主，仅仅关注教师的课堂表现，质量监控与毕业要求达成没有明确的关联。

(2) 对面向产出的课程质量评价的理解不到位，评价没有聚焦课程目标的达成以及对相应毕业要求指标点的支撑。课程质量评价机制不完善，实施效果不佳。

(3) 毕业要求达成评价方法单一，主要采用根据课程考试成绩的算分法。

4.2 建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标的达成情况进行定期分析。

【内涵解释】

专业应针对培养目标，制度化地开展毕业生跟踪、用人单位和行业组织等相关利益方的调查工作，并依据跟踪和调查所获得的信息对培养目标达成情况进行分析和评价，形成培养目标达成情况的总体判断。

本标准项强调对培养目标的达成情况进行定期分析，即通过建立毕业生跟踪反馈机制和有关各方参与的社会评价机制，恰当使用直接和间接、定性和量的手段，采用适当的抽样方法，定期确定和收集培养目标达成情况数据，以便对培养目标的达成情况进行分析。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业是否建立针对培养目标达成情况的外部评价机制，定期开展毕业生跟踪和用人单位、行业组织等利益相关方调查。

(2) 跟踪调查拟收集的数据是否被合理设计，能够反映培养目标的达成情况。

(3) 毕业生跟踪是否有足够的覆盖面，具有统计意义。用人单位、行业组织的调查是否具有代表性，与毕业生的主要就业去向相一致。

(4) 是否有证据证明专业能依据跟踪和调查的反馈信息，对培养目标的达成情况进行定期分析，分析结果具有说服力，并形成文档记录。

【常见问题】

没有机制保证，毕业生跟踪、用人单位、行业组织的调查工作随机性大，结果不可靠。

4.3 能证明评价结果被用于持续改进。

【内涵解释】

专业应根据标准项 4.1 和 4.2 中要求的内部和外部评价结果，发现专业培养方案设计和课程教学实施过程中存在的问题，及时反馈给相关责任人，对专业培养目标、学生毕业要求、能力达成指标、课程体系设置、课程及教学过程、评估和评价机制等方面进行科学化、系统化、持续化的改进。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业是否有明确的措施保证内外部评价结果及时反馈给相关责任人。

(2) 是否有证据证明各类评价结果被用于专业持续改进，专业对反馈和改进的情况是否进行跟踪检查。

【常见问题】

(1) 没有明确的评价结果反馈机制，没有建立稳定的信息反馈渠道。

(2) 对评价结果没有认真分析，改进工作盲目随意。

5. 课程体系

课程设置能支持毕业要求的达成，课程体系设计有企业或行业专家参与。

【内涵解释】

课程是实现毕业要求的基本单元，课程能否有效支持相应毕业要求的达成是衡量课程体系是否满足认证标准要求的主要判据。本项标准项的核心内涵是要求专业的课程设置能够“支持”毕业要求的达成。所谓“支持”包括两层含义：其一，整个课程体系能够支撑全部毕业要求，即在课程矩阵中，每项毕业要求指标点都有合适的课程支撑，并且对支撑关系能够进行合理的解释。其二，每门课程能够实现其在课程体系中的作用，即课程大纲中明确建立了课程目标与相关毕业要求指标点的对应关系；课程内容与教学方式能够有效实现课程目标；课程考核

的方式、内容和评分标准能够针对课程目标设计，考核结果能够证明课程目标的达成情况。

合理的课程体系设计应以毕业要求为依据，确定课程体系结构，设计课程内容、教学方法和考核方式。要求企业或行业专家参与课程体系设计过程的目的是保证课程内容及时更新，与行业实际发展相适应。

需要注意的是，通用标准的 12 项毕业要求中特别强调培养学生“解决复杂工程问题的能力”，而课程支持与否是该能力培养是否真正落实的重要判据，因此支持毕业要求的所有课程都应该将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，各类课程应各司其责，共同支撑该能力的达成。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 课程矩阵能否体现课程体系对所有毕业要求的合理支撑。专业对矩阵中每项毕业要求的重点支撑课程的设置是否有合理的解释，核心课程是否发挥了强支撑的作用。每项毕业要求指标点是否都有合适的课程支撑。

(2) 课程大纲能否体现课程在支撑矩阵中的作用，即教学大纲中课程支撑的毕业要求指标点是否明确合理，课程目标与毕业要求指标点是否挂钩，课程内容与课程目标是否对接。

(3) 教学过程和课程考核是否针对课程目标进行设计，即内容深度与广度是否与课程目标要求相匹配；教学组织是否能有效保证目标的实现；考核方式、内容和评分标准是否能有效证明课程目标的达成情况。

(4) 针对“解决复杂工程问题”的能力培养，专业是否明确了不同类型课程所承担的任务，并在课程大纲中有所体现。例如：基础课应加强识别、表达和分析复杂工程问题能力的培养，专业核心课应加强分析 / 设计 / 研究能力的培养，综合性实践课应体现综合运用知识解决实际问题的能力培养。

(5) 是否有证据证明企业行业专家有效参与了课程体系设计。

【常见问题】

(1) 课程体系缺乏系统设计，只是在支撑矩阵表中，简单勾画出课程与毕业要求的对应关系，但经不起推敲，尤其是对于非技术性能力的支撑缺乏思考。

(2) 课程体系不能有效支撑全部毕业要求，课程大纲不能体现课程在支撑矩阵中的作用。主要表现在：1) 课程矩阵布局不合理，有的毕业要求的支撑课程密集重叠，有的毕业要求支撑乏力，特别是非技术性能力支撑课程的选择缺乏依据；2) 高支撑课程的设置缺乏依据，比较随意，有的毕业要求没有高支撑课

程，有的看似有很多高支撑课程，但实际这些高支撑课程仅支撑了该毕业要求中的个别指标点；3) 课程承担的毕业要求指标点不合理，与课程内容和教学方法不匹配，无法形成有效支撑；

(3) 课程大纲中课程目标的描述不合理，未体现对学生的能力要求，与毕业要求指标点缺乏对应关系。课程教学内容、教学方式未针对课程目标的设计，不能支持课程全部目标的实现。课程考核方式和内容不能覆盖课程全部目标，或者即使有平时过程考核，但由于未针对课程目标设计考核内容和与评分标准，过程考核缺乏实质意义，导致考核方式和考试内容不能用于有效证明课程目标的达成。

(4) 行业企业专家参与课程体系设计和修订的任务不明确，作用不可靠。

课程体系必须包括：

5.1 与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的15%）。

【内涵解释】

本项标准是针对数学与自然科学类等基础课程设置提出的要求。内涵包括三个方面，一是该类课程学分比例应不低于 15%；二是课程设置应该符合专业补充标准要求；三是课程的教学内容和效果应该能够支撑相应毕业要求达成。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 本专业领域内数学和自然科学类课程的科目和学分规定是否明确合理，学分和涵盖知识领域是否符合通用标准和专业补充标准的要求。是否有制度保证所有学生选课可以达到要求。

(2) 课程大纲能否体现此类在课程支撑矩阵中的作用，教学过程和课程考核是否针对课程目标进行设计。

【常见问题】

(1) 仅计算学分比例，对此类课程设置情况缺乏分析和评价，不能证明对毕业要求的支撑。

(2) 对与此类课程在课程矩阵中所承担的任务不明确，不切实际要求此类课程承担专业能力的培养。

(3) 课程教学大纲不符合要求，对于课程目标、课程内容、教学方法、考核方式、考核内容的要求不明确。

5.2 符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课

程（至少占学分的 30%）。工程基础类课程和专业基础类课程能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程能体现系统设计和实现能力的培养。

【内涵解释】

本项标准内涵包括三个方面，一是该类课程学分比例不低于 30%；二是课程设置应该符合专业补充标准要求；三是课程的教学内容和效果应该能够支撑其在课程矩阵中的作用，工程基础类和专业基础类课程的教学内容能体现运用数学、自然科学和工程科学原理分析、研究专业复杂工程问题的能力培养，专业类课程能体现系统设计和有效实现复杂工程问题解决方案的能力培养。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程的学分和知识领域是否符合通用标准和专业补充标准的要求，专业核心课程对于毕业要求是否起到了强支撑作用，是否有制度保证选修课程可以支撑全体学生达成毕业要求。

(2) 课程大纲能否体现工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程在课程支撑矩阵中的作用，教学过程和课程考核是否针对课程目标进行设计。

(3) 针对“解决复杂工程问题”，各类课程是否明确其所承担的任务，是否在课程大纲及课程教学过程中体现“解决复杂工程问题”能力的培养。

【常见问题】

(1) 仅计算学分比例，而对课程的教学内容和效果能否支撑毕业要求缺乏达成分析，不能证明对毕业要求的支撑。

(2) 该类课程设置的内容和量不足以支持相关毕业要求达成。如工程基础类和专业基础类课程的教学内容对体现运用数学、自然科学和工程科学原理分析研究专业复杂工程问题的能力培养不足；专业类课程在系统设计和有效实现复杂工程问题解决方案的能力培养不足。

(3) 课程教学大纲不符合要求，对于课程目标、课程内容、教学方法、考核方式、考核内容的要求不明确。

(4) 任课教师对学生学习效果的关注度不够，对课程目标实现情况缺乏问题分析。

5.3 工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的 20%）。设置完善的实践教学体系，并与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题要结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论

文)的指导和考核有企业或行业专家参与。

【内涵解释】

本项标准是对实践教学环节提出的要求。专业应建立完善的实践教学体系，包括全体学生参与的综合实验项目、实习、实训、课程设计等工程实践和毕业设计(论文)等教学环节，有质量控制标准和管理规范。实践教学环节学分比例不低于 20%，实践训练内容符合专业补充标准要求。实习、实训过程实施状况和实际效果应该能够支撑其在课程矩阵中的作用，能体现养学生的实践能力和创新能力。毕业设计(论文)选题应结合本专业的工程实际问题，能体现培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力；有企业或行业专家参与毕业设计(论文)的指导和考核。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 工程实践课程、毕业设计的学分和内涵是否符合通用标准和专业补充标准的要求。

(2) 实践教学体系是否符合专业特点，实习、实训和设计的内容能否支持学生掌握本专业工程设计和工程实践所需的知识和能力，是否与企业合作开展实践教学，强化学生的工程意识和实践 / 创新能力培养，每个学生是否有足够的训练机会，其表现是否得到客观评价。

(3) 课程大纲能否体现工程实践类课程和毕业设计(论文)在课程支撑矩阵中的作用，教学过程和课程考核是否针对课程目标进行设计，是否有明确合理的评分标准用于评价学生的学习成果和表现，其中“及格标准”是否体现了课程目标基本达成的底线。

(4) 针对“解决复杂工程问题”，实践课程是否明确所承担的任务，是否在课程大纲及课程教学过程中体现“解决复杂工程问题”能力的要求。

(5) 支撑较多非技术类毕业要求指标点的实践环节，是否针对每项指标点设计了明确的课程目标、配套的教学内容、教学方法、考核方式和评分标准，能否保证课程目标得到落实和有效评价。

(6) 毕业设计(论文)选题是否结合专业的工程实际问题；训练过程是否注重学生工程意识、协作精神和沟通交流能力的培养；训练成果能否体现学生综合应用所学知识解决实际问题的能力；考核方式和评分标准能否体现对课程目标和相关毕业要求达成情况的合理评价。

(7) 毕业设计(论文)指导和考核是否有企业或行业专家参与。

【常见问题】

(1) 专业仅计算学分比例，而对工程实践与毕业设计（论文）实施状况和实际效果能否支撑毕业要求缺乏达成分析。

(2) 工程实践和毕业设计（论文）等实践环节内容和量不足以支持相关毕业要求达成，尤其是在工程设计能力培养方面不足，忽视了对学生在从事工程设计时是否能够有意识考虑经济、环境、法律、伦理等制约因素的考查与评价。

(3) 对于课程目标评价依据的合理性缺乏判断。实践环节（如实验、实习、课程设计、社会实践等），缺乏考核评分标准，成绩有较大的随意性，直接影响到评价结果的合理性。尤其是毕业设计（论文）通常支撑多个指标点，但是课程目标与指标点的对应关系不明确，评分标准没有针对课程目标设计，考核结果无法证明课程对指标点达成的贡献度。

(4) 课外创新或实践活动所支撑的能力如何保证全体学生达成，缺乏有力证据。

5.4 人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的 15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

【内涵解释】

本项标准是针对通识教育课程设置提出的要求。内涵包括三个方面，一是该类课程学分比例不低于 15%；二是课程设置应该符合专业补充标准要求；三是课程教学内容和效果应该能够支撑其在课程体系能力矩阵中的作用，使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 人文社会科学类通识教育课程的科目和学分规定是否明确合理，学分和涵盖知识领域是否符合通用标准和专业补充标准的要求。是否有制度保证所有学生选课可以达到要求。

(2) 此类课程的设置能否满足专业非技术性综合能力培养需求，使学生能理解、掌握和运用与工程实践相关的经济、环境、法律、伦理等相关知识，在从事工程设计时能够考虑相关制约因素。

(3) 课程大纲能否体现此类在课程支撑矩阵中的作用，教学过程和课程考核是否针对课程目标进行设计。

【常见问题】

(1) 专业仅计算学分比例，而对课程的教学内容和效果能否支撑毕业要求

缺乏达成分析。

(2) 选修课所支撑的能力如何保证全体学生达成，缺乏有力证据。

(3) 缺乏针对能力目标设计考核方式和评分标准，对学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素的能力缺乏考核与评价。考试成绩有较大的随意性，影响到课程考核结果的合理性。

(4) 任课教师对学生学习效果的关注度不够，对课程目标实现情况缺乏问题分析。

6. 师资队伍

6.1 教师数量能满足教学需要，结构合理，并有企业或行业专家作为兼职教师。

【内涵解释】

本标准项关注的是专业师资队伍的整体情况是否满足工程类专业教育的需要。所谓整体情况，具体指师资数量、队伍结构和兼职教师三个方面。教师的数量是否满足教学需要，主要从在校学生数量、开设课程以及实践教学环节等方面进行评判。师资队伍结构的合理性，主要从年龄结构、职称结构、学历结构、专业结构等方面进行评判。对于工程类专业教育，应有企业或行业专家作为兼职教师参与教学，并能够发挥行业背景的优势和特点。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 是否有详实的数据和证明材料说明专职教师的数量、结构和兼职教师的数量、来源、聘用程序能够满足通用标准和专业补充标准的要求。

(2) 从在校学生数量、开设课程以及实践教学环节等方面进行综合分析，说明或判断教师数量是否满足教学需求。

(3) 专业是否根据年龄结构、职称结构、学历结构、专业结构等信息要素，分析了师资队伍结构的特点、优势与不足。

(4) 是否有证据说明兼职教师承担了有针对性的教学任务，并在教学活动中发挥了行业背景的优势和特点，专业对其教学效果进行了必要的跟踪和评价。

【常见问题】

(1) 对教师数量和结构是否满足教学需求缺乏合理的分析，专业教师界定不清，存在凑数现象，无法支撑专业教学。

(2) 兼职教师承担的教学工作情况介绍不够具体，缺少作用分析。

6.2 教师具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展工程实践问题研究，参与学术交流。教师的工程背景应能满足专业教学的需要。

【内涵解释】

本标准项关注的是教师个体的职业能力，具体包括教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力等。专业应从保证教学质量的角度给出上述能力和水平的具体描述和要求；说明本专业对教师工程经验与工程背景的具体要求。教师具有的工程背景和工程经验应在教学活动中发挥作用。专业教师除了参与教学工作之外，还应具有工程实践相关研究工作和学术交流的能力与经历。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业对从业教师教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力的具体要求，判断教师是否达到专业自定要求的依据和结论。

(2) 专业对教师工程背景和工程经验的定义，即怎样的工作经历算是具有工程背景和工程经验，专业对教师工程背景和工程经验的基本门槛要求，据此对教师队伍工程背景的基本情况的分析。

(3) 教师工程背景和工程经验在教学中是否发挥作用，特别是在工程性较强的教学环节中的作用。

(4) 教师开展工程实践、工程研究，以及与此相关的学术交流情况。

(5) 教师专业背景、工程能力是否满足补充标准要求。

【常见问题】

(1) 专业没有对教师各项能力、工程背景和工程经验的基本要求，没有相应门槛和判断依据。以至于专业自己都无法明确回答或者确认教师的各项能力和工程背景达到了认证标准。

(2) 专业不能说明教师的工程背景和工程经验在教学活动中发挥了作用。

6.3 教师有足够时间和精力投入到本科教学和学生指导中，并积极参与教学研究与改革。

【内涵解释】

教学工作是教师的主要职责。专业教师应将主要时间和精力投入到本科教学和学生指导工作中，同时积极参与教学研究与改革。专业应对教师教学工作时间、以及参与教学研究改革有明确要求和制度保证。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 保证教师时间和精力投入教学和学生指导的制度和措施。
- (2) 教师时间和精力投入情况及判断依据。
- (3) 鼓励教师参与教学研究和改革的制度和措施，教师参与情况以及取得成果情况。

【常见问题】

专业不能说明如何保证教师在教学工作上的时间和精力投入。

6.4 教师为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育有足够的指导。

【内涵解释】

专业不仅要为在校学生提供教学环境，还有责任为学生提供全方位的指导，包括职业生涯规划、职业从业教育。专业教师应当在学生指导工作中承担重要责任。因此，专业必须明确规定教师为学生提供指导、咨询、服务、职业生涯规划、职业从业教育等指导的工作范围、具体内容和工作要求，并用制度加以保证。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 专业对教师各类指导工作的要求，包括工作范围、具体内容和工作要求，相应的制度和保障措施。
- (2) 教师为学生提供的各类指导工作的实际情况和相关数据。

【常见问题】

专业对教师指导工作的要求不够明确，缺乏制度性保障。

6.5 教师明确他们在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作。

【内涵解释】

作为教学工作的具体执行者，教师的责任意识是影响教学质量的重要因素，因此必须明确并自觉承担提高教学质量的责任。本标准所说的“明确责任”，主要是指教师应知晓、理解并认同其教学工作对学生毕业要求达成所承担的责任，并自觉改进教学工作，履行责任。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 保证教师明确质量责任的制度和措施，重点是促进教师理解 OBE 理念并履行责任的制度和措施。
- (2) 督促和判断教师履行责任的主要办法和依据，对教学质量问题的问责机制，执行情况及效果。
- (3) 教师是否明确本人的教学工作及改进提高的责任，是否理解并在本人

的教学工作中贯彻 OBE 教学理念，自觉评价和改进自己的工作。

【常见问题】

专业对教师的要求比较笼统，缺乏评价判断和制度保障。

7. 支撑条件

7.1 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。与企业合作共建实习和实训基地，在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

【内涵解释】

本标准项所指支撑条件主要是教室及相关设施、实验室及实验设备、实习和实训基地。关注的是这些教学设施的数量、功能和管理能否满足教学需求，支持学生毕业要求的达成。要求这些教学设施：（1）数量和功能上能满足专业课程教学和实践育人的需要；

（2）有良好的管理、维护和更新机制，保证教学设施的运行状态，更新频率和管理模式能够方便学生使用；

（3）有与企业合作共建的实习和实训基地，基地的条件设施和教学内容能够为学生提供真实的工程实践的平台。

（4）在教学要求、人员配备、安全管理等方面满足专业补充标准。

【专业自评和专家考查重点】

（1）教室、实验室的场地和设备配备在空间、数量和功能上能否满足专业课程教学和实践育人的需求。

（2）实验室和实习实训基地承担教学任务的情况，包括指导教师配备、学生覆盖面，以及实验组织情况等。

（3）实验室管理、维护和更新机制的建立和实施情况，包括人员配备、日常管理、安全规范、学生使用，设备运行和维护更新情况等。

（4）校外合作实习和实训基地的运行情况，包括条件设施、教学任务、人员配备、学生受益面、教学方式等，是否有助于强化学生的工程实践能力。

（5）上述（1）-（4）的内容是否满足专业补充标准的要求。

【常见问题】

（1）实验室的场地及设备数量和功能与专业教学需求不匹配，管理模式不方便学生使用。

(2) 实验室安全管理不规范，安全、环保隐患多，措施不完善。

(3) 实习实训基地的选择不合理，基地的实习内容和条件设施无法支撑专业教学要求。

(4) 实习和实训的教学内容和方式，未充分利用企业资源，学生仅仅是走马观花的参观，不是参与工程实践。

7.2 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

【内涵解释】

本标准项所指支撑条件主要是计算机、网络、图书和电子资料等公共资源。要求这些公共资源：(1) 数量充足，种类丰富，及时更新，信息化程度高，方便师生使用；(2) 能够满足学生的学习需求，支撑学生达成相关毕业要求（如获取信息、现代工具、创新活动、自主学习、国际视野等）；(3) 能满足教师教学科研需求，支持教学改革和教师职业发展；(4) 资源管理规范，共享程度和使用效率高。

【专业自评和专家考查重点】

(1) 专业教学和科研对计算机、网络、图书和电子资料的需求情况。

(2) 与专业相关的计算机、网络以及图书和电子资料的配备和管理情况。

(3) 教师和学生需要利用公共资源开展哪些与毕业要求相关的教学和学习活动，公共资源是否满足需求。

(4) 相关资源管理制度和措施，以及共享使用情况。

【常见问题】

(1) 只是简单提供学校计算机、网络、图书资源的总体配备情况，未说明这些资源被专业教师和学生利用的情况。

(2) 未清晰说明专业哪些教学活动对这些公共资源有需求，这些需求是否能满足。

7.3 教学经费有保证，总量能满足教学需要。

【内涵解释】

本标准项所指支撑条件是教学经费的投入。要求教学经费的投入：(1) 有投入标准和制度保证；(2) 日常教学经费的总量满足教学运行需求，包括实验设备维护与更新费、生均实验、实习和毕业设计费等，3) 专项经费的投入有助于专业持续改进，包括教改，实验室建设、师资培训等。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 教学经费预算、下拨和使用的相关制度、规定和标准。
- (2) 教学经费是否满足教学需要，特别是实践教学经费（实验运行费、实习经费和毕业环节经费）的生均拨款和使用情况。
- (3) 近三年用于教学的专项经费情况。

【常见问题】

- (1) 只有教学经费数量情况，没有教学经费预算、下拨和使用的相关制度、规定和标准。
- (2) 惠及所有学生的生均实验、实习和毕业论文经费投入不明确，不稳定。

7.4 学校能够有效地支持教师队伍建设，吸引与稳定合格的教师，并支持教师本身的专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

【内涵解释】

本标准项所指支撑条件是学校支持专业师资队伍建设的政策、措施和效果。要求学校：（1）要建立吸引优秀教师、保证师资队伍的稳定、促进教师的职业发展、帮助青年教师成长的制度性机制与措施；（2）政策措施制度要切实有效；（3）政策措施制度要明确、公开。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 学校支持教师队伍建设的制度性政策和措施。
- (2) 近三年学校支持本专业教师专业发展、提高教学能力的具体效果。
- (3) 近三年学校支持本专业青年教师在教学和工程实践能力培养的具体效果。
- (4) 教师是否了解和认可以上制度和措施。

【常见问题】

(1) 专业对本标准项的理解不清晰，提供的证据和信息与标准 6 师资队伍的相关内容重复或混淆。标准 6 关注的是现有教师队伍能否满足学生培养的要求，本标准项指的是学校和院系的政策、制度与措施保证师资队伍的稳定与健康发展的情况，不仅关注制度，更要关注效果。

(2) 对学校 and 院系的政策和措施是否被教师了解，以及产生积极作用情况提供的材料相对比较含糊。

7.5 学校能够提供达成毕业要求所必需的基础设施，包括为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

【内涵解释】

本标准项所指支撑条件是学校为学生达成毕业要求提供的各类必要基础设施，包括：适宜的学习生活环境，完善的文体设施，良好的开展课外活动、社会实践、创新实践的平台条件等。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 为帮助学生达成毕业要求，专业对学校的各类基础设施需求情况。
- (2) 学校的基础设施是否为学生课余实践活动、社团活动提供支持。
- (3) 学校的基础设施是否为学生创新实践活动提供支持。
- (4) 学校的基础设施是否为学生提供适宜的生活学习环境。

【常见问题】

对于学生开展各种活动实际支持效果和受益面提供的材料不足。

7.6 学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业毕业要求的达成。

【内涵解释】

本标准项要求学校的教学管理与服务能支持专业教学质量的持续改进，能支持全体学生毕业要求的达成。管理与服务规范要求既有制度文件规定，也能有效执行文件取得效果。

【专业自评和专家考查重点】

- (1) 学校和专业的教务、学生、教师、财务等管理与服务机构与职能。
- (2) 学校教务和学生管理与服务能否为专业教学和学生发展提供支持。
- (3) 学校人事和财务管理与服务能否为专业持续改进提供有效支持。

【常见问题】

对服务情况和效果的说明不足。