化学专业（2025）

（本方案为预设方案，根据实际教学需要可能有所调整）

一、基本情况

（一）专业简介

1.办学历史

南开化学历史悠久，起源于1919年南开大学建校伊始的理科化学门。1921年，邱宗岳先生创建化学系，是我国高校最早建立的化学系之一。1923年，杨石先受聘担任化学系教授，1938年，南开大学与清华大学、北京大学共同组成国立西南联合大学，杨石先任教务长和化学系主任。新中国成立以来，南开化学的发展紧密结合国家重大需求，为国家发展做出多项重大贡献：1958年，何炳林教授研发的苯乙烯型强碱201树脂实现国家急需的核燃料——铀的提取，为我国第一颗原子弹的成功研制和核能事业的发展做出了重要贡献；同年，杨石先校长带领师生开发出中国第一个杀虫剂“对硫磷”的生产工艺，填补了国内技术空白；李正名教授等创制出我国第一个具有自主知识产权的创制除草剂品种——单嘧磺隆；2018年，李正名院士团队“超高效磺酰脲除草剂创制”项目入选改革开放40周年高校科技创新成就展。2019年，周其林院士团队的“高效手性螺环催化剂的发现”获得国家自然科学奖一等奖。

近年来，南开化学学科发展迅速：1991 年被教育部批准为首批“国家理科基础科学人才培养基地”，并在后续评估中多次被评为优秀基地。2008 年被教育部批准为第三批高等学校特色专业建设点。2009 年南开大学入选“基础学科拔尖学生培养试验计划”首批高校。2017 年南开大学化学学科入选“双一流”建设学科名单。在教育部历次学科评估中，南开化学均名列前茅，稳步进入 ESI 全球万分之一学科。百年风雨科教报国，百载传承硕果累累，南开化学在百年间始终与祖国同命运共成长，为中国化学科教事业做出了重要贡献。2019 年 1 月，习近平总书记来到南开大学考察调研，察看了化学学院和元素有机化学国家重点实验室，肯定了学科的建设成就。

2. 专业方向：化学

3. 学科特点

南开大学化学学科历史悠久、基础坚实、专业完整、人才汇聚、特色鲜明，在人才培养、科学研究和社会服务等方面都作出了突出贡献，一直是我国化学教学和科研的重要基地。南开大学化学学科是国家一级重点学科，在历次全国一级学科评估中均名列前茅，在国内外具有重要的影响力，稳步进入 ESI 全球万分之一学科。主要特色优势包括：

（1）特色人才培养模式。学生可从第三年开始按研究生模式培养，进入国内或国外高水平课题组进行科研训练。

（2）多层次创新能力训练计划。依托国家级实验教学示范中心和各个研究基地，实施大一上半年开始的实验室体验计划和暑期科研训练计划，大二国家大学生创新创业训练计划、天津市创新训练计划、南开大学本科生创新科研“百项工程”，大三、大四国内高水平课题组科研训练的成体系、多层次的科研能力训练计划，循序渐进，梯次提高，培养学生创新意识和科研创新能力。

（3）海外实验室深度体验计划。每年资助优秀学生到国际一流大学进行3—9个月的科研训练，毕业论文可以全球做，实现优秀学生的国际化合作培育。

（二）师资队伍

在师资队伍建设方面，化学学院培育和凝聚了一批高水平的专家学者。学院拥有教职工 358人，其中专任教师岗位222人，专业技术岗位 105人，职员岗位29人。专任教师队伍中，教授及研究员139 人，副教授及副研究员76人，讲师7人；博士生导师111人，硕士生导师69人。学院拥有中国科学院院士5人，国家级高层次人才46人次，国家级教学名师1人，国家“四青”人才70人次。

（三）教学及科研条件资源平台

1.教学改革情况

以南开卓越公能人才培养体系（3.0版）为指导，化学学院以支撑学生成长成才、全面发展为目标，着力打造“三维融通、五育并举”的贯通式人才培养模式。学院构建“思

政课程+课程思政”双轮驱动体系，将习近平新时代中国特色社会主义思想深度融入《当代化学前沿》等核心课程，挖掘杨石先精神等学科历史案例融入教学，收集制作课程思政典型案例，形成案例库，在全院范围内共享使用，强化科研伦理与爱国情怀培养。《新能源科学与工程导论》等获评天津市高校课程思政优秀教材，《化学概论》等课程入选天津市高校课程思政示范课程。

南开化学高度重视课程建设，通过全面推进课程思政建设、促进课教融合、以高水平科研带动高水平教学等创新举措，大力推动课程建设与改革。经过不懈努力，南开化学课程建设取得了初步成效。在原有 3 门国家级精品课程和精品资源共享课程、2 门国家精品视频公开课和 2 门天津市精品课程的基础上，2019 年至今，学院新增国家级一流课程 4 门，天津市级一流课程 15 门，天津市高校课程思政示范课程 2 门，已形成“校级、校级示范、市级、国家级”精品课程群。

全面加强教材体系建设，充分发挥教材育人功能。南开化学历来重视教材建设工作，2001 年申泮文院士主持的《化学元素周期系》多媒体教科书及教学成果项目获评高等教育国家级教学成果一等奖，2009 年申泮文院士主持的南开大学近代化学教材系列（教材）项目获评高等教育国家级教学成果一等奖。化学学院教师先后出版了《有机化学》《物理化学》等多部国家级规划教材。近年来，化学学院开展南开化学系列教材建设工作，建立教材建设体制，注重教材传承性，结合科学前沿、多元化的需求。为适应新时代以理科强化工

科、理工融合的“新工科”建设需求，促进我国新能源科学与工程专业课程和教学体系的发展，在陈军院士组织下，化学学院新能源方向的教师以国家需求为导向，编写了“新能源科学与工程教学丛书”，目前《新能源科学与工程导论》等 9 部教材均已出版，为我国相关领域人才培养发挥了关键基础作用。

为了实现学生专业能力与知识水平的协同提升，学院建立了多层次、逐级深入的全过程创新能力提升体系：大一上半年开展“实验室体验计划”，组织学生选择不同方向、不同导师的课题组体验，通过了解课题组的研究方向、观摩研究生的科研过程、旁听组会等形式感受科研氛围；大一暑假开展“暑期科研训练计划”，开设讲座介绍实验室安全规范、文献检索、科研入门等，学生选择感兴趣的实验室进行为期四周的基础科研训练，着重培养本科生科研能力、科研素养和科研兴趣；大二开始组织学生参与国家大学生创新创业训练计划、天津市创新训练计划、南开大学百项工程，学生在导师的指导下，独立开展、完成科研训练项目；学院与中国科学院六个化学相关的研究所签订人才共育协议，大二暑假组织学生到中国科学院研究所进行一个月的科研实习；大三开始鼓励学生进入课题组，进行全面的科研训练；大四开展毕业论文全球做，鼓励跨国、跨校、跨专业选择导师，着力构建不同学科之间学术沟通与思想碰撞的环境，提升学生的创新思维，激发创新意识。

化学学院坚持“引进来、走出去”的国际化人才培养理念，努力使人才培养与国际化学的先进水平接轨。学院每年邀请几十位海外专家学者来院进行学术交流，与本科生进行学术报告等交流活动，有效开阔了学生的科研视野，提升了知识的前沿性。举办暑期国际前沿小学期，邀请了国际化学奥林匹克指导委员会主席、牛津大学、伦敦大学学院教授等知名学者和化学教育教学专家为本科生开课，提升学生的专业技能和国际交流能力。同时，为了进一步拓展学生的国际化视野，近距离接触国际科研前沿，学院持续积极推进“海外实验室深度体验计划”，资助学生到国际一流大学或研究机构参加 3 个月以上科研训练，在最后的毕业论文环节，鼓励学生联系国内、外著名大学、研究机构高水平导师，进入其课题组开展毕业论文并给予相关支持，实现了毕业论文全球做。

2. 科研资源平台

近年来，化学学院逐步建设了一批高水平的科学研究和教学平台。包括 3 个全国重点实验室、1 个国家工程研究中心、1 个前沿科学中心、1 个国家基础科学研究和教学人才培养基地、1 个国家实验教学示范中心、1 个 2011 协同创新中心、2 个教育部重点实验室以及 1 个教育部工程研究中心，以及国际合作联合实验室、天津市重点实验室等平台。同时，牵头建设物质绿色创造与制造海河实验室，牵头组建全国新能源行业产教融合共同体，积极建设南开大学—沧州渤海新区绿色化工研究院，着力贯通从基础研究到应用转化的全链

条。上述国家级和省部级科研平台均向本科生开放，学生可通过科研训练项目参与到真正科研中。高水平的师资和丰富的平台资源为高水平化学人才培养奠定了坚实的基础。

二、培养目标及培养要求

（一）本科阶段培养目标及毕业要求

培养目标：面向化学及社会相关领域和行业的未来人才需求，致力于培养融合扎实科学基础、良好人文底蕴和职业素养，掌握大学化学相关基础理论、基本实践技能，在广视野下基于新技术、新手段的综合思辨和解决复杂问题的方法，具有社会责任感、良好道德修养和心理素质，积累创新研究和实践潜能，具备较强的创新意识、合作精神和国际视野；在持续自主学习积累中，适应未来化学及相关或交叉跨领域创新研究、技术开发、高级人才培养及战略思考与管理等工作的复合型高级专业人才。

毕业要求：1.基本素养：具有良好的人文底蕴、道德修养、科学素养、体能和心理素质。能主动参与或组织创新、创业、社会实践等团队，具有一定团队合作和组织协调能力，能够准确有效进行口头和文字的沟通和表达。

2.社会责任：具有家国情怀、文化自信、南开“公能”特色、社会责任感和使命感，自觉担当社会责任，践行主流价值观。

3.专业支撑：掌握支撑化学专业培养的语言、数学、物理、计算机等相关的扎实基础知识和实验方法。熟练应用相

关的基本原理，理解、识别、表达、分析复杂的化学理论或技术问题。

4.专业能力：掌握现代化学的基本知识体系和实践手段，理解化学认识世界的基本思路和研究方法。充分认识化学作为物质基础学科在现代社会中的重要性和潜在的发展作用。能够基于科学原理和方法，完成从文献查阅、实验设计、操作观察、数据解析到结论合理分析和总结的研究性实践过程。

5.创新意识：能够理论联系现实，关注专业前沿动态。有持续自主学习的自觉，在综合思辨中拓展视野，发现问题，善于交流，敢于实践，探索解决与化学相关的复杂现实问题，培育创新意识、合作精神、国际视野和跨文化交流。

6.现代技术：了解化学及相关领域的新进展和新业态，掌握互联网和计算机在解决化学问题中的基本应用，了解人工智能与化学交叉的新趋势。

7.职业规范：能够辩证地思考和评价化学在支撑社会的同时，对生态文明和可持续发展的社会责任和安全风险，理解并遵守职业道德和安全规范，履职尽责，推动生态文明进程。

（二）研究生阶段培养目标及毕业要求

培养目标：培养德、智、体全面发展，具有坚实、系统的理论基础，并掌握现代化学及相关学科实验技能，了解国际前沿领域和发展动态、能够适应我国经济、科技、教育发

展需要，面向未来的从事化学及相关学科研究和教育的高层次人才。

1.进一步深入学习和掌握马克思主义基本原理、毛泽东思想和邓小平理论的基本原理，坚持四项基本原则，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的道德品质，积极为社会主义现代化服务。

2.掌握坚实宽广的化学基础理论和系统的自然科学知识，深入系统地掌握专业知识、理论和研究方法，及时了解化学及其相关学科的发展趋势以及最新的研究动态；具有良好的科学素养和独立开展科学研究的能力，具有独立承担化学及相关学科教学、科研以及从事专门技术工作的能力，具有成为化学及相关学科骨干力量和学术带头人的潜质。

3.熟练地掌握一门外语，要求读、听、说、写四会。具有较强的科技写作能力和进行国际学术交流的能力；能熟练地运用计算机与现代信息工具。

4.身心健康，具有刻苦钻研、开拓进取、实事求是的学风和良好的科学素养。具有严谨社会责任心及团队精神。

（三）阶段性考核和动态进出办法

1.阶段性考核

（1）专业基础阶段性考核

在第一、二学年，对学生进行全面考核，包括学生的专业目标、对专业知识的掌握情况、科研素养潜质等，根据考核结果，确定继续培养学生名单。

（2）专业方向阶段性考核

在第三学年，对学生进行考核，考核学生的科研训练情况、专业兴趣等，确定学生的专业方向。联合环境科学、材料科学、药学等专业导师，共同指导科研训练，着力构建不同学科之间学术沟通与思想碰撞的环境，促进学科之间的交叉融合，让学生充分了解自己的专业兴趣，初步设立专业理想、专业目标，确定自己的专业方向。

2.动态进出机制

化学“强基计划”采用动态进出机制，在第一、第二学年定期进行考察，综合学生的学业成绩、学术表现、创新能力等方面进行评估和调整。同时，普通班学生可结合个人意愿、学业成绩等情况申请转入强基班。

（四）本研衔接的办法

1.制订特色培养计划，可从第三学年开始可选修研究生阶段的特色课程。

2.从第三学年开始，可以选择进入国内或国外高水平课题组进行化学、环境科学、材料科学、药学等专业的科研训练。

3.第三学年后进行转段考核，优秀的学生经过考核以后可以转段进入本校化学、化学工程、清洁能源技术、储能技术、农药学、资源利用与植物保护学科深造，也可进入与化学相关面向国家重大需求的材料物理与化学、材料学、材料工程、集成电路工程、光电信息工程、生物化学与分子生物学、生物技术与工程、制药工程、药物化学、药物分析学、微生物与生化药学等相关方向专业进行研究生培养。

三、毕业要求及授予学位

本科生修完教育教学计划规定内容，成绩合格，达到学校毕业要求的，准予毕业，发给毕业证书；符合学位授予条件的，颁发学位证书。

研究生的学位论文应结合科研任务，选择对社会主义现代化建设或学科发展具有重要的理论意义或实际意义的课题，要有明显的创新性和先进性，服务国家重大战略需求，对所研究的课题应有所见解。导师应及时加强对论文写作的指导、督促和检查。研究生应确定学位论文题目，通过开题报告，并制定出学位论文工作计划。

研究生在校期间应完成的科研成果应达到学校和所在专业的相关规定标准。须经导师审核同意并且通过答辩资格审查，方可申请答辩。学位论文答辩和学位授予工作按南开大学相关规定执行。

四、培养方式

坚持育人为本、德育为先，完善人才培养体系，培养一批有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀的基础学科拔尖人才。

从选拔有志向、有兴趣、有天赋的优秀学生入手，优化人才培养方案和课程设置，配备一流师资。强化科研训练，注重国际化培养，创新教育教学方法，大力开展研究型教学与学习。以学生为中心，注重因材施教，实施个性化培养方案，完善人才培养模式。努力使受“强基计划”支持的学生成长为国家重大战略领域后备人才。

人才培养的主要举措：

1.思想政治教育贯穿“强基计划”人才培养全过程，强化学生责任感和使命感

把习近平新时代中国特色社会主义思想、社会主义核心价值观教育融入教育教学全过程各环节，帮助学生牢固树立正确的历史观和世界观。深入开展道德教育和社会责任教育，引导学生养成优良的道德品质和行为修养，培养学生强烈的爱国主义情怀和高度的社会责任感。

2.严格执行阶段性考核机制及动态进出机制，科学选才鉴才，提升学生素质

创新遴选方式和评价考核标准，科学选材，在培养过程中，不断完善科学化的阶段性考核机制以及动态进出机制，严格遴选淘汰，对学生进行综合考查、合理引导、科学分流。

3.实行导师制，注重大师引领，全方位配备专业导师，多层次多角度关注学生，指导学生专业方向和专业规划

设置化学“强基计划”总导师，负责牵头统筹专业工作。每个班配备一名专业班导师，选聘青年学术带头人担任，主要负责向学生介绍专业前沿信息和发展趋势，引导学生热爱本专业。

4.实施特色教学培养计划，开展逐级深入的科研训练，科教融合，着力提升学生科研素养

制订特色培养计划，学生可从第三年开始进入国内或国外高水平课题组进行科研训练。开设前沿类课程，使学生接触国际最前沿的化学研究成果，开拓科研视野。设置涵盖全过程、逐级深入的科研训练计划。

（1）第一学年上学期，“我爱实验室”活动，要求学生走进实验室，对不同科研方向做初步了解

（2）第一学年暑假，为期一个月的暑期科研训练，培养学生基本的科学素养和实验技能

（3）第二学年下学期，鼓励学生申请“国创”“市创”和“百项”，让学生独立开展科研工作

（4）第三、四学年，国内高水平课题组科研训练以及海外实验室深度体验计划，着力提升学生的科研素养。

5.促进交叉融通，培养以化学为中心、多学科交叉的创新型人才

打通学院、学科之间的壁垒，鼓励学生跨院、跨专业修读。开放环境科学、材料科学、药学的课程，学生可根据自己的需求和兴趣选修相应课程，资源共享共建，加强学科协同交叉融合。

在科研训练方面，联合环境科学、材料科学、药学等专业导师，共同指导科研训练，着力构建不同学科之间学术沟通与思想碰撞的环境，促进学科之间的交叉融合，着力提升学生科研素养。

搭建与科研院所合作平台，积极开展科研实习。与中国科学院上海有机所、长春应化所、大连化物所、北京化学所、北京理化所、上海药物所等科研院所签订联合培养本科人才合作协议，建立科研实习基地。每年选派优秀学生进入实习基地课题组进行科研培训、实习，发挥各自优势，联合培养，协同育人。

6. 深化国际合作培育，提升学生的国际视野

从“走出去”方面，鼓励、资助学生参加国际一流大学的暑期学校和暑期科研项目，特别资助学生到国际一流大学或研究机构的课题组参加 3 个月以上科研训练，鼓励学生联系国外著名大学、研究机构导师，进入课题组开展毕业论文。

从“请进来”方面，聘请海外大师为“强基计划”学生开设讲座、短期授课。加大外籍教师引进力度，逐步推进全英文授课。与国际一流大学签订合作协议，深化国际合作培育，全面搭建高水平科研平台，拓展学生科研视野。

7. 改革创新教学模式，小班化教学，有效提升课堂教学质量

在理论课程方面，单独开课，小班上课，增加分组讨论式授课。把“翻转课堂”“在线课程”“虚拟仿真实验”等现代教学方法引入教学实践中，把科研成果转化为教学内容，激发学生学习兴趣和求知欲望，提高学习效率，提升自主学习的能力。

在实验课程方面，着重探索实验课程的教学质量评价体系，促进实验课程体系改革，使专业实验课程体系在培养学生动手能力、科研素养等方面发挥更重要的作用，形成更加完善的人才培养模式。

8. 注重学术交流，定期开展专业前沿讲座，拓宽学生学术视野

定期邀请国内外著名学者与学生分享科研成果与体会，搭建高水平交流平台，帮助学生更好地规划科研道路。让学生亲身感受顶级科学家的人格魅力与科研奉献精神，帮助学生树立专业理想，激发学生对专业研究的兴趣与创新意识。

9. 鼓励学生参与重大科研攻关项目，推进科教协同育人

鼓励国家重点实验室、前沿科学中心、协同创新中心等吸纳“强基计划”学生参与重大科研项目研究，探索建立结合重大科研任务进行人才培养的机制。

五、课程设置

（一）通识教育课程

通识必修课程：公共英语类课程、思想政治理论课程、高等数学课程、体育类课程、大学语文课程、公共计算机课程、大学物理课程。

通识选修课程：可根据学生个人意愿选修，修满规定学分即可。

（二）专业教育课程

专业必修课程如下：化学概论、无机化学实验 2-1、有机化学 2-1、分析化学实验、有机化学 2-2、有机化学实验 2-1、定量化学分析、物理化学 2-1、结构化学、有机化学实验 2-2、物理化学实验 2-1、高分子化学、仪器分析、物理化学 2-2、仪器分析实验、物理化学实验 2-2、无机化学实验 2-2、无机化学、综合化学实验 2-1 等。

（三）特色课程

充分发挥化学基础学科的支撑引领作用，促进交叉融通，联合环境、材料和药学等学院开设，同时打通研究生课程。如生物医用材料导论、复杂天然产物的全合成和药物化学、稀土化学、金属有机化学、有机电子材料与器件等。

六、配套保障

（一）组织保障

成立化学“强基计划”领导小组和工作小组，组长分别由化学学院院长和主管院长担任，负责统筹规划和制定化学

“强基计划”培养方案和各项管理措施。严格执行化学“强基计划”选拔及动态进出机制，科学选才鉴才。

化学“强基计划”领导小组和化学学院督导委员会采取听课、与学生座谈等形式对教学计划实施过程进行监督，对学术导师进行定期考核，切实保障教学质量。

（二）经费保障

在学校经费投入的基础上，化学学科全力支持“强基计划”的实施。除在师资、科研训练场地等方面给予支持外，每年拨出专项经费用于开展“强基计划”学生的国际化交流以及科研训练等工作。

（三）师资保障

选聘教学经验丰富、科研成果丰硕的院士、国家级教学名师、天津市教学名师等学科带头人和学术骨干承担化学“强基计划”专业课教学。任课教师的选拔均通过领导小组和教学指导委员会的审核。同时，这些优秀教师还以担任“强基计划”班导师、讲座教师、科研训练导师等形式参与“强基计划”人才培育工作，为人才培养工作提供坚实的师资保障。

（四）政策保障

强基学生培养依照《南开大学强基计划学生管理办法》执行，如遇政策调整则以上级文件为准。