

2025级能源化学工程专业培养方案

一、专业简介

能源化学工程专业是教育部于2010年批准建立的国家战略性新兴产业首批本科专业之一，是为了加速我国能源发展、解决能源问题和满足国家重大能源战略需求而设立的。中国石油大学（北京）是首批开设能源化学工程专业的10所高校之一，2019年我校专业入选首批国家一流本科专业建设点，2021年通过教育部工程教育专业认证。我校能源化学工程专业依托“化学工程与技术”一级学科，将化学工程、能源科学、材料科学和环境科学等多学科知识有机融合，紧紧围绕国家战略和行业需求、面向国际科研前沿，在培养全链条中融入“人工智能”技术，突出“绿色低碳”和“智慧化工”特色，在强化化石资源高效清洁利用优势的同时，不断拓展到新能源、新材料、电化学、绿氢绿电等新方向。

二、专业培养目标

面向国家能源战略重大需求和能源化工可持续发展要求，培养具有良好人文素养、家国情怀、国际视野和创新精神，掌握能源物质高效清洁转化利用相关的能源化工技术，能够在煤化工、石油化工、天然气化工、生物化工、新能源、新材料等行业和领域从事化工生产、生产管理、技术管理、节能减排、过程设计、技术研发、科学研究等工作的优秀专门人才和创新人才，成为厚基础、宽专业、强能力、高素质、有情怀、能担当，德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，助力我国“碳达峰和碳中和”目标的实现。

本专业学生毕业后通过5年左右的社会和专业领域的工作，达到如下的发展预期：

- (1) 能够在企事业单位、高校及科研院所等胜任与专业职业相关的工作，具备良好沟通表达能力、跨文化交流能力，适应独立与团队协作场景，成长为技术骨干人员与项目管理人才。
- (2) 能够立足国家和社会需求，秉持工程伦理、严守职业规范，解决能源可持续利用和转化相关的工程设计、产品研发、生产制造及应用等复杂工程问题。
- (3) 具备自主学习与知识更新能力，拥有良好批判性思维，适应技术革新与多元社会需求，在能源化工、新材料、资源循环利用和转化领域始终保持核心竞争力，实现个人职业与社会协同发展。

三、毕业要求

（一）知识、能力和素养要求

能源化学工程专业的本科毕业生应具有以下11项毕业要求：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和化学化工及材料化工等专业知识等应用于解决能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题。
2. 问题分析：能够综合应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表达并通过文献研究

- 分析能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，能够在设计环节中体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题开展研究，包括进行实验设计与实施、数据采集与分析、模拟计算、通过信息综合得到合理有效的结论。
 5. 使用现代工具：能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题，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，对复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。
 6. 工程与可持续发展：在解决能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题时，能够基于化学工程相关知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解专业人员应承担的责任。
 7. 工程伦理和职业规范：树立社会主义核心价值观，有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在能源化工相关的工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
 8. 个人与团队：能够在多样化、多学科背景的团队中，独立或合作开展工作，承担个体、团队成员以及负责人等多重角色。
 9. 沟通：能够就能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效的书面和口头沟通与交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通与交流，理解、尊重语言和文化差异。
 10. 项目管理：理解并掌握能源化工相关的能量优化、项目管理原理和经济决策方法，并能将其应用于多学科背景下的能源化工设计与开发。
 11. 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，具备不断学习和适应能源化工新发展的能力。

(二) 知识和能力达成方案

针对上述11项毕业要求，安排落实了具体的实现其各项要求的配套课程（表1）。

表1 中国石油大学（北京）能源化学工程专业知识、能力和素养达成方案

毕业要求	观测点	支撑课程
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和化学化工及材料化工等专业知识等应用于解决能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题。	1.1 能够将数学、计算、自然科学、工程科学的知识和工具用于能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题的表述。	高等数学B(I, II) 大学物理C(I, II) 概率统计基础 Python数据分析 化工原理 (I)
	1.2 针对能源物质化学转化相关的单元过程，结合数学、工程基础和化学、化工专业知识，建立数学模型求解。	化工原理(II) 化工热力学 化学反应工程

		化工分离工程
	1.3 能够运用能源化工相关专业知识和数学分析方法，对能源物质化学转化相关过程中的相关工程问题进行推演、分析。	化工原理课程设计 化工设计基础 化工用能评价
	1.4 能够将能源化工相关的工程知识用于能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题的解决方案的比较和综合。	石油加工工程 能源化工工艺学(I, II)
2. 问题分析：能够综合应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表达并通过文献研究分析能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。	2.1 能够综合应用数学、物理、化学及化工的基础知识，识别并判断能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题。	线性代数 无机化学与分析化学 有机化学 物理化学(I, II) 化工原理(I)
	2.2 能够基于科学原理、数学模型，运用化学工程相关的基础知识和基本原理，正确表达能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题。	化工原理(II) 化工热力学 化学反应工程 化工分离工程 能源转化催化原理
	2.3 具备化学反应过程和分离过程分析、设计和开发的知识和原理，能够正确表达能源物质化学转化相关的加工技术和工艺。	石油加工工程 能源转化催化原理 能源化工工艺学(I)
	2.4 能够运用自然科学和化工相关知识，结合文献调研结果，准确分析能源物质化学转化相关过程中复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。	电工学及实验 能化专业综合实验 毕业设计(论文)
3. 设计/开发解决方案：能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，能够在设计环节中体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	3.1 具备对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题的工程设计和产品全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响工艺技术方案实现的各种影响因素。	化工原理 (II) 能源化工工艺学(I, II) 化工装备与控制 化工分离工程 化工原理课程设计
	3.2 能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题，结合特定需求，进行化工单元或整体加工技术路线的设计，提出优化方案，进行化工过程设计及评价，体现创新性。	化工原理课程设计 化工过程设计 反应器设计
	3.3 在单元操作和工艺设计过程中，能够考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素。	化工设计基础 化工安全与环保 化工装备与控制 能源化工新材料 化工过程设计
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题开展研	4.1能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析能源物质转化相关过程中的复杂工程问题的解决方案。	石油加工工程 能源化工工艺学(I, II)
	4.2能够运用化学和化工实验原理、技能及分析测试方法，根据对象特征，选择	能化专业综合实验 毕业设计 (论文)

究, 包括进行实验设计与实施、数据采集与分析、模拟计算、通过信息综合得到合理有效的结论。	研究路线, 设计实验方案。	化工原理实验(I、II)
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确采集和整理实验数据, 分析和解释实验数据或实验结果, 模拟计算, 并通过信息综合得到合理有效结论。	无机与分析化学及实验(I) 物理化学实验(I、II) 有机化学实验 化工原理实验 (I、II) 毕业设计(论文)
5. 使用现代工具: 能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具, 对复杂工程问题进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5.1 能够了解能源化学工程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。	化工设备与工艺流程制图 化工设计基础 能化专业综合实验
	5.2 能够针对能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题, 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进行分析、计算与设计。	化工原理课程设计 化工过程设计 反应器设计
	5.3 能够针对能源物质化学转化相关过程中具体的复杂工程问题, 通过组合、选配、改进、二次开发等方式使用现代工具进行模拟和预测, 满足特定需求, 并能够分析其局限性。	能化专业综合实验 毕业设计(论文)
6. 工程与可持续发展: 在解决能源物质化学转化相关过程中的复杂工程问题时, 能够基于化学工程相关知识, 分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响, 并理解专业人员应承担的责任。	6.1 能够了解能源物质化学转化生产过程、设计、研究与开发等方面的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业HSE管理体系, 能理解可持续发展对解决能源化工相关复杂工程问题的影响。	化工设备与工艺流程制图 化工安全与环保 化工设计基础 化工用能评价
	6.2 能够分析和评价能源化工相关专业工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响, 并理解应承担的责任。	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 化工安全与环保 能源化工新材料 能源化工工艺学(I) 能化生产实习
	6.3 树立能源化学工程方面绿色及可持续发展理念, 能够从环境与社会可持续发展的角度, 对资源利用、污染物处置和安全防范措施进行科学分析和评价, 判断复杂工程问题的解决以及能源化工项目的实施对环境和社会可能造成的损害。	能源转化催化原理 化工认识实习 能化生产实习
7. 工程伦理和职业规范: 树立社会主义核心价值观, 有工程报国、为民造福的意识, 具有人文社会科学素养和社会责任感, 能够理解和践行工程伦理, 在能源化工相关的工程实践中遵守工程职业道德、	7.1 理解和践行社会主义核心价值观, 理解个人与国家、社会的关系, 具备人道主义精神, 了解中国国情。	思想道德与法治(及实践) 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(及实践) 马克思主义基本原理(及实践) 中国近现代史纲要(及实践) 军事理论
	7.2 能够在解决能源化工相关的工程实践中树立工程报国、为民造福的意识, 在实践中理解并自觉遵守化学工程师的职业道德、规范, 理解工程师对社会发	金工实习 能化生产实习 能源化工工艺学(II) 能源化工新材料

规范和相关法律，履行责任。	展和环境保护的社会责任，自觉践行工程伦理和履行责任。	
8. 个人与团队：能够在多样化、多学科背景的团队中，独立或合作开展工作，承担个体、团队成员以及负责人等多重角色。	8.1 具有团队意识和协作精神，既能够独立完成工作，承担个人在团队中的责任，也能与团队成员进行有效沟通，做到信息共享、合作共事。	军事技能 化工认识实习 能化专业综合实验 能源化工创新实践
	8.2 在实践过程中锻炼多样化、多学科背景下的团队合作能力，能够胜任个体、团队成员以及负责人等多重角色。	习近平新时代中国特色社会主义思想概论实践 能化生产实习 能源化工创新实践
9. 沟通：能够就能源物质化学转化相关问题与业界同行及社会公众进行有效的书面和口头沟通与交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通与交流，理解、尊重语言和文化差异。	9.1 能够就能源化工所涉及的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、设计文稿、有效陈述发言、清晰表达或回应指令。	能化生产实习 化工原理课程设计 化工过程设计
	9.2 具有一定的国际视野，能够了解能源化工领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多样性。	专业前沿讲座 石油加工工程 形势与政策教育(I-III)
	9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就能源化工相关问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。	能源化工导论 基础学术英语(I, II) 高级学术英语(I, II) 通用大学英语(I, II, III, IV) 毕业设计(论文)
10. 项目管理：理解并掌握能源化工相关的能量优化、项目管理原理和经济决策方法，并能将其应用于多学科背景下的能源化工设计与开发。	10.1 理解和掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，化工能量评价方法。	项目管理与经济决策 化工设计基础 化工用能评价
	10.2 能够在多学科环境下，应用工程管理和化工能量评价等方法，对能源化工涉及的化工工艺过程和工程项目进行分析和评价。	能源化工新材料 化工用能评价 化工过程设计
11. 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，具备不断学习和适应能源化工新发展的能力。	11.1 能够理解技术环境的多样化和技术进步对于知识和能力的要求，理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，形成具有自主学习和终身学习的意识。	大学生就业指导 能源化工导论 能源化工工艺学(II)
	11.2 能够针对个人或职业发展的需求，具备自主学习、终身学习和批判性思维的意识，包括提出问题的能力、技术理解力和凝练综述能力，能够适应新技术变革，应对新问题和新的挑战。	就业指导 专业前沿讲座 能源化工创新实践 毕业设计(论文)

四、主干学科

化学工程与技术、化学

五、专业核心课程

化工用能评价、石油加工工程、能源化工工艺学I、能源化工工艺学II、能源化工新材料

六、学制与授予学位

学制：四年，学生修业年限三至六年

授予学位：工学学士学位

七、毕业和授予学位标准

课程模块	课程属性	最低要求
思想政治教育	必修	17学分
	选修	至少选择修读一门课程
通识教育	必修	21学分
	选修	4学分
专业教育	必修	83学分
	选修	6学分
集中性实践教学环节	必修	34学分
	选修	0学分
第二课堂	必修	及格
总计		165学分
获得学士学位要求：满足学校规定的学位授予条件		
1.数学与自然科学类课程占20.6%； 2.工程基础类课程、专业基础类课程与专业课程占35.5%； 3.工程实践与毕业设计（论文）占22.4%； 4.人文社会科学类通识教育课程占18.2%； 5.实践教学学分占26.1%。		

八、专业修读指导意见

1.学期修读学分建议

学期	1	2	1S	3	4	2S	5	6	3S	7	8
必修课	25	20.5	1.5	23.5	23.5	0	18	19	3	13	8
选修课	0	2	0	2	2	0	2	2	0	0	0
总学分	25	22.5	1.5	25.5	25.5	0	20	21	3	13	8

2025级能源化学工程专业培养方案课程安排表

一、思想政治教育

课程模块		课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
思想政治 教育	理论 必修 课	100844M002	中国近现代史纲要	2	32	32				1
		100844M014	思想道德与法治	2	32	32				1
		100844X015	形势与政策教育（I）	0.5	8	8				1
		100838T008	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	32	32				2
		100844X018	形势与政策教育（II）	0.5	8	8				2
		100844M016	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	32				3
		100844X019	形势与政策教育（III）	1	48	48				分散进行
		100844M015	马克思主义基本原理	2	32	32				4
	要求学分: 12									
	理论 选修 课	10XT01G007	中共中央延安十三年史	0	15	15				1
		10XT01G008	改革开放史	0	22	22				1
		要求学分: (至少选择修读一门课程)								
	实践 必修 课	100844X016	中国近现代史纲要社会实践	1	16	16				1
		100844X020	思想道德与法治社会实践	1	16	16				1
		100844X022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论社会实践	1	16	16				2
		100844X017	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践	1	16	16				3
		100844X021	马克思主义基本原理社会实践	1	16	16				4
		要求学分: 5								
	要求学分: 17									

二、通识教育必修课

课程模块	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
通识 教育 必修 课	军事教育 类	105900X001军事技能	1	48			3周		1
		105900X002军事理论	1	36	36				1
		要求学分: 2							
	英语 类	英语 A	100925M029基础学术英语I	2	32	32			1
			100925M030基础学术英语II	2	32	32			2
			100925M031高级学术英语I	2	32	32			3
			100925M032高级学术英语II	2	32	32			4
			要求学分: 8						
		英语 B	100925M033通用大学英语I	2	32	32			1
			100925M034通用大学英语II	2	32	32			2

课程模块			课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
			100925M035	通用大学英语III	2	32	32				3
			100925M036	通用大学英语 IV	2	32	32				4
		要求学分: 8									
		要求学分: 8 (大学入学后由学校统一组织英语考核, 根据考核结果进行分班, 选择英语A或英语B中的一个模块修读。)									
体育类	体育必修课	要求学分: 4 (建议第1、2、3、4学期各选一门)									
	体质健康测试	101099X001	学生体质健康测试	0	0						分散进行
	要求学分:										
	要求学分: 4										
安全教育类		101500X002	入学教育与安全教育	0	16			1周			1
		10XT01G014	大学生国家安全教育	0	29	29					1
		要求学分: (安全教育类, 两门课程都为必修课)									
劳动教育类		10EY01G020	劳动通论	0	26	26					1,2
		要求学分: (劳动教育类, 课程为必修课程)									
就业指导类		101300X002	大学生就业指导 (职业生涯规划部分)	0.5	12	12					1
		101300X003	就业指导	0.5	12	12					6
		要求学分: 1									
社会实践类		105700X001	大学生社会调查与实践	0	16	4		12			2
		要求学分: (社会实践类, 课程为必修课程)									
心理健康教育类		100888G021	大学生心理素质调适	0	32	32					1
		要求学分: (心理健康教育类, 课程为必修课程)									
创新创业类		要求学分: 2 (建议第3和第4学期各修读1门, 至少选修2门)									
人工智能类		102000C002	人工智能通识 (理工类)	2	32	24				8	1
		要求学分: 2									
项目管理类		101000T001	项目管理与经济决策	2	32	26				6	4
		要求学分: 2									
要求学分: 21											

三、通识教育选修课

课程模块		课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
通识	人文	要求学分: 1								

课程模块	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
教育选修课	学科	(建议第2-4学期选修。)							
	社会科学	要求学分: 1 (建议第2-4学期选修。)							
	工程素养	要求学分: (专业课已经涵盖相关内容, 通识选修模块不作要求。)							
	自然科学	要求学分: (专业课已经涵盖相关内容, 通识选修模块不作要求。)							
	体育健康	要求学分: (体育类课程已涵盖相关内容, 通识选修模块不作要求。)							
	艺术美学	要求学分: 2 (建议第2-4学期选修。)							
		要求学分: 4							

四、专业教育必修课

课程模块	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
专业教育必修课	学科基础课	100616M018 高等数学B (I)	6	96	96				1
		100617T059 无机化学与分析化学	4	64	64				1
		100617T061 有机化学	3.5	56	56				2
		100616M019 高等数学B (II)	5	80	80				2
		100627M011 大学物理C (I)	3	48	48				2
		100616M003 线性代数	3	48	48				3
		100627M012 大学物理C (II)	3	48	48				3
		100616M005 概率统计基础	3	48	48				4
		要求学分: 30.5							
	工程基础课	102014T042 Python数据分析	2	48	32	16			3
		100305C004 化工设备与工艺流程制图	2.5	40	24			16	3
		100513E006 电工学及实验	2	32	24	8			4
		100305T032 化工装备与控制	3	48	48				6
		要求学分: 9.5							
	专业基础课	100308T008 能源化工导论	1	16	16				1
		100617T005 物理化学 (I)	3	48	48				3
		100305T075 化工原理 (I)	3.5	56	56				4
		100617T006 物理化学 (II)	3	48	48				4
		100305T064 化工热力学	3.5	56	56				5
		100305T076 化工原理 (II)	3.5	56	56				5
		100305T109 化工安全与环保	2	32	32				5
		100328T003 能源转化催化原理	2	32	32				5
		100305T099 化学反应工程	3.5	56	56				6
		100328C001 化工设计基础	3	48	24			24	6
		100328T008 化工分离工程	2	32	32				7
		要求学分: 30							
	专业	100328T009 能源化工工艺学 (I)	2.5	40	40				5

课程模块		课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
	核心课	100328T014	石油加工工程	3	48	48				5
		100328T010	能源化工工艺学 (II)	2.5	40	40				6
		100328T012	化工用能评价	2.5	40	40				6
		100328T011	能源化工新材料	2.5	40	40				7
	要求学分: 13									
要求学分: 83										

五、专业教育选修课

课程模块	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
专业教育选修课	100305T081	生物化学	2	32	32				3
	100328T013	能源工程概论	2	32	32				4
	100305E028	现代仪器分析与实验	2	32	28	4			5
	100305T119	化工数据与机器学习	2	32	32				5
	100305T121	绿色低碳化工	2	32	32				5
	100305C003	化工智慧建模与应用	2	32	26			6	6
	1303099.	电化学反应工程	2	32	28	4			6
	100305T114	特种化学品及材料合成工艺	2	32	32				7
	1303006	催化剂设计与制备	3	48	48				8
	1303072	传递过程	3	48	48				8
要求学分: 6									

六、集中性实践教学环节

课程模块	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	上机学时	开课学期
集中性实践教学环节	100305P036	化工认识实习	1.5	24			1.5周		1S
	100617L023	无机与分析化学实验 (I)	1.5	40		40			2
	101500X006	金工实习D	1	40			5		2
	100617L025	有机化学实验	1	32		32			3
	100627M016	大学物理实验B (I)	2	32		32			3
	100308P009	能化生产实习	3	48			3周		3S
	100617L026	物理化学实验 (I)	0.5	16		16			4
	100627M017	大学物理实验B (II)	1.5	24		24			4
	100305L007	化工原理实验 (I)	0.5	16		16			5
	100617L027	物理化学实验 (II)	1	24		24			5
	100305L008	化工原理实验 (II)	0.5	16		16			6
	100305P028	化工过程设计 (需要教务处第6学期开始排课, 该课程第6学期后半学期开课, 第7学期前半学期结课并登记成绩。)	4	64			4周		6,7
	100305P043	专业前沿讲座	0.5	8			8		6
	190305P001	化工原理课程设计	3	48			3周		6
	100305P047	反应器设计	1.5	24			1.5周		7

