

合肥学院“卓越工程师教育培养计划”

化学工程与工艺专业人才培养方案

化学与材料工程系

2012年1月

合肥学院“卓越工程师教育培养计划”化学工程 与工艺专业人才培养方案

认真贯彻落实教育部实施“卓越工程师教育培养计划”精神，按照“重视基础知识，精通专业技能，强化工程意识”的基本原则，借鉴德国应用科技大学工程教育改革理念，参照国家通用标准和行业标准的基本要求，结合近年来我校在人才培养模式改革的诸多成果——认知实习的九学期制、过程考核、模块化教学体系构建和校企合作及模块互换学分互认，制定本专业培养方案。本培养方案通过构建以专业能力为导向的模块化教学体系、围绕工程项目开展实践教学、加强校企产学研合作以及完善质量监控与保障体系等途径，采用“3+1”的培养方式，设计“知识-能力-素质”、“技术员-工程师-卓越工程师”一体化培养体系，以全面提高学生的理论知识、综合素质、团队协作能力、工程实践能力与技术创新能力，培养卓越的新世纪“应用型”工程技术人才和工程技术管理人才。

一、培养目标

培养适应国家与社会发展需求，具备良好的道德修养与团队协作精神、扎实的化学工程与工艺专业知识、较强的工程应用能力与技术创新能力，能胜任化工过程设计与开发、化工污染控制、化工设备使用与维护、化工企业管理、化工产品的管理与营销等工作的卓越工程师。

二、培养规格与要求

1、素质要求

(1) **思想道德素质**：培养学生热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，树立正确的人生观、价值观和世界观；具有法制意识，自觉遵守国家法律和社会公德，富有社会责任感和正义感；爱岗敬业，诚信待人；有团队协作精神，善于与他人合作。

(2) **人文素质**：培养学生良好的文化素养，能够用历史的、哲学的、美学的、科学的眼光对事物进行分析并以此来规范自己的行为。

(3) **身心素质**：培养学生具有健康的体魄，达到国家规定的大学生体育标准和军事训练标准；要养成良好的卫生习惯，具有健康的心理，能适应社会的快速发展，具备承受和克服各种困难和挫折的耐力、毅力和勇气，勇于承担责任。

(4) **科学素质**：培养学生具有正确的理性思维，要有严谨的科学态度，善于发现问题，具有一定的创新意识，勇于探索。

(5) **工程素质**：理论联系实际，尊重客观规律，优化配置各种资源，以创新设计提升工艺技术的科技含量；能用工程观点、工艺观点和综合分析的方法来处理实际问题；具有可持续发展的观念，在生产和研发的过程中，能充分考虑节约能源与资源；具有质量效益意识，在生产过程中，能不断进行技术改造，保证产品质量与经济效益；具有安全生产

意识，能了解和掌握国家有关化工企业生产相关规定，严格执行化工生产操作规程。通晓相关事故紧急处理预案；具有绿色化工理念，要有较强的环保意识，能积极采用清洁生产工艺，降低能耗，杜绝污染，努力提高资源的再利用。

2、知识要求

(1) **人文社会科学知识**：要求学生具有一定的政治、经济、法律、文学、历史、哲学等人文科学知识。

(2) **科学思维方法与工具性知识**：要求学生较好地掌握一门外语、计算机与信息技术、文献检索等知识。

(3) **经济管理知识**：要求学生具有一定的政治经济学、化工技术经济学、经济管理学、企业管理学等方面的知识；

(4) **专业知识**：要求学生具有扎实的化工专业基础知识及具有化工某一领域的卓越技术和技能。

3、能力要求

(1) **基本能力要求**：要求学生能适应知识更新速度，利用现代信息技术，不断获取新知识能力；掌握良好的学习方法，具备较强的自学能力，以适应学科发展、社会进步的需求；一定的演讲与辩论能力、写作能力、外语应用能力；良好的计算机办公与文字处理能力；良好的交流与沟通能力；能用技术语言进行技术交流；良好的化学知识应用能力与化学实验技能，能够利用所学知识解释化学现象；较强的团队协作与组织能力。

(2) **工程基础能力**：要求学生达到企业技术员的能力要求，具有较强的实际动手能力与生产操作能力，良好的工程图纸的识图与绘制能力，一般性设备安装和调试能力；能够利用化学基础知识与工程基础知识解决实际生产中的一般性工程问题，具备一定的工程项目施工与管理能力。

(3) **工程应用能力**：要求学生达到企业工程师的能力要求，能够运用所学专业知解决生产和生活中的一些实际问题；掌握物料衡算、热量衡算和设备计算的步骤与方法，通过计算进行化工设备与控制仪表的选型；具有工艺流程图、设备布置图、管道布置图及设备结构图等工程图纸的**绘制、识图能力**；能够对现有化工生产装置存在问题进行分析、诊断等。

(4) **技术创新能力**：要求学生达到卓越工程师的能力要求，通过锻炼和实践，掌握工程设计和开发的基本理念，理解工程设计和开发的全过程以及技术开发的基本要求，具备一定的技术与产品开发潜力；具备项目产品需求的预测、项目投资估算、经济效益及社会效益评价建议书、可行性研究报告的编制等能力；具备对化工新产品、新工艺、新技术、新设备进行研究和开发的初步能力。

4、素质、知识与能力实现矩阵

项目	知识、能力与素质要求		实现途径（模块名称）	
素质要求	思想道德素质		思政 I、II、III	
	人文素质		素质教育 I、II	
	身心素质		素质教育 I、II，体育俱乐部	
	科学素质		工程应用数学 A、B、C、D，大学物理 A 和 B、无机化学、有机化学、物理化学、分析化学	
	工程素质		工程基础 I、II、III，化工基础 I、I、化工单元过程设计、化工制图、机械设备与仪表自动化、工程热力学与传递过程、化工工艺学与化工设计、化工工艺设计、化工技术经济与管理认知实习、化学反应工程、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）	
知识要求	人文社会科学		思政 I、II、III，大学英语 I、II，素质教育 I、II	
	自然科学知识		工程应用数学 A、B、C、D，大学物理 A 和 B，无机化学、有机化学、物理化学、分析化学	
	科学思维方法与工具性知识		思政 I、II、III，大学英语 I、II，工程基础 I、II、III 素质教育 I、II	
	经济管理知识		素质教育 I、II，化工技术经济与管理	
	专业知识		化工基础 I、II，化工单元过程设计、化工制图、机械设备与仪表自动化、工程热力学与传递过程、化工工艺学与化工设计、化工工艺设计、认知实习、化学反应工程	
能力要求	基本能力要求		素质教育 I、II，大学英语 I、II，认知实习、无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、基础化学实验 I、II、III、IV	
	工程基础能力		无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、基础化学实验 I-IV、工程应用数学 A、B、C、D，大学物理 A 和 B，认知实习，工程基础 I、II、III，化工基础 I、II，化工单元过程设计	
	工程应用能力	化工单元过程计算与设计。		化工基础 I、II、III，化工单元过程设计，企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）
		化工设备图与工艺流程图绘制		化工制图，企业学习 I（企业工程实训）
		化工过程物料与能量衡算		化工单元过程设计、工程热力学与传递过程、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）
		化工过程开发、化工设计与设备选型		化工工艺学与化工设计、化工工艺设计、企业学习教育 IV(化工过程开发)、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）
		化工技术经济分析与企业管理		化工技术经济与管理、企业学习教育 III(化工标准与法规)
		过程装备使用、控制与维护		机械设备与仪表自动化、企业学习教育 II（化工设备使用、控制与维护）、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）
		安全生产与化工污染控制		企业学习教育 I(化工安全与环保)、企业学习教育 V(化工节能减排)、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）
	反应器设计与优化		化学反应工程、企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）	
技术创新能力		企业学习 I（企业工程实训）、企业学习 II（企业项目实训）、第二课堂、其它课外科技活动与专业竞赛		

三、学制学分

四年，九学期，其中第五学期为认知实习学期，不少于一年的企业学习时间；共 240 学分。毕业标准为 240 学分。

四、毕业与学位授予

学生在规定时间内完成规定模块的学习，成绩合格，达到学分要求，颁发全日制普通高等学校大学本科毕业证书，符合学位授予条件，授予工学学士学位。

五、主干学科与核心模块

主干学科：化学工程与技术

核心模块：思政、素质教育、大学英语、工程应用数学、工程基础、大学物理、无机化学、有机化学、物理化学、专题研究训练、化工基础、化工单元过程设计、化工制图、工程力学与机械设备、化工仪表及自动化、工程热力学与传递过程、化工工艺学与化工设计、化工工艺设计、认知实习、化学反应工程、化工技术经济与管理和企业学习。

六、模块化培养方案

1、模块化人才培养方案总体框架

学期	模块名称						学分	第二课堂 6 学分	体育俱乐部教学 6 学分
一	思政 I (5 学分)	素质教育 I (6 学分)	大学英语 I (5 学分)	工程应用数学 A (5 学分)	无机化学 (4.5 学分)	基础化学实 验 I (2 学分)	27.5		
二	大学物理 I (5 学分)	思政 II (5 学分)	大学英语 II (5 学分)	工程应用数学 B (5.5 学分)	有机化学 (4.5 学分)	基础化学实 验 II (3 学分)	28		
三	大学物理 II (5 学分)	素质教育 II (6 学分)	工程基础 I (3 学分)	工程应用数学 C、D (6 学分)	物理化学 (5 学分)	基础化学实验 III (2 学分)	27		
四	化工基础 I (3 学分)	工程基础 II (4.5 学分)	机械设备与 仪表自动化 (5 学分)	专题研究训练 (3 学分)	分析化学 (3.5 学分)	基础化学实验 IV (3 学分)	22		
五	认知实习 (化工及相关企业顶岗实习) /12 周						18		
六	化工基础 II (3 学分)	化工制图 (5 学分)	化工基础实验 (4 学分)	工程热力学与 传递过程 (5 学分)	化工工艺学与 化工设计 (5 学分)	化工单元过 程设计 (3 学分)	29.5		
	工程基础 III (4.5 学分)								
七	思政 III (6 学分)	化学反应工 程 (5 学分)	化工专业实 验 (4 学分)	化工技术经济 与管理 (6 学分)	化工工艺设 计 (3 学分)	Aspen Plus 应用开发(3 学分)	30		
	专业方向模块 I (精细化工) (3 学分, 选 修)	专业方向模块 III (能源化工) (3 学分, 选 修)	专业方向模块 II (材料化工) (3 学分, 选 修)						
八	企业学习教育 VI(质量检验与 控制)(3 学分, 选修)	企业学习教育 I(化工安全与 环保)(3 学分, 选修)	企业学习教育 II(化工设备使 用、控制与维 护)(3 学分, 选修)	企业学习教育 III(化工标准与 法规)(3 学分, 选修)	企业学习教育 IV(化工过程开 发)(3 学分, 选修)	企业学习教 育 V(化工节 能减排)(3 学 分, 选修)	22		
	企业学习 I (企业工程实训) (双导师)								
九	企业学习 II (企业项目实训) (含毕业实习、毕业设计、实训答辩)						24		
总学分							240		

注：可根据自己爱好兴趣、意向就业企业种类、企业学习的岗位类别、实训项目的性质等，自行选择选修模块，专业方向模块 3 选 1，不少于 3 学分，企业学习教育模块 6 选 3，不少于 9 学分。

2、模块构建与能力培养

序号	模块	模块内容与培养能力	能力层次	模块负责人或单位
1	思政 I	树立正确的人生观、价值观、道德观、法制观和历史观	基本能力	方竞
2	思政 II	树立正确的世界观和方法论	基本能力	李继友
3	思政 III	树立建设中国特色社会主义的伟大理想和坚定信念	基本能力	姜从山
4	素质教育 I	计算机基础知识与基本操作能力；专业导论	基本能力	纪平
5	素质教育 II	信息获取与文献检索能力；应用文写作能力	基本能力	纪平
6	大学英语 I	夯实学生的英语语言基础知识和能力，并在此基础上培养学生的英语语言综合应用能力，达到或接近达到《大学英语课程教学要求》的“一般要求”水平。	基本能力	夏莉
7	大学英语 II	重点培养学生的英语语言综合应用能力，增强其自主学习能力，使他们能够用英语有效地进行口头和书面交流。经过第二学期的学习，应达到大学英语四级水平，并达到或接近达到《大学英语课程教学要求》的“较高要求”水平。	基本能力	夏莉
8	工程应用数学 A	具备进一步学习所必需的数学基本知识和基础理论，综合所学知识分析与专业相关问题的能力，将专业问题抽象为数学问题的能力，一定的逻辑推理与运算的能力，初步的数学建模能力。	工程基础能力	张霞
9	工程应用数学 B	综合运用多元函数微积分、空间解析几何及线性代数的基本知识分析问题和解决问题的能力，将实际问题抽象为数学问题的能力，较强的逻辑推理与运算的能力，一定的数学建模能力。	工程基础能力	张霞
10	工程应用数学 C	进一步学习所必需的数学基本知识和基础理论，综合所学知识分析与专业相关问题的能力，将专业问题抽象为数学问题的能力，良好的逻辑推理与运算的能力与数学建模能力。	工程基础能力	张霞
11	工程应用数学 D	通过教学使学生能够达到运用概率统计方法分析和解决与专业相关的不确定问题的能力，较强的分析问题的能力与较强的数学建模能力。	工程基础能力	张霞
12	工程基础 I	掌握电路控制原理与方法，学会简单的电路图，具备电工电子学基础知识。	工程基础能力	胡敏
13	工程基础 II	掌握一门计算机语言，能够熟练的用 Visual Basic 编写复杂应用程序处理化工计算。	工程基础能力	徐刚
14	工程基础 III	掌握用计算绘制工艺流程图，分子结构式，实验装置图，数据处理；掌握常用的化工专业英语词汇，能够利用计算机查阅外文文献。	工程基础能力	杨本宏
15	大学物理 I	通过理论学习与实验操作，培训学生的实验技能，加深对物理规律的理解和掌握。	工程基础能力	王海云
16	大学物理 II	发展出应用基本的物理规律发现问题、分析问题和解决问题的能力，养成科学的思维方法和实证精神。	工程基础能力	王海云
17	无机化学	学习掌握元素周期律、物质结构基本知识和理论；学习化学热力学及动力学基础理论；酸碱平衡、氧化还原、配位离解和沉淀溶解平衡等基本理论。在上述理论的指导下，掌握元素及其无机化合物的主要性质、结构、制备、应用等知识。	基本能力、工程基础能力	杨本宏

续上表

序号	模块	模块内容与培养能力	能力层次	模块负责人或单位
18	有机化学	掌握一般有机化合物的命名、制备及理化性质，熟悉重要有机试剂及具体应用。基本掌握有机化合物的定性鉴定、分离方法；初步学会解析图谱，掌握自由基反应机理。能将知识灵活应用于目标分子的有机合成中。	基本能力、工程基础能力	陈红
19	物理化学	运用数学方法处理与化学问题相关的物理模型。介绍化学反应的能量效应，反应方向和限度、反应统计热力学本质、反应速率和机理以及在相关领域的应用。包括化学热力学，统计热力学基础，化学动力学，电化学，表面与胶体等。	基本能力、工程基础能力	邵国泉
20	分析化学	向学生传授分析化学与仪器分析的研究方法与测定原理，通过理论授课和实验教学，使学生建立起严格的“量”的概念，培养学生运用分析化学的知识解决分析化学问题的能力。	基本能力、工程基础能力	吴纓
21	基础化学实验	掌握化学基本原理和实验操作技能、培养动手能力，通过实验现象和实验仪器表征，运用化学知识得出实验结论。	基本能力、工程基础能力	李少波
22	专题研究训练	化学知识的综合应用完成特定课题任务；文献查阅、团队合作精神与知识综合应用解决实际问题的能力。	基本能力、工程基础能力	朱德春
23	化工基础 I	流体力学与传热学基础知识，单元操作的基本计算能力，包括过程计算和设备的设计计算或选型计算，过程强化的方向及改进设备的途径。	工程基础能力、工程应用能力	朱德春
24	化工基础 II	具有一定的“过程与设备”的选择能力，实验技能、化工单元过程的设计技能，用工程观点，分析和解决化工单元操作中的实际问题。	工程基础能力、工程应用能力	朱德春
25	化工基础实验	掌握化工单元操作基本原理和实验操作技能、培养动手能力，通过实验现象和实验仪器表征，运用所学化工知识验证理论。	工程基础能力、工程应用能力	孙虹
26	化工单元过程设计	从干燥、过滤、精馏、吸收、蒸发等单元操作中选择其一进行衡算与设计，培养专业知识应用能力	工程基础能力、工程应用能力	相关企业、化工系
27	化工制图	化工制图，化工制图基础知识与实践能力的培养。制图软件（CAD）知识与微机化工制图基础知识与实践能力的培养。	工程基础能力和实践能力	孙虹
28	机械设备与仪表自动化	化工机械设备基础，自动化控制，培养过程装备控制使用、维护、计算与选型的基本能力。	工程应用能力	胡科研
29	工程热力学与传递过程	动量、热量和质量三种传递的知识，掌握运用微元体法和矢量方程分析传递过程；化工热力学基础理论和工程实践能力，提高学生解决化工过程中热力学性质的计算和预测、相平衡和化学平衡计算、能量的有效利用等问题的能力；培养学生进行物料衡算与能量衡算的能力。	工程应用能力	胡坤宏

续上表

序号	模块	模块内容与培养能力	能力层次	模块负责人或单位
30	化工工艺学与化工设计	通过本模块的学习，要求学生了解化工工艺学的基本原理，掌握工艺过程的基本方法和典型合成氨工艺并对产品生产工艺方案进行经济评价，具备化工设计能力；学会化工过程开发与设计专业软件的使用（如 Aspen）。	工程应用能力	刘俊生
31	化工工艺设计	培养学生理论联系实际、具有化工过程开发和设计技能的应用型人才。通过本模块的学习，要求学生了解化工工艺设计的基本原理，掌握工艺设计的基本方法，并对工艺设计方案进行经济评价。	工程应用能力	相关企业、化工系
32	认知实习	了解化学化工基础知识与化工工程实际的联系；知识深度：加深对理论知识的理解和掌握；具有初步工程实践的动手能力；培养学生理论联系实际及解决实际问题的意识和能力，为后续专业课程的学习打下基础。	基本能力、工程基础能力、工程应用能力	孙虹
33	化学反应工程	掌握化学反应工程基础知识与原理，掌握研究工业规模化学反应器中化学反应动力学的方法和基本原理，掌握反应器的设计和分析，培养学生的工程方法论、工程能力和技术经济理念。	工程应用能力	高大明
34	化工专业实验	学生在学习完本模块课程后，能正确确实记录实验现象与结果，应具有能仔细观察实验过程、并据实验数据及现象分析判断化工工程本质的能力；学生处理实验结果时具有逻辑推理、做出结论的能力，能正确运用工程语言记录实验现象、分析实验结果、进行科学表达，独立撰写实验报告，提高解决实际化工问题的思维能力和动手能力。	工程应用能力	张慧
35	化工技术经济与管理	通过本模块的学习，要求学生掌握化工技术经济、化工安全与防护、质量分析与控制等方面技能，及化工企业管理与产品营销能力。	基本能力、工程应用能力	吕长河
36	Aspen Plus 应用开发	掌握化工工艺设计模拟与优化，绘制工艺流程图，设计符合实际要求的工艺参数，实现化工过程的能量优化。	工程应用能力	高大明
37	专业方向模块 I（精细化工）	培养在精细化工领域，特别是通过学习有机合成设计、无机合成与制备生产原理和方法，在涂料、染料、食品与饲料添加剂、日用化学品、功能高分子材料等方面具有上述能力的综合型人才。通过宽厚、扎实的化学理论学习和实践环节、科研开发、工业生产实际的综合训练，达到化学工程与工艺（精细化工）领域高素质人才的培养目的。	工程应用能力	朱仁发
38	专业方向模块 II（材料化工）	顺利学完本模块的学生，对材料化工领域应有广泛的了解；熟悉精细化学品、高分子、聚合反应工程的基本概念、理论、原理，并能在学习其它相关知识中加以应用。本模块为化工专业的选修模块，强调知识的广度，淡化深度。具备常用精细化学品合成路线的设计能力、具备通用聚合物的合成和表征能力，初步具备聚合反应器的选型和设计能力。	工程应用能力	杨本宏
39	专业方向模块 III（能源化工）	了解煤炭资源、煤化工，炼焦、煤的气化和液化的原理、方法及工艺流程。本模块主要培养学生能源有效利用与化工节能减排能力。	工程应用能力	施建军

续上表

序号	模块	模块内容与培养能力	能力层次	模块负责人或单位
40	企业学习教育 I (化工安全与环保)	化工安全与环保基础知识及控制方法, 为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
41	企业学习教育 II (化工设备使用、控制与维护)	常用化工设备的使用、安装、自动控制与维护一般方法与技能, 为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
42	企业学习教育 III (化工标准与法规)	化工标准、法规、企业合同等基础知识, 为后续为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
43	企业学习教育 IV (化工过程开发)	化工过程开发知识与一般流程, 为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
44	企业学习教育 V (化工节能减排)	化工节能减排基础知识与技能, 为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
45	企业学习教育 VI (质量检验与控制)	化工产品质量检验与控制基础知识与技能, 为后续企业学习提供知识准备。	工程应用能力	相关企业、化工系
46	第二课堂	学生通过本模块的学习, 参加学术报告的听讲与互动, 了解一个领域的发展和动态, 参加会议促进交流, 参加竞赛提高综合能力, 参加专业相关等活动, 可以拓展专业视野, 与专业课程的学习相得益彰。包括由学院组织或认可的、在常规课堂教学、实习、实验等之外所开设的有利于拓展学生素质的各项活动、竞赛及其它能力的培养。重点是通过实践活动提高综合能力。	工程应用能力、技术创新能力	胡科研
47	体育俱乐部	培养学生的身心素质。	基本能力	基础中心
48	企业学习 I (企业工程实训) (双导师)	通过岗位实习与任务实训, 运用化工单元过程中的质量传递、热量传递和动量传递、化工热力学、化学反应工程、化工机械与设备, 化工仪表及自动化原理, 培养化工生成中实际动手和实践能力	工程应用能力、技术创新能力	相关企业
49	企业学习 II (企业项目实训) (含毕业实习、毕业设计、实训答辩)	以实际化工项目为依托, 努力拓宽专业知识面, 在实习实训中继续不断学习了解新知识、发现新问题, 努力多学习在课堂理论教学中难以学到的知识, 进一步充实专业知识面; 理论联系实际, 在深入生产实践中增强感性认识, 使所学理论在实践中进一步提高巩固, 遵照实践是检验真理的唯一标准, 在实践中继续不断学习, 培养较强的工程应用能力; 努力提高独立思考问题, 分析问题和独立工作的能力。	工程应用能力、技术创新能力	相关企业
50	毕业设计	以企业项目实训 (见上面) 为依托, 进行毕业设计。根据企业实际工程问题、灵活运用前期学习的知识加以解释/解决, 并根据需要自我拓展知识面; 综合运用知识的能力、知识拓展能力及文献查阅与分析、设计报告的写作与表述能力; 综合运用知识解决实际问题的能力。	工程应用能力、技术创新能力	相关企业

七、教学进程表

序号	模块	学期(周学时/学分)									责任单位
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	思政 I	6/5									思政部
2	素质教育 I	6/6									化工系等
3	大学英语 I	6/5									基础教学与实验中心
4	工程应用数学 A	6/5									数理系
5	无机化学	6/4.5									化工系
6	基础化学实验 I	4/2									化工系
7	思政 II		6/5								思政部
8	大学物理 I		6/5								数理系
9	大学英语 II		6/5								基础教学与实验中心
10	工程应用数学 B		6/5.5								数理系
11	有机化学		6/4.5								化工系
12	基础化学实验 II		4/3								化工系
13	大学物理 II			6/5							化工系
14	素质教育 II			6/6							化工系
15	工程基础 I			4/3							电子系
16	工程应用数学 C			4/3							数理系
17	工程应用数学 D			4/3							数理系
18	物理化学			6/5							化工系
19	基础化学实验 III			4/2							化工系
20	化工基础 I				4/3						化工系
21	工程基础 II				6/4.5						基础教学与实验中心
22	机械设备与仪表自动化				6/5						化工系
23	专题研究训练				2w/3						化工系
24	分析化学				4/3.5						化工系
25	基础化学实验 IV				4/3						化工系
26	认知实习					12w/18					化工系/企业
27	化工基础 II						4/3				化工系
28	化工制图						6/5				化工系
29	化工基础实验						4/4				化工系
30	工程热力学与传递过程						6/5				化工系
31	化工工艺学与化工设计						6/5				化工系
32	化工单元过程设计						2w/3				化工系/企业
33	工程基础 III						6/4.5				化工系
34	思政 III							4/6			思政部
35	化学反应工程							6/5			化工系
36	化工专业实验							4/4			化工系
37	化工技术经济与管理							6/6			化工系
38	化工工艺设计							2w/3			化工系/企业
39	Aspen plus 应用开发							4/3			化工系
40	专业方向模块 I (精细化工, 选修)							4/3			化工系
41	专业方向模块 II (材料化工, 选修)							4/3			化工系

续上表

序号	模块	学期(周学时/学分)									责任单位
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
42	专业方向模块 III (能源化工, 选修)							4/3			化工系
43	企业 学习 教育	化工安全与环保							4/3		化工系/企业
44		化工设备使用、 控制与维护							4/3		化工系/企业
45		化工标准与法规							4/3		化工系/企业
46		化工过程开发							4/3		化工系/企业
47		化工节能减排							4/3		化工系/企业
48		质量检验与控制							4/3		化工系/企业
49	企业工程实训							9w/13		企业	
50	企业 学习	企业项目实训(含毕 业实习、毕业设计、 实训答辩)								16w/24	企业
51	体育俱乐部 (必修, 6 学分)										公共体育教 学部
52	第二课堂(必修, 6 学分)										化工系/企业