

INTEGRATION
REFORMATION

融合·变革

Wisdom

Education

2020 Online

Conference

产出导向的专业建设实践与探索

宁波大学通信工程专业系主任/教授

周宇

2020 智慧教育创新发展大会

01

专业建设
背景

02

产出导向
专业改革

03

产出导向课程
体系及教学

04

数据驱动
持续改进

05

思考与探索

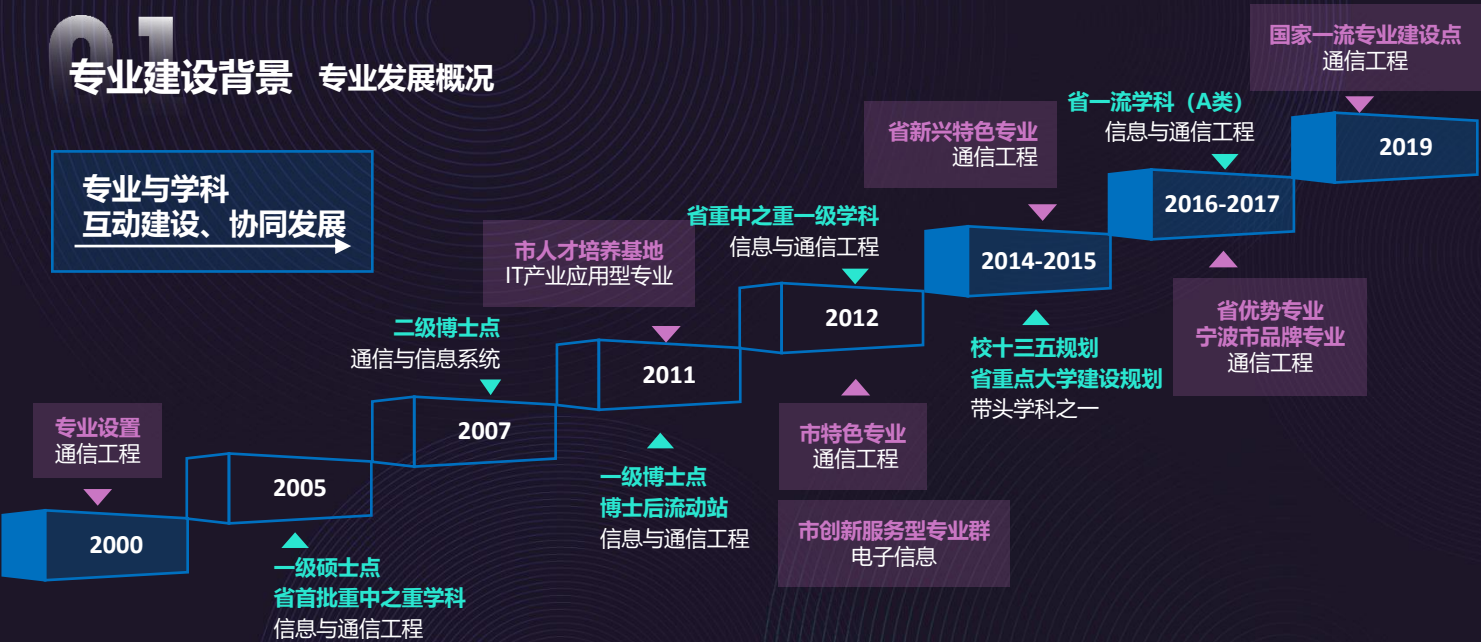
宁波大学 是一所新兴地方综合性大学，是国家“双一流”建设高校，浙江省、教育部、宁波市共建高校，浙江省重点建设高校，2003年教育部本科教学工作水平评估获优秀等级，综合实力进入全国高校百强行列。学校现有6个一级学科博士点，3个博士后科研流动站，30个一级学科硕士点，75个本科专业。现有教职工2826名，其中教学科研人员1843名。现有正高职称人员401名，副高职称人员783名，博士学位人员1158名。现有普通全日制在校本科生16469人，各类研究生6923人，在校留学生2368人。



01

专业建设背景 专业发展概况

专业与学科
互动建设、协同发展

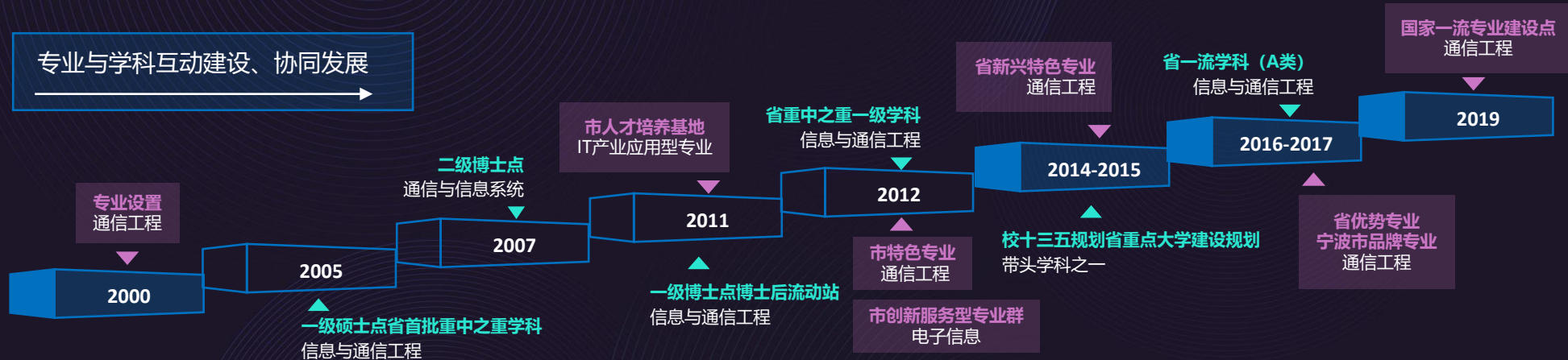


宁波大学 通信工程专业				专业 设置 时间	2000年
近三 年 招 生 数	17 年	18年	19 年	授予学 位	工学
	270人			所属学 科	信息与通 信工程
邱均平全国专业排名					
15年	16年	17年	18年	19年	
5星	5星	5星	5星	5星	

01

专业建设背景 专业发展概况

专业与学科互动建设、协同发展



宁波大学通信工程专业				专业设置时间	2000年
近三年 招生数	17年	18年	19年	授予学位	工学
	270人			所属学科	信息与通信工程

邱均平全国专业排名				
15年	16年	17年	18年	19年
5星	5星	5星	5星	5星

- 科技部
信息通信工程国际科技合作基地
- 教育部
新型通信技术与系统创新引智基地
- 教育部
多媒体通信工程中心

- 浙江省
移动网应用技术重点实验室
- 浙江省
海洋信息感知与通信协同创新中心

- 信息与通信工程
一级博士点
博士后流动站

- 信息与通信工程、信号与信息处理等
4个硕士点
3个工程硕士点



- 省一流学科 (A类)
信息与通信工程

- 省重点大学建设规划学科
信息与通信工程

- 专任教师
教授、博导 10人
副教授 11人
副研究员1人
中级 13人
——共38人

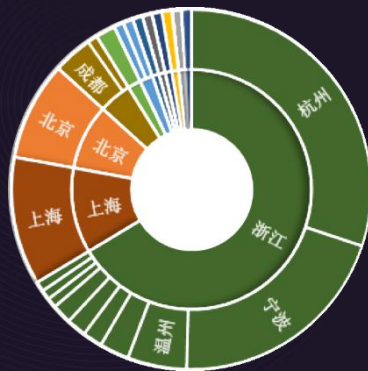
- 海内外高端人才支持
宁波市“3315计划”团队(A类)1个
加拿大两院院士1人
国家千人计划及国家特聘专家1人
教育部新世纪优秀人才2名
国家自然科学基金“优秀青年科学基金”1人
省教坛新秀1人
省省新世纪151人才工程5名
省高校中青年学科带头人3名

一、制定符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标

本专业通过综合分析学校人才培养定位、专业办学资源条件、社会经济发展需要、毕业生就业预期和主要竞争优势，制定了与之相适应的培养目标，培养目标明确阐述了学生毕业5年后在社会与专业领域预期达到的具体目标与取得的成就。

- (一) 培养目标与社会经济发展对人才需求的关系
- (二) 培养目标与学校定位的关系
- (三) 培养目标与专业人才培养定位的关系

- (四) 专业办学资源条件
- (五) 毕业生主要从事领域及预期
- (六) 主要的社会竞争优势



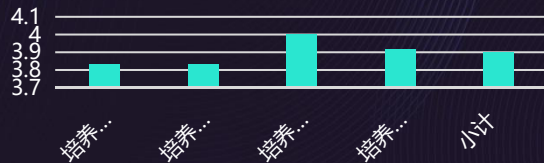
近3届毕业生就业区域表

二、建立培养目标合理性评价机制

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。

- (一) 社会、行业发展需求与目前培养目标的符合程度评价
- (二) 毕业生职业发展状况以及学校人才培养质量评价、培养目标与企业需求是否相符
- (三) 学生发展、校友期望以及目前培养目标达成评价

合理性评价反馈平均分与小计
(满分5分)



培养目标1-4反馈分布小计 (%)



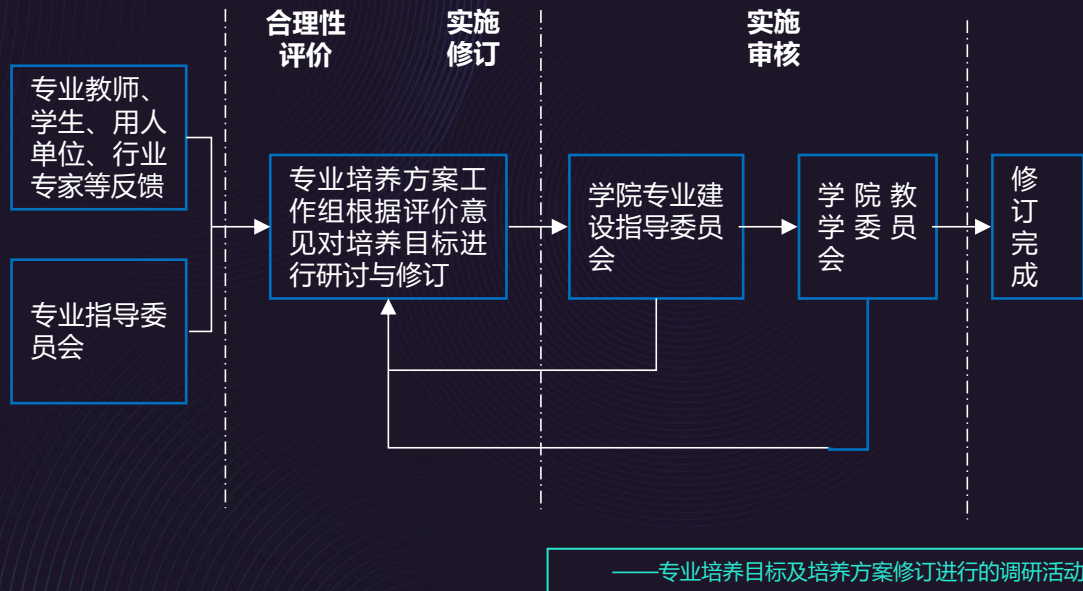
调研对象	调研方式
应届毕业生	对全体应届毕业生每年定期进行问卷调查，根据需要对部分应届毕业生进行座谈
往届毕业生	对往届毕业生进行问卷调查、电话回访等
用人单位	通过问卷调查，或利用校园招聘的契机，对到访的用人单位进行访谈
行业/企业专家	对相关行业/企业专家进行访谈
校内教师	教学院长、专业任课教师、课程负责人、教学指导委员会、教学管理人员组织教师研讨会
兄弟院校	调研分析兄弟院校相同相近专业的培养目标及培养方案

产出导向专业改革 培养目标

三、培养目标修订步骤

4年定期大修与中期按需求灵活微调的制定与修订策略

序号	步骤	内容及人员
1	学校指导性意见	校教学委员会、教务处
2	征求修订意见	外部调研、内部调研
3	形成初稿	专业负责人或系主任
4	征求初稿意见	专业建设指导委员会
5	外审	其他高校专家意见
6	定稿	学院教学委员会、教学副院长
7	学院上报学校	教学副院长签字、教学秘书上报



四、宁波大学通信工程专业培养目标

宁波大学通信工程专业培养具备良好工程素质，掌握数学与自然科学基础知识以及通信基础理论和专业知识，具有较强的工程实践能力、团队合作能力和专业表达能力，具有国际视野和创新意识，适应持续的职业发展，能够在通信及相关领域胜任研究与开发、设计与测试和管理工作的工程技术高级专门人才及行业骨干。

学生毕业5年左右应达到：

培养目标1：能够综合运用数学、自然科学、工程技术基础及通信工程专业知识、技术原理与工程技能，解决通信或相关领域的复杂工程技术问题。

培养目标2：能够胜任信息与通信领域的科学研究、工程设计、产品测试、运营维护、技术管理等工作，能够成为本领域项目经理或工程师，在工程实践中体现创新意识与创新能力。

培养目标3：具备人文社会科学素养、社会责任感、团队合作、沟通表达与项目管理能力与国际视野，具有安全与环保意识，在工程实践中遵守法律法规、工程职业道德，积极服务国家与社会。

培养目标4：具有终身学习、自我更新知识和提升能力，能够跟踪通信技术前沿和发展趋势。

一、毕业要求的修订机制

根据《宁波大学本科教学培养方案指导性意见》和《信息科学与工程学院本科专业培养方案制定办法》规定，本专业培养方案（包括毕业要求）每四年进行一次全面修订，修订周期内（两次相邻的全面修订之间）可根据需要对毕业要求进行微调，毕业要求的修订工作包含于人才培养方案修订之中。本专业已形成一套完整的毕业要求修订、毕业要求指标点分解的制度和措施。

本专业已形成明确、公开和可衡量的12项毕业要求，从“广度”和“程度”上已全部覆盖中国工程教育认证通用标准及专业补充标准要求，能有效支撑本专业培养目标的达成。专业已形成了《宁波大学信息科学与工程学院本科专业培养方案制定办法》等一套完整的毕业要求修订、指标点分解的制度和措施，修订过程中充分吸收行业企业专家和校友意见，以及来源于兄弟院校的参照性数据。

二、通信工程专业毕业要求

通信工程本专业从2015版培养方案开始，已明确了符合中国工程教育认证通用标准的12条毕业要求，具体描述如下：

能够将数学、自然科学、工程基础和专业知
识用于解决通信领域的复杂工程问题。

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通信复杂工程问
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。

(1) 工程知识

(2) 问题分析： ...

(3) 设计/开发解决方案： ...

(4) 研究： ...

(5) 使用现代工具： ...

(6) 工程与社会

(7) 环境与可持续发展

(8) 职业规范： ...

(9) 个人与团队： ...

(10) 沟通

(11) 项目管理

(12) 终身学习： ...

能够理解和评价针对通信复杂工程问题的工
程实践对环境、社会可持续发展的影响。

能够就通信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。

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。

产出导向专业改革 毕业要求

INTEGRATION
REFORMATION

三、二级毕业要求分解

根据各项毕业要求的内涵，本专业将毕业要求分解为34 条具体的二级指标点

具备社会、健康、安全、法律、
文化的基本素养

通识基本素养

能够分析评价通信工程对社会、
健康、安全、法律、文化的影响，
并理解应承担的责任

分析评价社会影响

理解应承担的责任

毕业
要求

6工程与社会

7环境和可持续发展

8职业规范

9个人和团队

10沟通

11项目管理

12终身学习

理解通信工程对生态环境的影响
能够充分考虑与环境保护的冲突问题

能够正确评估复杂通信工程问题的工程实践
对社会可持续发展的影响

能够就通信相关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
能够撰写报告和设计文稿，清晰表达复杂通信
工程问题的解决方案、过程和结果能够理解质
疑和建议

能够理解不同文化、行业之间的差异
能在跨文化背景下进行沟通和交流
具有一定的国际视野

具有时间观念和效率意识
能够针对学习任务开展自学

对终身学习有正确的认识
具有不断学习和适应发展的能

锻炼身体，增强体质
具有终身学习和适应发展的身体素质

理解通信工程项目管理与经济决策的重要性
能够识别相关的关键因素

能够管理多学科环境中复杂通信工程的项目

毕业要求6-12指标点分解示意图

四、专业毕业要求与认证标准的关系，覆盖情况分析

毕业要求不仅从专业知识结构以及能力对毕业生提出了要求，并且还要求毕业生具有一定的社会、人文、法律、国防、社会主义市场经济和管理等素质。本专业毕业要求与专业认证通用标准毕业要求的覆盖关系如表所示。

	标准 1	标准 2	标准 3	标准 4	标准 5	标准 6	标准 7	标准 8	标准 9	标准 10	标准 11	标准 12
毕业要求1	√											
毕业要求2		√										
毕业要求3			√									
毕业要求4				√								
毕业要求5					√							
毕业要求6						√						
毕业要求7							√					
毕业要求8								√				
毕业要求9									√			
毕业要求10										√		
毕业要求11											√	
毕业要求12												√

五、毕业要求对培养目标的支撑分析

本专业的毕业要求是依据专业培养目标制订的，毕业要求服务于培养目标，是培养目标达成效果的具体体现。通过综合利用各种教学条件和多样化的教学手段，按照专业毕业要求，培养学生的各种能力，使学生5年后能达到培养目标的要求，有效保证毕业生的质量。本专业的毕业要求完全覆盖中国工程教育认证通用标准中所列的12项基本要求

	培养目标1能够综合运用数学、自然科学、工程技术基础及通信工程专业知识、技术原理与工程技能，解决通信或相关领域的复杂工程技术问题。	培养目标2能够胜任信息与通信领域的科学研究、工程设计、产品测试、运营维护、技术管理等工作，能够成为本领域项目经理或工程师，在工程实践中体现创新意识与创新能力。	培养目标3具备人文社会科学素养、社会责任感、团队合作、沟通表达与项目管理能力与国际视野，具有安全与环保意识，在工程实践中遵守法律法规、工程职业道德，积极服务国家与社会。	培养目标4具有终身学习、自我更新知识和提升能力，能够跟踪通信技术前沿和发展趋势。
毕业要求1	√	√		
毕业要求2	√	√		
毕业要求3	√	√		
毕业要求4	√	√		√
毕业要求5	√	√		
毕业要求6			√	
毕业要求7			√	
毕业要求8			√	
毕业要求9		√	√	
毕业要求10		√	√	
毕业要求11		√	√	
毕业要求12				√

产出导向专业改革 毕业要求

六、毕业要求公开渠道和措施

专业在毕业要求修订、指标点分解，以及课程教学大纲制订的过程中，通过多种渠道、采取多项措施确保全体教师都能系统全面地理解专业毕业要求，尤其是对新任教师，还通过岗前培训、与学生和校友交流等渠道加深其对毕业要求的认知。通过新生入学教育、实验室参观、开设专业导论课、选课辅导、本科生导师制等渠道与措施确保全体学生更好地理解与知晓本专业的12项毕业要求。同时，学校和专业都十分重视毕业要求对社会的公开与宣传。



毕业要求修订征求专业教师意见



系主任给新任教师讲解毕业要求



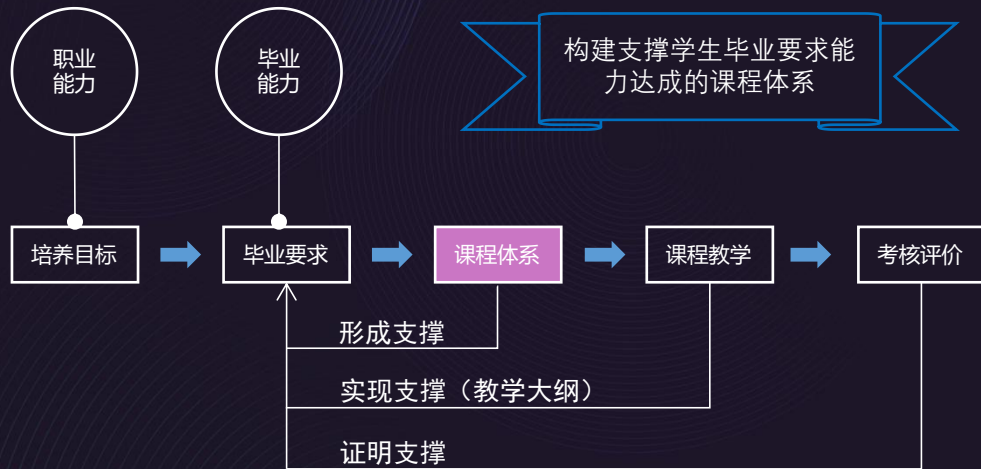
向社会宣传毕业要求



可供网上学习和下载的专业培养方案及教学计划（含培养目标、毕业要求）

一、建立一整套课程体系修订的措施机制

建立了一整套课程体系修订的措施机制，企业和行业专家参与修订课程体系等机制措施确保了课程体系与行业实际发展相适应，课程体系中各类课程学分、课程教学内容等满足工程教育专业认证标准和专业补充标准要求，确保了学生能够按照工程认证要求修读，支撑毕业要求的达成。



二、构建支撑学生毕业要求能力达到的课程体系



二、构建支撑学生毕业要求能力达成的课程体系

课程名称	毕业要求1					毕业要求2				毕业要求3			毕业要求4			毕业要求5			毕业要求6		毕业要求7		毕业要求8		毕业要求9			毕业要求10		毕业要求11		毕业要求12		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3
军事理论																									0.21	0.27								
军事技能训练																									0.69									
思想道德修养 与法律基础												0.15							0.22	0.17			0.2											
毛泽东思想和 中特理论概论																				0.15			0.12											
...																																		

——支撑毕业要求关系矩阵示意图

三、明确各二级指标点的支撑课程、权重以及评价方式。

毕业要求	二级指标点 (权重)	相关教学活动 (权重)	评价方式
毕业要求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通信领域的复杂工程问题。	1.1掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及大学物理、工程图学等基础知识，能够应用于工程相关问题。（0.4）	大学物理A2 (0.14)	试卷、作业评分，给出成绩
		大学物理B1 (0.07)	
		高等数学A1 (0.22)	
		高等数学A2 (0.14)	
		线性代数B (0.10)	
		工程图学基础 (0.07)	
	1.2掌握计算机知识领域的基本理论和方法，能够应用于通信系统的设计、模拟与仿真中。（0.11）	工程数学（一） (0.10)	试卷、课后作业、平时测试，给出成绩
		工程数学（二） (0.16)	试卷、作业评分，给出成绩
		计算机应用基础（工程技术类） (0.11)	试卷，实验评分，给出成绩
		高级语言程序设计C（工程技术类） (0.11)	实验及机考采用在线系统自动评判，期末笔试采用人工阅卷，给出成绩
		计算机网络 (0.54)	试卷和作业、实验评分，给出成绩
		面向对象程序设计 (0.24)	试卷，给出成绩
	1.3...	...	...
		...	...

四、制定面向学习产出（支撑三级毕业要求预期学习成果ILO）的课程大纲

明确各门课程支撑各二级指标点的具体分解内容及其相应的教学活动、权重以及评价方式。

毕业要求（二级）	知识点	权重（ $\Sigma=1$ ）	初始程度	要求程度	预期学习结果(ILO)/毕业要求（三级）
1.2 掌握计算机知识领域的基本理论和方法，能够应用于通信系统的设计、模拟与仿真中。	计算机网络与协议网络边缘与网络内核接入网络与物理媒体 包交换网络中的延迟与丢包 层次协议与模型互联网发展	0.1	L1	L2	ILO-1.计算机网络基本认知：理解网络的结构、说明网络接入手段和物理媒体、阐释网络层次结构模型、理解网络协议、分析包交换网络延时、陈述网络的发展历史
	应用层基本原理HTTP协议FTP协议DNS协议Email协议P2P协议	0.2	L1	L3	ILO-2.应用层协议原理与技术：说明主要的应用层协议功能与原理、分析应用协议效率与安全性
	传输层服务与原理分解与复用、UDP协议可靠传输原理、TCP协议拥塞控制原理、TCP拥塞控制	0.2	L1	L3	ILO-3.传输层协议原理与技术：说明传输层协议原理、分析可靠传输原理、分析连接管理、理解网络拥塞控制机制、应用Socket技术实现进程间通信
	网络层基本原理虚电路与包交换Internet Protocol路由器原理、路由算法、路由技术IPv6、移动网络	0.1	L1	L2	ILO-4.网络层协议原理与技术：说明网络层协议原理、分析尽力而为服务机制、描述网络路由功能与算法
	数据链路层基本原理差错检测与纠正多路访问、链路层地址以太网、交换机原理无线网络原理	0.1	L1	L2	ILO-5.数据链路层协议原理与技术：说明数据链路层协议原理、分析Switch交换技术、研究以太网效率

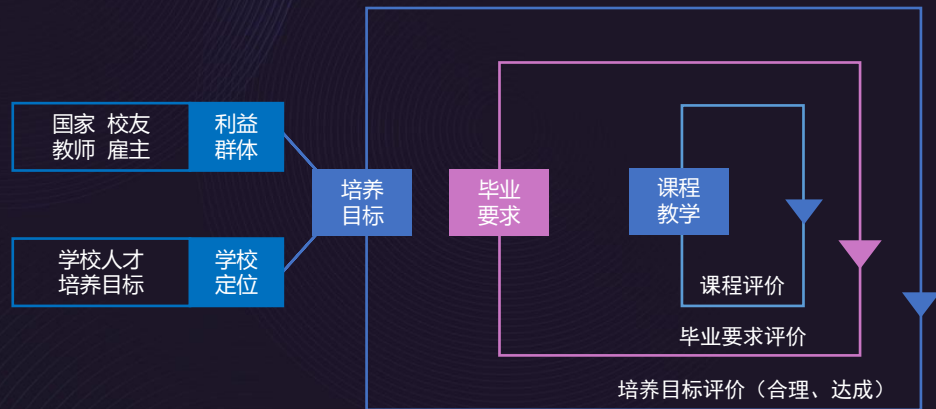
五、开展课程教学实施与目标达成分析。

课程名称		通信原理	
课程目标达成评价主要依据		课程大纲、课堂教学平时作业、课程实验及报告、实验报告评分标准、项目实践及报告、项目实践评分标准、团队项目答辩、期末试卷、期末试卷标准答案	
对应指标点		毕业要求2.4：能运用工程基础和专业基本原理，分析影响通信系统有效性、可靠性的可能因素。	
课程目标		ILO-5：信道及通信系统: 明晰信道的定义；区分信道的类型；说明影响信道容量的因素；明晰通信系统组成模块的功能及相互联系；区分模拟通信与数字通信系统；计算信息量、平均信息量、信息速率和传输效率等；明晰不同类型通信系统的具体性能指标。课堂讨论和实践项目中对问题和资料进行分析判断，根据方案要求，选择合适的技术，通过计算机仿真分析影响通信系统有效性和可靠性的可能因素。说明影响信道容量与能效、功率，及有效性可靠性与环境的关系。	
课程目标达成形式		期末考试、平时作业	
课程目标达成度评价目标值		70	
学生学习ILO-5效果评价值=与对应指标点各ILO相关试题的成绩平均分/与对应指标点相关试题的总分*100（或其他考核方式的百分制成绩平均分）		ILO-5=89.36	
达成评价值=本指标包含各ILO效果评价值的加权平均值		(89.36*0.15)/0.15=89.36	
课程目标达成评价结论		达成。通过对信道及通信系统等内容的考核，学生掌握了信道容量等基本概念、通信系统的组成和通信系统的性能指标等基础知识。	
对应指标点		毕业要求4.3：根据方案构建实验系统，利用通信软硬件技术及仿真工具，对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。	
课程目标		...	
...		...	

数据驱动持续改进

一、构建“面向产出”的评价与持续改进反馈闭环

本专业形成了三个持续改进反馈闭环，即：课程教学活动及课程目标达成评价的“课程评价”环；34项毕业要求二级指标点、12项毕业要求一级指标点达成评价的“毕业要求评价”环；培养目标合理性评价和达成评价的“培养目标”环。从评价数据来源不同，又将该反馈闭环分为持续改进的内循环和持续改进的外循环，其中，前者主要指来自学校内部的教学过程监控与评价反馈，后者指来自国家、校友、用人单位（雇主）等利益群体社会评价机构的评价反馈，相关评价结果用于指导各环节的持续改进。



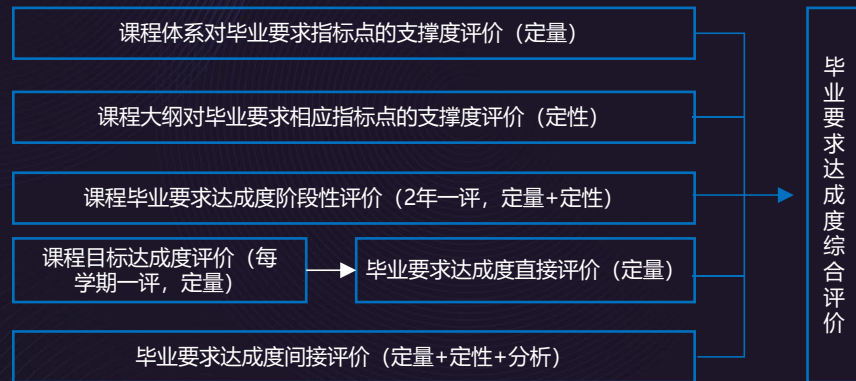
——“面向产出”的评价与持续改进反馈闭环

数据驱动持续改进

二、直接和间接相结合的评价方法

为了全面评价专业毕业要求的达成，专业确定了相应的评价机制和评价方法。一方面，针对课程体系对毕业要求指标点的支撑度、课程教学大纲达成度、课程目标达成度、课程达成度计算结果等进行评估与评价，采用定性和定量评价相结合的“课程考核评价法”，以完成对毕业要求达成度的直接评价；另一方面，为反映毕业班学生和往届毕业生对毕业要求达成度的评价，采用“问卷调查法”，制定了《毕业要求达成度问卷调查表》对在校生和往届毕业生进行问卷调查，并进行相应的分析报告。专业以“课程考核评价法”的直接评价为主、“问卷调查法”的间接评价为辅来综合评价毕业要求的达成度，并根据评价结果进行持续改进，确保专业人才培养质量。

INTEGRATION
REFORMATION



——毕业要求达成度综合评价原理

三、直接评价相关算法 - 毕业要求达成度直接评价的计算

为客观快速确定课程体系对二级毕业要求（指标点）的支撑度，我们采用了先计算出各课程对某支撑指标点的课程相对学时数，并由其学时数比重计算出该课程对某指标点的支撑度权值，结合课程达成度计算结果，可得到该二级指标点的达成度评价价值。在此基础上，再根据该指标点对其一级毕业要求的支撑度权值，最终得出各一级毕业要求的达成度评价结果，该环节采用定量评价。具体算法：

首先，计算某课程j支撑毕业要求m下的二级指标点n的课程相对学时数为：

$$\text{课程相对学时数}_{m,n} = \text{课程总学时数} * \sum_{\text{支撑}_{m,n} \text{相关ILO}} \text{ILO}_i \text{支撑度权值}$$

其中，若该课程同时支撑多个二级指标点，需要分别计算。

接着，计算支撑毕业要求m下的二级指标点n的每门课程支撑度权值（课程j的课程支撑度权值）为：

$$\text{课程支撑度权值}_j = \frac{\text{课程相对学时数}_{m,n}}{\sum_{\text{支撑}_{m,n} \text{相关课程}} \text{课程相对学时数}_{m,n}}$$

其次，计算毕业要求m二级指标点n的达成度评价值为：

$$\begin{aligned} & \text{毕业要求达成度}_{m,n} \\ &= \sum_{\text{支撑}_{m,n} \text{的所有课程}} \text{课程支撑度权值}_j * \text{课程学习成果达成度}_{m,n} \end{aligned}$$

然后，计算毕业要求m下二级指标点n的权值为：

$$\text{二级指标点权值}_n = \frac{\sum_{\text{支撑}_{m,n} \text{所有二级指标点}} \text{课程相对学时数}_{m,n}}{\sum_{\text{支撑}_m \text{所有二级指标点}} \text{课程相对学时数}_{m,n}}$$

最后，计算一级毕业要求m的达成度评价值为：

$$\begin{aligned} & \text{毕业要求达成度}_m \\ &= \sum_{\text{支撑}_m \text{的二级指标点}} \text{二级指标点权值}_n * \text{毕业要求达成度}_{m,n} \end{aligned}$$

04 数据驱动持续改进

四、间接接评价-问卷调查

问卷调查

+ 新增

代码	问卷名称	学院	专业	年级	受访对象分类	受访对象可查看结果	实名/匿名	开始时间	截止时间	完成问卷数量	状态	操作
2019041205	2015级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2015	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	待发布	发布 编辑
2019041204	2014级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2014	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	5/89	待发布	发布 编辑
2019041203	2013级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2013	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	待发布	发布 编辑
2019041202	2012级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2012	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	待发布	发布 编辑
2019041201	2011级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2011	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	待发布	发布 编辑
2019030805	2015级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2012级-2014级	毕业3年以内的学生	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	已发布	关闭 查看报告
2019030804	2014级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2011级-2013级	毕业3年以内的学生	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	已发布	关闭 查看报告
2019030803	2013级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2010级-2012级	毕业3年以内的学生	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	已发布	关闭 查看报告
2019030802	2012级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2009级-2011级	毕业3年以内的学生	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	已关闭	开启 查看报告
2019030801	2011级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2008级-2010级	毕业3年以内的学生	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	已关闭	开启 查看报告

总共 85 个项目

<

1

2

3

4

5

6

7

8

9

>

10条/页

跳至

5

页

查看报告

INTEGRATION REFORMATION

一、您的基本情况

工作单位：

请输入

单位性质：

政府机关

所属行业：

请输入

所在城市：

请选择

毕业年份：

2019年

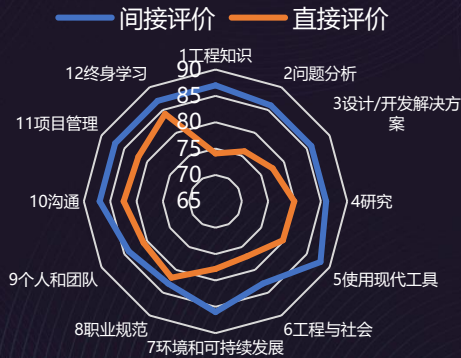
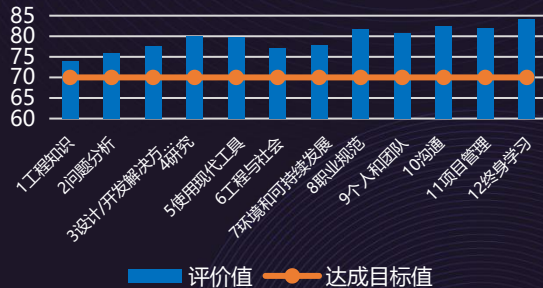
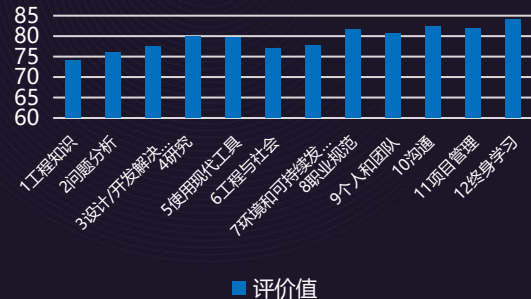
二、您对本专业培养目标合理性的评价（5-非常满意；4-满意；3-基本满意；2-基本不满意；1-非常不满意）

培养目标	对培养目标合理性评价
1. 能够综合运用数学、自然科学、工程技术基础及通信工程专业知识、技术原理与工程技能，解决通信或相关领域的复杂工程技术问题。	5-非常满意
2. 能够胜任信息与通信领域的科学研究、工程设计、产品测试、运营维护、技术管理等工作，能够成为本领域项目经理或工程师，在工程实践中体现创新意识与创新能力。	--
3. 具备人文社会科学素养、社会责任感、团队合作、沟通表达与项目管理能力与国际视野，具有安全与环保意识，在工程实践中遵守法律法规、工程职业道德，积极服务国家与社会。	--
4. 具有终身学习、自我更新知识和提升能力，能够跟踪通信技术前沿和发展趋势。	--

三、您对本专业毕业生毕业要求达成度的评价（备注：本专业针对通信工程相关毕业要求（12条）中知识、能力和素质的培养，在培养方案中设置了以下课程，请您对这些课程的教学产出对相应毕业要求的支撑度进行评估： 5-非常有帮助； 4-比较有帮助； 3-一般； 2-比较没帮助； 1-完全没帮助）

一级毕业要求	二级毕业要求	支撑课程	各课程的达成度评价
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通 信领域的复杂工程问题。	1.1 掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及大学物理、工程数学等基础知识，能够应用于工程相关问题。	工程数学（一）	5-非常有帮助 ⬆
		高等数学	5-非常有帮助 ⬆
		工程图学基础	-- ⬆
		大学物理A2	-- ⬆
		大学物理B1	-- ⬆
		线性代数B	-- ⬆

五、直接和间接相结合的结果

2015级12项毕业要求达成情况
(直接评价)2015级12项毕业要求达成情况
(间接评价)

六、实现数据驱动持续改进，联合金智教育开发“OBE工程专业认证系统”

系统支持具有OBE特色的培养方案、毕业要求、课程体系、课程大纲等环节的制定和维护。



任课教师

每学期课程结束后利用该网络平台进行课程目标达成评价及分析，完成课程达成度计算和课程目标分析。



专业负责人

每年通过该平台完成本届毕业生的毕业要求达成度计算与评价分析。

该系统实现了各课程三级毕业要求的ILO课程目标、34条毕业要求二级指标点、12项毕业要求一级指标点，以及每个学生12项毕业要求能力等达成情况评价的“可量化、可考核”，从而确保毕业要求达成的可衡量性。

数据驱动持续改进

认证管理系统：认证专业管理

培养目标导入

毕业要求导入与分解

课程矩阵设置

培养目标

培养目标支撑度

编辑

宁波大学通信工程专业培养具备良好工程素质，掌握数学与自然科学基础知识以及通信基础理论和专业知识，具有较强的工程实践能力，团队合作能力和专业表达能力，具有国际视野和创新意识，适应持续的职业发展，能够在通信及相关领域胜任研究与开发、设计与测试和管理工作的工程技术高级专门人才及行业骨干。

还可以输入 857 个字符

编号	培养目标	操作
1	能够综合运用数学、自然科学、工程技术基础及通信工程专业知识，技术原理与工程技能，解决通信或相关领域的复杂工程技术问题。	编辑 删除
2	能够胜任信息与通信领域的科学研究、工程设计、产品测试、运营维护、技术管理等工作，能够成为本领域项目经理或工程师，在工程实践中体现创新意识与创新能力。	编辑 删除
3	具备人文社会科学素养、社会责任感、团队合作、沟通表达与项目管理能力与国际视野，具有安全与环保意识，在工程实践中遵守法律法规、工程职业道德，积极服务国家与社会。	编辑 删除
4	具有终身学习、自我更新知识和提升能力，能够跟踪通信技术前沿和发展趋势。	编辑 删除

+ 新增

毕业要求

毕业要求支撑度

编辑

编号	一级毕业要求	操作
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通信领域的复杂工程问题。	编辑 删除 二级毕业要求
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通信复杂工程问题，以获得有效结论。	编辑 删除 二级毕业要求
3	设计/开发解决方案：能够设计针对通信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。	编辑 删除 二级毕业要求

INTEGRATION REFORMATION

通信工程——2018通信工程——一级毕业要求1

工程知识专业知识和用于解决通信领域的复杂工程问题。

< 清除

综合统计

	权重 (0~1)	操作
能够的数学、统计、概率统计等数学知识，以及 大学物理、工程数学等基础知识，能够应	0.4	编辑 删除 关联课程
能够基本理论方法，能够应用于通信系统的设计、规划与仿真中。	0.11	编辑 删除 关联课程
在专业领域的应用于通信系统的设计与分析中。	0.13	编辑 删除 关联课程
在专业专业基础理论应用于通信系统的设计与分析中。	0.16	编辑 删除 关联课程
设计、基本理论以及主要方法，能够用于解决通信领域的复杂工程问题。	0.21	编辑 删除 关联课程

+ 新增

毕业要求1

支撑度

编辑

	课程编号	课程名称	学分	权重
1	1801001	大学物理A1	4	0.14
2	1801002	高等数学A1	6	0.2
3	1801003	高等数学A2	4	0.14
4	1801004	电路分析	3	0.1
5	1801005	工程数学基础	3	0.07
6	1801006	通信原理	3	0.1
7	1801007	通信系统	3	0.1
8	1801008	通信系统	3	0.1
9	1801009	通信系统	3	0.1
10	1801010	通信系统	3	0.1

04

数据驱动持续改进

认证管理系统：认证专业管理

培养目标导入

毕业要求导入与分解

课程矩阵设置

INTEGRATION
REFORMATION

信息科学与工程学院 — 通信工程 — 2018通信工程 — 一级毕业要求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通信领域的复杂工程问题。

返回

核心能力

科研教学 × 精神培育 × 综合提升 ×

二级毕业要求 (权重小计: 1)

编号	二级毕业要求	权重 (Σ=1)	操作
1.1	掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及 大学物理、工程图学等基础知识，能够应用于工程相关问题。	0.4	编辑 删除 关联课程
1.2	掌握计算机知识领域的基本理论和方法，能够应用于通信系统的设计、模拟 与仿真中。	0.11	编辑 删除 关联课程
1.3	能够将电子电路等专业基础知识应用于通信系统的设计与分析中。	0.13	编辑 删除 关联课程
1.4	能够将电磁场、信号、信息等专业基础知识应用于通信相关的复杂工程问题的 计算与分析中。	0.15	编辑 删除 关联课程
1.5	掌握通信领域的专业知识、基本理论与主要方法，能够用于解决通信相关的复杂工程问题。	0.21	编辑 删除 关联课程

+ 新增

通信工程 — 一级毕业要求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通信领域的复杂工程问题。

返回

二级毕业要求 (权重小计: 1)

编号	二级毕业要求	权重 (Σ=1)	操作
1.1	掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及 大学物理、工程图学等基础知识，能够应用于工程相关问题。	0.4	编辑 删除 关联课程
1.2	掌握计算机知识领域的基本理论和方法，能够应用于通信系统的设计、模拟 与仿真中。	0.11	编辑 删除 关联课程
1.3	能够将电子电路等专业基础知识应用于通信系统的设计与分析中。	0.13	编辑 删除 关联课程
1.4	能够将电磁场、信号、信息等专业基础知识应用于通信相关的复杂工程问题的 计算与分析中。	0.15	编辑 删除 关联课程
1.5	掌握通信领域的专业知识、基本理论与主要方法，能够用于解决通信相关的复杂工程问题。	0.21	编辑 删除 关联课程

+ 新增

数据驱动持续改进

认证管理系统：认证专业管理

培养目标导入

毕业要求导入与分解

课程矩阵设置

☰

信息科学与工程学院 — 通信工程 — 2018通信工程 — 一级毕业要求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通信领域的复杂工程问题。

返回

二级毕业要求1.1

掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及 大学物理、工程图学等基础知识，能够应用于工程相关问题。

94 项

请输入搜索内容

学期	课程性质	课程编号	课程名称	学分
5	必修	040TT4A	大学体育 (...	1
1	必修	060Y04D	大学英语四	2
1	必修	060Y07C	大学英语口...	1
2	必修	060Y30A	大学英语五	2
2	必修	060Y31A	大学英语口...	1
4	必修	060Y32A	大学英语六	2
1	必修	100J01I	计算机应用...	2
6	必修	020L18A	思政理论课...	1.5
1	必修	060Y03B	大学英语三	2

8 项

课程编号	课程名称	学分	权重
080J29A	大学物理A2	4	0.14
081L01A	高等数学A1	6	0.2
081L02A	高等数学A2	4	0.14
081L12H	线性代数B	2	0.1
091A30A	工程图学基础	2	0.07
101D03D	复变函数与积分变换	2	0.1
101D03B	工程数学 (一)	2	0.1
101D03C	工程数学 (二)	3	0.15

二级毕业要求1.1

掌握从事通信工程所需的高等数学、线性代数、概率统计等数学知识，以及 大学物理、工程图学等基础知识，能够应用于工程相关问题。

94 项

请输入搜索内容

学期	课程性质	课程编号	课程名称	学分
5	必修	040TT4A	大学体育 (...	1
1	必修	060Y04D	大学英语四	2
1	必修	060Y07C	大学英语口...	1
2	必修	060Y30A	大学英语五	2
2	必修	060Y31A	大学英语口...	1
4	必修	060Y32A	大学英语六	2
1	必修	100J01I	计算机应用...	2
6	必修	020L18A	思政理论课...	1.5
1	必修	060Y03B	大学英语三	2

8 项

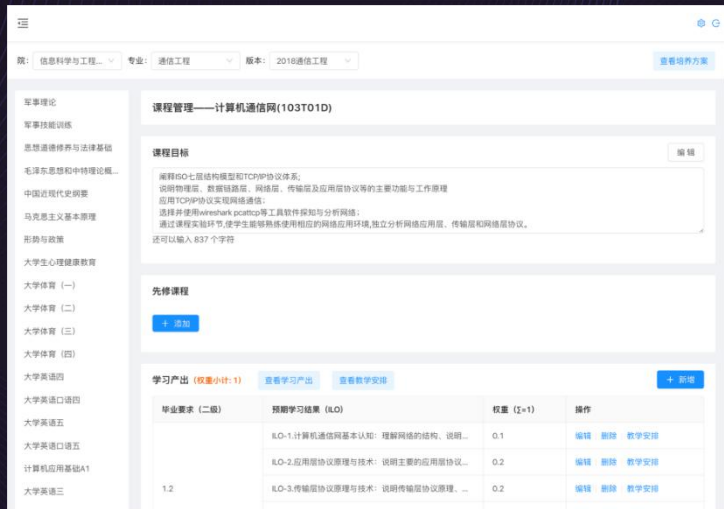
课程编号	课程名称	学分	权重
080J29A	大学物理A2	4	0.14
081L01A	高等数学A1	6	0.2
081L02A	高等数学A2	4	0.14
081L12H	线性代数B	2	0.1
091A30A	工程图学基础	2	0.07
101D03D	复变函数与积分变换	2	0.1
101D03B	工程数学 (一)	2	0.1
101D03C	工程数学 (二)	3	0.15

认证管理系统：课程管理

预期学习产出(ILO)设置与管理

课程目标达成度管理

毕业要求达成度管理

[illegible][illegible]

04

数据驱动持续改进

认证管理系统：课程管理

预期学习产出(ILO)设置与管理

课程目标达成度管理

毕业要求达成度管理

INTEGRATION
REFORMATION

计算机网络(101G09H)——2015通信工程							
学号	姓名	ILO-1		ILO-2		平时成绩 (33%)	操作
		平时成绩 (33%)	期末成绩 (67%)	平时成绩 (33%)	期末成绩 (67%)		
166003297	史顺杰	86.15	85.417	86.15	84.314	86.15	编辑 删除
166003397	程佳	82.2	72.917	82.2	86.275	82.2	编辑 删除
166003210	莫玉凤	77.26	64.583	77.26	62.745	77.26	编辑 删除
166001384	王德慧	76.8	72.917	76.8	76.471	76.8	编辑 删除
166003075	高海玲	76.55	68.75	76.55	70.568	76.55	编辑 删除
166001948	郑莹莹	75.45	58.333	75.45	64.706	75.45	编辑 删除
166002207	陈远瑞	72.85	75	72.85	64.706	72.85	编辑 删除
166003307	杨宗林	81	56.25	81	43.137	81	编辑 删除
166002413	康辅立	74.7	72.917	74.7	70.568	74.7	编辑 删除
166002358	伍科玮	60.1	56.25	60.1	64.706	60.1	编辑 删除

共 17 条 < 1 2 >

课程编号	课程名称	教师	学生人数	总分数	平均分
101-01	计算机网络	王德慧	25	266.75	10.67
101-02	计算机网络	王德慧	25	271.25	10.85
101-03	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-04	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-05	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-06	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-07	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-08	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-09	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-10	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-11	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-12	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-13	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-14	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-15	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-16	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-17	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-18	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-19	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20
101-20	计算机网络	王德慧	25	280.00	11.20

认证管理系统：课程管理

课程目标达成度管理

毕业要求达成度管理

班: 信息科学与工程...

专业: 通信工程

版本: 2018通信工程

年级: 2018级

学期: 全部学期

课程: 请输入课程编号...

教师: 请输入教师编号...

查询

重置

信息科学与工程学院——通信工程——2018级

+ 新增

+ 导入

学期	课程编号	课程名称	教师	学生人数	达成度	操作
2019-2020-1	101ZYDL	专业导论	汪鹏君	0	86.19	数据管理 编辑 删除
2018-2019-1	100J01I	计算机应用基础A1	郝梅	93	77.262	数据管理 编辑 删除
2019-2020-1	101G03H	数字电子技术	李宏	50	69.981	数据管理 编辑 删除
2019-2020-1	101G23B	数字电子技术实验	李宏	50	82.411	数据管理 编辑 删除
2019-2020-1	101G51A	工程伦理学	文化锋	65	74.033	数据管理 编辑 删除
2019-2020-1	103T01D	计算机通信网	王晓东	51	78.22	数据管理 编辑 删除
2018-2019-1	101ZYDL	专业导论	李有明	31	86.19	数据管理 编辑 删除
2019-2020-1	101G08I	MATLAB与工程数学	刘尉悦	52	80.456	数据管理 编辑 删除

共 8 条 < 1 > 10 条/页

系统管理——计算机配置管理 (10.2.0.10)									
系统配置					设备				
系统配置管理 (10.2.0.10) 系统配置管理 (									

INTEGRATION REFORMATION

数据驱动持续改进

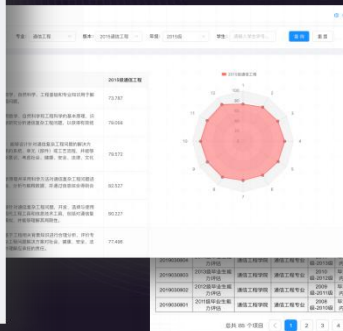
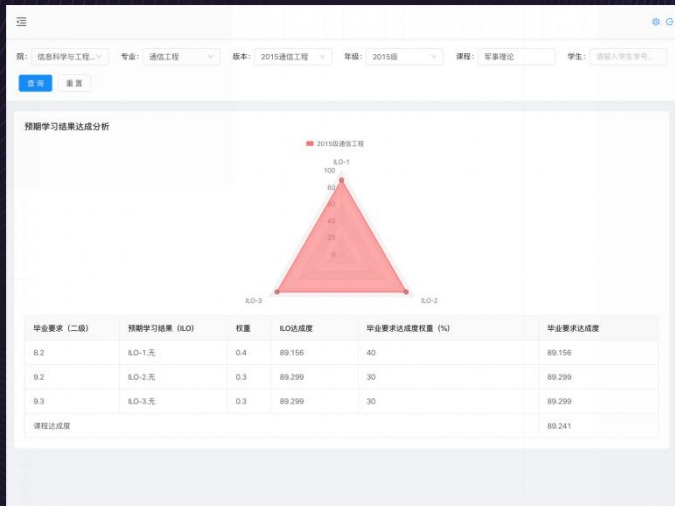
认证管理系统：达成评估

课程达成度计算与分析

专业达成度计算与分析

间接评价与分析-问卷调查

INTEGRATION REFORMATION



数据驱动持续改进

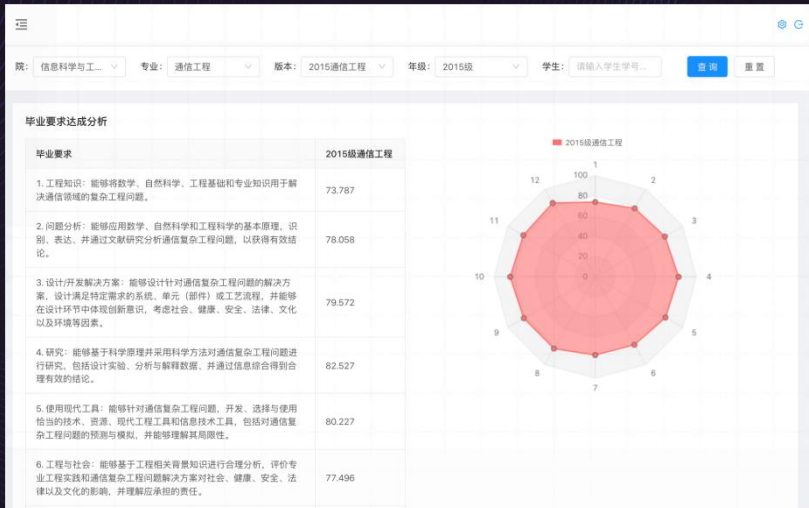
认证管理系统：达成评估

课程达成度计算与分析

专业达成度计算与分析

间接评价与分析-问卷调查

INTEGRATION
REFORMATION



数据驱动持续改进

认证管理系统：达成评估

专业达成度计算与分析

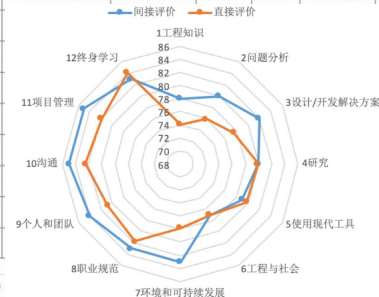
课程达成度计算与分析

间接评价与分析-问卷调查

问卷调查

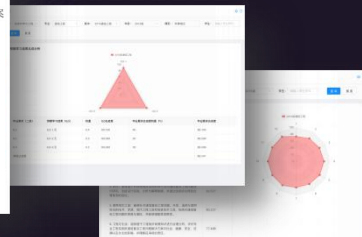
+ 新增

代码	问卷名称	学院	专业	年级	受访对象分类	受访对象可查看结果	实名/匿名	开始时间	截止时间	完成问卷数量	状态	操作
2019041205	2015级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2015	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	4/92	待发布	发布 编辑
2019041204	2014级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2014	用人单位	是	实名	2019-10-02	2019-10-30	5/89	待发布	发布 编辑
2019041203	2013级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2013	用人单位	是	实名					
2019041202	2012级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2012	用人单位	是	实名					
2019041201	2011级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2011	用人单位	是	实名					
2019030805	2015级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2012级-2014级	毕业3年以内的学生	是	实名					
2019030804	2014级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2011级-2013级	毕业3年以内的学生	是	实名					
2019030803	2013级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2010级-2012级	毕业3年以内的学生	是	实名					
2019030802	2012级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2009级-2011级	毕业3年以内的学生	是	实名					
2019030801	2011级毕业生能力评估	通信工程学院	通信工程专业	2008级-2010级	毕业3年以内的学生	是	实名					



总共 85 个项目 < 1 2 3 4 5 6 7 8 9

INTEGRATION
REFORMATION



(1) 作为人才培养新理念，OBE专业建设将是大学专业建设的常态工作，周期性的专业认证和持续改进都要求专业认证数据的常态化和繁杂化，将涉及大量的和不同形态的认证形态数据、问卷调查和各类教学过程的佐证材料的收集和处理，工作量较以往是巨大的，为能鼓励教师积极参与OBE专业建设工作，减轻教师和专业负责人的工作压力，从而保证OBE专业建设工作能稳定长期开展，亟需一套基于数据驱动的专业认证系统平台的支持。

(2) 专业认证和持续改进都需要有大量的间接评估评价环节，要组织大量的问卷调查和数据分析，涉及的对象有在校生、应届毕业生、工作5年以上的毕业生、用人单位、企业雇主、相关行业和企业等。目前的工作方式主要靠线下联系，广发问卷，遇到的主要问题是联系离校学生困难、效率低下，样本数不全，企业对填大量的问卷不太配合，在专业认证常态化的情况下，也亟需一套与往届生、企业、雇主等粘合度大、使用便捷的间接评估评价系统的支持。

(3) 在金智教育开发的“OBE工程专业认证系统”支持下，专业认证工作的毕业要求达成度计算不再是一需要临时突击的繁杂的数据统计和计算工作，大大减轻了教师和专业负责人在专业认证工作常态化后带来的工作压力。同时借助于系统的实时便利的数据分析特点，可以对各个年级各指标点的完成状况、各门课程的课程目标历年来的改进状况等可以实时监控和反馈信息，为持续改进提供了可靠的数据依据。

(4) 目前大学的专业认证工作及OBE教育要求与现有的专业建设和教育要求还有脱节，要求也有差别，体现在原有的教务系统与认证要求不符，造成专业负责人和教师的不便，怎样从运行制度到信息系统有效衔接是需要解决的问题。

INTEGRATION
REFORMATION

融合 / 变革

Wisdom ———

Education

2020 Online

Conference

感谢聆听

2020 智慧教育创新发展大会

INTEGRATION
REFORMATION