



武汉理工大学
Wuhan University of Technology

产出评价原理

武汉理工大学

谢峻林

2019年12月30日



主要内容

- 面向产出的基本原理
- 为什么评价机制是当前认证工作底线？
- 底线具体内涵是什么？
- 如何落实底线要求？
- 为什么课程评价是核心？
- 各类机制的关系
- 关于评价的认识误区



一、面向产出的基本原理



■ 专业的产出是什么？

*Outcome*的三个层级

专业培养目标(PEO) *Program Educational Objectives*

专业学习产出(PLO) *Program Learning Outcomes*

课程学习产出(CLO) *Course Learning Outcomes*



- **培养目标（PEO）**：学生毕业后能做什么，毕业5年左右能取得怎样的职业成就。
- **毕业要求（PLO）**：毕业时学生应获得的学习成果（拥有的能力）。
- **课程目标（CLO）**：某教学环节结束时学生获得的学习成果（拥有的能力）。

毕业后“能做什么”取决于毕业时“能有什么”

毕业时“能有什么”取决于各教学活动的“学习成果”



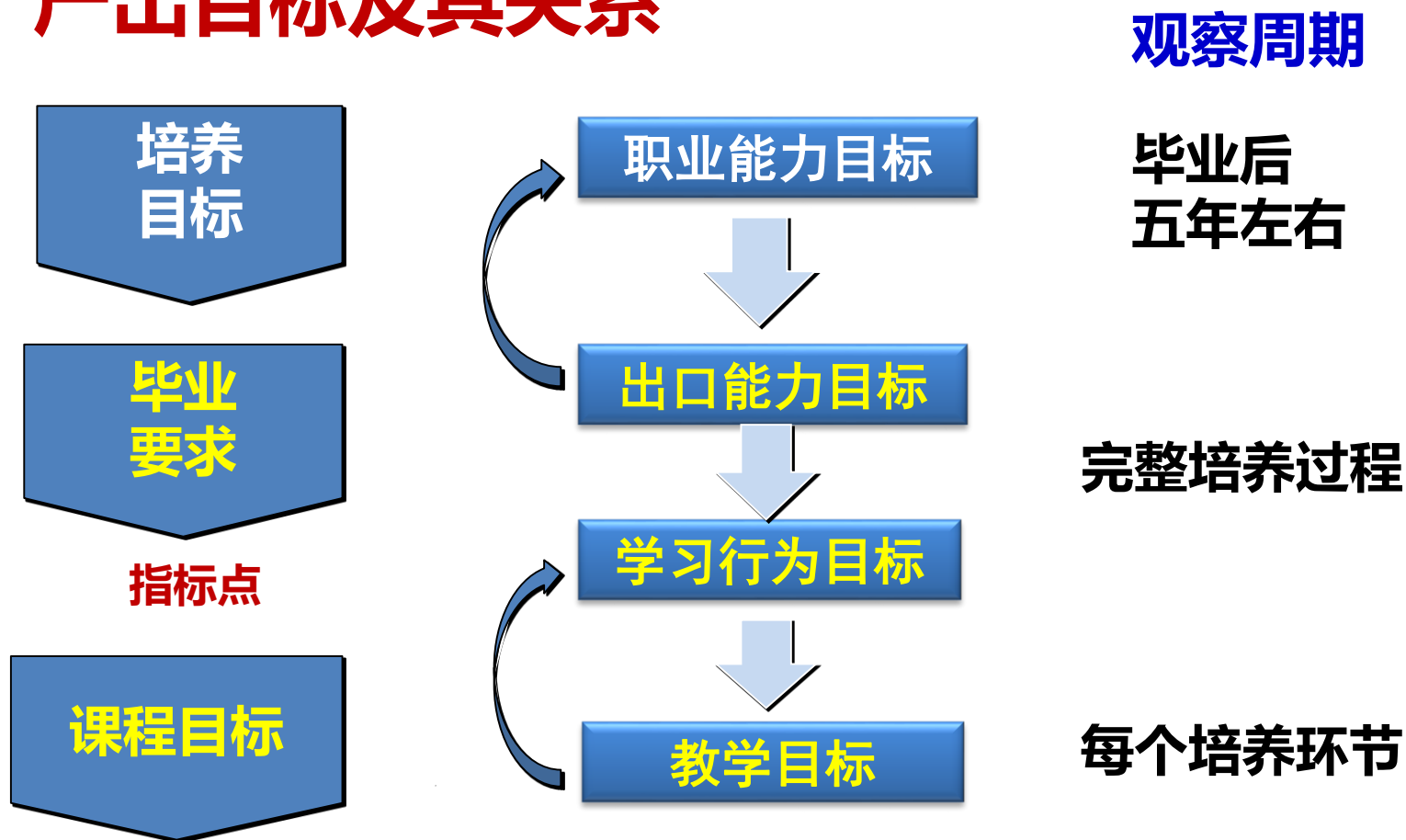
■ 什么是基于产出的评价？

(*Outcome-Based Assessment*)

- 以专业“产出”的合格/不合格（达成情况）为评价对象，评价依据与产出关联。
- 评价的目的不是为了证明达成，更重要的是为了检查“产出”质量，发现问题并持续改进。
- 既然要被评价，“产出”目标就不应该是口号，而应该能够描述出“产出”的“形态”，必须可衡量。



■ 产出目标及其关系



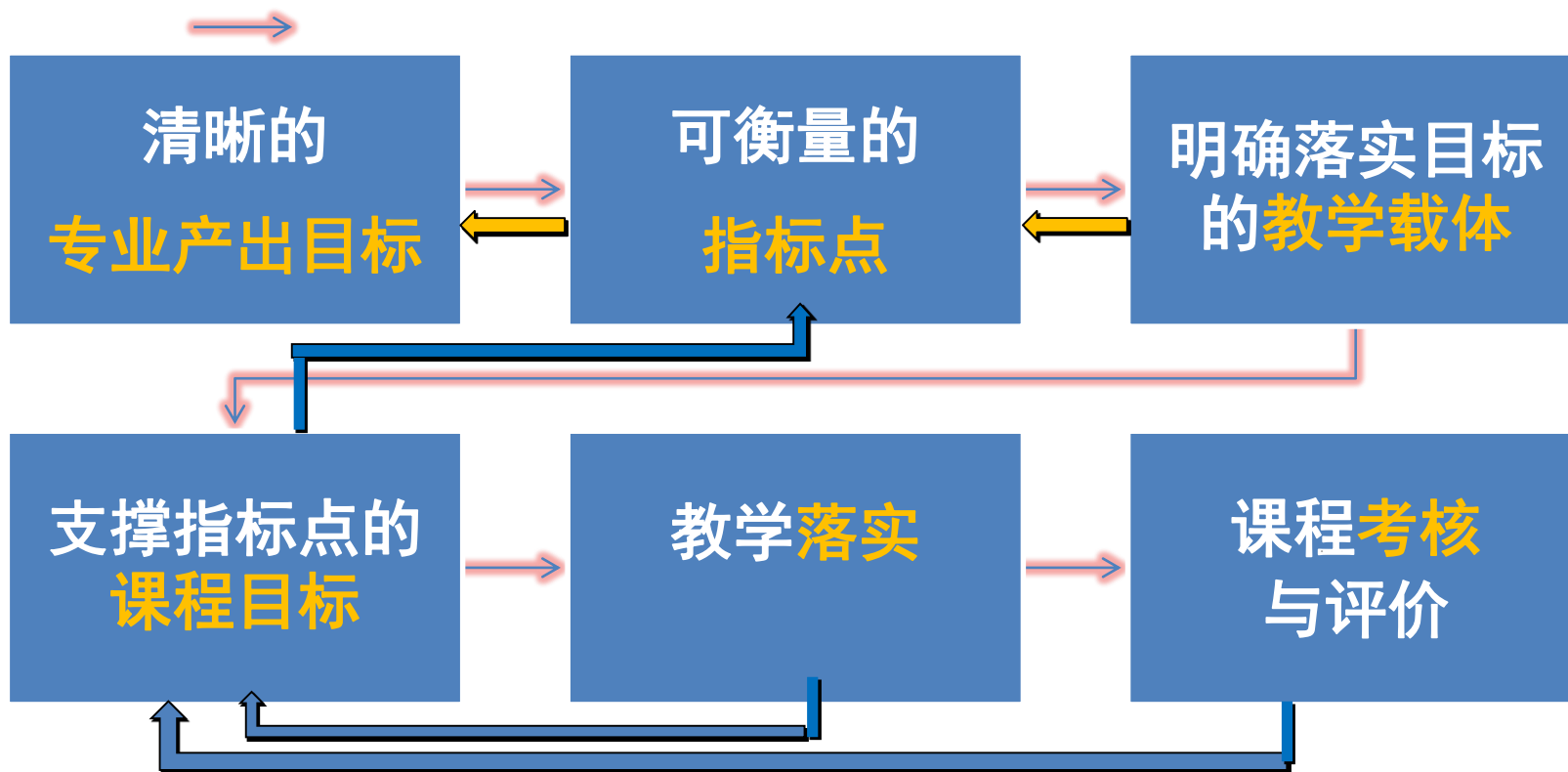
明确清晰的学习成果，是有效评价的基础

支撑指标点的课程评价是核心

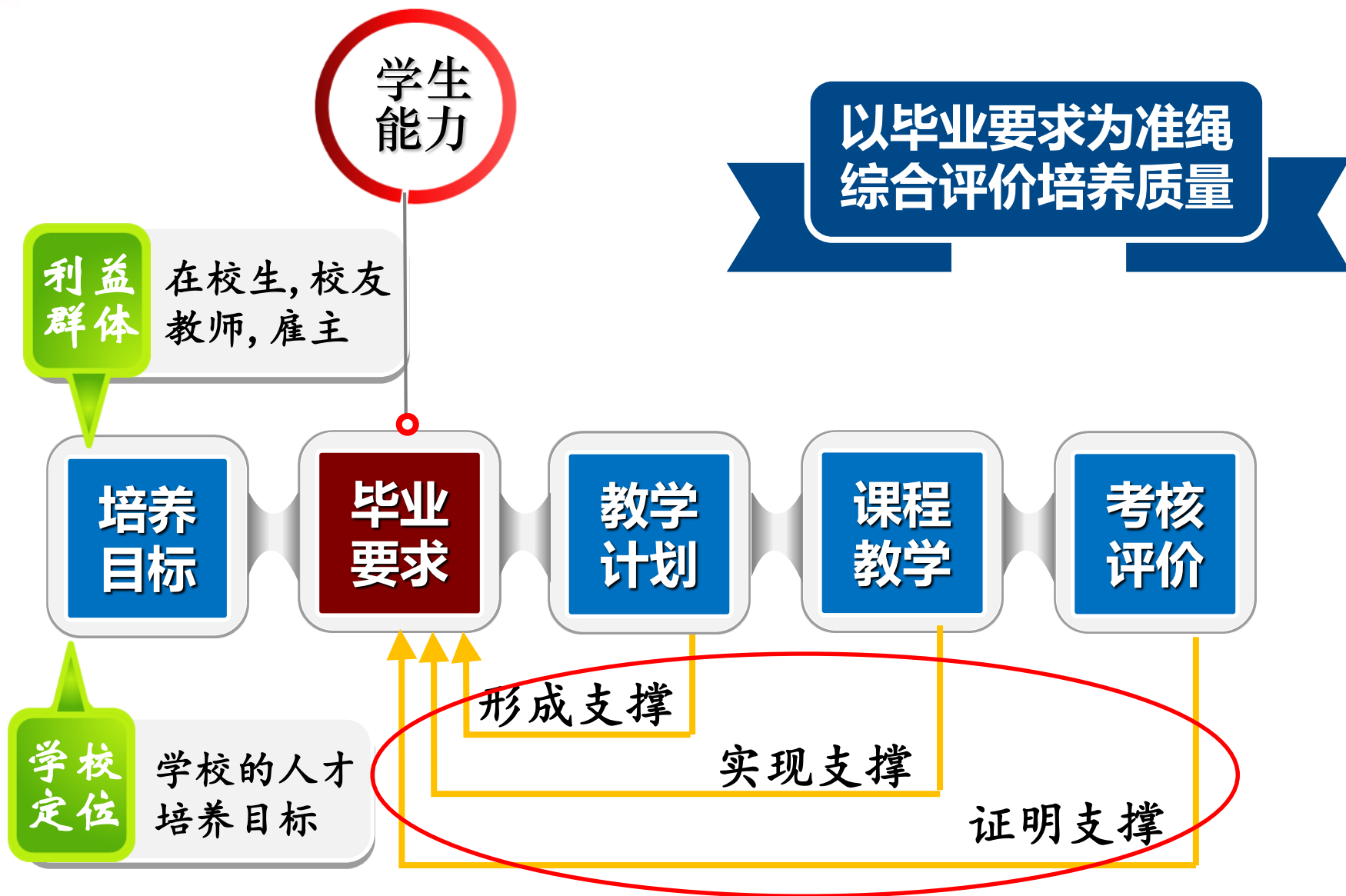


■ 面向产出的基本逻辑

能力目标分解与分配，OBE教学设计



← 支撑效果评估，产出成果评价OBA





二、为什么评价机制是 当前认证工作底线



■ 专业认证核心理念

➤ 以学生为中心

Students-Centered

➤ 产出导向教育

Outcome-Based Education

➤ 持续改进

Continuous-Quality Improvement

—— 推动专业建构“产出导向”的人才培养体系，并持续改进之！



■ 工程教育认证的**初心和使命**:

**促进高等工程教育专业坚持科学的质
量观，实现内涵式发展：**

知识教育：体现**适应发展的能力基础**，重在**拓展**

能力培养：体现**处理与解决复杂问题的能力**，重在**创新**

人才培养：体现**适应国家战略发展需要的价值观**，重在**责任**

**通过认证，专业持续改进，质量不断提高
学生应该能够真正的感觉到！**



■ 认证的基本工作方式

目标：全体（毕业的）学生达到毕业要求

方法：专业举证，专家查证

什么才“算”是证据？

- 通过制度化的内部评价机制积累的教学目标达成情况证明材料

显然，如果没有面向产出的内部评价机制，
专业则不可能提供认证合格所需要的证据



三、认证底线具体内涵是什么？



2018通用标准—— 4、持续改进

- **标准条款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。**



■建立教学过程**质量**监控机制

运行于内循环，主要监控**课程体系运行、教学活动质量，以及课程目标实现程度。**

核心是课程质量，包括：

面向产出的课程质量标准

面向产出的课程质量评价机制

■建立毕业要求**达成**评价机制

运行于内循环，主要监控对毕业要求**高支撑的课程**以及**毕业要求的达成情况。**

评价的依据来源于**课程质量评价**的数据及结果。



课程评价是质量监控的**核心**，也是毕业要求达成评价的**依据**。因此，建立面向产出的课程评价机制是内部质量保障的**核心**，也是认证的**“底线”**

现阶段专业认证的**“合格底线”**：

专业是否有“面向产出”的内部评价机制？

专业是否有证据证明“评价”真的“面向产出”！



底线要求-1：专业已建立面向产出的内部 评价机制，包括：

- 1) 课程目标达成情况评价机制建立并运行
- 2) 毕业要求达成情况评价机制建立并运行
- 3) 两个机制已纳入专业的质量管理体系



底线要求-2：专业能证明评价结果与产出挂钩

- 1、**培养方案**中，毕业要求可衡量，课程对毕业要求的支撑任务合理。
- 2、**教学大纲**中，课程目标对接毕业要求，教学内容、方法和考核要求对接课程目标；
- 3、**用于评价的数据**（试卷、考核材料）能体现学生的相关能力，有相关性审核与把关的证据，评价方法基本合理；



四、如何落实认证底线要求？



■聚焦 “一体两翼”

- “一体”是指对内部评价机制，专业是否明确建立了面向产出的内部评价机制并开始正常运行，特别是机制是否真的“面向产出”。
- “两翼”是指实现了能力培养的证据链：
 - 一是对产出目标进行指标点分解，可衡量
 - 二是将指标点任务落实到具体教学活动（课程或相关教学环节）中，并有效评价。



1、“一体”——面向产出的评价机制

■ 教学过程质量监控机制

核心内容是面向产出的**课程质量评价**。

建立了聚焦学生学习结果的质量评价标准，课程考核的内容必须与该课程支撑的毕业要求相匹配。

定期评价课程对于相关毕业要求指标点的实际支撑情况，客观判定与毕业要求指标点相关联的**课程目标的达成情况**。

■ 毕业要求达成评价机制

定期评价专业人才培养的产出标准-**毕业要求**的达成情况。评价**证据**能够反映学生能力，**能证明**毕业生达到了毕业要求。



■ 何谓建立了机制？

- 机制是针对**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，对于流程涉及的相关**人员的角色有明确的定义**；
- 机制是**规范的、制度化的方法的集合**，是经过实践检验证明有效的、较为**固定的做法**；
- **关注两个方面**：一是制度的建立；二是基于制度的实施过程，即定期评价是否正常运转并有效。



教学过程质量监控机制

常见问题

学校文件陈旧，质量标准体系并没有进行修订，仅在学院或专业有基于产出评价的规定。

• 规范的流程

- 主要以制度文件来体现
- 要与本科教学、认证工作相关

□ 学校层面

- ✓ 学校教学指导委员会组成与工作条例
- ✓ 督导专家组组织与工作条例
- ✓ 教学及教学管理事故认定与处理条例
- ✓ 教学大纲制定基本要求
- ✓ 实践教学基本要求与管理
- ✓ 学生学籍处理规定
- ✓

□ 学院层面

- ✓ 培养目标实现评价的规定
- ✓ 毕业要求达成及评价的规定
- ✓ 毕业生跟踪与社会评价规定
- ✓ 课程考核评价规定(面向OBE)
- ✓ 教学档案及其归档规定
- ✓ 毕业设计(论文)管理条例
- ✓



■ 毕业要求达成评价机制



评什么？
评价标准？

怎么评？

谁来评？ 评价结果使用？



内部评价机制运行应关注的基本面

学习目标	通过学习学生应该得到什么知识、技能、能力与价值观？
课程实施	课程为什么能让学生获得预期的成果？
教学方法	针对预期的成果，教学中采用什么样的手段与方法促进目标达成？
成果评价	是否有系统性地措施从学生学习结果中收集数据用于持续改进？
质量保障	专业是否能够通过监控，保障上述四点能够落实到教学实践中？



现实状态:

- 专业描述的主要是学校传统的内部质量监控机制，并没有进行面向产出的改造提升；
- 对产出评价的描述内容是近几年来流行的算分法，所用分值不能反映全体学生能力要求的达成状况；
- 两者描述都有，相互之间没有关联。

没有建立完整、真实的面向产出的评价机制！



2 “两翼”

- **毕业要求：指标点分解——能覆盖，可衡量**
- **课程体系：对毕业要求指标点的支撑及落实——课程支撑任务分配合理，并落实**



两翼之一：指标点分解——能覆盖，可衡量

- 指标点分解是对毕业要求的内涵解读，是为评价提供能力达成的观测点，不是毕业要求的简单拆分和裂变！
- 分解的指标点应具有可衡量性、逻辑性、导向性和专业特点，目的是引导教师有针对性的教学，引导学生有目的学习。
- 分解的指标点内涵，需要从广度和程度上都要覆盖通用标准12条。

案例分析



毕业要求5. 使用现代工具：能够针对材料领域复杂工程问题，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。

5-1能够了解、选择和使用恰当的现代工具，包括信息技术工具与信息资源，对复杂工程问题进行分析、计算与设计，并理解其局限性。

5-2能够了解、开发或选用恰当的现代工具，包括材料专业常用的现代仪器与工程工具，对复杂工程问题进行模拟和预测，并理解分析其局限性。

程度上不能覆盖标准,教学也无法落实



两翼之一：指标点分解——能覆盖，可衡量

- **指标点是否可衡量**，不是看有没有课程支撑，而是要看内涵是否确实可衡量，是否可以通过常规的考试/考核来体现出来。有课程支撑不等于可衡量。
- **对于技术性要求**，指标点分解应体现了对相应专业技术能力的合理解释，便于按课程层次衡量是否达成。
- **对非技术性能力要求**，仍然应遵循可衡量、导向性、说得清、有专业特征的原则，通过分解指标点使其含义清晰化。

案例分析



某专业毕业要求

- 具有**良好的人文素养、工程职业道德、强烈的**社会责任感。
- 具有**一定的**组织管理能力和团队协作精神，**能够与不同知识背景成员有效交流**.....。
- 具有自主学习和终身学习的意识，**勤于思考，富有探索精神，乐于创新。**

抽象，不可衡量



某专业毕业要求1、能够将数学、自然科学、工程基础和专业
知识用于解决材料制备及服役过程中的复杂工程问题。

1.1 表述	1.2 方程分析	1.3 确定材料合成条件	1.4分析材料生产问题	1.5优化材料性能
能将数学、自然科学、工程基础和专业知 识运用到工程问题的恰当表述中	能针对一个系统或过程,建立合适的数学模型或原理方程,并利用恰当的边界条件 求解	能够运用化学、物理知识对材料合成过程进行问题分析,揭示反应原理,确定关键因素,对所研究的象进行 合理优化	能够运用原理方程和工程知识,针对材料生产过程中的单元装备进行 复杂工程问题分析	能将工程和专业知 识用于分析材料组成、结构、性能及应用之间关系,分析材料服役行为,提出改进方案

●纵向分解方式, 基于能力的分解, 指标点之间存在内在逻辑关系



毕业要求12 终身学习能力

12.1、技术理解力

12.2、总结与综述能力

12.3、提出问题的能力

12.4、在任务环境下区分知道与不知道的能力

12.5、避免习惯性干扰的能力等

- 毕业要求6-12，**非技术性能力要求**，通过分解指标点使其含义清晰化，**可以通过常规的考试/考核来体现出来。**



【关注点1】 指标点分解是否能清晰的表现专业对通用标准的理解以及本专业毕业要求对其的覆盖？

体现出对12项能力的合理理解，从深度与广度上均能反映通用标准的要求。

【关注点2】 对技术性要求，分解的指标点是否可衡量？

指标点分解合理，便于按课程层次衡量是否达成。课程支撑也能提供可操作证明。

【关注点3】 对非技术性要求，是否通过分解指标点使其含义清晰化。即对描述性名词或形容词能基本给出专业的解释。

对于描述性的能力，能够具体列出其主要内涵，且其内涵可以通过常规的考试/考核来体现。



两翼之二：课程体系对毕业要求指标点的支撑

——课程支撑任务分配合理，并落实

课程体系与毕业要求的关联度矩阵

教学环节	毕业要求1	毕业要求2		毕业要求12
课程-1	H	L	M	
课程-2		H		
实习-1		M		H
.....				



- 课程对毕业要求的**支撑强度应从毕业要求角度做宏观判断，不能仅局限在指标点**，而忽略了毕业要求。
- **避免**毕业要求的各**指标点由不同课程群支撑**，没有能支撑该毕业要求多个指标点的H课程，**支撑任务碎片化**；
- **避免**一门**课程跨越太多个毕业要求支撑**，但却仅支撑每个毕业要求的个别指标点，课程**主体支撑责任不明确**；
- 课程承担的支撑任务，应与课程内容，教学特色、课时安排相匹配，**可教学、可评价！**

案例分析



毕业要求	毕业要求指标点	支持课程	课程在指标点中的权重	课程达成度评价价值	指标点达成度
毕业要求2--问题分析：能应用数学、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机械工程问题，以获得有效结论。	指标点2.1 能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别复杂机械工程问题的关键环节和参数。	大学物理（I-II）	0.2	0.141	0.744
		工程材料	0.2	0.147	
		机械设计基础A（I）	0.2	0.151	
		机械制造技术基础A	0.2	0.155	
		流体力学与液压传动	0.2	0.150	
		Σ	1		
	指标点2.2 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法，对复杂机械工程问题进行描述和表达。	高等数学A（I-II）	0.2	0.140	0.731
		工程图学（I-II）	0.2	0.156	
		工程力学（I-II）	0.2	0.141	
		控制工程基础	0.2	0.142	
		计算方法	0.2	0.152	
		Σ	1		
	指标点2.3 能够通过综合文献研究，结合数学、自然科学和工程科学的基本原理，对复杂机械工程问题进行分析，并获得有效结论。	机械设计基础课程设计	0.2	0.158	0.757
		机械工程技术综合实践	0.2	0.152	
		毕业设计（论文）	0.2	0.147	
		液压与气压传动课程设计	0.2	0.155	
		单片机技术课程设计	0.2	0.145	
		Σ	1		



课程基本信息	课程名称	计算方法	课程代码	MEE321292C	
	任课教师		学分	2	
针对课程与毕业要求的对应关系，所使用的达成方式和形成的归档材料					
毕业要求指标点	课程目标	达成方式	评价方式及所占比例	归档材料	
指标点2.2：能够运用数学、自然科学和工程科学的基本概念和方法，对复杂机械工程问题进行描述和表达。	理解计算方法所涉及的基本概念，掌握基本的数值计算方法。	课堂讲授	平时作业（50%） 期末考试（50%）	作业试卷	
指标点5.1：能够了解和初步掌握现代机械设计、制造和自动控制的工程技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。	掌握利用计算机进行科学计算和工程计算的基本思想和基本方法。	上机实验	上机考核（100%）	实验报告	
指标点4.2：能够正确收集、处理、分析与解释实验（测试）数据，通过信息综合获得合理有效的结论并应用于工程实践。	培养数学建模能力、程序设计能力，以及数值分析能力。	上机实验	上机考核（100%）	实验报告	
填表人	(签字) 年 月 日				

课程主体支撑责任不明确



【关注点1】课程体系是否能覆盖全部毕业要求的实现？

支撑矩阵完全覆盖所有指标点，课程大纲能够解释该课程在矩阵中的位置。

【关注点2】课程是否能承担课程体系赋予的任务？

课程大纲明确反映相关要求，课程内容与授课方式确实能够实现目标要求，作业有与课程目标相适应的量与深度；课程成绩能反映毕业要求的达成与否。

【关注点3】实践类课程/环节是否体现对毕业要求的支撑？

实践环节均有明确、公开并能区分学生个体差异的评分标准。及格标准与毕业要求中与本环节相关要求基本一致。并有材料证明在教学实践中稳定地采用标准评分。



调阅试卷、考核资料，判断：

- 1、考核内容、考核方式是否针对课程目标设计？
- 2、是否试卷题型简单，难度低，考试成绩是否能体现课程目标的实现程度；
- 3、**实践环节**（如实验、实习、课程设计、社会实践等）是否有针对支撑指标点考核评分标准？成绩是否有较大的随意性？
- 4、缺乏针对**非技术能力**目标设计的**考核方式和评分标准**，特别是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。**举证乏力**。



调阅课程目标达成评价资料，判断：

- 1、 是否是针对课程目标（学习成果）进行评价；
- 2、 课程目标与毕业要求指标点的对接关系是否清楚，课程目标的评价结果是否能举证毕业要求的达成情况；
- 3、 不同课程目标是否都采用了相对合理的考核评价依据；
- 4、 是否评价方法合理？
- 5、 评价结果是否有分析、有判断？

案例分析



材料科学基础

课程目标	1	2	3	4
支撑指标点	1-3 3-4	1-3 1-4	1-3 1-4 3-4	1-3 3-4

1个课程目标支撑多个指标点

课程目标3、4，看不到3-4的内容表述，考核资料未涉及3-4

材料的选择与设计

课程目标	1	2	3	4	5
支撑指标点	2-3	5-1	10-2	11-1	11-3
大纲中	考试要求几乎完全相同，无针对性的评分标准				
试卷及考核资料	无涉及11-1、11-3的考核内容				



貌似“科学”的课程教学目标设计

	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4	课程目标5	课程目标6
指标点1	0.2	0.1	0.3	0.2		0.2
指标点2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
指标点3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	
指标点4		0.1	0.1	0.2	0.3	0.3

- 课程教学目标与毕业要求指标点交叉对应，课程教学目标与支撑指标点之间的关系不明晰
- 达成评价实质成为数值游戏。



■ 用于评价的课程应是“最具代表性的课程”

	9.1正确理解个人与团队的关系，理解团队合作的重要性具备在多学科背景下团队合作的意识和能力；	9.2在多学科背景的团队下，理解团队成员的不同角色在团队中的作用，能够作为个体或团队成员完成所承担的任务；	9.3能够在多学科背景下的团队中，承担起项目负责人的角色，并具有一定的组织管理能力；
军事训练	0.30	0.30	0.20
体育	0.40	0.30	0.30
就业培训	0.30	0.15	0.20
社团活动		0.25	0.30

1.1具备与本专业相关的数学与自然科学知识，能将
这些知识应用于计算机复杂工程问题的恰当表述；

高等数学	0.15
概率论与数理统计	0.10
线性代数	0.05
大学物理	0.10
大学物理实验	0.05
集合论	0.10
数理逻辑	0.10
代数	0.10
大学化学	0.10
电路技术	0.10

10.3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

大学英语	0.20
专业英语	0.30
工程素质养成	0.25
创新与创业教育 环节	0.25

10.3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

大学英语	0.60
专业英语	0.40

缺乏评价数据的有效评估



问题案例8

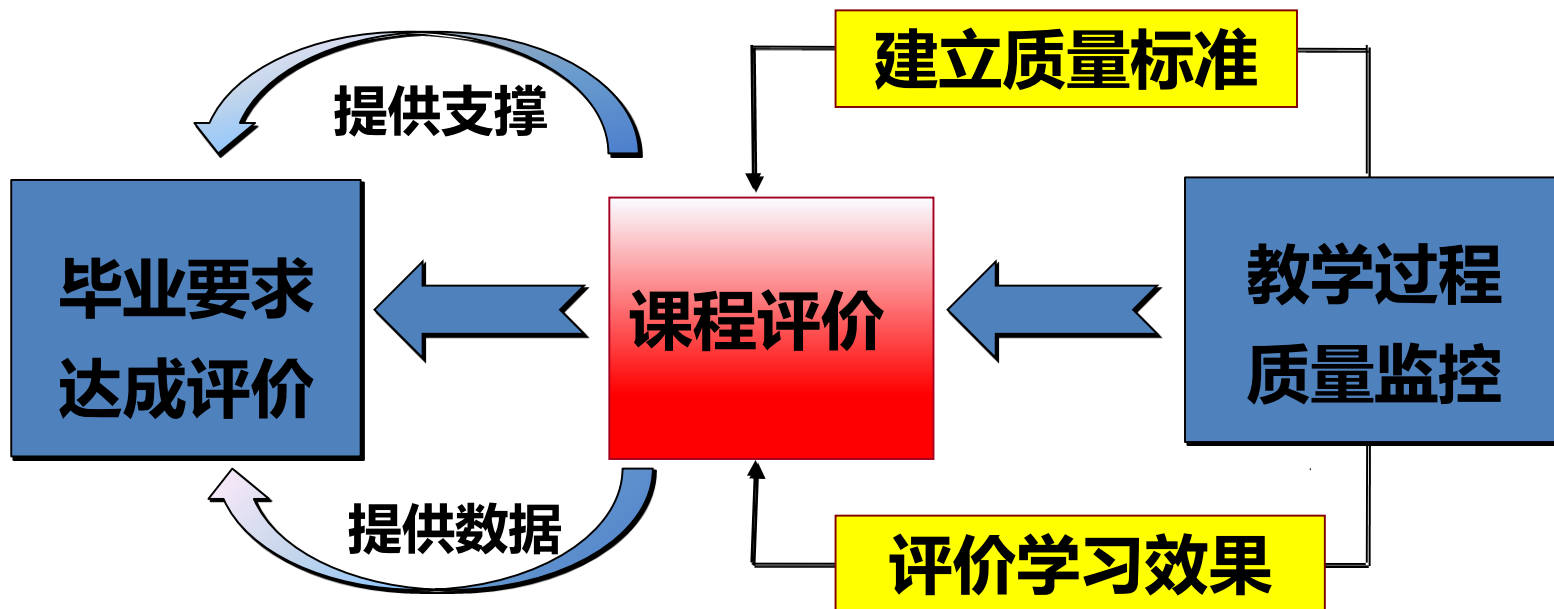
指标点	毕业要求指标点内容	课程教学目标	评价依据	对应指标点评价			
				分值(A)	平均成绩(B)	达成分值Cn=	评价值 $Q_n = \frac{\sum(B/A)}{n}$
1-3	能够将相关知识和建立的数学模型用于推演、分析材料组成、结构、性能、制备工艺、环境影响之间关系的专业工程问题。	学习金属材料、陶瓷材料、聚合物材料、复合材料的基本概念，掌握研究、分析材料科学与工程实际问题所需的基础理论和方法，能够理解和评价材料结构、性能及制备过程之间的关系，并用于分析材料组成、结构、性能、制备工艺、环境影响之间关系的专业工程问题。	试题一	25	12.57	0.73	0.29
			试题二	12	6.21		
			试题三	9	8.57		
			试题四	9	6.68		
			平时成绩	100	94.8		
1-4	能够将所学专业知识和数学模型用于解决材料组成、结构、性能、制备工艺、环境影响之间关系的复杂工程问题解决方案的比较和综合。	从材料的电子、原子尺度入手，掌握各类材料的成分、微观结构及性能之间的关系，为材料性能测试和材料加工奠定基础，具有综合运用各类材料的基本理论和微观结构知识对材料的性能进行分析控制，并结合制备工艺和材料性能之间的关系，有能力解决材料的组成、结构、性能设计方案或制备工艺流程中和环境影响相关的复杂工程问题，并进行综合比较。	试题一	25	12.57	0.70	0.21
			试题五	45	28.86		
			平时成绩	100	94.8		
3-4	在设计中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	为学生后续专业课程及研究生阶段的学习打好专业基础，培养学生的专业英语运用能力，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素进行专业设计。提升其参与国际化竞争与交流的能力；培养具有国际视野和创新精神，并兼具较强实践能力的工程型、应用型高素质人才	试题五	45	28.86	0.79	0.20
			平时成绩	100	94.8		



五、为什么课程评价是核心？



■课程评价在整个内部评价机制处于核心地位



基础数据的（几乎）唯一可靠来源

持续改进的主要着力点

全体学生感受的主要渠道



■这里讲的“课程评价”是指什么？

—整个课程计划如何评价：

能否体现“目标导向”？

能否体现“解决复杂工程问题能力的培养？”

能否覆盖认证标准的要求？

—具体课程的评价：

目标导向是“内部逻辑”——课程的自身逻辑

支撑“产出”是课程自身逻辑之外的评价要求。

- 合格的课程：“内部逻辑合理”是关键！



■ 课程“内部逻辑合理”是什么意思？

• 课程目标与专业认证中规定的要求是什么关系？

- 课程目标本来就该体现“能力产出”
- 课程本身的性质与内容决定特定课程的能力要求
- 整个课程计划能覆盖专业认证的毕业要求与某门课程的目标是否**字面上对应**某指标点没有直接关系

• 课程自身逻辑合理是指课程确实能支撑课程目标的达成

- 课程内容确实是合适的载体；
- 课程实施方式确实体现了通过载体实现目标的教学意图
- 课程考试/考核方式与评分标准充分体现目标要求



■ 面向产出的课程评价如何实施？

• 正确理解面向产出的课程评价：

- 课程目标不应该限于“知识传递”（不能把能力理解为掌握知识的“自然延伸”）
- 课程评价不是仅仅是算算分数，脱离标准孤立的看分数，没有任何目标意义

• 课程评价的具体要求

- 制度化（周期、评价人、评价方式、形成的结果）
- 关注评价的关键内容（与采用什么“技术”无关）
 - 课程目标是否明确与合理
 - 课程内容与实施方式是否适合于目标
 - 考试/考核是否能体现目标，评分标准是否清晰合理



六、各类持续改进机制的关系



■ 认证标准要求建立哪些机制？

➤ 4.1要求：内循环的两个机制

——教学质量监控机制

——毕业要求达成评价机制

➤ 4.2要求：外循环的两个机制

——毕业生跟踪反馈机制

——社会评价机制



内循环的两个机制

■ 教学过程质量监控机制（课程评价机制）

- 运行于内循环，主要监控课程体系运行、教学活动质量以及课程目标实现程度。

■ 毕业要求达成评价机制

- 运行于内循环，主要监控对毕业要求高支撑的课程以及毕业要求的达成情况。

■ 两者都是面向产出，评价对象有区别，评价结果有联系。

- 课程评价是毕业要求达成评价的数据来源
- 毕业要求达成评价结果是课程体系改进的依据



■ 课程评价与毕业要求达成评价异同点

- **相同点：**两个评价的关注点都是能力的达成情况
- **不同点：**目的不同

对象不同

课程评价：修读该课程的学生

毕业要求评价：认证期内的某届毕业生

目的不同

课程评价：发现教学短板，改进课程质量

毕业要求评价：发现学生能力短板，
改进课程体系



课程目标达成评价

——从课程的视角对学生的学习效果进行评价，证明课程对指标点的贡献是否达成。

提供证据

阶段性评价

毕业要求达成评价

——跟踪某届学生的学习轨迹对毕业要求进行达成度评价，证明学生的能力是否达成

出口评价



外循环的两个机制

■毕业生跟踪反馈机制

—运行于大循环，主要从**毕业生的视角**评估分析**培养目标**的达成情况。

■社会评价机制

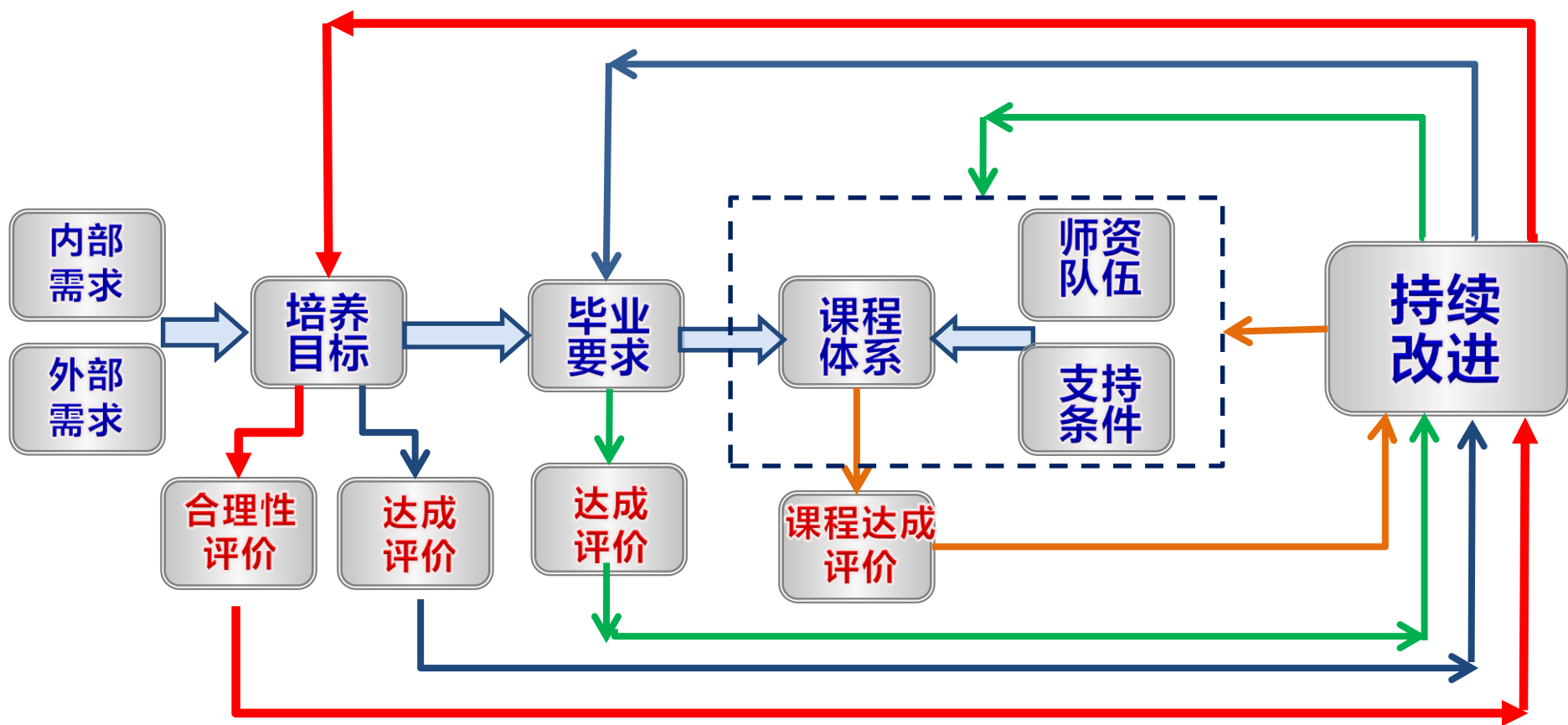
—运行于大循环，主要从**用人单位的视角**评估分析**培养目标**的达成情况。

■两者都是评价培养目标的达成情况，评价载体不同。

■评价结果是**毕业要求持续改进**的依据。



■ 各类机制评价结果与持续改进的逻辑关系





七、关于评价的认识误区



➤ 能力评价=算分评价？

- 课程与毕业要求的能力指标点关联比较模糊，学生的能力指标未能在课程考核评分中得到有效反映；
- 如果课程评价只依靠学生的考试成绩，而且不能证明考试成绩的合理性，在此基础上通过“算分”进行的毕业要求达成评价是没有说服力的。
- 课程内容是否能支撑指标点？教学方式是否能支持能力培养？考试深度和广度与评分标准能反映目标要求？因此在没有合理性分析的前提下，仅依据学生考试成绩评价是不充分的。

对分值（包括目标值）没有合理性分析
用于评价的基础数据与反映学生能力的产出关联甚少



➤ 产出评价机制是使用什么评价方法的问题？

评价过程包含了评估和评价两个环节，未进行评价依据的合理性评估的评价结果毫无意义！

- **评估：**专业应研究确定面向产出目标达成评价所必须的基础数据，并通过日常教学质量监控持续收集数据，这些数据（例如学生成绩）确实能反映能力。**高度关注各类考核与产出目标的关联性——评估评价依据合理！**
- **评价：**专业基于已评估确认合理的基础数据，采用科学方法定期评价各项毕业要求达成情况。并且能够解释评价方式的合理性。**高度关注评价方法的合理性——保证评价结果有效！**



毕业要求	分解指标 项序号	分解指标项	权重值	支撑课程	权重值
毕业要求 1：工程知识 能够应用数学、自然科学等领域的理论与方法，以及工程基础和材料科学与工程等相关领域的专业知识、技能与工具，解决无机非金属材料、高分子材料在构思-设计-制备-加工-服役-维护-再利用全生命周期过程中所面临的复杂工程问题。	1-1	针对材料领域的工程问题，能采用数学、自然科学和工程科学的语言工具来描述材料工程问题	0.2	高等数学 C	0.3
				大学物理 A	0.2
				普通化学 B	0.2
				大学计算机 A	0.1
				材料力学	0.2
	1-2	能针对材料工程领域具体的对象建立数学模型并求解；	0.3	高等数学 C	0.2
				物理化学	0.2
				复合材料	0.2
				无机非金属材料性能	0.2
				高分子材料性能	0.2
	1-3	针对建筑材料、高分子材料、新型功能材料等领域，能够将相关专业知识和数学模型方法用于推演、分析工程问题；	0.3	概率论与数理统计	0.2
				材料科学基础 上/下	0.3
				材料工程基础	0.2
				土木工程材料（双语）	0.2
				海洋材料腐蚀与防护	0.1



5-5 课程目标达成度评价表-物理实验

周期1年，执行难度大

指标点	达成度 目标值	评价值			最终结果	评价依据等
		2011 级	2012 级	2013 级		
1.2 掌握物理学的基础知识和基本原理，能用物理学的理论、观						教学目标：培养与提高学生的科学实验能力及素养。要求学生具有理论联系实际和实事求是的科学作风，严肃认真的工作态度，主动研究的探索精神和遵守纪律，爱护公共财产的良好品德。 达成途径：通过力学和热学、电磁学、光学实验、近代与综合物理实验、设计性实验，了解物理的研究方法，掌握物理的基本实验技术和技能、重要的物理性能测定方法，熟悉物理实验现象的观察和记录。

课程目标不能支撑指标点，且表述含糊无法衡量

达成路径与目标描述混淆

权重被视为达成目标值！
课程评价时，权重无意义！

问题案例 10

课程评价缺乏方法的合理性判断，评价结果无意义，即使计算出来了三届分值，并用于毕业要求评价，也不能证明建立了基于产出的评价方法。

错写成化学了？
关注项与指标点要求也有差距

课程的持续改进	
定期做出适当的记录，以便评估学生能力的取得程度	考察学生对化学基础知识的理解、实验操作规范及熟练程度。



5-24-1 2011级《晶体学基础》课程教学目标达成度评价表

班级	无机 2011-2 班	班级学生人数	38	样本数	25	
毕业要求达成情况						
毕业 要求 指标点	毕业要求指标点 内容	课程教学目标	评价 依据	分值 (A)	平均成 绩 (B) $C = \frac{\sum B}{\sum A}$	评价价值
1.5	掌握无机非金属材料制备、生产、应用的基础知识和基本原理,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题。	教学目标 1: 掌握晶体的构造特点、晶体对称的规律及对称型、晶体晶面、晶棱的数学描述方式及晶面符号的含义,掌握晶体化学的基本原理及其基本理论;	试题一	20	14	0.7
			试题二	20	12	
		教学目标2: 能够将数学、自然科学和晶体学、结构学的基本原理应用到材料物理和化学性能问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	试题六	12	4	
		平时成绩	100 ×0.3	90×0.3		
达成值		$D = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \cdots + C_n}{n} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100$				
课程目标达成结论		■达成 D≥66; □未达成 D<66				
达成途径 (1.5)		通过晶体的基本概念和定义、晶体投影、晶体的宏观与微观对称元素及其操作,晶体的定向及其数学符号表达、晶体化学基础等知识表达材料晶体结构及与材料性能间关系。				
评价依据和方式		考试成绩、平时成绩 (考勤+课堂提问+课堂作业)				
问题分析及课程改进建议: 从学生考试试卷的分析发现,学生基本概念和基础知识掌握较好,得分较高,但是综合运用晶体学基础知识表达材料结构的能力不足。因此,加强对知识的综合运用训练来提高学生综合运用基础知识分析表达复杂问题的能力。						

5-24-2 2012级《晶体学基础》课程教学目标达成度评价表

班级	无机 2012-2 班	班级学生人数	39	样本数	25
毕业要求达成情况					
毕业要求	毕业要求指标点	课程教学目标	评价依据	分值	评价价值
1.5	掌握无机非金属材料制备、生产、应用的基础知识和基本原理,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题。	教学目标1:掌握晶体的构造特点、晶体对称的规律及对称型、晶体晶面、晶棱的数学描述方式及晶面符号的含义,掌握晶体化学的基本原理及其基本理论;	试题二	20	14
		教学目标2:能够将数学、自然科学和晶体学、结构学的基本原理应用到材料物理和化学性能问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	试题六	12	3
		平时成绩	100	90×0.3	
		达成值	$D = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n} \times 100 = \frac{1}{1} \times 100 = 100$		
达成途径 (1.5)		通过晶体的基本概念和定义、晶体投影、晶体的宏观与微观对称元素及其操作,晶体的定向及其数学符号表达、晶体化学基础等知识表达材料晶体结构及与材料性能间关系。			
评价依据和方式		考试成绩、平时成绩 (考勤+课堂提问+课堂作业)			
问题分析和课程改进建议:从课堂提问、平时作业和考核试卷的分析发现,部分学生对晶体的对称操作不易理解。因此,在课堂教学中通过模型及虚拟软件演示晶体的结构和对称操作,加强学生对抽象概念的理解,通过这些措施为提高课程教学质量起到积极作用。					

5-24-3 2013级《晶体学基础》课程教学目标达成度评价表

班级	无机 2013-2 班	班级学生人数	36	样本数	25	
毕业要求达成情况						
毕业要求指标点	毕业要求指标点内容	课程教学目标	评价依据	分值 (A)	平均成绩 (B) $C = \frac{\sum B}{\sum A}$	评价价值
1.5	掌握无机非金属材料制备、生产、应用的基础知识和基本原理,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题。	学的基本原理及其基本理论;				0.67
		教学目标2:能够将数学、自然科学和晶体学、结构学的基本原理应用到材料物理和化学性能问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	试题六	12	3	
			平时成绩	100 ×0.3	90×0.3	
达成值		$D = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n} \times 100 = \frac{0.67}{1} \times 100 = 67$				
课程目标达成结论		■达成 D≥66; □未达成 D<66				
达成途径 (1.5)		通过晶体的基本概念和定义、晶体投影、晶体的宏观与微观对称元素及其操作,晶体的定向及其数学符号表达、晶体化学基础等知识表达材料晶体结构及与材料性能间关系。				
评价依据和方式		考试成绩、平时成绩 (考勤+课堂提问+课堂作业)				
问题分析和课程改进建议:从课堂提问、平时作业和考核试卷的分析发现,部分学生对晶体的抽象概念模糊,容易出错。因此,在课堂教学中通过模具、模型及 3D 软件演示晶体的结构和对称操作,加强学生对抽象概念的理解,通过这些措施为提高课程教学质量起到积极作用。						

达成度仅为0.33,且后面两年还有下降

平时成绩高,与考试情况矛盾,无实质性的进程性评价

提出的问题雷同,缺乏实质的原因分析,无改进效果

问题案例 11

- 几年试卷成绩看,试题2及格率很低,能力短板明显,年年提出的问题雷同;
- 考试及格率低,但平时成绩高达90分,“达成”全靠平时成绩提分实现。
- 为评而评,毫无意义!
- 没有建立基于产出的评价方法,底线问题。



问题案例12

1.5	掌握无机非金属材料制备、生产、应用的基础知识和基本原理,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题	教学目标 3: 能够运用材料科学与工程的基础知识和基本原理,借助自然科学基础知识,解决材料制备过程中的复杂工程问题,并提出新思路。	试题三	8	5	0.83
			试题四	10	9	
			平时成绩	100 ×0.3	86×0.3	
2.2	能够将物理和化学的基本原理应用到材料物理和化学性能问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论	教学目标 2: 培养学生能够运用材料科学与工程的核心思想(组成、结构、工艺、性能间的关系)针对材料生产过程中的问题进行数据分析,提出初步的解决方案。	试题六	16	12	0.83
			平时成绩	100 ×0.3	86×0.3	
3.1	掌握基本的创新方法,了解材料发展历史中重大突破的背景与影响,能够提出问题并进行初步分析。	教学目标 1: 掌握材料的分类、应用范围、研究现状及发展趋势,了解材料发展历史中一些重大突破的背景与影响。	试题五	24	13	0.68
			平时成绩	100 ×0.2	86×0.2	
4.2	能够在材料生产过程中发现问题,并能采取合适的方法和手段进行分析研究、并提出初步解决方案。	教学目标 3: 能够运用材料科学与工程的基础知识和基本原理,解决材料制备过程中的复杂工程问题,并提出新思路。	试题一	20	19	0.82
			试题二	20	16	
			试题五(2)	8	5	
			平时成绩	100 ×0.2	86×0.2	
达成值		$\bar{D} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n} \times 100 = \frac{0.83 + 0.83 + 0.68 + 0.82}{4} \times 100 = 79$				

几个指标点用的是一个平时成绩,缺乏实质性的过程评价。

1、该考点能力达成度仅有0.54
2、是描述性目标,仅考试方式很难衡量,评价方法不合理。

缺乏对课程达成情况分析。

这个值没有意义? 且掩盖了达成中存在的问题(3.1指标点没有实现达成)。



➤ 课程评价能由任课教师自评完成？

“课程评价”包括了对课程体系和具体课程的评价。
仅任课教师自评是无法发现问题的。而且即使是某门课程，任课教师是当事人，很难客观分析问题。课程评价应该由当事人（师生）之外的第三人来完成。教师自评结果仅能作为课程评价的一种评估资料。

➤ 学生对自评毕业要求方法能作为除算分法之外的有效评价方法吗？

不能。因为没有衡量标准，每个人的感受不一样，得出的结果自然也就不客观。



➤ 课程评价时需要赋予权重吗？

课程评价是评价本课程课程目标的达成情况，因此不存在权重问题。

➤ 毕业要求达成评价一定需要很多课程评价结果赋予权重加和计算吗？

不一定。只需要用专业认为最能证明支撑的高支撑课程来说明达成情况即可。可以定量说明也可以定性说明，没有特别要求。专业举证，专家查证。



WU

Note:
T – TEACH
P – PRACTICE
M – MEASURED

课程支撑矩阵示例

For Curriculum 18/19

Compulsory Course		Programme Outcomes											
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
ECEN1000	Digital Systems	TP	P	P	P	T		P				P	P
ECEN1001	Introduction to Electrical and Computer Engineering	T					TM*	P	TM*	T	TM*	T	T
ECEN1003	Information Technology Revolution and Electronics	T					TM*	P	TM*	TM*	TM*	T	T
ECEN1004	Embedded Systems	TP	P	P	P	T		P				P	
ECEN1005	Circuit Analysis	TP	P			T		P				P	P
GEST1004	Quantitative Reasoning for Science and Technology	T											
CISC1000	Information Technology Fundamentals and Practices	T											
ECEN1007	Computer Programming and Network Fundamentals	T	P	TP		P						P	P
MATH1003	Intermediate Calculus	T											
ECEN1008	Physics I	TP						P					
ECEN2000	Signal and Systems	TPM	PM			TM		PM					
ECEN2001	Measurement and Instrumentation	TP	P	P	P	T		P					P
ECEN2002	Electric Machines	TP	P		P	T		P					
ECEN2003	Fundamental Electronics	TPM	P	P	PM	TM		PM	T	T		TM	P
ECEN2004	Discrete Structure	T				T		P					
MATH2000	Engineering Mathematics I	T											
ECEN1010	Physics II	TP						P					



Courses for Direct Measurement to Programme Outcomes

		Curriculum		Course	Programme Outcomes																												
Set		11/12	18/19		a				b			c		d	e				f		g			h		I		j		k		l	
		Code	Code	Title	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A	B	ECEB111	ECEN1001	Introduction to Electrical and Computer Engineering														✓					✓	✓			✓						
A	B	ECEB120	ECEN1003	Information Technology Revolution and Electronics														✓						✓	✓	✓	✓						
A		ECEB221	ECEN2003	Fundamental Electronics	✓	✓		✓					✓			✓	✓			✓									✓	✓			
A		ECEB320	ECEN3000	Control Systems	✓	✓	✓		✓	✓		✓				✓	✓												✓	✓			
	B	ECEB210	ECEN2000	Signal and Systems	✓				✓	✓						✓				✓		✓											
	B	ECEB310	ECEN2015	Applied Electronics		✓	✓		✓		✓		✓			✓	✓												✓	✓	✓		
	B	ECEB311	ECEN3001	Digital Signal Processing	✓	✓		✓		✓		✓					✓			✓									✓		✓		
A	B	ECEB321	ECEN3002	ECE Seminars														✓	✓				✓	✓	✓		✓						
A	B	ECEB410	ECEN4000	Design Project I / Graduation Project I								✓	✓	✓						✓				✓	✓	✓				✓			
A	B	ECEB420	ECEN4001	Design Project II / Graduation Project II					✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓	



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

This outcome is linked to some fundamental courses and most of the core and required elective courses. Currently, this outcome is measured via three compulsory courses in the past review period: ECEB 311/ECEN3001 Digital Signal Processing, ECEB320/ECEN3000 Control Systems and ECEB410/ECEN4000 Design Project I/Graduation Project I.

In ECEB311/ECEN3001 Digital Signal Processing, students practice their designing skills in different filter designing tasks in their course project. They are required to design reusable simulation software based on MATLAB. The assessment results are based on the project code.

In ECEB320/ECEN3000 Control Systems, students are required to design with explanations practical control systems to meet desired need within realistic constraints.

In ECEB410/ECEN4000 Design Project I/Graduation Project I, students have to choose their own project topics and design the system subject to realistic constraints. It gives the students intensive practices on system design. The assessment tool used in this course is based on the assessment forms by the student's supervisor.



Programme outcome (c): An ability to design a system, component or process to meet desired needs within realistic constraints, such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability and sustainability.

Measurement Dimensions:

- c1. An ability to design solutions for complex engineering problems that meet specified needs with appropriate consideration for public health and safety, cultural, societal, and environmental considerations.
- c2. An ability to design systems, components or processes that meet specified needs with appropriate consideration for public health and safety, cultural, societal, and environmental considerations.

Measurement dimensions	Assessment method	Time of data collection	Assessment team	Standard for meeting outcome	Benchmark of direct measurement (i.e. course assessment)	Benchmark of indirect measurement (i.e. survey assessment)
c1	Course ECEB310/ECEN2015 Course ECEB311 Course ECEB320 Course ECEB410/ECEN4000 and alumni, employer and senior student surveys	1st semester of 2016/2017 to 2nd semester of 2018/2019	Programme accreditation committee	All the measurement dimensions should get a meet at least one time every academic year via the course assessment (i.e. direct measurement).	75% of students obtain a score of 60 or above out of 100 which is defined in the rubric of each measurement dimension for course assessment	The average score of all the questions related to this outcome in all 3 surveys should be at least 3 out of 5.
c2	Course ECEB310/ECEN2015 Course ECEB410/ECEN4000 and alumni, employer and senior student surveys	1st semester of 2016/2017 to 2nd semester of 2018/2019		AND The average score of all the questions related to this outcome in all 3 surveys should be rated as average or above.	(The details can be found from the course portfolios)	



Result of direct measurement

Measurement Dimension c1	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Course ECEB310/ECEN2015	--	✓	✓
Course ECEB311	--	✓	--
Course ECEB320	✓	✓	--
Course ECEB410/ECEN4000	✓	--	✓
Meet / Do not meet for each year	✓	✓	✓
Meet / Do not meet for the entire measurement period	✓		

Measurement Dimension c2	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Course ECEB310/ECEN2015	--	✓	✓
Course ECEB410/ECEN4000	✓	✓	✓
Meet / Do not meet for each year	✓	✓	✓
Meet / Do not meet for the entire measurement period	✓		



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

Course	Description	Metric	Rubric	Standard
ECEN 2015	Filters and tuned amplifiers, feedback network, signal generators and waveform-shaping circuits, output stages and power amplifiers.	One experiment procedures and one exam problem will be evaluated throughout the semester.	Refer to the following table	75% of students obtain 60 or above out of 100

Rubric for Programme Outcome			
ECEN 2015	(c) An ability to design a system, component or process to meet desired needs within realistic constraints, such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability and sustainability.		
Specific Evaluation Measures*	Excellent (80-100%)	Average (60-79%)	Poor (<60%)
Ability to design and construct circuit that meet specified needs with appropriate consideration (c.1)	Students can design circuit that meet all specified needs with appropriate consideration	Students can design circuit that meet part of specified needs with appropriate consideration	Students cannot design circuit that meet specified needs with appropriate consideration
Ability to design components that meet specified needs with appropriate	Students can design components that meet all specified needs with appropriate	Students can design components that meet part needs with appropriate	Students cannot design components that meet specified needs with



Outcome (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering appropriate to the degree discipline.

Course	Description	Metric	Rubric	Standard
ECEN 2015	Filters and tuned amplifiers, feedback network, signal generators and waveform-shaping circuits, output stages and power amplifiers.	Three exam problems and one quiz problem will be evaluated throughout the semester.	Refer to the following table	75% of students obtain 60 or above out of 100

Rubric for Programme Outcome

ECEN 2015	(a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering appropriate to the degree discipline.		
Specific Evaluation Measures*	Excellent (80-100%)	Average (60-79%)	Poor (<60%)
Ability to formulate and solve system of equations (a.1)	Students can correctly formulate and solve a system of equations for a circuit problem.	Students can correctly formulate a system of equations, but cannot have minor errors in deriving the solution.	Students cannot formulate a system of equation for a circuit problem.
Ability to analyze transfer function (a.2)	Student can correctly analyze transfer function	Students can analyze transfer function with some errors	Students cannot analyze transfer function with some errors
Ability to perform circuit analysis (a.3)	Students are able to identify the circuit configuration, draw the equivalent circuit	Students are able to identify the circuit configuration, but have some errors in drawing	Students are unable to identify the circuit configuration, draw the equivalent circuit



	Assessment Results versus Programme Outcome (a.1)		
Assessment Tools	Excellent (80-100%)	Average (60-79%)	Poor (<60%)
Midterm Q8	50%	38.75%	31.25%
Final exam Q9	71.88%	25%	3.12%
Overall Average	60.94%	21.87%	17.19%

Comments related to student achievement of this outcome measurement:

Student achievement meets the specified standard for measurement dimension a.1 (82.81% obtain 60 or above out of 100).

	Assessment Results versus Programme Outcome (a.2)		
Assessment Tools	Excellent (80-100%)	Average (60-79%)	Poor (<60%)
Quiz 3. Q1	93.8%	3.1%	3.1%

Comments related to student achievement of this outcome measurement:

Student achievement meets the specified standard for measurement dimension a.2 (96.9% obtain 60 or above out of 100).

	Assessment Results versus Programme Outcome (a.3)		
Assessment Tools	Excellent (80-100%)	Average (60-79%)	Poor (<60%)
Midterm Q7	37.5%	37.5%	25%

Comments related to student achievement of this outcome measurement:

Student achievement meets the specified standard for measurement dimension a.3 (75% obtain



武汉理工大学
Wuhan University of Technology

谢谢!



Clean Cities