



南京林业大学

以工程教育专业认证为抓手推进“一流专业”建设



汇报人 刘奕琳

高教所 评估办

引言



南京林业大学

建设高等教育强国，“四个一流”是切入点，即一流大学、一流学科、一流本科、一流专业。一流专业是一流人才培养的基本单元，只有专业建设好，培养一流人才的目标才能实现。



一 工程教育专业认证再认识



1.什么是工程教育专业认证？

工程教育专业认证（简称工程认证）是国际通行的工程教育质量保障制度，也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。

在我国，工程教育专业认证是由专门职业或行业协会（联合会）、学会会同该领域的教育工作者和相关行业企业一起进行的，针对高等教育本科工程类专业开展的一种合格评价。

目前国际上占主导地位的工程教育质量保障制度



2.什么是《华盛顿协议》？

- ★ 《华盛顿协议》是目前国际上最具权威性和影响力的工程本科学位互认协议之一，1989年由美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰等6个国家的民间工程专业团体共同发起和签署。各签约组织相互认可其他签约组织认证的工程教育学位，同时，毕业于任一签约组织已认证专业的毕业生，均应被其他签约组织视为已获得从事该专业领域工程工作的学术资格。
- ★ 通过工程认证的专业的学生，包括该专业3年内毕业的学生，全世界工程认证协会内的各国都会承认此学生的学历。
- ★ 2016年6月2日，中国成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》的正式成员。



3.为什么要开展工程教育认证？

- ★ 推进工程教育改革，进一步提高工程教育质量。
- ★ 促进工程教育与行业企业的联系与合作，增强工程人才培养对经济社会发展的适应性。
- ★ 促进工程教育的国际互认，提升工程教育的国际竞争力。

●

.....



4.专业通过工程教育认证有什么意义？

- ★ 获得对工程教育质量更为客观的评价。
 - 教育同行及行业专家可以准确、高效地找出工程教育存在的问题，并为教育质量的提升提供行之有效的措施建议。
- ★ 有力地向潜在的用人单位表明达到了相关层次和类型工程人才培养的基本要求。
 - 不仅有利于毕业生的就业，而且有利于专业吸引未来生源。
- ★ 为相关专业提供了交流合作的平台。
 - 包括教师之间的交流、教师流动、学分互认和学生转学，而且包括行业企业的合作以及各种教育教学资源的共享，甚至可以形成某一专业类的区域性或全国性的教育联盟。



4.1通过工程教育专业认证对学生、家长而言

- ★ （1）通过认证的专业具有很高的公信力，教学质量有保障，方便于学生选择专业就读。
- ★ （2）通过认证的专业就已经得到了国际认可，学生获得了申请国际专业的资格，有利于进一步出国深造。
- ★ （3）学生具备了专业核心的能力、专业的技能较强，容易适应社会需求。



4.2通过工程教育专业认证对学校而言

- ★ （1）毕业生的学历获得了国际认可，有益于吸引国际生源就读本专业，有利于学校国际化办学的发展。
- ★ （2）与外国签订双联学位，是有力的学位工具。
- ★ （3）学校的教学质量有保障，家长及学生放心，确保生源充足。
- ★ （4）彰显学校内涵发展，提高学校竞争力。



5. 工程教育认证的基本理念是什么？

★ 学生中心理念

- 强调以学生为中心，围绕培养目标和全体学生毕业要求的达成进行资源配置和教学安排，并将学生和用人单位满意度作为专业评价的重要参考依据。

★ 产出导向理念

- 强调专业教学设计和教学实施以学生接受教育后所取得的学习成果为导向，并对照毕业生核心能力和要求，评价专业教育的有效性。

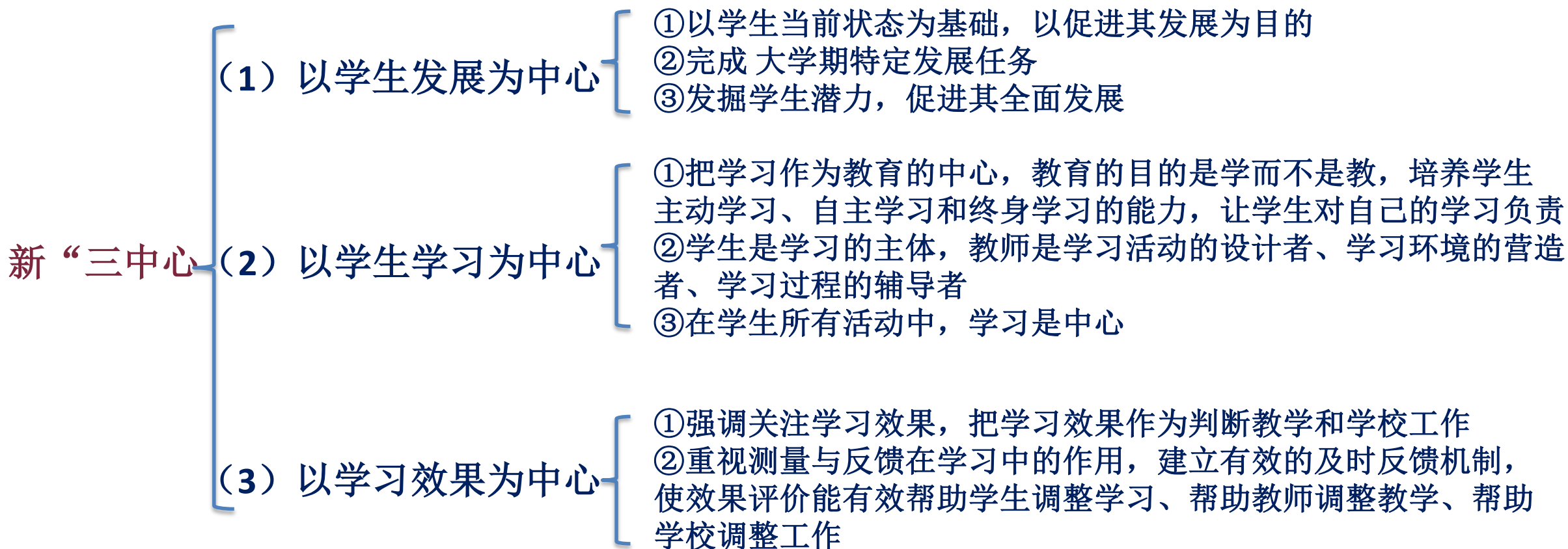
★ 持续改进理念

- 强调专业必须建立有效的质量监控和持续改进机制，能持续跟踪改进效果并用于推动专业人才培养质量不断提升。



5.1 “以学生为中心” 理念？

老“三中心”：教材为中心、教师为中心、教室为中心





5.2 “以产出为导向（OBE）”理念？

OBE是指教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所学习所果（Learning outcomes）。

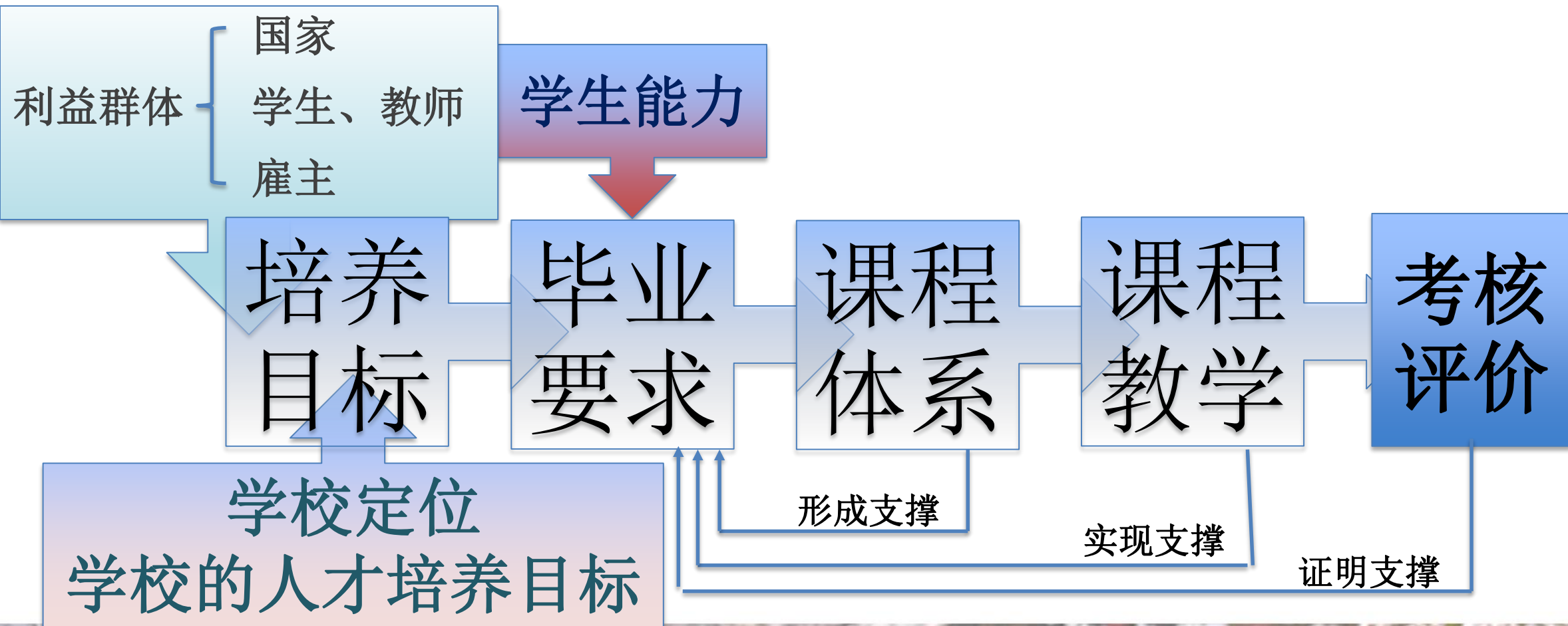
OBE五问

- （1）What：我们想让学生取得的学习成果是什么？
- （2）Why：我们为什么要让学生取得这样的学习成果？
- （3）How：我们如何有效地帮助学生取得这些学习成果？
- （4）评估：我们如何知道学生已经取得了这些学习成果？
- （5）支持：我们如何保障让学生能够取得这些学习成果？

学习成果最终体现为学生能力和素质的提高



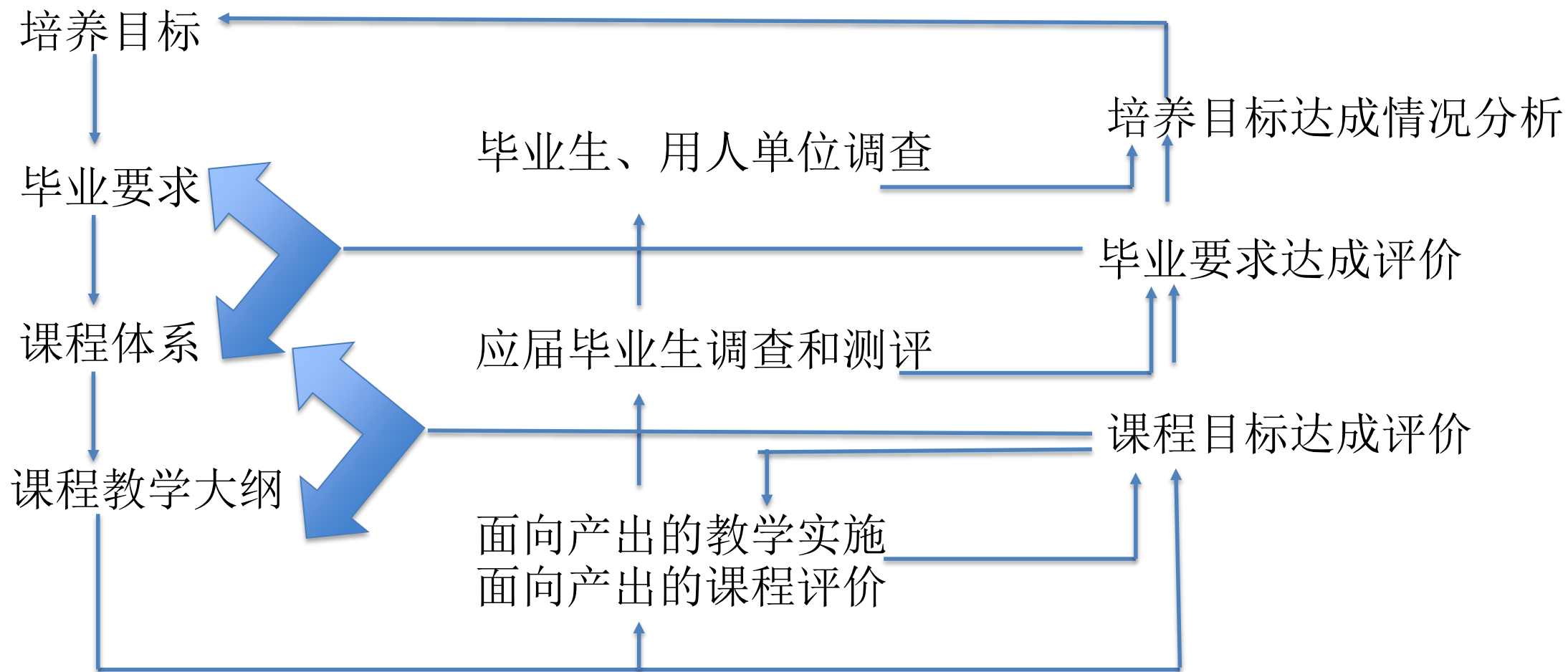
产出导向的教育体系





南京林业大学

5.3 “持续改进” 理念？



形成机制！有正式文件、有效执行、证据



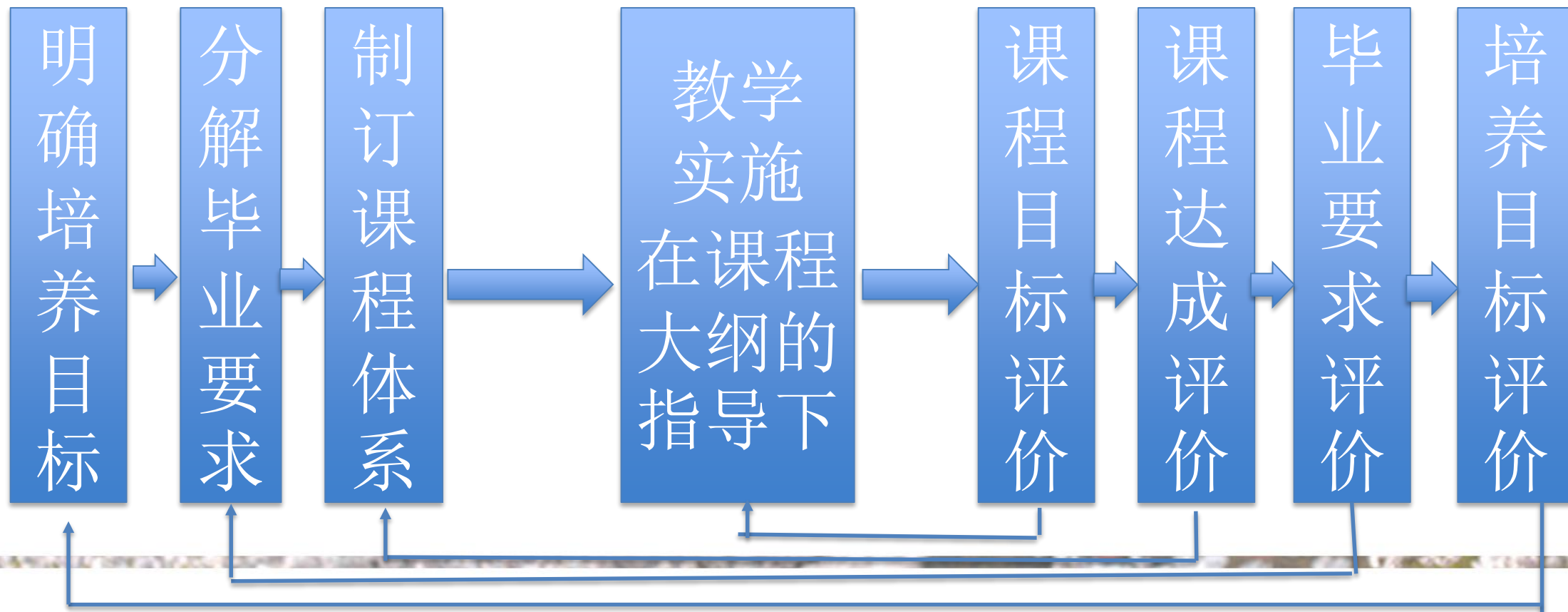
基于评价的持续改进

持续改进

顶层设计

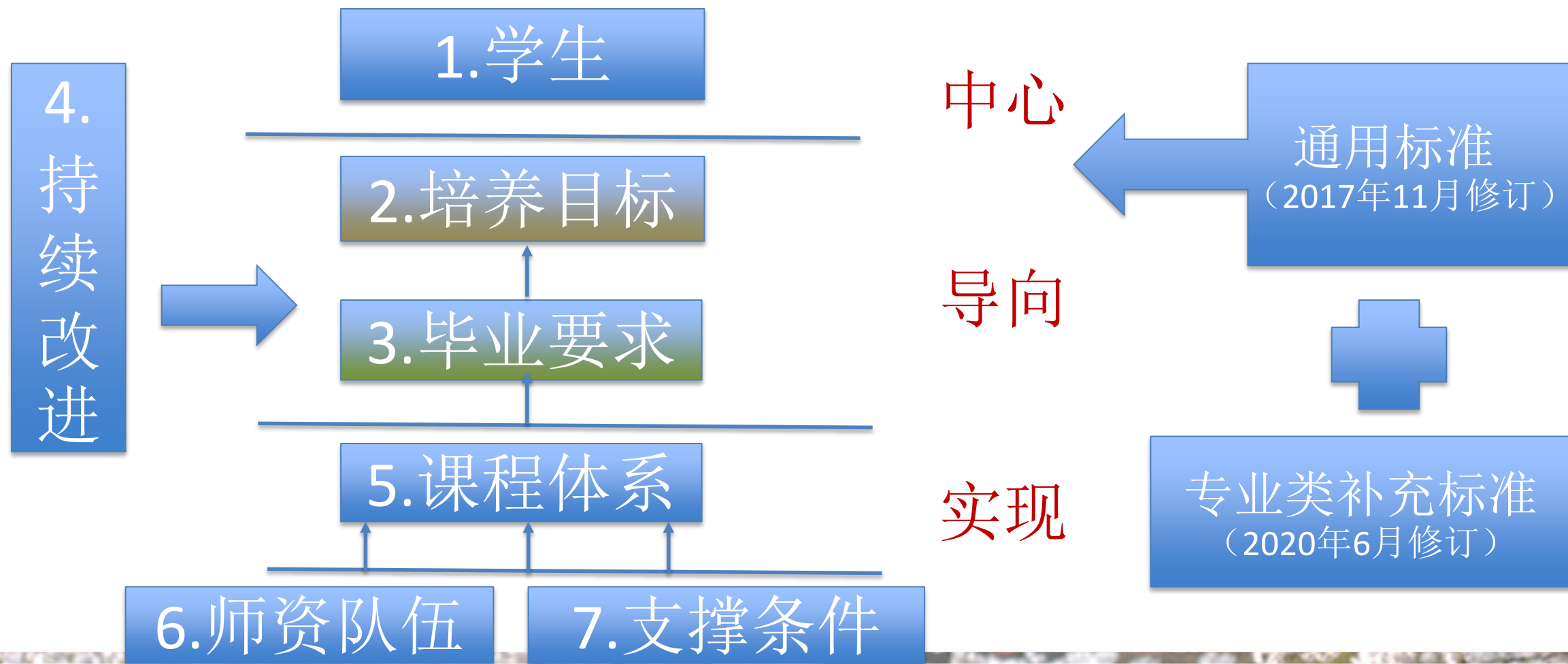
具体实施

结果评价





6.我国现行的工程教育专业认证标准





6.1 工程教育专业认证补充标准（2017年、2020年）

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/电磁波与电磁波、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

电子信息与电气工程类专业补充标准

本补充标准适用于按照教育部有关规定设立的，授予工学学士学位的电气类、电子信息类与自动化类专业。

1. 课程体系

本大类专业课程体系必须提供与专业名称相符的，具有相应的广度和深度的现代工程内容；其课程设置必须覆盖数学（含离散数学）、自然科学（物理学，根据需要可以包括化学、生命科学、地球科学和空间科学等）等知识领域及其应用，以及分析和设计与专业名称相符的复杂对象（包括硬件、软件和由硬件及软件组成的系统）所必需的现代工程内容；各专业设置相关知识领域课程，形成各自特色。其中，

电气类专业课程设置还必须包括电磁理论、能量转换原理等核心知识领域，能够支撑在电气工程（包括电能生产、传输、应用等）中的认知识别、规划设计、运行控制、分析计算、实验测试、仿真模拟等能力的培养。

电子信息类专业课程设置还必须包括物理机制、电子线路、信号/信息的获取、分析、存储和传输等核心知识领域，能够支撑在电子工程（包括电子、光子、信息等）中相应的信号/信息处理、材料、元器件、电路、系统和网络等分析与设计能力的培养。

自动化类专业课程设置还必须包括建模、检测、控制、系统

2020 年修订说明

《工程教育认证专业类补充标准》由中国工程教育专业认证协会各专业类认证委员会提出修订草案，学术委员会审议修订，中国工程教育专业认证协会第一届理事会 2020 年第二次（通讯）会议审定批准。主要修订内容如下：

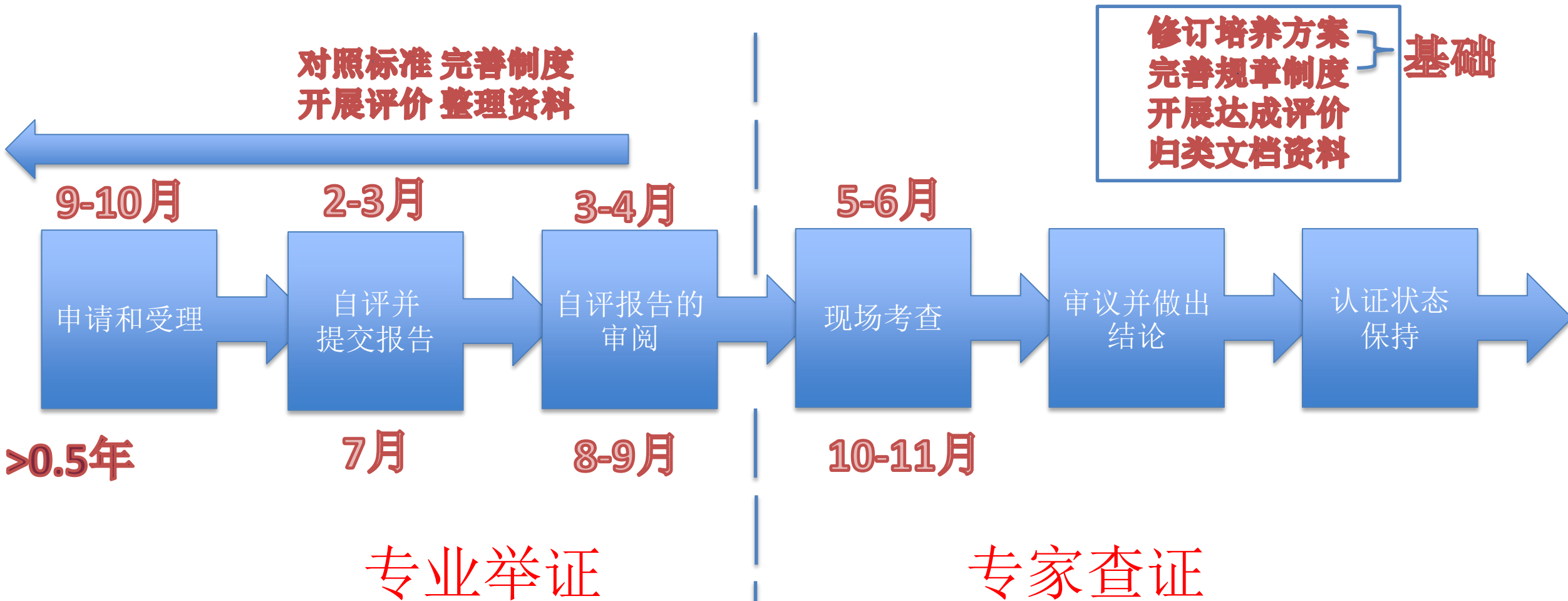
一、进一步拓宽适用专业口径，促进学科交叉融合。各专业类补充标准的适用范围统一为专业类，不再具体到专业。目前包括 18 个专业领域的 21 个工科专业类及相关专业，每个专业类补充标准涵盖本专业类下的所有专业，包括基本专业、特设专业和国控专业（以教育部颁布实施的《普通高等学校本科专业目录》为准）。部分专业类或专业按照相近原则共用一个补充标准。

二、进一步强化补充标准的“补充”属性，突出特殊要求，避免对通用标准进行细化或解释。

三、进一步从“课程导向”向“产出导向”转换，删除大量关于具体课程或教学内容的细化要求，避免限制专业特色，引导学校和专家关注产出评价机制建设。



7. 认证申请的程序



培养方案可以新建，一部分完成；规章制度是有沿袭性的，对其他的影响。

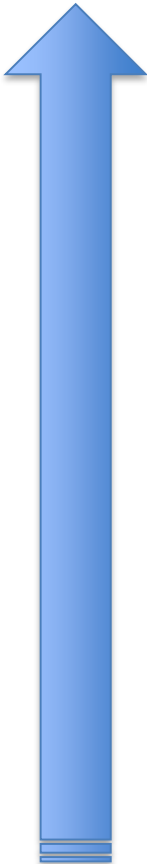


二 专业建设

我们的专业教学运行机制



1.南京林业大学OBE改革进程



本科专业人才培养方案制定与修订办法等（2021年）

培养目标合理性与达成评价办法 等（2020年）

毕业要求合理性与达成情况评价办法 等（2020年）

南京林业大学教学质量监控结果分析应用实施暂行办法（2019年）

南京林业大学教师教学工作规范等（2018年）

关于教案和讲稿撰写的有关规定 等（2012年）

新	15	选拔与培养优秀本科生的实施办法	学生
	16	南京林业大学关于加强创新创业教育的实施意见	学生
	17	南京林业大学学生心理危机预警及干预实施办法	学生
	18	南京林业大学本科生课程学分认定管理办法	学生
	19	南京林业大学学生综合素质测评办法（修订）	学生
新	20	学生课程学习形成性评价办法	学生
	21	南京林业大学关于“优秀本科生国际交流项目”学生选派的管理规定	学生
新	22	学生就业等情况的第三方评价办法	学生
	23	南京林业大学章程	培养目标
新	24	本科专业人才培养方案制定与修订办法	培养目标
新	25	培养目标合理性与达成评价办法	培养目标
新	26	毕业要求合理性与达成情况评价办法	毕业要求
新	27	培养目标合理性与达成评价办法	持续改进



2. 学院OBE教学改革规划 —— 2025年

目标：到2025年，全部通过工程教育专业认证。

建立符合工程教育专业认证要求的教学基本条件和运行机制。

学院建立符合工程教育专业认证要求的教学工作机制。

各专业层面常态化地组织开展各种合理性、达成情况评价。

课程组和任课教师层面实施以学生为中心，以产出为导向的教学评价。

关键行动

(1) 建立教学运行机制	(2) 优化教学基层组织
(3) 课程教学模式改革	(4) 加强学习和交流
(5) 加强教学条件的建设	(6) 全面的行动改革



3. 专业培养方案制定和评价的有关规定

一、关键词：（1）培养方案 （2）培养目标 （3）毕业要求 （4）课程体系

二、培养方案制定与修订

三、培养目标

- 培养目标质量标准
- 培养目标的制定与修订
- 培养目标的公布
- 培养目标的合理性评价
- 培养目标的达成情况评价

四、毕业要求

- 毕业要求质量标准
- 毕业要求的制定和指标点分解
- 毕业要求的公开和利用
- 毕业要求的合理性评价
- 毕业要求的达成情况评价

五、课程体系

- 课程体系的质量要求
- 课程体系的编制
- 课程体系合理性评价

六、说明

- 附件1：毕业要求-培养目标矩阵
- 附件2：课程体系-毕业要求支撑关系矩阵
- 附件3：课程体系合理性评价要点



3.1. 专业运行机制

培养目标（五年后）

毕业要求（毕业时）

指标点（细化）

课程目标（达成合理性评价）

教学过程（教学内容、教学手段、评价考核）

数字逻辑课程设计	数据结构课程设计	计算机组成原理课程设计	操作系统课程设计	数据库应用设计	微机原理与接口技术课程设计	计算机网络课程设计	人工智能与机器学习



三、认证工作中遇到的问题



问题系列一：开展认证工作所需要的准备

1、新专业，基础薄弱，如何有序推进工程教育认证？

- (1) 以认证标准构建人才培养体系（盖新楼）
- (2) 有至少3届以上的毕业生
- (3) 认证工作计划方案

2、面对当前工程认证的新要求，学校和专业如何更好实施工程认证，并最大可能取得认证成功通过？

- (1) 准确理解理念，全面贯彻
- (2) 标准变化
- (3) 学校、学院实质参与至关重要：顶层设计、统筹布局、资源协调



问题系列二：关于申请书的问题

1、新标准下申请书撰写的要点，哪些是一票否决的点？

- (1) 2021版申请书 内容精炼（1万字）
- (2) 重点突出（评价），评价是底限要求
- (3) 注释详尽

二、学校及专业简介（1000）：学校社会影响力。专业（学院）学生规模、就业情况、师资队伍、支持条件.....

三、专业培养目标和毕业要求（2000）：培养目标的合理性、与学校定位的关系。毕业要求及指标点分解。毕业要求对校准的覆盖情况。毕业要求对培养目标的支撑。

四、面向产出的达成情况评价机制（7000）：底线要求，专业已经建立了面向产出的内部评价机制的相关说明与支撑材料。课程评价是基础，课程目标与毕业要求对应关系明确。底线要求只能用于判定不合格。数据采集合理？内容、来源、方法等。

2、申请标准不断提高，完整一届4年前的，针对不完善的环节如何处理（尤其是有缺失的）？

- (1) 评价的目的不是达成，是查找问题、进行持续改进
 - (2) 没有问题是最大的问题
 - (3) 标准和规范的调整是外因
 - (4) 认证关注的是最新培养方案，允许没有完整一届毕业生，作为观测对象的资料反映培养体系的持续改进（可能跨届），对17级培养方案的改进，对18级得到解决，证明培养方案改进是有效果的
- 分析不完善和缺失的原因，如制度不完善，那补充完善；如有制度，还在落实和执行中，那就需要加强管理。**



问题系列三：关于课程目标达成评价的问题

1、课程评价中，课程考核内容与方法的合理性如何保证与判断？（评价数据的合理性判定标准是什么？）

- （1）考核内容、方法、课程目标、毕业要求对应关系合理性
- （2）毕业要求指标点分解的合理性、调查问卷设计的合理

2、关于课程目标：课程目标如何提炼，才能保证支撑毕业要求达成；保证客观可衡量，而且能够跟他的考核方式有效对应；考核方式仅以作业、实验、考试作为衡量方式是否客观？

- （1）**OBE**理念，根据毕业要求指标点对应课程目标（支撑）
- （2）关键在于毕业要求指标点在课程体系中的合理分配
- （3）不能强行分配和支撑，需要有顶层设计和充分沟通，指导培训（课程组要充分理解毕业要求及其分解）
- （4）考核方式根据毕业要求指标点的性质以及课程的属性，相匹配，运行的很多年，考核方式本身是合理的



问题系列三：关于课程目标达成评价的问题

3、一门课程的目标达成是不是所有学生都必须达成，不及格的学生该不该有？

（1）考虑所有学生的整体情况，所有正考的成绩都应该纳入课程目标达成度评价，不管是及格不不及格，这才能客观反映课程目标达成的真实情况。这个课程评价结果应是整体性的，如果授课效果较好，不会因为个别不及格的成绩导致整体不达标，所以也不会拖了毕业要求评价的后腿，但如果不及格很多，确实课程目标达成就有问题，肯定也就不能给毕业要求达成做出有效贡献，这正是课程目标评价的目的所在，完全符合逻辑的。

（2）学生个体层面，大面积课程目标没达成，毕业要求也就达不到了，这是必然的，这种评价对个体学生的学习是有指导意义的。**帮扶预警**

4、课程评价是以什么样方式来证明课程目标是否达成？

（1）课程达成评价方法由课程教学大纲来确定，某个目标是由具体的考核方式（可能是多种）来确定

（2）达成评价的目的是为了持续改进，设置不同的门限不利于进行对比分析，如**学分绩点**要求等进行设置

（大部分课程设为**0.7**，核心课程、难度大的课程**0.65**）

（3）课程是培养体系的最小单元，直接评价更能反映问题，并未强制要求进行间接评价。可以向学生发问卷、专家评价等方式开展主观评价

课程目标达成考核与评价方式及成绩评定

课程目标	支撑毕业要求	考核与评价方式及成绩比例（%）					成绩比例（%）
		平时表现	课程实验	课程设计	大作业	课程考试	
课程目标 1	支撑毕业要求 1-3					24	24
课程目标 2	支撑毕业要求 2-3					24	24
课程目标 3	支撑毕业要求 2-3				10	32	42
课程目标 4	支撑毕业要求 9-2				10		10
合计					20	80	100

注：该表格中比例为课程整体成绩比例。



问题系列三：关于课程目标达成评价的问题

5、专家反馈课程目标达成度的评价不具体，没有将各个课程目标和试卷中每道题、平常成绩、其他考核方式成绩联系起来，那课程目标达成度评价要写到什么程度？

不建议将课程目标计算方法设计的过于繁琐，给教师留有一定的自由度，关键在于便于教师通过课程达成评价查找问题。这是目前的讨论热点，尚未有统一的方案或是模板。现阶段加强对于教师的培训（深入理解认证理念以及课程目标达成评价的意义）



问题系列四：关于毕业要求的问题

1、关于毕业要求达成度，现在许多专家说不要采用算分法，那么具体该如何操作？

算分法本身并非合理，关键在于如何通过算分的结果来查找问题。建议：通过优化课程体系来简化算分法，（支撑矩阵不能太复杂），**减少课程数量，每门课程的构成是当下思考的热点。**

2、毕业要求中的间接评价的数据来源构成如何做到合理且易操作？

调查对象的合理选取（毕业生、用人单位.....（连续几年接受毕业生，对学校有一定的了解）

保证足够的样本数量

调查问卷的合理设计（专业性很强） 有经验的教师，专业团队...

3、毕业要求指标点分解的原则是什么？如何判断分解的是否合理？

可覆盖、可衡量。既是原则也是评判准则

底线要求：部分指标点含义不清晰，基于可衡量的操作性不足是允许的 **主观把握**

问题系列四：关于毕业要求的问题

4、学生的综合素养（非分数能够量化的方面）？

综合素养不能作为毕业要求能力的表述方式，（甚至涵盖了多个毕业要求），需要对其进行分解，这体现了分解的必要性

5、毕业要求的复杂工程问题如何判断，不同专业的如何进行区分？

毕业要求是本科层次培养的基本属性。

（1）专业需要定义复杂工程问题

（2）复杂工程问题体现在多个毕业要求（通用标准），在指标点分解中，不同专业会有不同，体现出差异性

问题系列五：关于培养目标、课程思政等方面的问题

1、如何定量或定性评价培养目标的达成情况？

建立毕业生跟踪反馈机制 主要是定性评价：问卷、座谈、走访、委托第三方重点评价毕业生的职业能力特征是否达成

2、根据当前要求，专业认证人才培养方案中增设课程思政内容，如何设置？

不同课程中课程思政的体现方式是不同的，可包含科学的方法论、价值观、爱国主义教育等多种形式。可以在培养目标、毕业要求、课程大纲或是教学案例中对课程思政具体加以体现

3、学校、社会对培养人才的定位过于宏观，有时效性，如何与专业培养目标结合？

人才培养定位是培养目标制定的指导因素之一，培养目标需要可以支撑学校的人才培养定位（**找到专业的作用**）

4、专业毕业要求如何**支撑**通用的毕业要求12条？

毕业要求支撑培养目标（相对应一培养目标的职业特征具体描述、要体现出能力的提升）

问题系列六：关于大类培养、选修课方面的问题

1、大类培养，多门重要的专业基础课在课程质量分析时具体该如何处理？

无论这门课在哪个专业，课程目标对应毕业要求，支撑关系，评价关系应该一样的（类似于通识类公共课）
考查重点是学院开设的课程
教务部门、大类学院做统筹规划

2、选修课能作为毕业要求达成度的支撑吗？

可以，教学任何环节都能支撑。重点考虑全覆盖、支撑的一致性。建议进行模块化处理，将具有相关支撑的课程归为同一模块，并通过选课制度来保证全覆盖。（如人文类选修，5门中选2门，每门权重和支撑一样）



四、工程教育专业认证对于推进 “一流专业”建设至关重要



序号	高校	通过专业总数	专业名称																				
1	南京工业大学	21	过程装备与控制工程	测绘技术与仪器	材料科学与工程	无机非金属材料工程	高分子材料与工程	复合材料与工程	电气工程及其自动化	电子信息工程	计算机科学与技术	土木工程	测绘工程	化学工程与工艺	制药工程	交通工程	安全工程	生物工程	建筑学	城乡规划	给排水科学与工程	建筑环境与能源应用工程	工程教育
2	江苏大学	19	机械设计制造及其自动化	材料成型及控制工程	机械电子工程	车辆工程	测绘技术与仪器	金属材料工程	复合材料与工程	电气工程及其自动化	通信工程	计算机科学与技术	软件工程	信息安全	土木工程	化学工程与工艺	制药工程	交通工程	环境工程	食品科学与工程	安全工程		
3	中国矿业大学	17	机械工程	过程装备与控制工程	材料科学与工程	电气工程及其自动化	计算机科学与技术	信息安全	土木工程	测绘工程	化学工程与工艺	地质工程	采矿工程	矿物加工工程	环境工程	安全工程	建筑学	建筑环境与能源应用工程	工程教育				
4	南京理工大学	14	机械工程	材料科学与工程	高分子材料与工程	电子科学与技术	通信工程	光电信息科学与工程	自动化	计算机科学与技术	软件工程	土木工程	化学工程与工艺	环境工程	安全工程	建筑环境与能源应用工程							
5	东南大学	13	机械工程	测绘技术与仪器	电气工程及其自动化	电子科学与技术	通信工程	自动化	计算机科学与技术	土木工程	测绘工程	交通运输	交通工程	建筑学	城乡规划								
6	江南大学	11	机械工程	高分子材料与工程	自动化	计算机科学与技术	物联网工程	化学工程与工艺	制药工程	纺织工程	环境工程	食品科学与工程	生物工程										
7	河海大学	10	机械工程	土木工程	水利水电工程	水文与水资源工程	港口航道与海岸工程	测绘工程	地质工程	农业水利工程	给排水科学与工程	工程教育											
8	南京航空航天大学	8	机械工程	测绘技术与仪器	材料科学与工程	电气工程及其自动化	自动化	计算机科学与技术	信息安全	土木工程													
9	南京邮电大学	8	高分子材料与工程	电子信息工程	电子科学与技术	通信工程	微电子科学与工程	光电信息科学与工程	自动化	计算机科学与技术													
10	常州大学	8	过程装备与控制工程	金属材料工程	高分子材料与工程	计算机科学与技术	化学工程与工艺	制药工程	油气储运工程	安全工程													
11	扬州大学	8	机械设计制造及其自动化	车辆工程	土木工程	水利水电工程	农业水利工程	环境工程	给排水科学与工程	工程教育													
12	苏州大学	7	高分子材料与工程	电气工程及其自动化	通信工程	计算机科学与技术	软件工程	纺织工程	服装设计与工程														
13	苏州科技大学	6	土木工程	环境工程	建筑学	城乡规划	给排水科学与工程	工程教育															
14	盐城工学院	6	机械设计制造及其自动化	材料科学与工程	土木工程	化学工程与工艺	环境工程	给排水科学与工程															
15	淮阴工学院	5	机械设计制造及其自动化	测控工程	计算机科学与技术	化学工程与工艺	食品科学与工程																
16	江苏科技大学	5	机械设计制造及其自动化	土木工程	港口航道与海岸工程	环境工程	建筑环境与能源应用工程																
17	南京大学	4	水文与水资源工程	环境工程	建筑学	城乡规划																	
18	南京林业大学	4	材料物理	计算机科学与技术	测绘工程	环境工程																	
19	南京林业大学	4	土木工程	交通工程	工程教育	给排水科学与工程																	
20	常熟理工学院	4	机械工程	电子信息工程	自动化	生物工程																	
21	南通大学	4	机械工程	电气工程及其自动化	电子信息工程	自动化																	
22	南京农业大学	3	材料成型及控制工程	环境工程	食品科学与工程																		
23	南京工程学院	3	机械设计制造及其自动化	材料成型及控制工程	电气工程及其自动化																		
24	徐州工程学院	3	材料成型及控制工程	食品科学与工程	工程教育																		
25	常州工学院	2	机械设计制造及其自动化	电气工程及其自动化																			
26	江苏理工学院	2	材料成型及控制工程	电子信息工程																			
27	淮海工学院	2	测绘工程	化学工程与工艺																			
28	金陵科技学院	1	软件工程																				

2020年统计江苏省国家一流专业建设点与工程教育专业认证情况表

启示

通过工程教育专业认证≈国家一流专业

1、人才培养制度建设

专业认证工作紧密围绕认证通用标准和专业补充标准展开，但制度建设要先行。规章制度是认证的考查重点内容，也是加快推进“一流专业”建设、提高人才培养质量的重要保障。

2、人才培养方案修订

开展工程教育认证的专业，其人才培养方案通常由培养目标、毕业要求、分解指标点、课程环节等四个层次构成。从上到下存在依赖关系，从下到上存在支撑关系。申请认证的专业，需要制定公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标，以及明确、公开、可衡量、能支撑培养目标达成的毕业要求；需要准确地将毕业要求分解为指标点，并合理设置教学环节（课程）；需要制定包括课程目标、授课内容、考核方式等在内的课程大纲，确保毕业要求和培养目标的最终达成。

3、非技术能力培养

工程教育认证通用标准包括12条毕业要求，其中5条与专业能力直接相关，其余7条毕业要求强调对学生的社会责任、安全健康、经济决策、项目管理、法律法规、职业道德、工程伦理、环境与可持续发展、国际视野、终身学习、团队合作、跨文化沟通交流等人文素养和非技术能力的培养。目前，各高校开设的教学环节（课程），对非技术能力培养支撑较弱或没有支撑，申请认证的专业需要进一步调研社会需求，完善课程体系，确保毕业生非技术能力的达成。

启示

通过工程教育专业认证≈国家一流专业

4、“评教”向“评学”转化

传统的教学评价，注重对教师教学工作过程的评价，而忽视对学生学习效果的评价。工程教育专业认证 强调学生的学习质量和获得感，实现从“评教”向“评学”转化，并将评学结果用于教学持续改进，已经成为提高教学质量的重要手段。对学生学习效果进行评价，需要明确评价对象、评价标准、评价周期以及评价组织与管 理等要素。在评价的过程中，要坚持定性和定量相结合，内部评价和外部评价相结合，诊断性评价、形成性评价和总结性评价相结合。

5、青年教师工程能力提升

在工程教育认证通用标准中，有 8条毕业要求涉及“复杂工程问题”。要培养学生解决“复杂工程问题”的能力，教师首先要具有工程实际背景或企业工作经历。申请认证的专业及其所在的学院和高校，要采取“外引”与“内培”相结合的方式。一方面，可以聘请企业工程师、杰出校友、学会/协会专家等参与人才培养方案修订 和生产实习、毕业设计、创新创业教育等教学环节指导。另一方面，也可通过青年教师下企业锻炼、与企业合作 项目等方式，提升青年教师的工程实践能力。

6、实践教学实验基地建设

工程教育专业认证通用标准要求被认证专业设置完善的实践教学体系，并与合作企业共建实习、实训和实践基地，在教学过程中为学生提供安全的实验室环境，培养学生的实践能力和创新精神。申请认证的专业要整合校内外实习、实训和实践资源，接纳学生完成实 习实训、毕业设计、科技创新等教学环节。在此过程中，要采取切实有效的措施加强实验室安全建设，包括规章制度、防护设施、安全教育、风险管理与应急预案等，通过实践教学环节培养学生的安全意识。

THANKS
