附件：

课程设置

A类：中国特色社会主义理论与实践研究（2学分，必修）；自然辩证法概论、马克思主义与社会科学方法论、马克思主义原著选读（以上三门任选一门，1学分）；硕士生英语（4学分，必修）。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类型 | 课程名称 | 编号 | 授课教师或团队 | 学分 | 课程类别（转型期课程、专业核心课程、方法实践类课程、交叉前沿类课程） | 课程简介（300字左右） |
| B | 现代化工技术 | 081706B04 | 周政,李磊 | 4 | 专业核心课程 | 本课程是化学工程硕士专业的一门主干专业课程。该课程从化工生产的工艺角度出发，运用化工过程的基本原理，阐明化工工艺的基本概念和基本理论，介绍典型产品的生产方法与工艺原理、典型流程与关键设备、工艺条件与节能降耗分析。通过本课程学习，培养学生应用已学过的基础理论解决实际工程问题的能力，使学生了解当今化学工业概貌及其发展方向；掌握化工过程的基本原理，典型工艺过程的方法、原理、流程及工艺条件；了解化工生产中的设备材质、安全生产、三废治理等问题。以便学生在以后的工作实践中开拓思路、触类旁通、灵活应用，分析和处理一般化工技术问题，具有现代化工专业素质，为毕业后从事化工生产工作奠定基础。课程的教学内容主要集中在无机化工、有机化工、石油加工及高分子化工等典型工艺的分析讲解。重点讲解化工产品生产过程中的反应特性以及生产方法、流程安排、工艺条件；难点在于如何引导学生通盘考虑能量综合利用、三废治理及后续产品生产。 |
| 工业催化理论与应用 | 081704B02 | 沈俭一 | 2 | 专业核心课程 |  本课程主要介绍多相催化反应，涉及先进催化材料和表面反应机理。表面吸附是多相催化的关键，本课程首先介绍吸附热力学（等温式）和吸附动力学，包括BET等温式，它是测定多孔材料比表面积的理论基础，而高活性催化剂往往是高表面积多孔材料，反应物和产物则在孔道中扩散、吸附和转化，包含扩散系数的催化反应速率方程复杂而实用。表面反应机理则由一系列基元步骤组成，涉及吸附物种的结构、吸附键强度和覆盖度，包含吸附、脱附和表面反应过程；基元步骤的指前因子和活化能可以通过稳态催化反应动力学和计算机模拟获得，称为多相催化反应微观动力学，这是一种能够综合大量有关催化剂和催化反应信息、全面而完整地从原子、分子层面理解表面反应机制的新方法，对于高效催化剂的设计具有重要指导意义。 |
| 应用分析化学 | 081702B03 | 许丹科,王伟 | 2 | 专业核心课程 |  本课程针对工程硕士面向产业出口的培养需求，重点讲授分析化学方法和技术在诸多国民经济重点领域的实际应用。本课程具有如下特点：1）课程内容以行业和应用领域为主轴展开，而并非以传统的分析化学原理及方法为轴心；2）侧重于讲授在实际工作中具有生命力的技术方法的特色和挑战，而非技术原理；3）针对不同行业的实际特点，重点讲授如何综合利用多种分析化学方法服务于行业需求，而非某种具体技术的操作技能；4）本课程关注分析化学新方法、新技术在相关国家标准和行业规范的建立与修订演变历程中扮演的角色与作用，以此阐述国家标准与方法创新之间的辩证关系；5）本课程将有1/3左右的学时由在行业一线工作的技术专家授课，以期在方法理论与实际应用之间建立更密切、更有活力的相互关系。 |
| C | 药物合成工艺 | 081703C01 | 程旭 | 2 | 专业核心课程 | 药物合成工艺是连接药物化学、制药工业、药物商品化的桥梁。只有通过药物合成工艺的研发才能将实验室中的活性药物组分(API)转化为现实的药物的必由之路。药物合成工艺的研究不但有着巨大的现实经济价值，而且对于环境保护，节约能耗等社会责任有着重要的担当，同时药物合成工艺的研究对于促进有机合成化学也有着重要的意义。药物合成工艺的主要着眼点是对于前期实验室发现的API的放大规模制备，为一期乃至二期临床试验提供足够的、高纯度的API，产量介于毫克至公斤级，乃至吨级。药物合成工艺是多种学科和技术的交叉融合，涉及分离技术，分析科学，化学工程，环境化学，制药工程，药物法规，知识产权等多方面的知识。本课程以具体的药物合成工艺研发的案例作为切入点和核心，介绍有机合成化学，药物合成的成本分析，同时还涉及药物相关的法规政策。力求贴近实际的工艺研发的过程。面向研究生一年级的工程硕士开设，学制一学期，32-36学时。 |
| 高等化工工艺设计 | 081706C01 | 胡兴邦,张志炳 | 4 | 专业核心课程 | 高等化工工艺设计重点讲授化工工艺设计程序、化工项目可行性研究报告、化工工艺流程图规范、物料衡算与热量衡算、流程组织与合成、热交换网络与能量综合利用、化工管路设计、化工过程自动化控制、化工项目经济分析、化工安全设计、生态化工设计、化工设计实例等内容。通过本课程的学习，让学生掌握工艺过程设计与化工厂整体设计的基本原理、基本程序与基本方法，具备对化工项目进行评估与设计的基本能力。本课程的教学方法以课堂讲授为主、全体讨论为辅、贯穿角色扮演、独立设计等环节。通过本课程学习，学生可针对具体的某个产品或工艺，根据课堂掌握的原理、程序与方法进行自主设计，设计内容包括产品市场分析、路线选择及评价、工艺流程图设计、工艺技术确立、工艺过程衡算、管路设计、过程自动化控制、过程安全性设计、项目经济分析及风险评估等方面的内容，最后获得项目可行性报告。 |
| 化学化工行业就业创业指导 | 081706C02 | 张锋 | 1 | 专业核心课程 | 校内学什么？校外需要什么？毕业了做什么?《化学化工就业创业指导》着眼于化学化工专业学生的未来发展，邀请了相关行业的知名教授、政府官员、行业专家、企业（技术）管理人员、自主创业的成功人士和优秀研究生，通过讲座和座谈的方式，为在校学生打开一扇窗户，将校园和外面的世界相连通，让同学们能够了解国家和地方对于行业发展的规划，以及医药、化工、环境等化学相关行业的发展现状和人才需求；通过交流创业经验，帮助同学们了解创业过程，储备创业知识，为未来创业做好准备；通过经验介绍，帮助同学规划自己的未来发展，读研/出国/工作，选择适合自己的行业和道路。《化学化工就业创业指导》，通过交流来扩展学生的视野，激发就业创业热情。 |
| 现代化学化工前沿进展 | 081702C05 |  | 1 | 交叉前沿类课程 |  《现代化学化工前沿进展》是采取讲座的形式向硕士研究生介绍化学、化工最新的发展现状，每个学科方向有1-2位老师介绍每个学科的发展成果、发展趋势。 |
| 分离过程专题 | 081704C01 | 吴有庭 | 2 | 专业核心课程 |  本课程是一门化工学科的研究生主干课程，是在本科已经学习《分离工程原理》或类似课程的基础上，对与分离有关的理论和实践知识进行系统的强化和深入。本课程以传统分离方法如蒸馏、吸收、萃取等基础工程知识为基础，将以专题的形式围绕新兴的分离方法展开工程知识的教学，以期达到拓展学生知识面、强化学生研究型学习能力、引领学生认识分离工程科技发展趋势等目的。教学中，每一种新兴的分离方法就是一个专题，每个专题花费2-6个学时，涉及技术原理、发展趋势、应用特点与案例、工程设备与工艺等各方面。特别地，在每个专题的讲述中，会采用将新技术与传统分离法进行类比法教学，既加深学生对传统分离方法的回顾与巩固，也让学生体会新方法的技术特点和发展脉络。本课程共设置7个专题，分别是双水相分配技术、超临界流体技术、膜分离技术、离子液体与分离技术、结晶与颗粒制备、吸附层析与离子交换技术、反应精馏与过程强化等。 |
| 表面表征技术 | 070304C04 | 田玉玺，季伟捷 | 3 | 专业核心课程 |  本课程是一门交叉的前沿学科。本课程首先介绍了表面化学的沿革以及各种表界面的特性。本课程侧重于气-固界面化学以及在吸附和催化领域的新近进展。系统讲授有关固体表面结构、表面热力学、表面动力学、表面电子性质、表面化学键等基本概念，介绍催化与表面科学、模型氧化物负载金属催化剂的表面化学、催化剂表面结构与反应控制等方面的研究进展。本课程为南京大学化学化工学院物理化学专业硕士生必修课，并面向校内外化学、物理、材料、工程等专业，作为硕士生选修课。 |
| 高分子表征 | 070305C05 | 蒋锡群 | 2 | 专业核心课程 |  本课程主要介绍和讨论高分子表征的主要方法，包括在高分子研究中常用的结构测试仪器，特别是高分子固体状态下的结构测定和表征，包括各种X-光测定方法，原子力显微镜测定方法等。课程还结合大量进展实例和参考文献介绍高分子表征方法方面的最新动态，内容涉及高分子化学与物理、生命科学、仪器分析等相关交叉领域的知识。 |
| D | 高分子工程基础 | 070305D08 | 吴石山，周东山 | 2 | 方法实践类课程 | 高分子工程是高分子学科中的一个重要分支，它的重要性在于所包含的每一类高分子材料从合成到加工到最后工程应用的过程中。在论述功能高分子的基本理论和设计思想的基础上，本课程主要论述了在工程上应用较广和具有重要应用价值的通用型及功能性高分子材料在合成，改性，加工及过程中所涉及的基本概念、基本原理作介绍，阐明功能高分子材料的结构和组成与功能性之间的关系，同时也对发展方向以及最新成果作一定的介绍。同时，本课程希望能够使高分子科学与工程专业的学生了解聚合物加工的方法以及具体过程，这不仅加深了对聚合物的结构与性能的关系的理解，而且为进一步学习聚合物加工工艺、加工机械及模具打下基础。 |
| 生物医用材料 | 070301D05 | 肖守军 | 2 | 交叉前沿类课程 |  生物医用材料是交叉学科，它包括利用材料科学、医学、生命科学、机械等领域的知识，将生物兼容的材料与器件代替生物体中损坏的组织或器官，与生物体直接接触，并替代行使部分或者全部功能，它是现代临床医学发展的重要物质基础，其产业规模虽然不大，但种类繁多，知识密集，产出很高，因此全球科学界和产业界对生物医用材料高度重视，生物医用材料已发展成生命力极强的新型学科。本课程着重介绍生物兼容的基础知识包括细胞、器官和组织的结构，免疫学基本知识，合成和天然医用材料包括无机金属、陶瓷、复合材料、有机和高分子材料、天然高分子生物医用材料等，生物医用材料的一些应用举例包括医用缝合线、隐形眼镜、人工关节、种植牙、和人工心脏瓣膜等。引导学生向生物医用材料领域的科研和就业方向发展。 |
| 有机化合物结构鉴定 | 070303D01 | 李建新 | 2 | 方法实践类课程 | 《有机化合物结构鉴定》是将四大光谱，包括紫外光谱（UV）、红外光谱（IR）、核磁共振（NMR）和质谱（MS），应用于有机化合物结构分析表征及其他与有机化合物分析相关的课程。合成有机化合物或天然产物，无论是已知的还是新的，均需要表征结构。四大光谱使得有机分子的结构表征更加简便、快速和准确，而且用量少，可以在毫克或微克的水平。本课程在简单介绍紫外光谱、红外光谱的基础上，重点讲述核磁共振和质谱。通过学习，要求学生了解紫外光谱和红外光谱在与有机化合物分析相关的应用；掌握核磁共振和质谱的基本原理、仪器结构、技术特点、图谱综合解析的方法；能够解决科研中遇到的有机化合物结构表征问题；同时了解光谱学发展的最新动态和技术，培养学生分析问题解决问题的能力。 |
| 介观材料化学 | 070304D01 | 丁维平 | 2 | 交叉前沿类课程 |  固体材料化学的主要内容，为化学系的研究生增加固体材料学的基本概念，全面介绍材料的制备方法，理论方面主要介绍固体的晶格缺陷，晶格动力学，固体中的电子结构（能带理论），物性方面主要为介电性质与磁性质。每个部分均包括实验表征手段与相关的性能的应用领域。最后部分着重介绍低维材料的结构与性能，与当前材料科学的热点相契合。 |
| 计算量子化学 | 070304D11 | 陈兆旭 | 2 | 转型期课程 |  计算量子化学为有量子化学基础的学生开设，分为基础理论和计算机上机实践两部分。前者主要包括分子力场方法，原子和分子的电子结构、分子轨道计算方法、基函数、电子相关方法、密度泛函理论和高精度能量计算方法，以及优化技术、常用计算化学软件介绍、输入文件格式和输出结果解读等。实践部分主要有模型的构建、波函数的稳定性及检验和优化、势能面扫描、结构优化、频率计算与驻点性质的表征、激发态的计算、反应机理的研究（过渡态搜索和反应路径跟踪，能垒、反应热和反应速率常数的计算）、红外、拉曼、紫外、核磁共振、溶剂化模型、量子力学/分子力学结合方法、高精度能量模型在热化学方面的应用等。通过本课程的学习，进一步培养学生的理论化学思维、掌握理论化学研究方法，熟练地使用常用的计算化学软件进行计算，获得体系的几何和电子结构、能量、电荷分布、光谱和反应性能以及外场对体系性质的影响等方面的重要信息，对科研中实际问题采用计算化学方法进行研究。 |
| 有序高分子材料 | 070304D05 | 胡文兵 | 2 | 交叉前沿类课程 | 本课程系统地介绍有序高分子材料结晶有序化的基本概念和研究方法。内容涵盖热力学、动力学、形态学和受限结晶四个方面，以任课教师撰写的高分子学科领域专著《高分子结晶学原理》为主要教材，结合前沿的一些新进展。要求学生掌握高分子结晶的基本理论知识，具备将知识紧密联系实际生产加工过程的能力，学会分析问题和解决问题，了解相关领域的前沿进展和主要学术观点。课程以教师系统讲授为主，结合学期论文作为期终考核的依据。必要时可穿插一些学术讲座和实验体验。 |
| 功能高分子 | 070305D02 | 朱进，陈葳 | 2 | 交叉前沿类课程 | 功能高分子材料是高分子学科的一个重要分支学生掌握功能高分子的基础知识、设计方法和制备策略，了解功能高分子的研究方法、应用实例及最新进展，从而对功能高分子材料有一个比较全面完整的认识，涉及多种学科的新理论和新技术，代表着高分子材料发展的方向。本课程主要论述了在工程上具有重要价值并且已取得广泛应用的一些功能高分子材料，包括分离吸附功能高分子、光电功能高分子、医用功能高分子、液晶高分子、高吸水树脂、可生物降解高分子、电流变液材料等。在阐述这些功能高分子材料时，对涉及的基本概念、基本原理作了介绍，阐明了功能高分子材料的结构和组成与功能性之间的关系，同时也对发展方向以及最新成果作了一定的介绍。 |
| 多组份高分子材料 | 070305D06 | 蒋锡群,武伟 | 2 | 交叉前沿类课程 | 本课程主要讲解多组分高分子的制备和性能，包括高分子的共混，共聚和嵌段共聚物的制备，形貌，相分离模式，多相高分子的工业应用等，主要面向化学专业，特别是高分子专业的高年级同学和研究生。 |
| 高分子结构的光谱分析 | 070305D07 | 王晓亮 | 2 | 专业核心课程 | 本课程介绍振动光谱(红外、拉曼、和频共振)、磁共振技术和流变学的基本原理；有针对性的讲述些技术在高分子领域的应用。通过本课程的学习，希望学生能够理解多尺度表征在高分子领域的重要性，并且希望学生将来能灵活运用到自己的科研当中去。 |

(以上各类课程行数可增加)