

北京化工大学学术学位授权点一览表

学科门类	学科名称（代码）	层次
法学（03）	法学（0301）	硕士一级学科
	马克思主义理论（0305）	硕士一级学科
理学（07）	数学（0701）	硕士一级学科
	物理学（0702）	硕士一级学科
	化学（0703）	博士一级学科
工学（08）	工程力学（080104）	硕士二级学科
	机械工程（0802）	硕士一级学科
	材料科学与工程（0805）	博士一级学科
	动力工程及工程热物理（0807）	博士一级学科
	电子科学与技术（0809）	硕士一级学科
	信息与通信工程（0810）	硕士一级学科
	控制科学与工程（0811）	博士一级学科
	计算机科学与技术（0812）	硕士一级学科
	化学工程与技术（0817）	博士一级学科
	生物医学工程（0831）	硕士一级学科
	环境科学与工程（0830）	博士一级学科
	软件工程（0835）	硕士一级学科
	生物工程（0836）	博士一级学科
	安全科学与工程（0837）	硕士一级学科
医学（10）	药学（1007）	硕士一级学科
管理学（12）	管理科学与工程（1201）*	博士一级学科
	工商管理（1202）	硕士一级学科
	公共管理（1204）	硕士一级学科

注：*该学科具有工学硕士学位授予权，学科代码为 0871

北京化工大学专业学位授权点一览表

类别	代 码	层次
机械	0855	硕士专业学位
材料与化工	0856	博士专业学位
电子信息	0854	硕士专业学位
资源与环境	0857	硕士专业学位
生物与医药	0860	博士专业学位
工商管理（MBA）	1251	硕士专业学位
工程管理（MEM）	1256	硕士专业学位
会计（MPAcc）	1253	硕士专业学位
公共管理（MPA）	1252	硕士专业学位
法律（法学）	035102	硕士专业学位
法律（非法学）	035101	硕士专业学位

北京化工大学博士研究生培养工作管理办法

第一章 总 则

第一条 为加强我校博士、硕士研究生的培养与管理，提高研究生培养质量，根据《中华人民共和国学位条例》《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》和《普通高等学校学生管理规定》等文件，结合学校研究生培养的具体情况，制定本管理办法。

第二章 博士研究生

第二条 培养目标

攻读博士学位研究生的培养要求如下：

（一）进一步学习和掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论；拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，能够肩负起民族复兴的时代重任；厚植爱国主义情怀，践行社会主义核心价值观，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

（二）具有敢于创新、乐于奉献的科学精神，独立思考、团结协作的科学作风；在本学科内掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，熟悉所从事研究方向的学科发展前沿和动态，能够解决科学研究或实际工作中的问题；具有独立从事科学研究工作的能力和自学能力，在科学研究或专门技术上做出创新性或引领性的学术成果。

（三）具有严谨的学风，高尚的人格和健康的体魄。

第三条 学制与学习年限

（一）博士研究生(简称普博生)的学制为4年，学习年限为3-6年（含休学、保留学籍）；硕博连读攻读博士学位研究生（简称硕博连读生）的学制为5年，学习年限为5-8年（含休学、保留学籍），自进入硕士学习阶段开始计算；本科直接攻读博士学位研究生（简称直博生）的学制为5年，学习年限为5-8年（含休学、保留学籍）。

（二）学习时间超过学制的视为延期，延期时间最短半年。延期申请须由研究生本人提出，并填写《北京化工大学研究生延期审批表》，经导师、所在学院同意，报送研究生院审核备案。

第四条 培养方式

（一）以科学研究为主，重点培养博士研究生独立从事科学研究的工作能力，根据各学科（专业）博士研究生培养目标要求，合理安排课程学习、科学研究、学术交流等环节。

（二）博士研究生须参加政治学习和学校的各项学生活动。

（三）实行导师负责制。根据培养工作需要，可由若干名具有高级职称的教师组成指导小组协助指导博士研究生。

（四）导师及指导小组应注重培养博士研究生的创新意识和创新能力，督促博士研究生完成课程学习任务以及科研计划的执行和学位论文的开展，对博士研究生进行道德、学风、品性等方面的教育，使其掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，成为能够独立从事科学研究、教学和实务工作，具有最高学历层次的专门人才。

第五条 培养方案与个人培养计划

（一）各学科（专业）应根据学校关于博士研究生培养的基本要求和各学科学位标准制定博士研究生培养方案，并以此作为博士研究生培养工作的主要依据。各学科（专业）可以根据本学科特点和培养目标，对博士研究生的培养提出更高的要求。

（二）培养方案应包含培养目标、主要研究方向、学分要求、课程设置、必修环节等内容。

（三）培养方案由所在学院学位评定分委员会制订，校学位评定委员会批准执行。

（四）博士研究生根据本学科（专业）培养方案在导师的指导下制定个人培养计划。个人培养计划应包括研究方向、拟修课程及时间安排、学术活动及实践环节安排、暂定论文选题等内容。

第六条 学分要求与课程设置

博士研究生的培养应强化问题导向的学术训练，围绕国际学术前沿、国家重大需求和基础研究，着力提高博士研究生的原始创新能力。博士研究生的课程应结合研究领域和所需知识结构，以及提高创新能力的需求来确定。博士研究生的学分要求与课程设置如下：

一、普博生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

1.全校公共基础课：不低于 12 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2.专业核心课：不低于 4 学分。

3.校企合作课程

（二）非学位课：校企合作课程、专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分（相关学院），其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

二、硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

三、直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

各专业（领域）可在此基础上，制定符合相应专业评议组要求的培养方案。

第七条 必修环节

（一）入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行

后续环节。

（二）开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

（三）项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金/社会科学基金申请书格式撰写。经导师审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

（四）综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

（五）国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

（六）学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

（七）实践环节

方式可为参加本科生或硕士研究生的课堂教学、辅导、指导实验、生产实习、指导毕业设计（论文）等，也可以为参加社会实践、就业实践、党员先锋实践、志愿服务等的劳动实践，工作量应相当于 40 学时。完成后由本人写出书面小结，经导师及学院审核后存入博士研究生个人学位档案。

在正规高等学校担任过一门本科以上课程教学者或委托培养、定向培养的博士研究生可免去实践环节。

（八）论文研究

博士研究生必须从事一定水平的科学研究并取得创新性成果，研究工作应对国家科技发展和国民经济建设具有一定的理论指导意义或实际应用价值。博士学位论文应当表明作者具有独立从事科学研究工作的能力，并在科学或专门技术上做出具有创新性的成果。博士学位论文由本人独立撰写。合作研究的课题，应分别撰写论文，论文内容应基于本人的研究工作，与他人合作完成的研究内容应加以说明。

（九）答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

第八条 各学科（专业）可在此基础上，制定符合相应学科评议组要求的培养方案。

目 录

材料与化工（化学工程学院）	1
材料与化工（材料科学与工程学院）	15
生物与医药（材料科学与工程学院）	29
材料与化工（机电工程学院）	37
材料与化工（信息科学与技术学院）	47
材料与化工（化学学院）	57
生物与医药（生命科学与技术学院）	73
材料与化工（软物质科学与工程高精尖创新中心）	85
生物与医药（软物质科学与工程高精尖创新中心）	97

材料与化工

类别：专业博士学位

领域：材料与化工

代码：085600

专业领域介绍

材料与化工专业由化学工程与技术、材料科学与工程、化学三个一级学科形成交叉学科，化学工程与技术、材料科学与工程在全国第四轮学科评估中分别位列 A 和 A- 类，化学和材料科学与工程 2 个学科 ESI 排名进入全球前 1%，肩负着材料和化工领域高层次创新人才的培养使命。该学位点将立足于材料与化工学科的工程应用基础，同时向产业链下游延伸研究方向，形成“基于国际学术前沿与国家重大需求凝练科学问题—开展基础与应用基础研究—推进工程化与产业化实践”的理论与实践深度融合的特色发展模式，切实实现毕业生专业技能与材料与化工领域职业发展的有效衔接。在人才培养过程中，坚持以立德树人为根本任务，全面贯彻“四为”方针，紧密对接科技前沿与关键核心领域。通过提升导师队伍的科研水平与综合素质，完善高层次人才培养体系，构建以真实工程项目或科研项目为核心的实践平台，采取多项创新举措，着力培养具备全球视野、扎实理论基础和丰富实践经验的高层次工程博士人才，服务国家重大战略需求和产业发展。

本学位点目前拥有一支以院士（4 人）、长江学者和杰青（20 人）、国家教学名师（1 人）和国家级青年人才（19 人）为核心的师资队伍。目前，建有有机无机复合材料全国重点实验室、化工资源有效利用全国重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心 16 个，拥有教育部创新引智基地 3 个，国家基金委创新群体 3 个，获国家科技奖励二等奖 10 余项。近 5 年来，与中石化、中石油等近百家国内外知名企业签订技术合

同近 1700 项；累计承担科技部、基金委重大/重点项目等 120 余项，人均科研经费稳居全国高校前 15 名。

一、培养目标

材料与化工工程博士教育旨在培养面向国家重大战略需求的创新型工程领军人才，重点突破制约我国石油化工、煤化工、高端电子化学品、新能源及新材料等产业发展的“卡脖子”技术瓶颈。化学工程与技术专业博士研究生毕业后，应具备服务国家战略和产业发展的能力，成长为社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。具体培养目标如下：

1. 坚定拥护中国共产党的领导，深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，践行社会主义核心价值观；具备国际视野与战略思维，具有社会责任感、团队协作精神和工程实践使命感，恪守工程伦理与科研诚信，成为高层次复合型工程领军人才的后备力量。
2. 深入掌握化学工程与技术领域的核心理论体系（如传递过程、反应工程、系统工程等），熟悉材料合成、化工工艺、过程强化、绿色制造等关键技术原理，能够结合产业需求灵活运用多学科知识解决复杂工程问题，具备将理论成果转化为实际生产力的能力。
3. 具备独立承担重大工程技术研发、工艺优化或系统集成的能力，能够在导师指导下主持或参与国家级/省部级科研项目、企业联合攻关项目；针对产业痛点问题提出创新性解决方案，在关键工艺开发、装备设计、过程强化或技术转化等方面取得标志性成果，推动行业技术升级。
4. 熟练掌握一门外语，能够阅读本领域外文文献、撰写国际水平的工程报告或技术文档，并具备在跨国工程合作、国际学术会议或产业论坛中开展技术交流与项目协调的能力。
5. 具备工程项目的规划、组织与实施能力，能够统筹资源，助力科研成果向产业应用转化；在博士阶段参与完成具有实际应用价值的工程项目或技术开发任务，

形成可落地的工艺包、专利群或产业化案例，服务于国家重大工程需求或区域经济发展。

二、主要研究方向

1. 超重力与化工过程强化

面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

2. 高效分离与绿色化工

聚焦化工过程高端化绿色化技术需求，融合化学工程与可持续发展的前沿理念，开发非常规分离技术，制备高附加值化学品，变革工艺技术，实现减污减碳。该领域强调循环经济模式与原子经济性，典型应用包括高纯/超高纯化学品精馏关键技术开发、材料基因组学纳微材料分子设计、碳循环重要工艺突破和 CO₂ 大规模低成本捕集利用，旨在解决传统化工高耗能、高污染痛点，为“双碳”目标提供关键技术支撑。

3. 工业催化与资源高效利用

以资源高效利用和高值转化为目标，研究新型催化材料和绿色反应工艺、煤的分级转化及高值化利用、功能材料合成新方法、新能源催化材料、反应-分离过程耦合等。

4. 氢能与储能

（1）新能源化工与储能工程

研究太阳能、风能等清洁能源向电能高效转换的理论，发展新型光/电催化材料，构建新能源向化学能高效转换的理论体系，结合合成化学，探索光/电催化高效制备高端化学品的新技术及其大规模应用；发展高效率、大规模水电解制氢技术，突破氢燃料电池关键材料和电堆设计与制造工艺；发展 CO₂ 资源化与生物质转换利用的新过程及其催化剂，解决光/电催化应用中的工程问题；研究二次电池、超级电容器与液流电池关键材料制备过程与放大理论，建立基于模型的电池设计方法，发展电池制造过程

单元操作与核心装备设计理论，构建电池状态预测与安全性管理模型与控制方法；探索高效储能新体系、不断完善相变储能、压缩空气等物理储能技术理论，解决储能系统集成与应用中工程科学问题。

（2）化工新材料设计与结构调控

基于分子化学工程的理念，实现新材料创制、材料应用特性的化学原理与先进仪器表征、材料特性研究新方法、材料化工制备与应用等交叉，揭示原子、分子、分子以上物质组装等多个层面物质单元相互作用与演变规律，解析材料工业化制备过程的化学工程问题。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

1. 普通博士生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34.5 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

（1）全校公共基础课：不低于 8 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

（2）专业核心课：不低于 4 学分。

（3）校企合作课程：选修

（二）非学位课：专业方向及特色课程，选修

（三）五育融合课程：不低于 7.5 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分，其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

2. 硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34.5 学分、学位课学分不低于 12 学分。

3. 直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 22 学分（硕士生课程学位课学分不低于 10 学分）。不再修硕士生政治理论课。

（一）学位课：

（1）全校公共基础课：不低于 10 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、数学类不低于 2 学分，工程伦理 2 学分。

（2）专业核心课：不低于 10 学分，其中博士课不低于 4 学分，硕士课程不低于 6 学分。

（3）校企合作课程：不低于 2 学分。

（二）非学位课：专业方向及特色课程，与学位课学分之和不低于 23 学分。

（三）五育融合课程：不低于 7.5 学分。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分，其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

四、课程设置

1. 普通博士生

材料与化工（化学工程学院）

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	专业核心课程	ChE62103	现代化学工程技术	32	2.0	秋	必修 2 门
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究	32	2.0	秋	
		ChE62401	化工新材料的创新与应用	32	2.0	秋	
	校企合作课程	ChE571	化工安全生产原理与技术	32	2.0	秋	选修
		ChE51902	化工过程设计	32	2.0	秋	
		ChE550	化工系统工程（Ⅱ）	40	2.5	秋	
		Cat52302	工业催化剂的研发、制备与应用	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	ChE52501	非牛顿流体的传递过程特性原理及其应用	40	2.5	秋	选修*
		ChE522	混合原理及设备	32	2.0	秋	
		ChE523	现代传质理论与塔器技术	32	2.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法	40	2.5	秋	
		ChE52503	化工能源前沿导论	32	2.0	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价	32	2.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论	48	3.0	秋	
		ChE52001	界面热力学	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工	24	1.5	秋	
		ChE52504	电化学阻抗谱技术导论	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课）	48	3.0	秋	
		ChE52505	传递现象（全英文授课）	48	3.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修

材料与化工（化学工程学院）

		实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	1 门
		美育、劳育、体育课程内容见附件				美育、劳育、体育课程各不少于 1 学分
必修环节	Com601	综合能力测试		2.0		必修
	Com602	开题报告（博士）		2.0		
	INT501	专业实践		8.0		
	Com503	学术及德育活动		1.0		
	Com604	国际学术交流活动		1.0		
	Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

2. 硕博连读生

（1）硕士阶段课程设置（硕士阶段专业：材料与化工）

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS501	18	1.0	秋	必修
		HSS502	36	2.0	秋	
		Eng52202	16	1.0	秋	
		Hss51801	32	2.0	秋	
		Eng52201	40	2.0	秋、春	选修
		Math501c	32	2.0	秋	至少 4 学分
		Math502c	32	2.0	秋	
		Math503c	40	2.5	秋	
		Math504c	40	2.5	秋	
		Math505c	32	2.0	秋	
		Hss51802	16	1	秋	选修
		Law590	8	0.5	秋	
		ME590	16	1	秋	

材料与化工（化学工程学院）

		ME594	管理学基础	16	1	秋	
		Phi590	心理学	8	0.5	秋	
		Phi591	组织行为学	8	0.5	秋	
	专业核心课	Cat521	催化材料与工业催化剂设计	32	2.0	秋	至少修1门
		ChE510	传递过程原理（II）	48	3.0	秋	
	校企合作课程	ChE570	化工能源学导论	32	2.0	秋	至少修1门
		ChE571	化工安全生产原理与技术	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计	32	2.0	秋	
		ChE522	混合原理及设备	32	2.0	秋	
		Cat52302	工业催化剂的研发、制备与应用	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	ChE512	非牛顿流体的传递过程特性	40	2.5	秋	选修*
		ChE523	现代传质理论与塔器技术	32	2.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法	40	2.5	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论	48	3.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理	32	2	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用	48	3	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课）	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递（全英文授课）	48	3.0	秋	
综合素质		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.00	秋、春	必修

材料与化工（化学工程学院）

类课程	OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.00	秋、春	选修不少于2学分
	OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	
	OL52103	如何写好科研论文	16	1.00	秋、春	
	OL52104	研究生的压力应对与健康心理	16	1.00	秋、春	
	OL52105	不朽的艺术：走进大师与经典	35	2.00	秋、春	
	OL52106	创新创业心理学	6	0.50	秋、春	
	OL52107	麦肯锡“全球领导力”	6	0.50	秋、春	
	OL52108	互联网思维	11	1.00	秋、春	
	OL52109	中国古代礼义文明——礼学经典	47	3.00	秋、春	
	OL52110	中国古代礼义文明——礼制	43	3.00	秋、春	
	OL52111	西方哲学精神探源	43	3.00	秋、春	
	OL52112	文物精品与文化中国	73	4.00	秋、春	
	OL52113	西方思想经典与现代社会	19	1.00	秋、春	
必修环节	INT501	专业实践	半年/一年	8.0		必修
	Com501	开题报告（硕士）		1.0		
	Com502	中期检查		1.0		
	Com503	学术及德育活动		1.0		

（2）博士阶段课程设置：

同普通博士生。

3. 直博生

课程类别	课程属性	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
		Math501c	应用数理统计	32	2.0	秋	必修1

材料与化工（化学工程学院）

		Math502c	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	门
		Math503c	数学物理方程	40	2.5	秋	
		Math504c	数值分析	40	2.5	秋	
		Math505c	最优化方法	32	2.0	秋	
	专业 核心 课程	ChE62103	现代化学工程技术	32	2.0	秋	必修 2 门
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究	32	2.0	秋	
		ChE62401	化工新材料的创新与应用	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学	48	3.0	秋	必修 2 门
		ChE510	传递过程原理（II）	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论	48	3.0	秋	
	校企 合作 课程	ChE571	化工安全生产原理与技术	32	2.0	秋	必修 1 门
		ChE51902	化工过程设计	32	2.0	秋	
		ChE550	化工系统工程（II）	40	2.5	秋	
		Cat52302	工业催化剂的研发、制备与应用	32	2.0	秋	
非 学 位 课	学科 方向 及 特 色 课	ChE52501	非牛顿流体的传递过程特性原理及 应用	40	2.5	秋	选修*
		ChE522	混合原理及设备	32	2.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用	32	2.0	秋	
		Cat52401	工业催化剂设计	48	3.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料基础与应用	48	3.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法	40	2.5	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价	32	2.0	秋	
		ChE52401	化工企业现场管理	24	1.5	秋	
		ChE52503	化工能源前沿导论	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学	32	2.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工	24	1.5	秋	
		ChE52504	电化学阻抗谱技术导论	32	2.0	秋	
		EE585	虚拟仪器技术	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课）	48	3.0	秋	
		ChE52505	传递现象（全英文授课）	48	3.0	秋	
五育融合课 程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程内容见附件				美育、

						劳育、 体育课程各不少于1 学分
	OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修 1 门
		实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
必修环节	Com601	综合能力测试		2.0		必修
	Com602	开题报告（博士）		2.0		
	INT501	专业实践		8.0		
	Com503	学术及德育活动		1.0		
	Com607	创新实践		1.0		
	Com604	国际学术交流活动		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1.入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2.开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成，一般为博士第一学年第一学期末前。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查，研究生经导师同意方可开题。具体要求见《北京化工大学研究生学位论文开题报告的要求及考核办法》。

3.项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4.综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力

测试，应在规定时间内完成。具体要求见《北京化工大学化学工程学院博士研究生综合能力测试实施办法》。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

专业实践考核分两个部分，实践总结报告和集中答辩，成绩各占 50%。学生提交专业实践总结报告后，由学院确定专家进行统一评审，评审合格者方可进入集中答辩环节，否则需要重新撰写实践总结报告或者重新开展专业实践。集中答辩委员会由化学工程学院学位评定分委会确定，导师不进入答辩委员会。答辩委员会由 5 名（以上）具有高级职称的专家组成，答辩委员会至少有 1 名学院学位评定分委会的成员。集中答辩委员会应包括校内导师代表、企业导师代表或相关企业代表。集中答辩过程要求学生结合具体实践内容，针对培养目标进行系统汇报，并逐一进行答辩。答辩委员会就该生是否通过答辩进行表决。

实践环节考核通过，获得 8 学分，成绩不计入 GPA。如果不通过，将不能进行学位论文答辩等环节。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7.学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动，具体要求见《北京化工大学研究生参加学术及德育活动管理办法》。

8.“校园青跑”运动

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

9.创新实践

创新实践能力是衡量研究生培养质量的核心指标，通过高水平学科竞赛锤炼学生的创新实践能力，要求每位研究生以项目负责人或团队核心成员的身份参与中国国际大学生创新大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛（简称“小挑”）等学校、学院认可的赛事，并取得学院“双创及竞赛指导委员会”的完赛认证，或完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据，三年毕业的研究生原则上需于二年级第二学期期末前完成，四年毕业的研究生原则上需于三年级第二学期期末前完成。

期望通过竞赛实战训练学生的科研选题能力、团队协作能力和成果展示能力，促进理论知识与实践应用的深度融合，培养学生解决复杂工程问题的创新思维，强化科技成果转化意识，提升将实验室研究转化为实际应用的价值创造能力，形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条，使研究生在学术创新能力、工程实践能力和创业意识等方面获得全面提升，为未来成长为行业领军人才奠定坚实基础。

10.论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

11.答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士论文撰写并参加论文预答辩、学术规范审核（查重）、盲审、答辩等各项培养环节，各环节的要求分别按《北京化工大学化学工程学院博士研究生集中预答辩实施细则》、《北京化工大学化学工程学院研究生学位论文学术规范审核实施办法》、《北京化工大学化学工程学院研究生学位论文抽查盲评实施办法》及《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则（2025年修订）》、《北京化工大学工程类博士专业学位研究生学位论文与申请学位实践成果实施细则（试行）》文件中的规定执行。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则（2025年修订）》、《北京化工大学工程类博士专业学位研究生学位论文与申请学位实践成果实施细则（试行）》、《北京化工大学化学工程学院研究生申请学位创新性学术成果认定办法》执行。

材料与化工

类别： 专业博士学位

领域： 材料与化工

代码： 085600

专业领域介绍

北京化工大学是一所具有“培养尖端科学技术所需求的高级化工人才”的高水平大学。作为教育部直属重点大学，2017 年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群；2022 年化学工程与技术学科入选国家“双一流”重点建设学科。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着材料和化工领域高层次创新人才的培养使命。

材料与化工专业由化学工程与技术、材料科学与工程、化学三个一级学科形成核心学科。化学工程与技术、材料科学与工程在全国第四轮学科评估中分别位列 A 和 A- 类，化学和材料科学与工程 2 个学科 ESI 排名进入全球前 1%。本学位点目前拥有一支以院士（4 人）、长江学者和杰青（20 人）、国家教学名师（1 人）和国家级青年人才（19 人）为核心的师资队伍。

目前，建有有机无机复合材料国家重点实验室、化工资源有效利用国家重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心 16 个，拥有教育部创新引智基地 3 个，国家基金委创新群体 3 个，获国家科技奖励二等奖 10 余项。近 5 年来，与中石化、中石油等近百家国内外知名企业签订技术合同近 1700 项；累计承担科技部、基金委重大/重点项目等 120 余项，人均科研经费稳居全国高校前 15 名。

该学位点将立足材料与化工学科的工程应用基础，同时将研究方向向下游延伸，形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和材

料与化工领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，将以立德树人为根本，坚持“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措培养具有全球视野和实践工程经验的材料与化学工程领域的高层次工程博士人才。

一、培养目标

材料与化工工程博士教育旨在培养该工程领域创新领军工程人才，以突破化学工业产业瓶颈问题，重点解决制约我国石油化工、煤化工、高端电子化学品、新能源和新材料等产业发展的“卡脖子”难题。该专业博士学位获得者，应具有较高的政治觉悟，良好的道德修养，具有国际视野、战略眼光、高度责任感和事业心，具有团结协作的敬业和创新精神，成为“胸怀壮志、明德精工、创新包容、时代担当”的高层次领军领导人才，坚持习近平新时代中国特色社会主义思想，以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观；应在相关工程技术领域具有坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，应具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发工作的能力，能够在材料与化工工程领域做出推动产业发展或工程进步的创新性成果。

二、主要研究方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，材料与化工领域重点在六个研究方向开展工程博士培养：

(1) 高分子材料工程：面向高分子材料科学与工程世界科技前沿和国家重大需求，研究可控/活性阳离子聚合、配位聚合、自由基聚合及聚合物表面改性方面的催化/引发剂及基本原理，研究聚合物合成化学工程与工艺，发展高分子结构与性能调控方法与技术，并将其应用于高分子材料工程，制备新型高性能高分子材料。坚持从基础研究、技术创新到产业应用的“贯通式、一条龙”的科研特色，将基础研究成果应用于工业化生产，与企业合作建有若干产-学-研-用联合实验室作为工程人才培养基地，促进科研成果快速转化为生产力。

（2）材料加工工程：面向国民经济主战场、国防重大需求和“卡脖子”技术问题，研究高性能碳纤维、聚酰亚胺纤维、特种树脂基体及复合材料的可控制备及工程化技术；特种功能弹性体材料、高性能轮胎材料、资源生态橡胶材料的制备与加工技术，纳米复合材料、树脂基复合材料的制备工程等。高性能聚丙烯腈基碳纤维产业化制备技术、高性能聚酰亚胺纤维工程化制备技术、特种弹性体制备技术等达到国际/国内领先水平，产生了一批工程应用科技成果，支撑了多个型号研制，与国内 30 余家行业企业建立产学研联合中心，具有鲜明的工程特色。

（3）先进功能材料工程：以资源、能源、环境、生命健康和国家安全等领域的需求和传统产业升级为应用目标，研究光、电、热、磁等功能材料的设计、制备、表征、改性及其应用。在加强基础研究的同时，注重各种功能材料研究方向之间的交叉与融合，在先进能源材料工程、先进碳材料与陶瓷材料工程、先进阻燃材料工程、生物医用材料工程、生态环境材料工程、应用电化学材料工程、金属材料腐蚀与防护工程、高性能涂料和胶黏剂材料工程方向形成研究特色，一些研究成果在国家重大工程上获得应用。

（4）化工过程强化：面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，本学科方向研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成了面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

（5）绿色化学工艺：随着化学工业的产生和化学学科的发展，本学科方向关注化工领域新工艺、新过程、新技术、新产品和新装备的开发、放大、设计和操作优化，重视与生物工程、材料学、环境保护、资源利用和微电子技术等学科的结合，积极开展交叉、前沿领域的科学研究。重点发展高端材料的绿色制备工艺，形成了高端材料工程化制备、高纯/超高纯化学品可控分离、煤炭高值利用、大规模低成本碳捕集技术、

重要化工原料清洁生产、高端化学品的分子催化工程、化工污染物治理与资源化利用等特色研究方向。

（6）化工资源有效利用：针对我国具有优势的盐湖锂镁资源、稀土资源、贵金属资源、能源金属资源、可再生资源等战略性化工资源，本学科方向重点开展化工资源有效利用的基础、应用基础、工程化和产业化研究，涉及面向应用的精细化学品、专用化学品、功能材料及器件等的分子设计与产品工程，重点关注化工资源有效利用过程中的反应工程、关键设备、过程强化、绿色环保、产品工程等关键问题，积极开展从化学向化工、材料、能源等学科延伸的大跨度科学研究。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

一、普博生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

1.全校公共基础课：不低于 8 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2.专业核心课：不低于 4 学分。

3.校企合作课程

（二）非学位课：专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5~1 学分，其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：实验室安全类课程必修 1 门。（专业核心课程：化学实验室安全（Hss51701）和五育融合课程：实验室安全密码（OL52114）、实验室技术安全与管理（Lab52501）课程三选一）

美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

二、硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

三、直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	32	2.0	秋	
		Eng52501	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	32	2.0	秋、春	
		HSS603	18	1.0	秋	选修
	专业核心课程	MSE62201	32	2.0	秋	必修 2 学分
		PSE62103	32	2.0	秋	
		MSE62202	32	2.0	秋	
		ChE62103	32	2.0	秋	
		ChE62101	32	2.0	秋	
		Chem62202	32	2.0	秋	
		Chem62403	16	1.0	秋	必修 2 学分
		ChE52202	16	1.0	秋	
		MSE62203	16	1.0	秋	

材料与化工（材料科学与工程学院）

			(材料学院)				
		Hss51701	化学实验室安全	16	1.0	秋、春	任选
	校企合作课	MSE62201	先进材料设计与产品工程	32	2.0	秋	选修
		MSE52006	高分子化工	32	2.0	秋	
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	PSE521	高性能聚合物	32	2.0	春	选修*
		PSE62103	先进高分子材料	32	2.0	秋	
		PSE532	阳离子聚合	32	2.0	秋	
		PSE537	活性自由基聚合	24	1.5	春	
		PSE561	生物大分子的结构与性能	32	2.0	春	
		MSE516	纳米材料与技术	32	2.0	秋	
		MSE509	弹性体科学与工程	32	2.0	秋	
		MSE513	电子材料	32	2.0	秋	
		MSE51803	液晶高分子与液晶态材料	40	2.5	秋	
		MSE51804	电催化材料及应用	32	2.0	春	
		PSE513	功能高分子	32	2.0	秋	
		MSE553	功能性金属薄膜电化学制备技术及应用	32	2.0	秋	
		MSE556	先进医用高分子材料	32	2.0	秋	
		MSE511	金属材料学	32	2.0	春	
		PSE51802	静电纺丝技术及其应用	32	2.0	秋	
		PSE544	粉体制备技术与设备	32	2.0	春	
		PSE560	高分子胶体和界面工程	32	2.0	春	
		PSE588	荧光分子	32	2.0	秋	
		PSE52101	超分子材料	32	2.0	秋	
		PSE52102	高分子凝聚态结构解析	32	2.0	秋	
		PSE52103	先进有机无机复合材料前沿	32	2.0	秋	
		MSE52008	有机功能材料	48	3.0	秋	
		MSE52203	细胞生物学概论	32	2.0	秋	
		MSE52204	智能自修复材料	32	2.0	秋	
		ChE512	非牛顿流体的传递过程特性（化工学院）	40	2.5	秋	
		ChE522	混合原理及设备（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE523	现代传质理论与塔器技术（化工学院）	32	2.0	秋	

材料与化工（材料科学与工程学院）

		ChE562	分子模拟方法（化工学院）	40	2.5	秋	
		ChE570	化工能源学导论（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE571	化工安全生产原理与技术（案例教学） （化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价 （化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工（化工学院）	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱（化工学院）	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课） （化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递(全英文授 课）（化工学院）	48	3.0	秋	
		ACh507	电化学工程应用（化学学院）	16	1.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计 （化学学院）	32	2.0	秋	
五育融合课程	OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修	
	OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春		
	OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	任选	
	Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋		
		美育、劳育、体育课程详见课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于 1 学分	
必修环节	Com601	综合能力测试		2.0		必修	
	Com602	开题报告（博士）		2.0			
	INT501	专业实践		8.0			
	Com503	学术及德育活动		1.0			
	Com604	国际学术交流活动		1.0			

	Com607	创新实践		1.0		
--	--------	------	--	-----	--	--

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

2. 硕博连读生

（1）硕士阶段课程设置（硕士阶段专业：材料与化工；硕士阶段学院：材料科学与工程学院）：

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS501	自然辩证法概论	18	1.0	秋	必修
		HSS502	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	36	2.0	秋	
		Eng52501 MSE	科技英语交流与写作	32	2.0	秋	
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		Jap51901	硕士生日语（一外）	40	2.0	秋	选修
		Rus51901	硕士生俄语（一外）	40	2.0	秋	
		Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋	必修不少于2学分
		Math502C	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	
		Math503C	数学物理方程	32	2.0	秋	
		Math504C	数值分析	32	2.0	秋	
		Math505C	最优化方法	32	2.0	秋	
		Hss51802	科技论文写作	16	1.0	秋	必修2学分
		Law590	知识产权法	8	0.5	秋	
		ME590	经济学基础	16	1.0	秋	
		ME594	管理学基础	16	1.0	秋	
		Phi590	心理学	8	0.5	秋	
		Phi591	组织行为学	8	0.5	秋	
	专业核心课程	MSE563	先进材料与工程前沿（材料学院）	48	3.0	秋	必修不少于6学分
		PSE62103	先进高分子材料（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE505	聚合物结构与性能（材料学院）	48	3.0	秋	
		MSE506	聚合物合成与制备（材料学院）	48	3.0	秋	
		PSE537	活性自由基聚合（材料学院）	24	1.5	春	
		PSE532	阳离子聚合（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE507	材料结构与性能（材料学院）	48	3.0	秋	
		MSE508	材料合成与制备（材料学院）	48	3.0	秋	

材料与化工（材料科学与工程学院）

		MSE550	材料现代研究方法（材料学院）	40	2.5	秋	
		PSE540	聚合物加工原理（材料学院）	48	3.0	秋	
		MSE564	先进电池材料（材料学院）	32	2.0	秋	
		Hss51701	化学实验室安全（材料学院）	16	1.0	秋、春	
		HSS52401	研究生学业规划与就业指导（材料学院）	24	1.5	秋	
	校企合作课	MSE62201	先进材料设计与产品工程（材料学院）	32	2.0	秋	必修不少于2学分
		MSE52006	高分子化工（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用（材料学院）	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例（材料学院）	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用（材料学院）	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课（材料学院）	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展（材料学院）	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	MSE513	电子材料（材料学院）	32	2.0	秋	选修*
		MSE535	碳材料工艺学（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE551	材料腐蚀学（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE555	膜制备及应用（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE511	涂料与粘合剂（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE514	阻燃高分子材料（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE520	聚合物共混理论（材料学院）	32	2.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程详见课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于1学分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	任选
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
必修环节		INT501	专业实践		8.0		必修
		Com501	开题报告（硕士）		1.0		
		Com502	中期检查		1.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		

*可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

备注：

a. 具有2年及以上企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不

少于6个月；

b. 不具有2年企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于1年。

(2) 博士阶段课程设置：

同普通博士生。

3. 直博生（学院：材料科学与工程学院）

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
	Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
	Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
	Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
	HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋	必修不少于2学分
	Math502C	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	
	Math503C	数学物理方程	32	2.0	秋	
	Math505C	最优化方法	32	2.0	秋	
	Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋	
学位课	MSE62201	先进材料设计与产品工程（材料学院）	32	2.0	秋	必修2学分
	PSE62103	先进高分子材料（材料学院）	32	2.0	秋	
	MSE62202	先进材料工程前沿（材料学院）	32	2.0	秋	
	ChE62103	现代化学工程技术（化工学院）	32	2.0	秋	
	ChE62101	绿色化学化工的发展与研究（化工学院）	32	2.0	秋	
	Chem62202	资源化学工程与技术（化学学院）	32	2.0	秋	必修2学分
	Chem62403	生物医用材料的合成及应用（化学学院）	16	1.0	秋	
	ChE52202	材料与化工安全工程（化工学院）	16	1.0	秋	
	MSE62203	材料与化工现代研究方法（材料学院）	16	1.0	秋	
	MSE563	先进材料与工程前沿（材料学院）	48	3.0	秋	必修不少于6学分
	MSE505	聚合物结构与性能（材料学院）	48	3.0	秋	
	MSE506	聚合物合成与制备（材料学院）	48	3.0	秋	
	PSE537	活性自由基聚合（材料学院）	24	1.5	春	
	PSE532	阳离子聚合（材料学院）	32	2.0	秋	
	MSE507	材料结构与性能（材料学院）	48	3.0	秋	
	MSE508	材料合成与制备（材料学院）	48	3.0	秋	

材料与化工（材料科学与工程学院）

		MSE550	材料现代研究方法（材料学院）	40	2.5	秋	
		PSE540	聚合物加工原理（材料学院）	48	3.0	秋	
		MSE564	先进电池材料（材料学院）	32	2.0	秋	
		Hss51701	化学实验室安全（材料学院）	16	1.0	秋、春	
		HSS52401	研究生学业规划与就业指导（材料学院）	24	1.5	秋	
	校企合作课	MSE62201	先进材料设计与产品工程（材料学院）	32	2.0	秋	必修不少于2学分
		MSE52006	高分子化工（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用（材料学院）	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例（材料学院）	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用（材料学院）	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课（材料学院）	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展（材料学院）	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	MSE513	电子材料（材料学院）	32	2.0	秋	选修*
		MSE535	碳材料工艺学（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE551	材料腐蚀学（材料学院）	32	2.0	秋	
		MSE555	膜制备及应用（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE511	涂料与粘合剂（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE512	涂料制备与应用（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE514	阻燃高分子材料（材料学院）	32	2.0	秋	
		PSE520	聚合物共混理论（材料学院）	32	2.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	任选
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
			美育、劳育、体育课程详见课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于1学分
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		Com603	实践环节		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. 校园青跑

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

8. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

9. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

10. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术

论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

11. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

生物与医药

类别：专业学位博士

领域：生物与医药

代码：086000

专业领域介绍

北京化工大学是一所理科基础坚实、工科实力雄厚的高水平研究型大学。作为教育部直属重点大学，2013 年获批国家能源生物炼制研发中心，2014 年获批生物工程博士后科研流动站，2015 年获批北京软物质科学与工程高精尖创新中心，2017 年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群，2018 年获批生物工程一级博士学位授权点；2019 年，生物安全学科入选北京市高精尖创新学科，生物工程、制药工程入选国家一流本科专业，2022 年，生物医学工程入选北京市一流本科专业，生物工程在第五轮学科评估中名列前茅。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着生物与医药领域高层次创新人才的培养使命。

生物与医药专业由生物工程、药学、化学工程与技术（生物化工）、材料科学与工程、化学 5 个一级学科为核心学科。其中，生物工程、化学工程与技术在全国第五轮学科评估中分别位列 A+和 A 类，生物学与生物化学、化学、材料科学与工程 3 个学科 ESI 排名进入全球前 1%。拥有一支拥有由院士（3 人）领衔，长江/杰青（7 人）和国家级青年人才（18 人）为骨干的师资队伍。

目前，建有化工资源有效利用国家重点实验室、国家能源生物炼制研发中心、教育部生物炼制工程研究中心等 21 个国家及省部级平台，以及山东鲁抗医药、吉林燃料乙醇、华熙生物等 20 余家工程实践基地。近五年，与中粮集团、中石油、美国默克等国内外企业签订技术合同近 300 项，承担科技部、基金委等纵向项目 270 项，总经费近 3 亿元。

该学位点将立足生物与医药学科的工程应用基础，同时将研究方向向下游延伸，

形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和生物与医药领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，将以立德树人为根本，坚持“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措培养具有全球视野和实践工程经验的材料与化学工程领域的高层次工程博士人才。

一、培养目标

生物与医药专业博士的培养目标是以立德树人为根本，秉承“宏德博学、化育天工”的校训和“团结奉献、艰苦奋斗、务实力行、博学创新”的北化精神，培养具有在生物、医药及工程领域开展交叉研究的具备创新能力的基础研究和应用研究的高级人才，具备高度的社会责任感，造就工程技术与工程管理方面的高层次领军人才。本领域博士专业学位获得者对待科学问题，应做到学风严谨、实事求是，应在生物与医药工程技术领域具有坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具有丰富的工程技术实践经验和一定的管理、社会和环境等知识；能够综合运用科学研究方法和先进技术手段解决生物与医药工程实际中的复杂问题；具备国际视野和跨文化交流能力，并在推动产业发展和工程技术进步方面做出创造性成果，同时能胜任高层次工程科技工作和工程管理工作的复合型优秀人才。

二、主要研究方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，生物与医药领域重点在五个研究方向开展工程博士培养：

（1）绿色生物炼制技术

融合化工与生物工程学科优势，构建单/多菌、复合酶等高效生物催化体系，实现可再生生物质资源的高效/高值转化。重点研究秸秆等低值复杂结构原料的高值化利用。针对国家能源安全、资源危机等重大需求，探索从发酵工业产生的低值、低浓原料出发，以最低能耗、清洁、高效、稳定地获得高值产品。

（2）合成生物技术与工程

开展基于机器学习的酶分子挖掘改造、生物合成途径设计创建和代谢网络调控等多维度系统研究，通过开发高效基因编辑工具、多重驱动力推动产物定向合成、发酵过程精细调控等手段，构建高效微生物细胞工厂，解决工业发酵产业高产菌种构建等“卡脖子”技术难题，在基础和应用研究方面多个层面推动生物技术的工程化。

（3）生物安全技术

围绕新发传染病防控研究，建立未知病原体高通量测序、生物信息学分析、抗病毒药物筛选、病毒感染宿主机制研究等多个技术，发现引起重大人类/动物疫情的病原体，为重大疫情防控和病患救治提供重要的技术支撑和保障；同时，针对传染病病原体和食品安全领域检测技术的国家需求，着力开发病原体单分子检测、食品有害成分和病原体的广谱、灵敏检测技术。

（4）生物医学材料

围绕癌症等重大疾病诊断与治疗中的关键科学问题，在细胞生物学和分子生物学等水平上考察材料与生物体间的相互作用机制。发展新型安全、高效的生物医学材料，构建快速高灵敏度疾病检测新系统和发展疾病靶向治疗新技术和新方法。重点研究药物递送和药物缓释体系，开发 pH、温度和酶等响应型纳微颗粒药物剂型，构建光、声、磁能量依赖式和纳米酶催化基的疾病诊疗系统。

（5）制药工程与技术

以重大医药产品等需求为牵引，针对制药行业急需的绿色新技术致力于药物生产关键技术的研究，创新规模化药物生产工艺、构建质量控制体系，打通应用开发、成果转化与产业化链条。着力解决化学原料药生产过程中存在的成本高、环境污染严重等问题。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

普通博士生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：不低于 8 学分。

1. 全校公共基础课：

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2. 专业核心课：不低于 4 学分。

3. 校企合作课程

（二）非学位课：校企合作课程、专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5~1 学分，其他美育、劳育、体育各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：实验室安全类课程必修 1 门。（专业核心课程：化学实验室安全（Hss51701）和五育融合课程：实验室安全密码（OL52114）、实验室技术安全与管理（Lab52501）课程三选一）

美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
	Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
	Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
	Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
	HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	Bio62101	生物工程理论方法与技术	32	2	秋	不低于 4 学分
	Med62101	药物绿色制造	32	2	秋	
	Bio62102	生物医用材料	32	2	秋	
	Bio62105	高等分子生物学	32	2	秋	

生物与医药（材料科学与工程学院）

	校企合作课程	Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	选修
		Bio52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	
		Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	Bio504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	选修*
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		Bio514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		Bio561	生化反应工程	32	2	秋	
		Bio505e	Introduction to Biomass Conversion（全英文课程）	16	1.0	春	
		Bio521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		Bio562	生化分离工程	40	2.5	秋	
		Bio552	食品生物技术	40	2.5	秋	
		Med505	药物合成设计	32	2.0	秋	
		Med502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		Bio52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		Med52501	生物医药行业研究生就业指导课	24	1.5	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于1学分
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	任选
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		2.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写,并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8. 校园青跑

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

9. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

10. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术

论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

11. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

材料与化工

类别：专业博士学位

领域：材料与化工

代码：085600

专业领域介绍

北京化工大学是新中国为“培养尖端科学发展所需的高级化工技术人才”而创建的一所高水平大学。作为教育部直属的全国重点大学，国家“211工程”和“‘985’优势学科创新平台”重点建设院校，2017年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群；2022年化学工程与技术学科入选国家“双一流”重点建设学科。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着材料和化工领域高层次创新人才的培养使命。

材料与化工专业博士点依托化学工程与技术、材料科学与工程、化学、动力工程及工程热理四个一级学科。其中化学工程与技术、材料科学与工程在全国第四轮学科评估中分别位列A和A-类，化学和材料科学与工程2个学科ESI排名进入全球前1%。本学位点目前拥有一支以院士（4人）、长江学者和杰青（20人）、国家教学名师（1人）和国家级青年人才（19人）为核心的师资队伍。

目前，建有有机无机复合材料国家重点实验室、高端压缩机及系统技术国家重点实验室、化工资源有效利用国家重点实验室、发动机健康监控及网络化教育部重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、化工安全与装备虚拟仿真实验教学国家实验教学示范中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心20余个，拥有教育部创新引智基地3个，国家基金委创新群体3个，获国家科技奖励二等奖10余项。近5年来，与中石化、中石油等近百家国内外知名企业签订技术合同近1700项；累计承担科技部、基金委重大/重点等项目120余项，人均科研经费稳居全国高校前15名。

该学位点将立足材料与化工学科的工程应用基础，同时将研究方向向下游延伸，

形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和材料与化工领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，将以立德树人为根本，坚持教育的“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措培养具有全球视野和实践工程经验的材料与化工领域的高层次专业博士人才。

一、培养目标

材料与化工专业博士教育旨在培养该工程领域创新领军人才，以突破化学工业产业瓶颈问题，重点解决制约我国石油化工、煤化工、高端电子化学品、新能源和新材料等产业发展的“卡脖子”难题。该专业博士学位获得者，应具有较高的政治觉悟，良好的道德修养，具有国际视野、战略眼光、高度责任感和事业心，具有团结协作的敬业和创新精神，成为“胸怀壮志、明德精工、创新包容、时代担当”的高层次领军领导人才，坚持习近平新时代中国特色社会主义思想，以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观；应在相关工程技术领域具有坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，应具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发的能力，能够在材料与化工工程专业实践或领域做出创新性成果。

二、主要培养方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，材料与化工领域重点在九个研究方向开展专业博士培养：

(1) 高分子材料工程: 面向高分子材料科学与工程世界科技前沿和国家重大需求，研究可控/活性阳离子聚合、配位聚合、自由基聚合及聚合物表面改性方面的催化/引发剂及基本原理，研究聚合物合成化学工程与工艺，发展高分子结构与性能调控方法、技术与装备，并将其应用于高分子材料工程，制备新型高性能高分子材料。坚持从基础研究、技术创新到产业应用的“贯通式、一条龙”的科研特色，将基础研究成果应用

于工业化生产，与企业合作建有若干产学研联合实验室作为工程人才培养基地，促进科研成果快速转化为生产力。

（2）材料加工工程：面向国民经济主战场、国防重大需求和“卡脖子”技术问题，研究高性能碳纤维、聚酰亚胺纤维、特种树脂基体及复合材料的可控制备及工程化技术；特种功能弹性体材料、高性能轮胎材料、资源生态橡胶材料的制备与加工技术，纳米复合材料、树脂基复合材料的制备工程等。高性能聚丙烯腈基碳纤维产业化制备技术、高性能聚酰亚胺纤维工程化制备技术、特种弹性体制备技术等达到国际/国内领先水平，产生了一批工程应用科技成果，支撑了多个型号研制，与国内 30 余家行业企业建立产学研联合中心，具有鲜明的工程特色。

（3）先进功能材料工程：以资源、能源、环境、生命健康和国家安全等领域的需求和传统产业升级为应用目标，研究光、电、热、磁等功能材料的设计、制备、表征、改性及其应用。在加强基础研究的同时，注重各种功能材料研究方向之间的交叉与融合，在先进能源材料工程、先进碳材料与陶瓷材料工程、先进阻燃材料工程、生物医用材料工程、生态环境材料工程、应用电化学材料工程、金属材料腐蚀与防护工程、高性能涂料和胶黏剂材料工程方向形成研究特色，一些研究成果在国家重大工程上获得应用。

（4）化工过程强化：面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，本学科方向研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成了面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

（5）绿色化学工艺：随着化学工业的产生和化学学科的发展，本学科方向关注化工领域新工艺、新过程、新技术、新产品和新装备的开发、放大、设计和操作优化，重视与生物工程、材料学、环境保护、资源利用和微电子技术等学科的结合，积极开展交叉、前沿领域的科学研究。重点发展高端材料的绿色制备工艺，形成了高端材料

工程化制备、高纯/超高纯化学品可控分离、煤炭高值利用、大规模低成本碳捕集技术、重要化工原料清洁生产、高端化学品的分子催化工程、化工污染物治理与资源化利用等特色研究方向。

(6) 化工资源有效利用：针对我国具有优势的盐湖锂镁资源、稀土资源、贵金属资源、能源金属资源、可再生资源等战略性化工资源，本学科方向重点开展化工资源有效利用的基础、应用基础、工程化和产业化研究，涉及面向应用的精细化学品、专用化学品、功能材料及器件等的分子设计与产品工程，重点关注化工资源有效利用过程中的反应工程、关键设备、过程强化、绿色环保、产品工程等关键问题，积极开展从化学向化工、材料、能源等学科延伸的大跨度科学研究。

(7) 能源动力机械健康监控与自愈化：面向透平压缩机、往复压缩机、汽轮机及风力发电机等能源动力机械长周期高效可靠运行的重大需求，开展设计方法、状态监测、诊断预测与自愈化自优化等基础科学问题和关键技术研究。紧密结合工程实践，解决石化装备自主设计和高效可靠运行问题。

(8) 聚合物加工原理及装备：研究聚合物非牛顿流体在加工成型过程中传热、相变、流动、混炼、聚集态结构的演变规律及其对成型制品物理机械性能的影响，研发新型高分子材料成型加工装备。重点开展单螺杆和双螺杆挤出理论、注塑机优化设计、分散混合原理及新型混炼装备、静电纺丝、先进等离子体制造、特大型鼓式硫化装备和巨型轮胎关键装备研究。

(9) 过程装备性能强化与结构完整性：开展过程装备结构分析、安全评定、轻量化设计与应用研究；针对复杂体系的传热传质过程，开展宏观和微观尺度能质传递机理研究，开发传热传质强化和优化技术，实现对传热传质过程高效精准调控；研究和开发流体密封和高效分离技术及装备、突破高速、高温、强腐蚀、长寿命需求等苛刻工况下的密封关键技术。针对过程工业高温（低温）、高压、强腐蚀等极端复杂工况条件，在压力容器设计、流体密封设计及核能装备安全等方面具有较高声誉，具备了解决石油、化工、核能、航空、航天等领域的关键技术问题的能力。

三、学分要求

课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求，五育融合课程不低于 7 学分(成绩不计入 GPA)。

必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

四、课程设置

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课 (≥12)	公共基础课	HSS602	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	32	2.0	秋	
		Eng52501	32	2.0	秋、春	
		Eng52502	32	2.0	秋、春	
		HSS603	18	1.0	秋	选修
	专业核心课程	ChE52202	16	1.0	秋	必修
		MSE62203	16	1.0	秋	
		Mech61901	64	4.0	秋	至少 2 学分
		Mech51909	40	2.5	春	
		Mech51910	40	2.5	春	
		Mech51911	40	2.5	秋	
		Mech51913	24	1.5	春	
		Mech51912	24	1.5	秋	
		Mech51914	24	1.5	秋	
		Mech51918	24	1.5	春	
		Mech51920	24	1.5	秋	

材料与化工（机电工程学院）

学分)			工程学院)				
		Mech51923	化工设备失效分析基础(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech51924	流体机械(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech51928	机械动力学(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech51929	设备状态监测与诊断(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech52101	复材成型与前沿应用(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech52104	固体及微纳机械力热稳定性原理(机电工程学院)	24	1.5	秋	
	校企合作课程	Mech574	行业发展前沿(机电工程学院)	24	1.5	秋	
		Mech592	机械工程案例分析(机电工程学院)	32	2.0	秋	
非学位课	校企合作课程	Mech51905	安全工程学科进展与研讨(机电工程学院)	16	1.0	秋	可在本表中选择,也可在全校研究生课程中任选,鼓励跨学科选课。
	专业方向及特色课	Mech51911	高等流体力学(机电工程学院)	40	2.5	秋	
			高等传热学(机电工程学院)	32	2.0	秋	
		Mech52301	低温等离子体技术及应用(机电工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法(化工学院)	40	2.5	秋	
		ChE570	化工能源学导论(化工学院)	32	2.0	秋	
		ChE571	化工安全生产原理与技术(案例教学)(化工学院)	32	2.0	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价(化工学院)	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学(化工学院)	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论(化工学院)	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论(化工学院)	48	3.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用(化工学院)	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计(化工学院)	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学(化工学院)	32	2.0	秋	

材料与化工（机电工程学院）

		ChE52101	电化学原理（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工（化工学院）	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱（化工学院）	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课） （化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递 （全英文授课）（化工学院）	48	3.0	秋	
		ACh507	电化学工程应用（化学学院）	16	1.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计 （化学学院）	32	2.0	秋	
五育融合课程 （≥7 学分）		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	
			选修课程详见综合素质类课程附表				美育、劳育和体育课程各不少于 1 学分
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文撰写阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成，具体要求见《北京化工大学化学工程学院博士研究生综合能力测试实施办法》。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

9. 论文研究

专业博士学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：专业博士学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：专业博士学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：专业博士学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：专业博士学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

10. “校园青跑”运动

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除“校园青跑”运动。

11. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

材料与化工

类别： 专业博士学位

领域： 材料与化工

代码： 085600

专业领域介绍

北京化工大学是一所具有“培养尖端科学技术所需求的高级化工人才”的高水平大学。作为教育部直属重点大学，2017 年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群；2022 年化学工程与技术学科入选国家“双一流”重点建设学科。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着材料和化工领域高层次创新人才的培养使命。

材料与化工专业由化学工程与技术、材料科学与工程、化学三个一级学科形成核心学科。化学工程与技术、材料科学与工程在全国第四轮学科评估中分别位列 A 和 A- 类，化学和材料科学与工程 2 个学科 ESI 排名进入全球前 1%。本学位点目前拥有一支以院士（4 人）、长江学者和杰青（20 人）、国家教学名师（1 人）和国家级青年人才（19 人）为核心的师资队伍。

目前，建有有机无机复合材料国家重点实验室、化工资源有效利用国家重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心 16 个，拥有教育部创新引智基地 3 个，国家基金委创新群体 3 个，获国家科技奖励二等奖 10 余项。近 5 年来，与中石化、中石油等近百家国内外知名企业签订技术合同近 1700 项；累计承担科技部、基金委重大/重点项目等 120 余项，人均科研经费稳居全国高校前 15 名。

该学位点将立足材料与化工学科的工程应用基础，同时将研究方向向下游延伸，形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和材

料与化工领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，将以立德树人为根本，坚持“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措培养具有全球视野和实践工程经验的材料与化学工程领域的高层次工程博士人才。

一、培养目标

材料与化工工程博士教育旨在培养该工程领域创新领军工程人才，以突破化学工业产业瓶颈问题，重点解决制约我国石油化工、煤化工、高端电子化学品、新能源和新材料等产业发展的“卡脖子”难题。该专业博士学位获得者，应具有较高的政治觉悟，良好的道德修养，具有国际视野、战略眼光、高度责任感和事业心，具有团结协作的敬业和创新精神，成为“胸怀壮志、明德精工、创新包容、时代担当”的高层次领军领导人才，坚持习近平新时代中国特色社会主义思想，以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观；应在相关工程技术领域具有坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，应具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发工作的能力，能够在材料与化工工程领域做出推动产业发展或工程进步的创新性成果。

二、主要研究方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，材料与化工领域重点在六个研究方向开展工程博士培养：

(1) 高分子材料工程：面向高分子材料科学与工程世界科技前沿和国家重大需求，研究可控/活性阳离子聚合、配位聚合、自由基聚合及聚合物表面改性方面的催化/引发剂及基本原理，研究聚合物合成化学工程与工艺，发展高分子结构与性能调控方法与技术，并将其应用于高分子材料工程，制备新型高性能高分子材料。坚持从基础研究、技术创新到产业应用的“贯通式、一条龙”的科研特色，将基础研究成果应用于工业化生产，与企业合作建有若干产-学-研-用联合实验室作为工程人才培养基地，促进科研成果快速转化为生产力。

（2）材料加工工程：面向国民经济主战场、国防重大需求和“卡脖子”技术问题，研究高性能碳纤维、聚酰亚胺纤维、特种树脂基体及复合材料的可控制备及工程化技术；特种功能弹性体材料、高性能轮胎材料、资源生态橡胶材料的制备与加工技术，纳米复合材料、树脂基复合材料的制备工程等。高性能聚丙烯腈基碳纤维产业化制备技术、高性能聚酰亚胺纤维工程化制备技术、特种弹性体制备技术等达到国际/国内领先水平，产生了一批工程应用科技成果，支撑了多个型号研制，与国内 30 余家行业企业建立产学研联合中心，具有鲜明的工程特色。

（3）先进功能材料工程：以资源、能源、环境、生命健康和国家安全等领域的需求和传统产业升级为应用目标，研究光、电、热、磁等功能材料的设计、制备、表征、改性及其应用。在加强基础研究的同时，注重各种功能材料研究方向之间的交叉与融合，在先进能源材料工程、先进碳材料与陶瓷材料工程、先进阻燃材料工程、生物医用材料工程、生态环境材料工程、应用电化学材料工程、金属材料腐蚀与防护工程、高性能涂料和胶黏剂材料工程方向形成研究特色，一些研究成果在国家重大工程上获得应用。

（4）化工过程强化：面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，本学科方向研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成了面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

（5）绿色化学工艺：随着化学工业的产生和化学学科的发展，本学科方向关注化工领域新工艺、新过程、新技术、新产品和新装备的开发、放大、设计和操作优化，重视与生物工程、材料学、环境保护、资源利用和微电子技术等学科的结合，积极开展交叉、前沿领域的科学研究。重点发展高端材料的绿色制备工艺，形成了高端材料工程化制备、高纯/超高纯化学品可控分离、煤炭高值利用、大规模低成本碳捕集技术、

重要化工原料清洁生产、高端化学品的分子催化工程、化工污染物治理与资源化利用等特色研究方向。

（6）化工资源有效利用：针对我国具有优势的盐湖锂镁资源、稀土资源、贵金属资源、能源金属资源、可再生资源等战略性化工资源，本学科方向重点开展化工资源有效利用的基础、应用基础、工程化和产业化研究，涉及面向应用的精细化学品、专用化学品、功能材料及器件等的分子设计与产品工程，重点关注化工资源有效利用过程中的反应工程、关键设备、过程强化、绿色环保、产品工程等关键问题，积极开展从化学向化工、材料、能源等学科延伸的大跨度科学研究。

（7）复杂工业过程全流程自动化控制理论与应用：该方向结合控制理论与工程、通信技术和信息科学的最新研究成果，研究和应用各种工业过程的优化理论、先进控制和智能控制技术；利用智能技术实现生产过程微观质量与控制变量间的解析描述，解决了生产过程微观质量控制问题；针对工业技术过程安全问题，开展过程在线监测、控制器性能评估、系统故障诊断与自愈等研究工作；针对复杂工业过程研究集决策、管理、优化及控制于一体的综合自动化技术。

（8）信息物理系统建模、仿真与控制：国内最早开展石化过程仿真与模拟的研究，提出了精确定量数学模型与动态实时仿真技术融合的建模方法，同时在实验研究技术上取得重大突破；利用系统工程的理论与方法，探讨工业过程的综合与设计以及网络环境下的控制与优化等问题，实现稳态设计与动态控制的一体化设计，实现控制理论与控制工程、工控网络、建模与仿真技术以及工业过程与工艺设计等多个学科的相互交叉和渗透。

三、学分要求

课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求，五育融合课程不低于 7 学分（成绩不计入 GPA）。必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

四、课程设置

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理（信息学院）	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	专业核心课程	MSE62201	先进材料设计与产品工程(材料学院)	32	2.0	秋	必修1门
		MSE62202	先进材料工程前沿(材料学院)	32	2.0	秋	
		ChE62103	现代化学工程技术（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究（化工学院）	32	2.0	秋	
		Chem62202	资源化学工程与技术（化学学院）	32	2.0	秋	必修1门
		EE611	先进控制理论与技术	32	2.0	秋	
		Comp52503	流程工业智能体: 计算智能与数据驱动建模	32	2.0	秋	
		EE661	仿真技术	32	2.0	秋	必修2门
		Chem62403	生物医用材料的合成及应用（化学学院）	16	1.0	秋	
		ChE52202	材料与化工安全工程（化工学院）	16	1.0	秋	
		MSE62203	材料与化工现代研究方法(材料学院)	16	1.0	秋	
	校企合作课	MSE62201	先进材料设计与产品工程	32	2.0	秋	选修
		MSE52006	高分子化工	32	2.0	秋	
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	PSE521	高性能聚合物	32	2.0	春	选修*
		PSE532	阳离子聚合	32	2.0	秋	
		PSE537	活性自由基聚合	24	1.5	春	
		PSE561	生物大分子的结构与性能	32	2.0	春	
		MSE516	纳米材料与技术	32	2.0	春	
		MSE509	弹性体科学与工程	32	2.0	秋	

材料与化工（信息科学与技术学院）

	MSE513	电子材料	32	2.0	秋
	MSE51803	液晶高分子与液晶态材料	40	2.5	秋
	MSE51804	电催化材料及应用	32	2.0	春
	PSE513	功能高分子	32	2.0	秋
	MSE553	功能性金属薄膜电化学制备技术及应用	32	2.0	秋
	MSE556	先进医用高分子材料	32	2.0	秋
	MSE511	金属材料学	32	2.0	春
	PSE51802	静电纺丝技术及其应用	32	2.0	秋
	PSE544	粉体制备技术与设备	32	2.0	春
	PSE560	高分子胶体和界面工程	32	2.0	春
	PSE588	荧光分子	32	2.0	秋
	PSE52101	超分子材料	32	2.0	秋
	PSE52102	高分子凝聚态结构解析	32	2.0	秋
	PSE52103	先进有机无机复合材料前沿	32	2.0	秋
	MSE52008	有机功能材料	48	3.0	秋
	MSE52203	细胞生物学概论	32	2.0	秋
	MSE52204	智能自修复材料	32	2.0	秋
	EE62102	智能机器人	32	2.0	秋
	EE62101	现代检测与智能感知	32	2.0	秋
	Comp6210 1	数据分析与数据智能	32	2.0	秋
	Comp6210 2	可解释人工智能	32	2.0	秋
	ChE512	非牛顿流体的传递过程特性（化工学院）	40	2.5	秋
	ChE522	混合原理及设备（化工学院）	32	2.0	秋
	ChE523	现代传质理论与塔器技术（化工学院）	32	2.0	秋
	ChE562	分子模拟方法（化工学院）	40	2.5	秋
	ChE570	化工能源学导论（化工学院）	32	2.0	秋
	ChE571	化工安全生产原理与技术（案例教学）（化工学院）	32	2.0	秋
	ChE572	化工生产过程技术经济评价（化工学院）	32	2.0	秋
	ChE501	高等化工热力学（化工学院）	48	3.0	秋
	ChE540	化学反应器理论（化工学院）	48	3.0	秋

材料与化工（信息科学与技术学院）

		ChE525	化工分离工程选论（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用（化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工（化工学院）	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱（化工学院）	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算（化工学院）	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课） （化工学院）	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递（全英文授课） （化工学院）	48	3.0	秋	
		ACh507	电化学工程应用（化学学院）	16	1.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计 （化学学院）	32	2.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	任选
			实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
			美育、劳育、体育课程详见课程附表				美育、 劳育、 体育 课程 各不 少于 1学 分
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成，具体要求见《北京化工大学化学工程学院博士研究生综合能力测试实施办法》。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. “校园青跑”运动

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

8. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

9. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

10. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

11. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

材料与化工

类别：专业博士学位

领域：材料与化工

代码：085600

专业类别/领域介绍

北京化工大学是一所具有“培养尖端科学技术所需求的高级化工人才”的高水平大学。作为教育部直属重点大学，2017 年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群；2022 年化学工程与技术学科入选国家“双一流”重点建设学科。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着材料和化工领域高层次创新人才的培养使命。

材料与化工专业由化学工程与技术、材料科学与工程、化学三个一级学科形成核心学科。化学工程与技术、材料科学与工程在全国第五轮学科评估中分别位列 A 和 A- 类，化学和材料科学与工程 2 个学科 ESI 排名进入全球前 1‰。本学位点目前拥有一支以院士（4 人）、长江学者和杰青（20 人）、国家教学名师（1 人）和国家级青年人才（19 人）为核心的师资队伍。

目前，建有有机无机复合材料全国重点实验室、化工资源有效利用全国重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心 16 个，拥有教育部创新引智基地 3 个，国家基金委创新群体 3 个，获国家科技奖励二等奖 10 余项。近 5 年来，与中石化、中石油等近百家国内外知名企业签订技术合同近 1700 项；累计承担科技部、基金委重大/重点项目等 120 余项，人均科研经费稳居全国高校前 15 名。

该学位点将立足材料与化工学科的工程应用基础，同时将研究方向向下游延伸，形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和材

料与化工领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，将以立德树人为根本，坚持“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措，培养具有全球视野和实践工程经验的材料与化学工程领域的高层次工程博士人才。

一、培养目标

坚持德、智、体、美、劳全面发展的方针培养博士研究生，要求博士研究生：

1. 掌握马克思主义基本原理，拥护中国共产党的领导，坚持党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，品行端正，诚实守信，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和敬业精神。

2. 掌握本专业领域坚实宽广的基础理论和系统的专业知识，熟悉行业领域的相关规范、标准，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作和实施大型项目管理等能力，能独立地、创造性地从事本领域内的科研工作并取得行业认同的科研成果。

3. 树立正确的健康观念，培养良好的生活习惯和生活方式，具有健康的体魄和良好的心理素质。

4. 掌握一门外语，能比较熟练地阅读所从事工程领域的外文资料，具有跨文化交流能力和全球性的行业视野及战略思维。

二、主要研究方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，材料与化工领域重点在六个研究方向开展工程博士培养：

(1) 高分子材料工程：面向高分子材料科学与工程世界科技前沿和国家重大需求，研究可控/活性阳离子聚合、配位聚合、自由基聚合及聚合物表面改性方面的催化/引发剂及基本原理，研究聚合物合成化学工程与工艺，发展高分子结构与性能调控方法与技术，并将其应用于高分子材料工程，制备新型高性能高分子材料。坚持从基础研究、技术创新到产业应用的“贯通式、一条龙”的科研特色，将基础研究成果应用于工业化

生产，与企业合作建有若干产学研联合实验室作为工程人才培养基地，促进科研成果快速转化为生产力。

（2）材料加工工程：面向国民经济主战场、国防重大需求和“卡脖子”技术问题，研究高性能碳纤维、聚酰亚胺纤维、特种树脂基体及复合材料的可控制备及工程化技术；特种功能弹性体材料、高性能轮胎材料、资源生态橡胶材料的制备与加工技术，纳米复合材料、树脂基复合材料的制备工程等。高性能聚丙烯腈基碳纤维产业化制备技术、高性能聚酰亚胺纤维工程化制备技术、特种弹性体制备技术等达到国际/国内领先水平，产生了一批工程应用科技成果，支撑了多个型号研制，与国内 30 余家行业企业建立产学研联合中心，具有鲜明的工程特色。

（3）先进功能材料工程：以资源、能源、环境、生命健康和国家安全等领域的需求和传统产业升级为应用目标，研究光、电、热、磁等功能材料的设计、制备、表征、改性及其应用。在加强基础研究的同时，注重各种功能材料研究方向之间的交叉与融合，在先进能源材料工程、先进碳材料与陶瓷材料工程、先进阻燃材料工程、生物医用材料工程、生态环境材料工程、应用电化学材料工程、金属材料腐蚀与防护工程、高性能涂料和胶黏剂材料工程方向形成研究特色，一些研究成果在国家重大工程上获得应用。

（4）化工过程强化：面向化学工业为代表的流程工业发展过程的特征需求，本学科方向研究物质合成与转化、能源/资源转化与利用过程中涉及的物理、化学过程的一般原理和共性规律，建立化工过程及其强化装置的研发、设计、模拟、放大、操作及优化的理论和方法。重点发展基于分子化学工程理念的超重力反应强化技术与工程、流体混合工程等特色方向，以适应流程工业发展中的资源/原料多元化、过程绿色化、产品高值化、本质安全化的重大需求，形成了面向反应过程强化需求的超重力和流体混合等系列新技术。

（5）绿色化学工艺：随着化学工业的产生和化学学科的发展，本学科方向关注化工领域新工艺、新过程、新技术、新产品和新装备的开发、放大、设计和操作优化，重视与生物工程、材料学、环境保护、资源利用和微电子技术等学科的结合，积极开展交叉、前沿领域的科学研究。重点发展高端材料的绿色制备工艺，形成了高端材料

工程化制备、高纯/超高纯化学品可控分离、煤炭高值利用、大规模低成本碳捕集技术、重要化工原料清洁生产、高端化学品的分子催化工程、化工污染物治理与资源化利用等特色研究方向。

（6）化工资源有效利用：针对我国具有优势的盐湖锂镁资源、稀土资源、贵金属资源、能源金属资源、可再生资源等战略性化工资源，本学科方向重点开展化工资源有效利用的基础、应用基础、工程化和产业化研究，涉及面向应用的精细化学品、专用化学品、功能材料及器件等的分子设计与产品工程，重点关注化工资源有效利用过程中的反应工程、关键设备、过程强化、绿色环保、产品工程等关键问题，积极开展从化学向化工、材料、能源等学科延伸的大跨度科学研究。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

一、普通博士生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

1.全校公共基础课：不低于 8 学分。

博士生政治理论课必修 2 学分、研究生英语必修 4 学分、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2.专业核心课：不低于 4 学分。

3.校企合作课程。

（二）非学位课：校企合作课程、专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分，其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

二、硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

三、直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
	Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
	Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
	HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	Hss51801	工程伦理 (化学学院)	32	2.0	秋	必修
学位课	MSE62201	先进材料设计与产品工程 (材料科学与工程学院)	32	2.0	秋	必修一门
	MSE62202	先进材料工程前沿 (材料科学与工程学院)	32	2.0	秋	
	ChE62103	现代化学工程技术 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
	ChE62101	绿色化学化工的发展与研究 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
	Chem62202	资源化学工程与技术 (化学学院)	32	2.0	秋	
	Chem62403	生物医用材料的合成及应用 (化学学院)	16	1.0	秋	必修二门
	ChE52202	材料与化工安全工程 (化学工程学院)	16	1.0	秋	
	MSE62203	材料与化工现代研究方法	16	1.0	秋	

材料与化工（化学学院）

			(材料科学与工程学院)				
	校企合作课程	ACh52401	微纳材料制备与战略新兴产业应用 (化学学院)	32	2.0	秋	选修
		ACh52403	盐湖资源产品工程 (化学学院)	32	2.0	秋	
		ACh566	产品工程学 (化学学院)		2.0	秋	
非学位课	校企合作课程	Chem52402	化学与药物研发前沿 (化学学院)	16	1.0	秋	选修*
	专业方向及特色课	ChE512	非牛顿流体的传递过程特性 (化学工程学院)	40	2.5	秋	
		ChE522	混合原理及设备 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE523	现代传质理论与塔器技术 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法 (化学工程学院)	40	2.5	秋	
		ChE570	化工能源学导论 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE571	化工安全生产原理与技术 (案例教学) (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学 (化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论 (化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论 (化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ChE51801	超重力技术原理及应用 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理 (化学工程学院)	32	2.0	秋	

材料与化工（化学学院）

		ChE52102	储能材料-基础与应用 (化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工 (化学工程学院)	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学 (全英文授课)(化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递 (全英文授课)(化学工程学院)	48	3.0	秋	
		ACh507	电化学工程应用 (化学学院)	16	1.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计 (化学学院)	32	2.0	秋	
五 育 融 合 课 程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修 (二 选 一)
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
			美育、劳育、体育课程见课程附表			秋、春	美 育、 劳 育、 体 育 课 程 各 不 少 于 1 学 分。
必 修 环 节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告(博士)		2.0		
		INT501	专业实践		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

2. 硕博连读生

(1) 硕士阶段课程设置（硕士阶段专业：材料与化工）：

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS501	自然辩证法概论	18	1.0	秋	必修
		HSS502	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	36	2.0	秋	
		Hss51801	工程伦理 (化学学院)	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		Jap51901	硕士生日语（一外）	40	2.0	秋	
		Rus51901	硕士生俄语（一外）	40	2.0	秋	
		Math501c	应用数理统计	32	2.0	秋	选修
		Math502c	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	
		Math503c	数学物理方程	40	2.5	秋	
		Math504c	数值分析	40	2.5	秋	
		Math505c	最优化方法	32	2.0	秋	
	专业核心课	ACh503	高等物理化学	48	3.0	秋	
		ACh511	催化化学	32	2.0	秋	
		ACh513	应用电化学	48	3.0	秋	
		ACh531	纳米材料制备化学	48	3.0	秋	
		Chem510	高等无机合成化学	48	3.0	秋	
		Chem511	环境分析化学	32	2.0	秋	
		Chem521	近代仪器分析	48	3.0	秋	
		Chem524	分离科学与技术	32	2.0	秋	
		Chem52101	新能源技术与碳中和	32	2.0	秋	
		Chem571	超分子插层组装化学	32	2.0	秋	

材料与化工（化学学院）

		Chem52202	太阳能材料与化学	32	2.0	秋	
		Chem560	高等有机合成化学	48	3.0	春	
		Chem52401	有机波谱解析	48	3.0	秋	
		Chem52301	化学与生物成像新技术	48	3.0	秋	
	校企合作课程	ACh52401	微纳材料制备与战略新兴产业应用	32	2.0	秋	必修一门
		ACh52403	盐湖资源产品工程	32	2.0	秋	
		ACh566	产品工程学		2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	ACh504	化学反应动力学	32	2.0	秋	与学位课学分之和不低于20分。可在本表中选择，也可在全校开设的研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。
		ACh514	应用激光化学	32	2.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计	32	2.0	秋	
		Chem519	无机-有机复合材料化学	32	2.0	秋	
		Chem526	化学与生物传感技术	32	2.0	秋	
		Chem533	固体表面现代分析方法	32	2.0	秋	
		Chem549	单分散无机功能材料化学	32	2.0	秋	
		Chem580	安全化学	32	2.0	秋	
		Chem51703	化学生物学导论	32	2.0	秋	
		Chem51802	计算催化化学	48	3.0	春	
		Chem52203	核酸化学与材料	48	3.0	秋	
		Car52501	研究生学业职业发展案例课	18	1.0	秋	
	校企合作课程	Chem52402	化学与药物研发前沿	16	1.0	秋	
综合素质类		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 见课程附表			秋、春	美育、劳育、体育课程各

材料与化工（化学学院）

课程						不少于 1 学分。
	OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修（二选一）
	Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
必修环节	INT501	专业实践	半年 / 一年	8.0		必修
	Com501	开题报告（硕士）		1.0		
	Com502	中期检查		1.0		
	Com503	学术及德育活动		1.0		
	Com607	创新实践		1.0		

（2）博士阶段课程设置：
同普通博士生。

3. 直博生

课程类别	课程属性	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理 (化学学院)	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
		Math501c	应用数理统计	32	2.0	秋	选修
		Math502c	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	
		Math503c	数学物理方程	40	2.5	秋	
		Math504c	数值分析	40	2.5	秋	
		Math505c	最优化方法	32	2.0	秋	
	专业核	MSE62201	先进材料设计与产品工程 (材料科学与工程学院)	32	2.0	秋	必修 不少于 2
		MSE62202	先进材料工程前沿	32	2.0	秋	

材料与化工（化学学院）

	心 课 程		(材料科学与工程学院)				学分
		ChE62103	现代化学工程技术 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究 (化学工程学院)	32	2.0	秋	
		Chem62202	资源化学工程与技术 (化学学院)	32	2.0	秋	
		Ach605	化学产品设计与工程 (化学学院)	48	3.0	秋	必修 不少 于 2 学分
		Ach603	应用催化 (化学学院)	32	2.0	秋	
		Chem62403	生物医用材料的合成及应用 (化学学院)	16	1.0	秋	
		MSE62203	材料与化工现代研究方法 (材料科学与工程学院)	16	1.0	秋	
		Chem62101	化学合成与应用 (化学学院)	48	3.0	秋	
		ChE52202	材料与化工安全工程 (化学工程学院)	16	1.0	秋	
		ACh511	催化化学	32	2.0	秋	必修 不少 于 4 学分
		ACh513	应用电化学	48	3.0	秋	
		ACh503	高等物理化学	48	3.0	秋	
		Chem560	高等有机合成化学	48	3.0	春	
		Chem510	高等无机合成化学	48	3.0	秋	
		Chem533	固体表面现代分析方法	32	2.0	秋	
		Chem52101	新能源技术与碳中和	32	2.0	秋	
		Chem571	超分子插层组装化学	32	2.0	秋	
		Chem52202	太阳能材料与化学	32	2.0	秋	
		ACh516	超分子材料分析测试方法	32	2.0	秋	
		Chem52203	核酸化学与材料	48	3.0	秋	
		Chem524	分离科学与技术	32	2.0	秋	
		Chem526	化学与生物传感技术	32	2.0	秋	
		ACh531	纳米材料制备化学	48	3.0	秋	
		Chem52301	化学与生物成像新技术	48	3.0	秋	
		Chem521	近代仪器分析	48	3.0	秋	
	校企 合作	ACh52401	微纳材料制备与战略新兴产业应用	32	2.0	秋	
		ACh52403	盐湖资源产品工程	32	2.0	秋	

材料与化工（化学学院）

	课程						
非学位课	校企合作课程	Chem52402	化学与药物研发前沿	16	1.0	秋	选修*
		ACh566	产品工程学		2.0	秋	
	学科方向及特色课		详见我校研究生课程总目录				
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 见课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于1学分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修（二选一）
		Lab52501	实验室技术安全与管理			秋、春	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		Com603	实践环节		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育（包含：理想信念与价值引领、校史院情与爱校荣校、政策法规与日常管理、科学道德与学风建设等），考

核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

专业实践考核采取集中答辩的方式。答辩委员会由 5 名（含）以上具有高级职称的专家组成，其中至少包括 1 名企业专家代表，导师不进入答辩委员会。专业实践环节答辩通过方可获得毕业论文的答辩资格。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8. “校园青跑”运动

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

9. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

10. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术

论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

11. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

生物与医药

类别：工学

领域：生物与医药

代码：0860b

专业类别/领域介绍

北京化工大学是一所理科基础坚实、工科实力雄厚的高水平研究型大学。作为教育部直属重点大学，2013 年获批国家能源生物炼制研发中心，2014 年获批生物工程博士后科研流动站，2015 年获批北京软物质科学与工程高精尖创新中心，2017 年进入国家“双一流”建设行列重点建设“绿色化学化工及材料”学科群，2018 年获批生物工程一级博士学位授权点；2019 年，生物安全学科入选北京市高精尖创新学科，生物工程、制药工程入选国家一流本科专业，2022 年，生物医学工程入选北京市一流本科专业，生物工程在第五轮学科评估中名列前茅。目前，已形成“人才培养-基础研究-技术创新-工程应用-社会服务”五位一体的特色创新体系，肩负着生物与医药领域高层次创新人才的培养使命。

生物与医药专业由生物工程、药学、化学工程与技术（生物化工）、材料科学与工程、化学 5 个一级学科为核心学科。其中，生物工程、化学工程与技术在全国第五轮学科评估中分别位列 A+和 A 类，生物学与生物化学、化学、材料科学与工程 3 个学科 ESI 排名进入全球前 1%。拥有一支拥有由院士（3 人）领衔，长江/杰青（7 人）和国家级青年人才（18 人）为骨干的师资队伍。

目前，建有化工资源有效利用国家重点实验室、国家能源生物炼制研发中心、教育部生物炼制工程研究中心等 21 个国家及省部级平台，以及山东鲁抗医药、吉林燃料乙醇、华熙生物等 20 余家工程实践基地。近五年，与中粮集团、中石油、美国默克等国内外企业签订技术合同近 300 项，承担科技部、基金委等纵向项目 270 项，总经费近 3 亿元。

该学位点立足生物与医药学科的工程应用基础，同时研究方向向下游延伸，形成

“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和生物与医药领域自身职业发展相衔接。在培养过程中，以立德树人为根本，坚持“四为”方针，以培养社会主义建设者和接班人为宗旨，瞄准科技前沿和关键领域，提升导师队伍水平和素养，完善人才培养体系，构建以真实性工程项目或科研项目为主体，采取多项创新举措培养具有全球视野和实践工程经验的**生物与医药工程**领域高层次工程博士人才。

一、培养目标

生物与医药专业博士的培养目标是以立德树人为根本，秉承“宏德博学、化育天工”的校训和“团结奉献、艰苦奋斗、务实力行、博学创新”的北化精神，培养具有在生物、医药及工程交叉领域开展基础和应用研究创新能力，具备高度社会责任感，从而造就工程技术与工程管理方面的高层次领军人才。本领域博士专业学位获得者对待科学问题，应做到学风严谨、实事求是，应在生物与医药工程技术领域具有坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具有丰富的工程技术实践经验和一定的管理、社会和环境等知识；能够综合运用科学研究方法和先进技术手段解决生物与医药工程实际中的复杂问题；具备国际视野和跨文化交流能力，并在推动产业发展和工程技术进步方面做出创造性成果，同时能胜任高层次工程科技和工程管理的复合型优秀人才。

二、主要研究方向

面向国际前沿和国民经济、国防重大需求，依托国家重大科技和工程项目，生物与医药领域重点在五个研究方向开展工程博士培养：

（1）绿色生物炼制技术

融合化工与生物工程学科优势，构建单/多菌、复合酶等高效生物催化体系，实现可再生生物质资源的高效/高值转化。重点研究秸秆等低值复杂结构原料的高值化利用。针对国家能源安全、资源危机等重大需求，探索从发酵工业产生的低值、低浓原料出发，以最低能耗、清洁、高效、稳定地获得高值产品。

（2）合成生物技术与工程

开展基于机器学习的酶分子挖掘改造、生物合成途径设计创建和代谢网络调控等多维度系统研究，通过开发高效基因编辑工具、多重驱动力推动产物定向合成、发酵过程精细调控等手段，构建高效微生物细胞工厂，解决工业发酵产业中高产菌种缺乏等“卡脖子”技术难题，在基础和应用研究方面多个层面推动生物技术的工程化。

（3）生物安全技术

围绕开展新发传染病防控研究，建立未知病原体高通量测序、生物信息学分析、抗病毒药物筛选等技术，发现引起重大人类/动物疫情的病原体，为重大疫情防控和病患救治提供重要技术支撑和保障；同时，针对传染病病原体和食品安全领域检测技术的国家需求，着力开发病原体单分子、食品有害成分和病原体的广谱、灵敏检测技术。

（4）生物医学材料

围绕癌症等重大疾病诊断与治疗中的关键科学问题，在细胞生物学和分子生物学等水平上考察材料与生物体间的互作机制。发展新型安全、高效的生物医学材料，构建快速高灵敏度疾病检测新系统，发展疾病靶向治疗新技术和新方法。重点研究药物递送和药物缓释体系，开发 pH、温度和酶等响应型纳微颗粒药物剂型，构建光、声、磁能量依赖式和纳米酶催化基的疾病诊疗系统。

（5）制药工程与技术

以重大医药产品等需求为牵引，针对制药行业急需的绿色新技术致力于药物生产关键技术的研究，创新规模化药物生产工艺、构建质量控制体系，打通应用开发、成果转化与产业化链条。着力解决化学原料药生产过程中存在的成本高、环境污染严重等问题。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

1. 普通博士生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：不低于 12 学分。

1. 全校公共基础课：

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2. 专业核心课：不低于 4 学分。

3. 校企合作课程

（二）非学位课：校企合作课程、专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7.5 学分。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5~1 学分，其他美育、劳育、体育各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”实践的形式获得学分。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

2. 硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

3. 直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
	Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
	Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	
	Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
	HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修

生物与医药（生命科学与技术学院）

非 学 位 课	专业 核心 课程	Bio62101	生物工程理论方法与技术	32	2	秋	不低于 4 学分
		Med62101	药物绿色制造	32	2	秋	
		Bio62102	生物医用材料	32	2	秋	
		Bio62105	高等分子生物学	32	2	秋	
	校企 合作 课程	Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	选修
		Bio52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	
		Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	
	专业 方向 及特 色课	Bio504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	可在本 表中选 择，亦 可在全 校研究 生课程 中任 选，鼓 励跨学 科选 课。
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		Bio514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		Bio561	生化反应工程	32	2	秋	
		Bio505e	Introduction to Biomass Conversion (全英文课程)	16	1.0	春	
		Bio521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		Bio562	生化分离工程	40	2.5	秋	
		Bio552	食品生物技术	40	2.5	秋	
		Med505	药物合成设计	32	2.0	秋	
		Med502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		Bio52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		BIO52303	生物医药行业研究生就业指导课	24	1.5	秋	
五育融合课程	OL52101	英文科技论文写作与学术报告		32	2.0	秋、 春	必修
	OL52102	科研伦理与学术规范		32	2.0	秋、 春	
		美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附 表				秋、 春	美育、 劳育、 体育课 程各不 少于 1 学分
	LAB52501	实验室技术安全与管理		16	1.0	秋	必修， 二选一
	OL52114	实验室安全密码		7	0.5	秋、 春	
必修环节	Com601	综合能力测试			2.0		必修

生物与医药（生命科学与技术学院）

	Com602	开题报告（博士）		2.0		
	INT501	专业实践		2.0		
	Com503	学术及德育活动		1.0		
	Com604	国际学术交流活动		1.0		
	Com607	创新实践		1.0		

2. 硕博连读生

（1）硕士阶段课程设置（硕士阶段专业：生物与医药）：

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS501	18	1.0	秋	必修
		HSS502	36	2.0	秋	
		HSS51801	32	2.0	秋	
		Eng52501	32	2.0	秋、春	必修一门
		Eng52502	32	2.0	秋、春	
		JAP51901	40	2.0	秋	
		RUS51901	40	2.0	秋	
		MATH501c	32	2.0	秋	必修，2-5 学分
		MATH502c	32	2.0	秋	
		MATH503c	40	2.5	秋	
		MATH504c	40	2.5	秋	
		MATH505c	32	2.0	秋	
		HSS51802	16	1	秋	选修，0-2 学分
		LAW590	8	0.5	秋	
		ME590	16	1	秋	
		ME594	16	1	秋	
		PHI590	8	0.5	秋	
		PHI591	8	0.5	秋	
	专业	BIO501	40	2.5	秋	必修，

生物与医药（生命科学与技术学院）

非 学 位 课	核 心 课	BIO504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	不低于 4 学分
		BIO561	生化反应工程	32	2.0	秋	
		BIO562	生化分离工程	40	2.5	秋	
		MED510	微生物与生化制药	32	2.0	春	
		MED502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED51901	高等药物化学	32	2.0	秋	
		MED505	药物合成设计	32	2.0	秋	
	校 企 合 作 课 程	BED52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	必修， 不低于 1 学分
		MED52302	生物与医药仪器分析	32	2.0	秋	
		BIO565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	
	专 业 方 向 及 特 色 课	BIO552	食品生物技术	40	2.5	秋	可在本 表中选 择，亦可 在全校 研究生 课程中 任选，鼓 励跨学 科选课。
		BIO505	生物质转化	16	1.0	春	
		BIO502	现代生物技术进展	32	2.0	春	
		MED515	分子诊断学	24	1.5	春	
		CHEM52301	化学与生物成像新技术	24	1.5	秋	
		BIO521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		BIO514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		MED52101	现代药物分析方法精要	32	2.0	春	
		MED52102	高等药理学	32	2.0	春	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED508	中医与养生	32	2.0	秋	
		ACH534	纳米生物技术	32	2.0	秋	
		CHE565	纳米微粒及化工医药应用技术	32	2.0	春	
		BIO52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		BIO52201	生物质材料	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		HSS52403	香草植物种植管理与景观设计	16	1	秋	
		BIO52303	生物医药行业研究生就业指	24	1.5	秋	

生物与医药（生命科学与技术学院）

			导课				
五育融合 课程	OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修	
	OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春		
		美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附表			秋、春	美育、劳育、体育课程各 不少于 1 学分	
	LAB52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	必修， 二选一	
	OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春		
必修环节	INT501	专业实践	半年 /一年	8.0		必修	
	COM501	开题报告（硕士）		1.0			
	COM502	中期检查		1.0			
	COM503	学术及德育活动		1.0			
	COM607	创新实践		1.0			

（2）博士阶段课程设置：

同普通博士生。

3. 直博生

课程类别	课程属性	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
		MATH501c	应用数理统计	32	2.0	秋	必修，2-5学分
		MATH502c	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋	
		MATH503c	数学物理方程	40	2.5	秋	
		MATH504c	数值分析	40	2.5	秋	
		MATH505c	最优化方法	32	2.0	秋	
	专业	Bio62101	生物工程理论方法与技术	32	2	秋	不低于

生物与医药（生命科学与技术学院）

	核心课程	Med62101	药物绿色制造	32	2	秋	4 学分
		Bio62102	生物医用材料	32	2	秋	
		Bio62105	高等分子生物学	32	2	秋	
	校企合作课程	Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	不低于 1 学分
		Med52302	生物与医药仪器分析	32	2.0	秋	
		Bio52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	
非学位课	学科方向及特色课	Bio504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		Bio514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		Bio561	生化反应工程	32	2	秋	
		Bio505e	Introduction to Biomass Conversion (全英文课程)	16	1.0	春	
		Bio521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		Bio562	生化分离工程	40	2.5	秋	
		Bio552	食品生物技术	40	2.5	秋	
		Med505	药物合成设计	32	2.0	秋	
		Med502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		Bio52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		BIO52303	生物医药行业研究生就业指导课	24	1.5	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附表			秋、春	美育、劳育、体育课程各不少于 1 学分
		LAB52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	必修，二选一
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		2.0		

	Com503	学术及德育活动		1.0		
	Com604	国际学术交流活动		1.0		
	Com607	创新实践		1.0		

五、必修环节

1.入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2.开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3.项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4.综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5.专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师偕同联合培养企业指定，一般是围绕校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6.国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7.学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8.创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

9.论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

1.论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

2.研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

3.成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

4.水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

10、校园青跑

研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。

完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除校园青跑运动。

11.答辩

硕士研究生按培养计划要求完成硕士论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

材料与化工

类别：专业博士学位

领域：材料与化工

代码：0856

专业领域介绍

材料与化工专业整合了原材料工程、化学工程、冶金工程方向，是为面向材料制备、化工工艺、冶金技术等领域，培养具备技术开发、工程设计及管理能力的复合型高层次工程技术人才而设立。我校材料与化工专业依托化学工程与技术、材料科学与工程、化学等一级学科，形成“基于国际学术前沿和国家实际需求凝炼科学问题—基础和应用基础研究—工程化及产业化研究”的理论与实践密切结合的特色发展模式，实现毕业生的专业技能和材料与化工领域自身职业发展相衔接。我校在该学位点拥有国内一流的硕士-博士人才培养研究平台和基地，建有有机无机复合材料全国重点实验室、化工资源有效利用全国重点实验室、国家碳纤维工程技术研究中心、高分子科学与工程国家级实验教学示范中心以及其他省部级重点实验室和工程中心 16 个。该学位点拥有一支以院士（4 人）、长江学者和杰青（20 人）、国家教学名师和国家级青年人才为核心的师资队伍。

软物质科学与工程高精尖创新中心面向国家重大战略需求，围绕软物质体系开展研究，推动化学、化工、材料、生命与环境等多学科交叉融合，致力于解决能源、环境和生命健康领域中的关键科学与技术问题。中心下设“软物质科学”、“绿色低碳软物质”、“生命健康软物质”三个分中心，拥有全职科研人员 19 人，包括 8 位国家级高层次人才（含青年）；兼职科研人员 13 人，包括美国工程院院士、瑞典皇家科学院院士等 7 位院士。

高精尖中心材料与化工专业现有研究方向涵盖高分子化学与物理、有机光电材料、钙钛矿材料、生物医用材料、高性能复合材料、生物质和固体废弃物资源化利用技术、

温室气体（CO₂、NO_x 等）转化合成化学与理论研究、多相催化反应机理与新材料、沸石合成与工业催化和石油化工产品的清洁高效生产技术等领域，具备较强的学术水平和科研实力。中心与美国劳伦斯伯利克国家实验室、美国麻省大学、德国马普高分子研究所等国际知名高校和科研机构开展深度合作，积极培养具有自主创新能力和国际化视野的高层次材料科学与工程人才，紧密对接国家重大战略需求，聚焦破解当前发展中的关键瓶颈和突出问题。

一、培养目标

坚持德智体美劳全面发展的教育方针，秉承“宏德博学、化育天工”的校训，弘扬“团结奉献、艰苦奋斗、务实力行、博学创新”的北化精神，致力于培养具有严谨科学态度、优良学风和国际视野的高素质人才，使其成为社会主义事业的合格建设者与可靠接班人。具体培养目标如下：

1. 拥护中国共产党的领导和社会主义制度，自觉遵守国家宪法、法律法规。恪守学术道德与学术规范，具备高度的社会责任感与职业道德。

2. 在材料与化工专业掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，熟悉研究方向的前沿动态与发展趋势。具备严谨求实的科学态度、独立承担专业实践工作的能力，以及解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发工作的能力，能够在材料与化工工程领域做出推动产业发展或工程进步的创新性成果。熟练掌握一门外语，具备优秀的学术写作能力和进行国际学术交流的能力。

3. 身心健康，具备良好的心理素质和抗压能力。勇于探索创新，善于团队协作与沟通。具备终身学习意识和能力，能够适应社会高速高效发展的要求，服务国家战略需求。

二、主要研究方向

中心以软物质科学理论为指导，围绕能源、健康领域国际热点问题，形成软物质科学、绿色低碳软物质、生命健康软物质三个交叉学科研究方向。共同围绕解决绿色能源、生命健康、环境科学等国际前沿问题，以软物质科学理论为指导，从不同学科

出发，研究生命、能源和环境相关的软物质体系，探索其基本规律、行为特征，创新科学理论，突破关键技术，开发新型功能材料，制备高性能器件，服务国家重大战略需求。

1. 软物质科学

• 软物质科学理论研究

使用基于量子力学和经典物理学的多尺度分子模拟，结合实验测量和人工智能技术，对涉及到绿色能源和生命健康中的界面组装、界面输运、纳米流体、界面催化/电催化、表面化学、相变成核、光动力学等重要科学问题进行深刻理论研究，对现有的理论模型进行校正或者独立创新，提出更加精确和普适性的软物质科学模型，从而对实验宏观现象进行微观层次的揭示，建立定量的构效关系。并利用模型对相关实验应用进行理论预测和理性指导。

• 界面自组装科学原理研究

以纳米材料作为构筑基元，开展构筑多尺度非平衡态组装体的系统理论和应用研究，为理解界面组装/相变机制、微观/宏观结构调控和组装体功能性/响应性集成提供重要指导，为新一代软物质材料例如软体机器人、微流控芯片实验室的设计发展及其在能源、生物、催化等领域的应用提供理论指导和技术支持。

• 低碳与绿色催化化学理论研究

结合反应动力学研究和多种先进材料表征技术，研究重要催化反应机理和反应途径控制原理，在原子和分子尺度上建立催化剂的尺寸、形貌、表界面结构等与催化性能的构效关系，指导催化新材料的设计、组装和优化，为催化新理论与新技术在碳资源（生物质、废弃塑料、二氧化碳、合成气等）高值转化、环境保护和精细化工过程中的应用提供理论指导和技术支持，推动绿色催化过程与低碳循环技术的发展。

2. 绿色低碳软物质

• 高能光电转化材料与器件

以第三代太阳能电池的关键材料和组装技术为主要研究对象，包括聚合物基太阳能电池、有机/无机杂化钙钛矿、量子点太阳能电池等。在现有聚合物结构的基础上，优化分子结构设计，解决光伏电池吸光活性层材料和界面电荷传输材料的性能瓶颈，

降低材料成本，提高寿命，研究材料形貌、能带结构和本征光电性能，揭示材料构效关系，为新型光伏产品开发关键材料。以器件工程为切入点，优化光伏电池的制备工艺，发展新型器件封装技术和大面积制备手段，实现高效稳定的光伏电池器件。

- 高效燃料电池材料与器件

以燃料电池(包括质子交换膜燃料电池和碱性膜燃料电池等)为主要研究对象，从分子和微纳层次设计电极，发展具有鲜明特点的高性能、低成本电极催化材料(如非铂材料、单原子催化材料、纳米阵列化电极材料等)，研究并明确催化活性位点，设计并调控微纳结构，定向可控制备具有高活性、高选择性和高稳定性的纳米催化材料，通过微纳结构调控实现界面分子、离子、电子等传输性能的协同提高，构筑高效电催化器件，实现具有高活性、稳定性的燃料电池器件。

- 高安全、高能量密度储能电池

以高安全、高能量密度储能材料及储能电池为研究对象，如固态锂电池和钠电池、高能量密度正极材料、高安全电解质体系、水系电解质电池、低成本长寿命的大规模储能电池、超级电容器等。从理解储能材料和电解质材料的基本结构出发，优化原有的材料结构，并开发新的高性能体系，提高电池性能。在此基础上，理论模拟和实验相结合，优化电解质和电极间的界面接触，减小电阻，提高电池的整体性能。进一步的，针对动力电池、大规模储能电池等不同的应用要求，进行不同的电池体系设计，提高电池的容量密度、安全性和循环寿命，实现电化学能源存储材料和电池设计的突破。与各大电池企业合作，为企业的具体问题提供解决方案和技术支持，助力国家新能源产业发展。

- 电子柔性材料及器件

发展可印刷制备、高柔性、低成本的电子器件（有机场效应晶体管、有机光探测器、有机光突触、传感器、量子点/有机电致发光显示器件等），研究其在有机存储、生化传感、高端显示、电子皮肤、全息成像、人工智能等诸多领域的应用。通过构筑新型的半导体材料，实现对材料的能级、载流子迁移率以及吸收光谱等性能的精确调控；通过探索分子结构-器件性能之间的关系，寻找提高器件性能及稳定性的规律；发

展图案化半导体器件制备的新工艺、新技术，进而实现该类半导体的大面积、可重复构筑，为柔性电子器件的工业化应用提供技术支持。

- 智能发光材料的创制及应用

涵盖小分子、高分子、超分子等光功能材料的开发，有机结合聚集诱导发光、光热转换、活性氧释放、激发态调控等物化过程，探索多级组装体、聚集体等体系超越单体之上丰富的性质与功能，解决常规合成手段不易突破的难题，创制可应用于生物医药、发光器件、智能材料、能量转化等领域的新型材料，面向生命健康、环境、能源等重大问题，助力社会绿色发展，为解决国家科技创新“卡脖子”难题提供理论及物质支撑。

- 高性能结构材料

通过分子基元的设计与合成，利用各种非共价键、动态共价键与分子组装技术，制备高性能功能材料（凝胶、树脂、机械超材料等），揭示分子基元结构与材料功能、性能的普适规律，实现其在航天用及民用结构材料中的应用，助力国家航天航空及相关产业的发展。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

一、普博生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

1.全校公共基础课：不低于 8 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2.专业核心课：不低于 4 学分。

3.校企合作课程

（二）非学位课：专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分（相关学院），其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

备注：实验室安全类课程必修 1 门。（专业核心课程：化学实验室安全（Hss51701）和五育融合课程：实验室安全密码（OL52114）、科学实验安全（Sms52202）课程三选一）

美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

关于“校园青跑”运动：研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是体育的必修环节，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除“校园青跑”运动。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

二、硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

三、直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
------	------	------	----	----	------	----

材料与化工（软物质科学与工程高精尖创新中心）

学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	专业核心课	MSE62201	先进材料设计与产品工程	32	2.0	秋	必修 2 门
		MSE62202	先进材料工程前沿	32	2.0	秋	
		ChE62103	现代化学工程技术	32	2.0	秋	
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究	32	2.0	秋	
		Chem62202	资源化学工程与技术	32	2.0	秋	
		Chem62403	生物医用材料的合成及应用	16	1.0	秋	
		ChE52202	材料与化工安全工程	16	1.0	秋	
		MSE62203	材料与化工现代研究方法	16	1.0	秋	必修 1 门
		Sms52001	软物质科学的原理与应用	32	2.0	秋	
		Sms52002	软物质功能材料	32	2.0	秋	
		Sms52003	生命软物质	32	2.0	秋	
		Sms52201	生物基高分子材料	32	2.0	秋	
		Sms62301	生物质转化与绿色化学	48	3.0	秋	
	校企合作课	MSE52006	高分子化工	32	2.0	秋	选修
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展	32	2.0	秋	
		Sms52401	化工发展与能源结构	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	ChE512	非牛顿流体的传递过程特性	40	2.5	秋	选修*
		ChE522	混合原理及设备	32	2.0	秋	
		ChE523	现代传质理论与塔器技术	32	2.0	秋	
		ChE562	分子模拟方法	40	2.5	秋	
		ChE570	化工能源学导论	32	2.0	秋	
		ChE571	化工安全生产原理与技术（案例教学）	32	2.0	秋	
		ChE572	化工生产过程技术经济评价	32	2.0	秋	
		ChE501	高等化工热力学	48	3.0	秋	
		ChE540	化学反应器理论	48	3.0	秋	
		ChE525	化工分离工程选论	48	3.0	秋	

材料与化工（软物质科学与工程高精尖创新中心）

		ChE51801	超重力技术原理及应用	32	2.0	秋	
		ChE51902	化工过程设计	32	2.0	秋	
		ChE52001	界面热力学	32	2.0	秋	
		ChE52101	电化学原理	32	2.0	秋	
		ChE52102	储能材料-基础与应用	48	3.0	秋	
		ChE52201	多孔材料化学与化工	24	1.5	秋	
		ChE52301	电化学阻抗谱	32	2.0	秋	
		Cat52301	催化理论与计算	32	2.0	秋	
		ChE501e	高等化工热力学（全英文授课）	48	3.0	秋	
		ChE526e	多组分混合物中的质量传递（全英文授课）	48	3.0	秋	
		ACh507	电化学工程应用	16	1.0	秋	
		Cat521	催化材料与工业催化剂设计	32	2.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 见课程附表			秋、春	美育、 劳育、 体育 课程 各不 少于 1学 分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修 （三 选一）
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
		Sms52202	科学实验安全	16	1.0	秋	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		2.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

2. 硕博连读生

（1）硕士阶段课程设置：同我校硕士生培养方案。

(2) 博士阶段课程设置：同普通博士生。

3. 直博生（学院：软物质科学与工程高精尖创新中心）

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
		Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋、春	必修不少于2学分
		Math502C	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋、春	
		Math503C	数学物理方程	32	2.0	春	
		Math505C	最优化方法	32	2.0	秋	
		Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋	
	专业核心课程	MSE62201	先进材料设计与产品工程	32	2.0	秋	必修1门
		MSE62202	先进材料工程前沿	32	2.0	秋	
		ChE62103	现代化学工程技术	32	2.0	秋	
		ChE62101	绿色化学化工的发展与研究	32	2.0	秋	
		Chem62202	资源化学工程与技术	32	2.0	秋	
		Chem62403	生物医用材料的合成及应用	16	1.0	秋	必修2门
		ChE52202	材料与化工安全工程	16	1.0	秋	
		MSE62203	材料与化工现代研究方法	16	1.0	秋	
		Sms52001	软物质科学的原理与应用	32	2.0	秋	
		Sms52002	软物质功能材料	32	2.0	秋	
		Sms52003	生命软物质	32	2.0	秋	
		Sms52201	生物基高分子材料	32	2.0	秋	
		Sms62301	生物质转化与绿色化学	48	3.0	秋	
		MSE563	先进材料与工程前沿	48	3.0	秋	必修不少于6学分
		MSE505	聚合物结构与性能	48	3.0	秋	
		MSE506	聚合物合成与制备	48	3.0	秋	
		MSE507	材料结构与性能	48	3.0	秋	
		MSE508	材料合成与制备	48	3.0	秋	
		MSE550	材料现代研究方法	40	2.5	秋	
		PSE540	聚合物加工原理	48	3.0	秋	
		MSE564	先进电池材料	32	2.0	秋	
		Hss51701	化学实验室安全	16	1.0	秋、春	

材料与化工（软物质科学与工程高精尖创新中心）

		HSS52401	研究生学业规划与就业指导	24	1.5	秋	
	校企合作课	MSE52006	高分子化工	32	2.0	秋	必修不少于2学分
		MSE52201	锂离子动力电池材料研发、生产与应用	32	2.0	春	
		MSE52001	高分子材料加工与应用实例	24	1.5	秋	
		PSE586	胶接材料设计与工程应用	16	1.0	秋	
		PSE587	橡胶工程实践课	16	1.0	秋	
		MSE52402	化工新型材料技术进展	32	2.0	秋	
		Sms52401	化工发展与能源结构	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	MSE513	电子材料	32	2.0	秋	选修*
		MSE535	碳材料工艺学	32	2.0	秋	
		MSE551	材料腐蚀学	32	2.0	秋	
		MSE555	膜制备及应用	32	2.0	秋	
		PSE511	涂料与粘合剂	32	2.0	秋	
		PSE512	涂料制备与应用	32	2.0	秋	
		PSE514	阻燃高分子材料	32	2.0	秋	
		PSE520	聚合物共混理论	32	2.0	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 详见课程附表				美育、劳育、体育课程各不少于1学分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修(三选一)
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
		Sms52202	科学实验安全	16	1.0	秋	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		8.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		

* 可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课。

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上

做口头报告（或墙报展示）。

7. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

9. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

10. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。

生物与医药

类别：专业博士学位

领域：生物与医药

代码：0860

专业领域介绍

生物与医药专业是面向生物技术、医药制药、食品工程等行业的交叉学科，2018年由国务院学位委员会批准设立，整合了制药工程、食品工程等多个工程领域。我校生物与医药专业以生物工程、药学、化学工程与技术（生物化工）、材料科学与工程、化学 5 个一级学科为支撑，聚焦“健康中国”战略需求，致力于培养掌握制药工程、蛋白质工程、生物材料、生物制造、生物催化、合成生物学等前沿技术，具备独立科研能力、国际视野与社会责任感未来领军人才。依托化工资源有效利用全国重点实验室、国家能源生物炼制研发中心、教育部生物炼制工程研究中心等 21 个国家及省部级平台，山东鲁抗医药、吉林燃料乙醇、华熙生物等 20 余家工程实践基地，以及“绿色化学化工及材料”学科群，我校在生物与医药领域形成了从基础研究到工程转化的完整创新链条，近年来该专业建设持续突破：2024 年增设生物与医药工程博士专业学位点，2025 年获批绿色生物制造全国重点实验室，构建了支撑生物与医药领域高层次人才培养的高水平学科平台体系。

软物质科学与工程高精尖创新中心面向国家重大战略需求，以软物质体系为研究对象，通过化学、化工、材料、生物、环境等多学科交叉与融合，解决能源、环境、健康和生命领域的关键科学和技术问题。中心下设“软物质科学”、“绿色低碳软物质”、“生命健康软物质”三个分中心，拥有全职科研人员 19 人，包括 8 位国家级高层次人才（含青年）；兼职科研人员 13 人，包括美国工程院院士、瑞典皇家科学院院士等 7 位院士。

软物质科学与工程高精尖创新中心在生物与医药领域,现有全职及兼职教授5名,具备卓越的工程实践能力,承担了多项国家级重大项目和大量企业委托课题,取得了显著的经济和社会效益,学科水平备受赞誉。在制药工程、蛋白质工程、生物材料、生物制造、生物催化、合成生物学等领域具有较高研究水平,实现了与化学化工、材料、环境及能源等多学科的交叉融合。生物与医药工程专业学位研究生的培养将采用双导师或导师组制度,与企业深度合作,根据培养需求聘请企业导师共同指导研究生。校内导师负责研究生论文选题和论文撰写指导,企业联合导师协助校内导师确定研究生论文选题,并对论文研究工作提供具体指导。毕业生广受企业界、高校和研究机构的青睐,许多毕业生已成为科技、工程和管理领域的中坚力量。

一、培养目标

坚持德智体美劳全面发展的教育方针,秉承“宏德博学、化育天工”的校训,弘扬“团结奉献、艰苦奋斗、务实力行、博学创新”的北化精神,致力于培养具有严谨科学态度、优良学风和国际视野的高素质人才,使其成为社会主义事业的合格建设者与可靠接班人。具体培养目标如下:

1. 拥护中国共产党的领导和社会主义制度,自觉遵守国家宪法、法律法规。恪守学术道德与学术规范,具备高度的社会责任感与职业道德。

2. 在生物与医药专业掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识,熟悉研究方向的前沿动态与发展趋势。具备严谨求实的科学态度、独立承担专业实践工作的能力,以及解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发工作的能力,能够在生物医药产品研发、生产工艺优化、生物技术开发等方面取得创新性成果。熟练掌握一门外语,具备优秀的学术写作能力和进行国际学术交流的能力。

3. 身心健康,具备良好的心理素质和抗压能力。勇于探索创新,善于团队协作与沟通。具备终身学习意识和能力,能够适应社会高速高效发展的要求,服务国家战略需求。

二、主要研究方向

中心以软物质科学理论为指导，围绕能源、健康领域国际热点问题，形成软物质科学、绿色低碳软物质、生命健康软物质三个交叉学科研究方向。共同围绕解决绿色能源、生命健康、环境科学等国际前沿问题，以软物质科学理论为指导，从不同学科出发，研究生命、能源和环境相关的软物质体系，探索其基本规律、行为特征，创新科学理论，突破关键技术，开发新型功能材料，制备高性能器件，服务国家重大战略需求。

在生物与医药专业的研究方向涵盖：

1. 绿色生物炼制技术

融合化工与生物工程学科优势，构建单/多菌、复合酶等高效生物催化体系，实现可再生生物质资源的高效/高值转化。重点研究秸秆等低值复杂结构原料的高值化利用。针对国家能源安全、资源危机等重大需求，探索从发酵工业产生的低值、低浓原料出发，以最低能耗、清洁、高效、稳定地获得高值产品。

2. 合成生物技术与工程

开展基于机器学习的酶分子挖掘改造、生物合成途径设计创建和代谢网络调控等多维度系统研究，通过开发高效基因编辑工具、多重驱动力推动产物定向合成、发酵过程精细调控等手段，构建高效微生物细胞工厂，解决工业发酵产业高产菌种构建等“卡脖子”技术难题，在基础和应用研究方面多个层面推动生物技术的工程化。

3. 生物医用材料

围绕癌症等重大疾病诊断与治疗中的关键科学问题，在细胞生物学和分子生物学等水平上考察材料与生物体间的相互作用机制。发展新型安全、高效的生物医学材料，构建快速高灵敏度疾病检测新系统和发展疾病靶向治疗新技术和新方法。重点研究药物递送和药物缓释体系，开发 pH、温度和酶等响应型纳微颗粒药物剂型，构建光、声、磁能量依赖式和纳米酶催化基的疾病诊疗系统。

三、学分要求

各类博士生的具体要求如下：

一、普通博士生

攻读专业学位博士研究生课程学习及相关培养环节考核实行学分制，须修满总学分不低于 34 学分，学位课学分不低于 12 学分的最低学分要求。学分分配如下：

（一）学位课：

1.全校公共基础课：不低于 8 学分。

博士生政治理论课 3 学分（2 学分必修+1 学分选修）、研究生英语 4 学分（必修）、工程伦理 2 学分（符合免修条件的可申请免修）。

2.专业核心课：不低于 4 学分。

3.校企合作课程

（二）非学位课：专业方向及特色课程。

（三）五育融合课程：不低于 7 学分（符合免修条件的可申请免修）。

论文写作类课程 2 学分、学术规范类课程 2 学分、实验室安全类课程 0.5 学分（相关学院），其他美育、劳育、体育课程各 1 学分，成绩不计入 GPA。

美育、劳育、体育课程既可以选择学校开设的研究生课程，也可以通过参加“校园青跑”等实践的形式获得学分。

关于“校园青跑”运动：研究生“奋进正青春，助跑新时代”长跑计划（以下简称“校园青跑”运动）是研究生“五育并举”的重要内容，是体育的必修环节，是研究生形成健康生活方式、促进身心全面发展的重要途径。在学制年限内，研究生原则上需每学期完成不少于 20 公里跑步打卡记录，其中学制年限内的最后一学年不做要求。经学院审核后存入研究生个人学位档案。具体工作按照《北京化工大学研究生体育必修环节暨“校园青跑”运动管理办法（试行）》要求执行。完成办理免体或选修研究生体育类课程的研究生考核通过后，可免除“校园青跑”运动。

（四）必修环节：开题报告 2 学分、综合能力测试 2 学分、学术及德育活动 1 学分、国际学术交流活动 1 学分、专业实践 8 学分、创新实践 1 学分，成绩不计入 GPA。

二、硕博连读生

首先须满足硕士生课程学习要求，在硕士生培养方案的基础上，补充博士生培养环节，满足博士生课程学习要求，总学分不低于 34 学分、学位课学分不低于 12 学分。

三、直博生

总学分不低于 45 学分（硕士生课程总学分不低于 13 学分）、学位课学分不低于 19 学分（硕士生课程学位课学分不低于 9 学分）。不再修学硕士生政治理论课。

四、课程设置

1. 普通博士生

课程类别		课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
学位课	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
	专业核心课程	Bio62101	生物工程理论方法与技术	32	2	秋	不低于2学分
		Med62101	药物绿色制造	32	2	秋	
		Bio62102	生物医用材料	32	2	秋	
		Bio62105	高等分子生物学	32	2	秋	
		Sms52001	软物质科学的原理与应用	32	2.0	秋	不低于2学分
		Sms52002	软物质功能材料	32	2.0	秋	
		Sms52003	生命软物质	32	2.0	秋	
		Sms52201	生物基高分子材料	32	2.0	秋	
		Sms62301	生物质转化与绿色化学	48	3.0	秋	
	校企合作课程	Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	选修
		Bio52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	
		Sms52401	化工发展与能源结构	32	2.0	秋	
非学位课	专业方向及特色课	Bio504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	可在本表中选择,亦可在全校
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		Bio514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		Bio561	生化反应工程	32	2	秋	
		Bio505e	Introduction to Biomass Conversion	16	1.0	春	

生物与医药（软物质科学与工程高精尖创新中心）

			（全英文课程）				研 究 生 课 程 中 任 选， 鼓 励 跨 学 科 选 课
		Bio521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		Bio562	生化分离工程	40	2.5	秋	
		Bio552	食品生物技术	40	2.5	秋	
		Med505	药物合成设计	32	2.0	秋	
		Med502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		Bio52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		Med52501	生物医药行业研究生就业指导课	24	1.5	秋	
五 育 融 合 课 程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附表			秋、春	美育、 劳育、 体 育 课 程 各 不 少 于 1 学 分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修(三 选 一)
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
		Sms52202	科学实验安全	16	1.0	秋	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		2.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

2. 硕博连读生

（1）硕士阶段课程设置：同我校硕士生培养方案。

（2）博士阶段课程设置：同普通博士生。

3. 直博生（学院：软物质科学与工程高精尖创新中心）

课程类别	课程属性	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	备注
	公共基础课	HSS602	中国马克思主义与当代	36	2.0	秋	必修
		Hss51801	工程伦理	32	2.0	秋	
		Eng52501	学术英语读写	32	2.0	秋、春	必修
		Eng52502	高级英语口语	32	2.0	秋、春	
		HSS603	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1.0	秋	选修
		Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋、春	必修，不少于2学分
		Math502C	矩阵理论及其应用	32	2.0	秋、春	
		Math503C	数学物理方程	32	2.0	春	
		Math505C	最优化方法	32	2.0	秋	
		Math501C	应用数理统计	32	2.0	秋	
	专业核心课程	Bio62101	生物工程理论方法与技术	32	2	秋	不低于2学分
		Med62101	药物绿色制造	32	2	秋	
		Bio62102	生物医用材料	32	2	秋	
		Bio62105	高等分子生物学	32	2	秋	
		Sms52001	软物质科学的原理与应用	32	2.0	秋	必修，不低于2学分
		Sms52002	软物质功能材料	32	2.0	秋	
		Sms52003	生命软物质	32	2.0	秋	
		Sms52201	生物基高分子材料	32	2.0	秋	
	校企合作课程	Sms62301	生物质转化与绿色化学	48	3.0	秋	不低于1学分
		Bio565	生物工程实践案例	16	1.0	秋	
		Med52302	生物与医药仪器分析	32	2.0	秋	
		Bio52102	微生物生物技术	32	2.0	秋	
非学位课	学科方向及特色课	Bio504	分子生物学与基因操作技术	40	2.5	秋	可在本表中选择，亦可在全校研究生课程中任选，鼓励跨学科选课
		MED514	合成生物学	40	2.5	春	
		Bio514	细胞生物学与培养工程	40	2.5	秋	
		Bio561	生化反应工程	32	2	秋	
		Bio505e	Introduction to Biomass Conversion（全英文课程）	16	1.0	春	
		Bio521	酶学与生物催化	40	2.5	春	
		Bio562	生化分离工程	40	2.5	秋	

生物与医药（软物质科学与工程高精尖创新中心）

		Bio552	食品生物技术	40	2.5	秋	
		Med505	药物合成设计	32	2.0	秋	
		Med502	现代药物制剂	40	2.5	秋	
		MED501	现代中药制药	24	1.5	秋	
		MED52202	普通病毒学	48	3.0	秋	
		Bio52004	生物安全导论	32	2.0	秋	
		Med52501	生物医药行业研究生就业指导课	24	1.5	秋	
五育融合课程		OL52101	英文科技论文写作与学术报告	32	2.0	秋、春	必修
		OL52102	科研伦理与学术规范	32	2.0	秋、春	
			美育、劳育、体育课程 选修课程详见综合素质类课程附表			秋、春	美育、劳育、体育课程各不少于1学分
		OL52114	实验室安全密码	7	0.5	秋、春	必修（三选一）
		Lab52501	实验室技术安全与管理	16	1.0	秋	
		Sms52202	科学实验安全	16	1.0	秋	
必修环节		Com601	综合能力测试		2.0		必修
		Com602	开题报告（博士）		2.0		
		INT501	专业实践		2.0		
		Com503	学术及德育活动		1.0		
		Com604	国际学术交流活动		1.0		
		Com607	创新实践		1.0		

五、必修环节

1. 入学教育

新生入学后须在指定时间内参加研究生院组织的入学教育，考核通过后方可进行后续环节。

2. 开题报告

学位论文的准备工作应尽早开始，开题报告应在导师组指导下由研究生撰写，并在规定时间内完成。导师组负责对研究生的文献综述、研究方案等进行审查。研究生经

导师同意方可开题。

3. 项目建议书

博士研究生的研究工作进行到一定程度时，根据已有的工作基础，撰写一份项目建议书。项目建议书可按国家自然科学基金申请书格式撰写。经导师组审查合格，存入博士研究生个人学位档案。

4. 综合能力测试

综合能力测试是博士研究生在进入论文研究阶段及申请学位之前必须通过的能力测试，应在规定时间内完成。

5. 专业实践

专业实践通过在岗参与重大工程项目、进行重要科技攻关，着重培养工程类博士专业学位研究生的重大工程技术创新能力和大型工程企业管理能力。具体实践内容由导师组结合联合培养企业及校企联合承担的国家重大专项或其他国家重大工程创新项目进行。要求在学期间至少作为主要成员参与校企共同承担的重大科技合作项目和企业的重大工程技术创新项目研究，具体内容和工作计划由导师组结合学生实际情况，指导学生制定《专业实践计划》。专业实践应体现所有解决工程问题的成效，包括工程技术的难易程度和工作量。

专业实践结束后须撰写《专业实践总结报告》，学院组织专家对学生的实践报告进行考核答辩并给出成绩，出具《专业实践鉴定》。考核时间一般安排在博士三年级第二学期结束。

6. 国际学术交流活动

博士研究生在学期间需要至少参加 1 次国际学术交流活动。国际学术交流活动包括参加国际学术会议、境外学术交流及境外联合培养。参加国际学术会议需在会议上做口头报告（或墙报展示）。

7. 学术及德育活动

学术及德育活动是培养研究生创新能力、追踪科学前沿、扩展知识面、树立诚信意识，提升综合素质的重要途径。博士研究生在校期间需参加八次以上的学术或德育活动。

8. 创新实践

要求学生完成至少 1 项企业技改项目或技术转化方案，优秀的成果可作为学位申请依据。形成“课程输入-项目实践-成果输出”的人才培养链条。

9. 论文研究

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

（1）论文选题：工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）研究内容：工程类博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

（3）成果形式：工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

10. 答辩

博士研究生按培养计划要求完成博士学位论文撰写并参加论文答辩。

六、学位申请

依据《北京化工大学博士、硕士学位授予工作实施细则》执行。