

工程教育专业认证背景下工程制图课程大纲的改革与实践

穆浩志^{1,2}, 薛立军^{1,2}, 牛兴华^{1,2}

(1. 天津理工大学机械工程学院, 天津 300384; 2. 天津市先进机电系统设计与智能控制重点实验室, 天津 300384)

摘 要: 根据机械类工程教育专业认证标准, 结合天津区域经济发展需求和天津理工大学机械工程学院专业特色, 对照工程教育专业认证的毕业要求, 以“工程制图”课程为例, 阐述构建毕业要求指标点与课程对应矩阵, 开展指标点与教学内容相融合的教学大纲改革。改革体现了以“学生为中心”的教育导向, 对推动普通高校工程教育认证, 培养适应区域发展和国际化需求的工程技术人才从教学课程大纲的制定方法上提供必要的参考。

关 键 词: 工程教育专业认证; 毕业要求; 工程制图; 课程大纲; 改革

中图分类号: TB 23

DOI: 10.11996/JGJ.2095-302X.2016050711

文献标识码: A

文 章 编 号: 2095-302X(2016)05-0711-07

The Reform and Practice of Engineering Drawing Courses Syllabus Under the Background of Engineering Education Professional Certification

Mu Haozhi^{1,2}, Xue Lijun^{1,2}, Niu Xinghua^{1,2}

(1. College of Mechanical Engineering, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China;

2. Tianjin Key Laboratory of the Design and Intelligent Control of the Advanced Mechatronical System, Tianjin 300384, China)

Abstract: According to the standards of the mechanical engineering education professional certification, considering the requirements of Tianjin regional economic development and the specialty characteristics of the School of Mechanical Engineering of Tianjin of University of Technology, with the course of “engineering drawing” as an example, a reform of the teaching syllabus, which can construct the corresponding matrix of the index point of graduation requirements and the courses, fusing the index point with the teaching contents, is elaborated. This reform reflects the education guidance of “student-centred”, and provides some necessary references on promoting the certification of engineering education in colleges and universities, training engineering and technical personnel to adapt to the regional development and meet the needs of internationalization.

Keywords: engineering education professional certification; graduation requirement; engineering drawing; syllabus; reform

工程教育专业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。工程教育专业认证教育理念的核心是以学生为中心, 以培养目标为导向, 坚

持持续改进。认证过程是把培养目标和毕业要求作为评价学生是否合格的标准, 评价工科类专业毕业的学生, 其能力是否达到行业认可的要求; 同时评价依据区域经济和学校定位所设置的专业课程体

收稿日期: 2016-03-09; 定稿日期: 2016-04-16

基金项目: 天津理工大学教学基金项目(YB15-18); 天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究重点项目(B01-0802)

作者简介: 穆浩志(1963-), 男, 北京人, 副教授, 硕士。主要研究方向为计算机图形学及工程图学。E-mail: m1056@sina.com

系、实验环节、师资队伍、以及专业办学条件配置等教育教学活动是否以培养学生毕业能力达成这个中心而展开,同时也强调持续改进机制是否能够保证教育质量,是否能使教育、教学活动充满活力^[1]。

普通本科院校要通过工程教育专业认证是一项系统的工程,依照工程教育专业认证标准,需要在专业设置目标和学习结果探索改革的基础上,进一步开展专业目标定位、培养方案定位、课程体系调整、课程大纲、培养模式、评价体系等方面的改革,文章仅就工程教育专业认证体系下课程大纲的改革思路 and 做法进行阐述。

1 课程大纲是高校办学规范性指导性文件和基本依据

我国《高等教育法》在第 34 条规定:高等学校根据教学需要,自主制定教学计划、选编教材、组织实施教学活动。工程教育专业认证起源于美国,是基于《华盛顿协议》对学生有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标。《华盛顿协议》发布于 1989 年,宗旨是通过多边认可工程教育学历,推动全球工程教育质量提升,促进工程技术人员跨国(境)流动^[2]。无论国内还是国外,在高校人才培养过程中,教学大纲一直以来都是教师组织实施教学、选择教材或编写教材的依据,也是教师进行考试命题、试卷分析、教学评估与教学检查的依据。与国外高校教育比较,教学大纲更是学生学习的重要依据^[3]。因此,教学大纲被许多教育工作者和专家称为教学活动中的纲领性指导文件,或是法规性文件^[4]。

2 我国普通高校现阶段教学大纲编写现状

针对我国高校教学大纲的编写工作和大纲质量,有文献指出,由于对课程教学大纲的价值、作用存有认识不足的问题,所以,在课程大纲编写过程中基本上都缺乏深入思考和研究,把编写大纲当作差事,其结果造成对课程教学大纲使用上不严格,课程大纲难于发挥应有的教学价值^[3-5]。此外,与工程教育专业认证的 12 条毕业要求相比较,我国普通高校的教学大纲在制定过程中过于宏观,在人才培养目标上,课程目标与教学内容的指向性不明确,而且同质化程度也比较高。教学大纲的制定多为参考国家重点类高校的大纲后加以修改,缺乏

按照学校自身定位和专业培养目标而制定的课程大纲。有的学校培养目标定位为应用型,但课程大纲的制定上却侧重了培养学术型人才。有的虽是同一院校同一类专业课程体系下的课程,但在大纲制定过程中也存有差异。例如,有的课程教学大纲培养目标倾向于培养学术型人才,在制定过程中反而偏向于培养应用型人才,大纲制定缺乏专业教学团队和课程教学团队的集体研讨和协作。

在教学内容的选择上,教学大纲缺乏兼顾人才培养方案中课程体系整体优化的原则。对学科交叉、课程内容之间的衔接缺乏考虑,确定教学内容的目的和要求指向不明,在大纲编写时,除规定课程的授课学时、实验课时、教学内容、重点和难点、教学方法、作业、考核方式外,缺乏把教学目的、教学要求等明确融入到教学活动的各个环节中。工程教育专业认证对大纲的编写要求是,课程内容的教学目标、教学要求、学生的学习结果,以及作业、实验、考核方式等均应与毕业要求的指标点相对应。大纲的制定应体现以学生为中心,整体考虑学生在学习掌握该门课程时所需花费的课时,如预习时间、复习时间、作业时间等。学生可以通过教学大纲了解学习该课程后,能够达到什么样的总体目标和所能具备什么样的知识、素质和能力。在考核方式上除笔试外,注意考核形式的多样化,如课堂提问、口试、大作业等。

3 工程教育专业认证体系下课程教学大纲的编写

3.1 发挥专业课程教学团队和基础课程教学团队的作用

为保证专业培养目标的有效达成,工程教育认证要求,各教学环节对人才培养目标的贡献,专业人才培养目标中的知识、能力和素质,学生学习该课程的预期效果均应系统写入课程的教学大纲中。为此,充分发挥教学团队作用,制定培养目标课程体系下各门课程的教学大纲非常重要。团队的协作避免了大纲个体性编写的弊端,使大纲的编写不受个人知识能力水平和工作态度的影响。通过团队集体讨论、研究教学目标、课程教学内容等,形成制定课程大纲的编制思路和项目要素,再以教研室为单位,由某个教师执笔完成大纲书写,完成后的大纲经过团队集体审核、定稿并上报教学主管部门。这样,既可以使制定的课程大纲在理论教学和实验

教学等方面有效衔接，又可以使整个课程体系的教学环节得到整体优化。

3.2 构建课程对工程教育认证中毕业要求的支撑程度关系矩阵

在大纲制定前，教学团队组织所有成员集体学习工程教育专业认证的 12 条毕业要求，理解标准的内涵，同时，结合区域发展和学校目标定位，依照毕业要求按专业培养目标构建课程对工程教育认证毕业要求的支撑程度关系矩阵^[6-7]。如天津理工大学作为地方普通本科高校，其机械类专业人才培养是面向京津冀地区机械工程、材料成型及控制工程等制造业，专业培养目标是培养具有扎实的数学与自

然科学知识、宽厚的机械工程类专业基础知识，掌握运用现代工具开展机械产品设计与制造、材料成型及控制工程、机电传动等设计能力，通过机械工程师的基本训练，使学生具备工程实践能力和创新精神，具有解决复杂工程问题的基本素质，能够在机械工程领域从事机械设计制造、材料成型、设备维护、技术开发、科学研究、生产组织管理等方面工作的宽口径应用型高级机械工程专业人才。

以工程制图课程为例，课程是在第一、二学期开课，所以设置为工程制图 AI、AII。表 1 为工程制图课程对工程教育认证标准规定的 12 项毕业要求的支撑程度关系矩阵。

表 1 工程制图课程对工程教育认证标准规定的 12 项毕业要求的支撑程度关系矩阵

工程教育认证标准规定的毕业要求		工程制图 AI	工程制图 AII
		课程类别 D	课程类别 D
		必修	必修
1	能够将数学、自然科学、工程基础和专业知	L	L
2	识用于解决复杂工程问题		
2	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	H	H
	过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论		
3	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、	H	H
	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		
4	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	L	L
	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		
5	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	L	L
	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		
6	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	M	M
	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		
7	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	L	L
	的影响		
8	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	L	L
	工程职业道德和规范，履行责任		
9	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	L	L
	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		
10	括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备	L	L
	一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流		
11	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	L	L
12	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	M	M

(课程类别代号及支撑度说明：D 为工程基础类；H 为支持度高；M 为支持度中；L 为支持度)

3.3 构建课程对应毕业要求分解细化的指标点支撑关系矩阵

构建课程对应毕业要求分解细化指标点支撑关系矩阵，是构建完成课程对工程教育认证毕业要求的支撑程度关系矩阵后开展的一项复杂工作，是大纲制定的依据。不同于我国传统的教学大纲，工程教育专业认证下的课程教学大纲，在开课目标中必须指明课程开课目标对应的毕业要求的指标点。

因此，对照机械工程类 12 条毕业要求和培养目标，把宏观的一级培养标准进行细化，按照每条毕业标准细化为 1 到 4 个二级指标点的指导思想，建立课程对工程教育认证标准规定的 12 项毕业要求的支撑程度关系矩阵是开始制定课程大纲的第一步。在课程体系中，每门课程都会对应支撑相应的指标点，为了使课程有效支撑指标点，专业教学团队和课程教学团队必须综合考虑每门课程与课程体系

的内在关系，从课程教学内容和课程体系两个层面构建指标点矩阵，既要考虑学科交叉，又要兼顾学科课程内容的完整性，从课程体系层面处理好课程与人才培养指标点的关系，体现课程体系与毕业要求指标点对应矩阵的科学性和可执行性。在课程对毕业要求支撑度的关系矩阵指导下，完成对每一项

毕业要求的分解细化，形成课程对应由 12 项毕业要求分解细化后的指标点的支撑程度关系矩阵。以工程制图课程为例，表 2 是工程教育认证标准规定的毕业要求 2(分解成指标点)及达成矩阵，表示的仅是其中一个毕业要求细化后，制图课程与指标点支撑关系。

表 2 工程教育认证标准规定的毕业要求 2(分解成指标点)及达成矩阵

课程名称	课程类别	修读类别	毕业要求 2 问题分析			
			2.1 能够将数学、自然科学基本原理运用于机械加工工程问题的表述	2.2 能够针对机械加工系统或过程选择正确、可用的数学模型	2.3 能够对于模型的正确性进行论证并求解	2.4 能够从数学与自然科学的角度对解决方案进行分析，并试图改进
工程制图 AI	D	必修	—	H	H	H
工程制图 AII	D	必修	—	H	H	H

(课程类别代号及支撑度说明：D 为工程基础类；H 为支持度高)

3.4 依照毕业要求的指标点构建理论教学和实验教学内容

把人才培养的指标点具体地体现在课程教学中，是工程教育认证的基本要求，实现这一目标的重要环节是课程教学大纲的编写。首先，课程教学团队必须认真研讨支撑毕业要求指标点的课程的教学内容，编写大纲时把课程教学内容指向人才培养目标的标准要求。其次，要兼顾课程体系中每一门课程之间的联系和自身的独立性，编写教学大纲要从全局出发来考虑本门课程的教学地位和教学任务，不能片面强调某一门课程的学科知识体系的完整性和全能性，在考虑本门课程的学科知识结构、技能体系的同时，客观考虑学生不可能通过对一门课程的学习就能掌握并获取完整的学科知识和技能；教师也不可能通过一门课程的教学，就能使学生掌握并获取完整的学科知识和技能。依照工程教育认证毕业要求，每一个指标点须有三至四门课程的支撑原则，大纲编制应遵循教学规律，在内容上贯彻少而精的原则，避免把教材作为教学大纲编写的依据，也不要将教材中知识体系一并罗列到大纲中，应依照指标点，规划好课程教学的每一部分内容，对教材内容进行选取。

通过整个课程体系中教学内容的渗透衔接，循序渐进地开展教学和实验活动，帮助学生完成指标点要求的知识体系构建和能力素质的全面提升。最后再依照专业人才培养方案中规定的课程教学和实验学时数，按教学内容适当分配学时，有效优化课程教学大纲编写的整体质量。

3.5 教学要求要体现有效支撑毕业要求指标点的达成并方便考核

以工程制图课程为例，教学要求的教学环节包

括：课堂讲授及习题课、课外作业、实验、考试等。大纲编写除了阐明课内外学时比例、教学方法、教学手段、课内实验环节、答疑辅导、考试等内容外，工程教育专业认证特别注重这些环节对毕业要求指标点的支撑程度^[8]，因此，不仅在考核和成绩评定方法上要求有详细的评价环节，而且要保证每个环节均需要有评估毕业要求的指标点。

如工程制图课程在课程培养目标中对毕业要求 2 有支撑作用，当毕业要求 2 分解和细化为 2.1、2.2、2.3、2.4 4 个指标点(表 2)后，工程制图课程仅对后 3 个指标点有支撑作用。如果要评价工程制图 AI 课程实验四的教学环节，即由模型或轴测图绘制组合体三视图并标注尺寸 A4×1，那么在大纲编写时要在该环节的后面注明对应毕业要求指标点 2.3、3.2，并且标明该环节所占的分数，以便评价该环节时使用。

同样涉及到对作业的考核，也要一一对应。如工程制图作业五，第 6 章：P16：6-3、6-4；P17：6-5((6)不做)题，是平面立体投影和曲面立体截切问题，属于概念及应用题。通过题目练习，重点要求学生掌握曲面立体投影规律，截交线的概念。培养学生空间逻辑思维能力，利用截切进行产品的构型设计能力，具备空间要素的平面化表现和平面要素的空间转化能力。把学生固有的三维物态思维习惯提升到形象思维和抽象思维相融合的层次。(对应毕业要求 2.2、2.3、2.4)

此外，大纲编写还要明确考试评定方法，考核试卷中的每一道题目，均要标明其对应的毕业要求指标点，如工程制图 AI 教学大纲对考试的评定要求：

试题一：点、线、面作图题，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、5.1、10.1

试题二：点、线、面，立体截交线、相贯线

选择题，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、5.1、10.1

试题三：立体截交线作图题，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、10.1

试题四：相贯线作图题，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、10.1

试题五：组合体视图补漏线，具体内容见试卷

卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、10.1

试题六：剖视图尺寸标注，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、6.1、10.1

试题七：剖视综合题，具体内容见试卷，对应毕业要求：1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、10.1

“工程制图课程大纲”实例：
天津理工大学《工程制图 AI》课程教学大纲

一、课程简介

课程简介如图 1 所示。

课程名称	工程制图 AI		
英文名称	Engineering Drawing AI		
课程代码	0190056		
课程类别	公共基础课		
学分	3	总学时	48
开课学期	第一学期	修读类别	必修课
开课单位	机械工程学院		
适用专业	机械类、材料成型、动力、轮机、测控、材物、电气、过控、造型专业		
先修课程	无		
主讲教师(姓名/职称)			
考核方式及各环节所占比例	考试课；期末考试占 70%，平时成绩(含上机)占 30%		
课程简介	《工程制图 AI》课程是上述专业的一门必修课，主要介绍投影基础、工程制图基础和国家标准规定。课程与工程实践联系密切，是培养形象思维和空间思维能力、掌握科学思维方法，掌握使用现代化绘图工具和方法的工程图形技术基础课。是学生学习有关后续课程的基础平台。		
课程目标	开课目标： 通过本课程的学习，使学生了解工程制图国家标准意识及制图的操作技能和工程规范，并掌握这些规范。培养学生的工程素质，包括工程概念的形成、工程思想方法的建立、工程人员基本识图、绘图能力及严谨工作作风的培养和训练。 培养学生空间思维和逻辑思维能力，及使用投影的方法用二维平面图形表达三维空间形状的能力，使学生初步具备创造性构型设计能力。 培养学生运用绘图工具，及初步使用 CAD 绘图软件设置绘图环境、绘制二维图形和物体三视图的能力。为后续专业课程的学习作理论准备。(对应毕业要求 1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、6.1、6.2、7.2、8.3、9.1、10.1、11.1、12.1、12.2)		
教材及主要参考书	教材： [1]穆浩志，等.工程图学与 CAD 基础教程.北京：机械工业出版社.2014. [2]柳丹，等.工程图学与 CAD 基础教程习题集.北京：机械工业出版社.2014. 参考书： [1]刘衍聪，等. 工程图学教程.高等教育出版社，2011. [2]李丽.现代工程制图(第 2 版).北京：高等教育出版社.2010.		

图 1 课程简介

二、课程教学内容及学时分配

- 第 1 章. 绪论(0.5 学时)
- 1.1 工程图学与 CAD 基础课程介绍
- 1.2 投影法基本知识
- 1.3 平行投影的投影特性
- 第 2 章. 制图基本知识和基本技能(1 学时)
- 2.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》中的若干基本规定(包括图纸幅面与格式、标题栏、比例、字体、图线、尺寸标注等)
- 2.2 绘图工具和仪器的使用方法(自学)
- 2.3 绘图技能
- 要求：使学生掌握投影法基本知识、平行投影

的投影特性。了解国家标准《技术制图》和《机械制图》中的若干基本规定和作用。掌握并严格遵守国家标准的基本规定，掌握绘图的技能。

重点：平行投影的投影特性，工程制图国家标准有关规定。

.....

三、教学要求

教学环节包括：课堂讲授及习题课、课外作业、实验、考试等。

1. 课堂讲授

本课程的教学环节有：讲课、习题课、手工绘图及机算机绘图、答疑辅导、考试等，课内外学时比例一般应为 1:1.5。

(1) 教学方法

讲课贯彻“少而精”的原则，采用启发式教学，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力。举例注意典型性，重视作业练习，培养自学能力。引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，增加实验现场教学课以及答疑等教学环节。

(2) 教学手段

教学要充分利用投影仪、CAI 课件等先进的手段。设立模型陈列室、复习参考橱窗，工程制图网络在线课程，在网络在线课程中，向学生明确本课程的教学大纲、教学日历、教学参考书、建立学习指导，计算机三维实体模型、习题解答、按教学知识点编制的教学课件，在线答疑、计算机微课视频、实体课堂教学视频等资料以利于学生自主学习。

.....

计算机的应用：计算机绘图是适应现代化建设的新技术，为以后学生掌握计算机辅助设计技术打好基础，本内容要精讲多练，着重培养学生用计算

机绘制工程图的能力。

(3) 对外语的要求

在讲课过程中，给出各章节主要专业名词的英语单词，在使用 AutoCAD 教学中，对教学中涉及到的 AutoCAD 命令，一律列出英语单词。通过本门课程学习，可接触到如下专业名词的英语单词：

画法几何(descriptive geometry)，机械制图(mechanical drawing)，视图(view)，主视图(front view)，左视图(left view)，俯视图(vertival view)……等。

2. 实验环节

实验共计 8 学时，安排 4 次 CAD 上机实验。设置绘图环境并绘制 A4 样板图，存盘。

.....

3. 课外作业和答疑

(1) 课外作业

根据教学请况选用教材的配套习题集中的部分习题。

(2) 答疑

每周在规定时间内和地点安排一次答疑。

4. 考试环节

采用笔试方式的题型包括点、线、面作图题、点、线、面，立体截交线、相贯线选择题、立体截交线、相贯线作图题、组合体视图补漏线、剖视图尺寸标注、综合运用各种表达方法表达机件。

CAD 考核，采用课堂问答方式，内容包括符合国标标准的绘图环境设置、二维图形构形、机件三视图的绘制。

课程总评成绩=笔试成绩 70%+平时成绩(含 CAD)30%，总成绩不及格者，下学年重修。

四、考核及成绩评定方法

考核及成绩评定方法如表 3 所示。

表 3 考核及成绩评定

成绩	评价环节	评估毕业要求
平时成绩(含 CAD 上机实验) (共计 30 分)	课堂出勤	8.3(1 分)
	课堂测验	3.4、4.2、6.2、7.2、8.3、11.1(5 分)
	实验一	1.2、1.4、2.4、3.2、4.2、5.1、6.1、8.3、9.1、10.1、12.1、12.2(1 分)
		
	实验四	1.2、1.4、2.3、3.2、4.2、5.1、6.1、8.3、9.1、10.1、12.1、12.2(1 分)
	作业一	(对应毕业要求 1.2、1.4、3.2、4.2、5.1、10.1、12.1、12.2)(1 分)
		
	作业十	(对应毕业要求 1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、6.1、6.2、7.2、8.3、9.1、10.1、11.1、12.1、12.2)(4 分)
	试题 1	1.2、1.4、5.1、10.1
		
期末考试 (共计 70 分)	试题 7	1.2、1.4、2.2、2.3、2.4、3.2、3.3、3.4、4.2、5.1、10.1

五、考核过程

1. 作业环节

(1) 作业一:第1章、第3章:P4: 3-1~3-4; P5: 3-7、9、10; P6: 3-12、3-14、3-16; P7: 3-17。

P4: 3-1~3-4 题:是点在三面体系中的投影和两点相对位置问题,属于概念题。通过题目练习,重点是让学生掌握点的投影规律和空间点在投影面的投影,使学生建立点在平面和空间对应关系,是正确绘制物体正面投影的基础。培养空间思维能力和逻辑思维能力,掌握工程语言便于业界沟通交流。

P5: 3-7、9、10; P6: 3-12、3-14、3-16; P7: 3-17 题:是直线在三面体系中的投影和直线对投影面的相对位置问题,属于概念题。通过题目练习,重点是让学生掌握直线的投影特性和空间直线在投影面的投影,使学生建立直线在平面和空间对应关系,掌握直线对投影面的投影特性,是正确绘制物体正面投影的基础。培养学生空间思维能力和逻辑思维能力,掌握工程语言便于业界沟通交流(对应毕业要求 1.2、1.4、3.2、4.2、5.1、10.1、12.1、12.2)

2. 课堂测验

不定期在上课过程中对学生进行课堂随机测验,通过测验,检验学生对所学知识的掌握程度,加深和巩固讲过的基本理论知识,培养学生良好的学习态度,树立良好的职业道德和规范,提高学生自我学习的意识和能力。(对应毕业要求: 3.4、4.2、6.2、7.2、8.3、11.1)

3. 习题课

针对课外作业,根据学生所做的作业质量情况,安排习题课进行讨论、讲解,通过学生沟通和交流、陈述发言、清晰表达,以加深和巩固学生对知识的掌握,提高学生运用所学知识解决工程问题的能力。(对应毕业要求: 10.1)

4. 实验

(1) 设置绘图环境并绘制 A4 样板图,存盘。

具体内容见实验大纲,对应毕业要求: 1.2、1.4、2.4、3.2、4.2、5.1、6.1、8.3、9.1、10.1、12.1、12.2

5. 考试

考试采用笔试方式,题型包括:点、线、面作图题,立体截交线、相贯线选择题、立体截交线、

相贯线作图题、组合体视图补漏线、剖视图尺寸标注、综合运用各种表达方法表达机件等。

试题一:点、线、面作图题,具体内容见试卷,对应毕业要求: 1.2、1.4、5.1、10.1

4 结 束 语

基于工程教育专业认证标准编制课程教学大纲,是保障工程教育得以实施、提高普通高校教育教学质量的重要举措,在教学活动中有效执行课程教学大纲,势必提升高校人才培养质量。教学团队在教学中不断发挥集体智慧,研究教育教学规律和方法,按照工程教育毕业要求标准,把整体目标细化为提高学生知识、能力和素质的具体目标,从大纲制定上,明确了教师“教什么”、“如何教”;学生“学什么”、“如何学”。当一门课程学习完成后,教师能通过大纲反思自己的教学效果,学生能反思自己学习效果。

在一个教学学期结束后,课程教学团队要对大纲执行过程中发现的问题进行研讨、修正,不断发挥教学大纲对教学的规范性和指导性的作用。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 第一份《中国工程教育质量报告》“问世”[EB/OL].(2014-11-13)[2016-03-09]. <http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s5987/201411/178168.html>.
- [2] 中国工程教育专业认证协会网. 中国加入《华盛顿协议》,成为该协议组织第 21 个成员[EB/OL]. (2013-08-21)[2016-02-31]. http://cn.ceeaa.org.cn/news.php?news_id=79.
- [3] 李红卫. 保证教学大纲对高校教学的指导作用[J]. 中国劳动关系学院学报, 2015, 29(1): 114-118.
- [4] 高新华. 高校课程教学大纲的法学分析[J]. 现代教育科学, 2013, (1): 96-119.
- [5] 陈世军. 地方高校课程教学大纲编制存在的问题及改进对策[J]. 黔南民族师范学院学报, 2013, (6): 53-55.
- [6] 戴 波, 刘建东, 纪文刚, 等. 基于实现矩阵的课程体系及课程教学改革控制模型构建[J]. 高等工程教育研究, 2014, (1): 149-158.
- [7] 穆浩志, 李克旺, 牛兴华, 等. 基于工程教育认证的机械基础系列课程教学设计与实践[J]. 中国轻工教育, 2015, (5): 66-70.
- [8] 郭长虹, 马筱聪, 李大龙, 等. 构建基于“卓越工程师教育培养计划”和 CDIO 的工程图学教学体系[J]. 图学学报, 2014, 35(1): 121-126.