生物科学专业（2025）

（本培养方案为预设方案，根据实际教学需要可能有所调整）

一、基本情况

（一）专业简介

1919 年南开大学创建伊始，即设有生物学门。1922 年，南开大学正式建立生物学系。1937 年，南开大学奉命南迁，与北京大学、清华大学在昆明合组西南联合大学。1946 年南开大学回津复校，重建生物学系。1978 年，经国家教委批准成立了全国第一家分子生物学研究所。1993 年，生物系与分子生物学研究所联合成立生命科学学院。

学院创立伊始，就借鉴国内外一流大学经验，并结合自身特色和优势，积极创新生物学人才培养模式。1999 年，设立“生物科学”和“生物技术”两个专业。2002 年“生物技术”专业被教育部批准为“国家生命科学与技术人才培养基地”，2007 年“生物技术”专业被教育部评为第一特色专业，2008 年被教育部评为“人才培养模式创新实验区”。

2008 年“生物科学”专业被教育部批准为“国家基础生物科学理科人才基地”，2009 年实施“生物学基础学科拔尖学生培养试验计划”，2012 年获得“国家基础科学人才培养基金能力提高项目”的资助，2019 年“生物科学”专业被评为国家级一流本科专业建设点。“生物科学”专业为生物产业转型升级和基础科研原始创新力提升提供人才储备，培养具有深厚的人文底蕴、宽厚的自然科学基础、扎实的现代生物学基础知识和一定的创新意识和国际视野的本科生，本专业毕业生能

进入国内外一流科研院所继续深造、参与国际竞争，具有成为生物科学各个领域拔尖创新人才和领军人才的潜力。

学院现有微生物学和动物学两个国家重点学科，植物学国家重点建设学科，生物学一级学科天津市重点学科。2014年，英国《自然》（Nature）杂志发布自然指数（Nature Index）科研机构和高校榜单，南开大学生命科学学科排名国内科研机构及高校第6位；全国第四轮学科评估中生物学评估结果为A-，第五轮学科评估中生物学获得重大突破。在ESI排名中，生物学与生物化学（2015年）、分子生物学与遗传学（2018年）、植物与动物学（2019年）、微生物学（2020年）、免疫学（2023年）位列世界顶尖行列（前1%）。近年来，高水平研究成果相继在《Science》《Nature》《Cell》、PNAS等国际知名顶级期刊发表。

（二）师资队伍

学院师资力量雄厚，拥有一支具有国际视野、充满活力的高水平科研教学队伍，现有教授/研究员78人，副教授/副研究员38人。学院坚持引进与培养相结合，汇聚了一批具有国际影响力的高水平人才，包括国家级领军人才15人、国家级四青人才18人、教育部（跨）新世纪优秀人才计划入选者15人。教师群体中拥有“组织器官损伤的修复与再生”国家基金委创新研究群体、“心血管组织工程团队”创新团队、“微生物组学研究与分进化”创新团队、“微生物学类课程”国家级教学团队。

（三）教学及科研条件资源平台

学院建有1个国家级实验教学示范中心、1个全国重点实验室、4个省部级重点实验室、2个省部级工程中心、1个引智基地和1个校内交叉学科中心，分别为生物学国家级实验教学示范中心、药物化学生物学全国重点实验室、生物活性材料教育部重点实验室、分子微生物学与技术教育部重点实验室、天津市微生物功能基因组学重点实验室、天津市蛋白质科学重点实验室、微生物功能基因组与检测技术教育部工程中心、天津市功能基因组与生物芯片研究中心、教育部功能蛋白质科学创新引智基地、南开大学细胞应答交叉学科中心等。

二、培养目标及培养要求

生物学科强基计划针对现代生物医药研发和生产对人才能力的需求，整合南开大学在生命科学、医学、药学等学科的优势教育资源，专门设置了通专融合的课程体系，以培养熟悉生物医药研发生产全链条的、符合国家生物医药战略需求的专门人才。

生物学科强基计划的人才培养坚持以学生为中心的教学理念，积极推进教育教学改革，创新人才培养模式，实现本科和研究生培养体系的合理衔接、教学和科研的有机融合及学生的个性化发展，培养学生面向国家生物医药领域重大战略需求，聚焦生物智能科技、新型生物材料、人类大健康等重大科学问题，围绕“结构生物学与生物医药的应用结合”“基础免疫学与医学健康的结合”“衰老生物学和脑科学”

“心血管组织工程、纳米生物活性材料”等重大课题和方向开展研究，并取得重大原创性成果。

本科阶段培养具有家国情怀、人文情怀、世界胸怀，具备宽厚的自然科学基础、扎实的生物科学专业知识和技能、在生物医药交叉领域有一定的知识背景、较强的创新意识和国际视野，能脚踏实地、追求卓越，勇于挑战生物科学前沿关键问题的未来科学领军人才。

研究生阶段培养德、智、体全面发展的，熟悉掌握生物学科发展前沿趋势，在生物学及生物医药交叉领域有较强的知识背景，具有高超的理论水平和独立的科研能力，具有强烈的创新意识和开阔的国际视野，积极探索并获取创新性科研成果，成为推动国家生物医药战略发展和重大成果产业化的高级人才。

（一）招生和动态考核

1.“强基计划”面向有报效国家重大战略与引领世界科技前沿的远大志向，有科学研究兴趣、学科特长和主动创新思维的全国普通高中优秀毕业生，以学生高考成绩和综合能力考核为主。

招生专业：生物科学。

2.采取“动态管理”模式，在一、二学年末进行全员考察，对于不适合的学生及时转入同专业普通班学习，同时准许普通班优秀学生转入生物强基班。通过动态管理，尽可能将那些特别优秀，学习兴趣浓厚，具有强烈求知欲和好奇心，热爱科学，在学科方向具有特殊天赋的学生挑选出来。

3.实行本研衔接培养。第六学期末进行转段考核，转段考核注重对学生科研素质、科研潜力、创新性思维能力、分析表达能力和应变适应能力的考察。学院将在转段考核通过的学生中择优选拔直博生，其余学生为硕士生。转段考核通过的学生在第四学年可以在学习本科内容的同时，以本科生身份修读研究生课程并开展科学研究；转段考核未通过的学生在第四学年继续完成本科内容学习后毕业。

（二）本、研培养办法

本科阶段前两年注重通识教育和专业基础教育；第三学年在科研导师指导下进入国内、外高水平实验室进行科研训练，鼓励学生赴境外高校或研究机构进行不短于一学期的科研训练。

大学四年级，可以本科生身份修读硕士生或直博生课程，以生命科学研究进展类课程、研究方法类课程为主。

转段的学生可继续在生物学科深造，也可进入化学、药学、材料学、人工智能、电子科学与技术等学科中与生物学相关面向国家重大战略需求的关键学科领域深造。

三、毕业要求及授予学位

培养采取本-研衔接（本-硕或本-博）的“3+1+X”模式，分别为硕士 X=3 年、直博 X=4-7 年（基本学制为 5 年）。

（一）本科生阶段

本科生完成生物强基专业培养方案规定的课程和学分（约 150 学分）要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件的，授予理学学士学位。学制 4 年。

（二）研究生阶段

专业方向：生物学以及化学、药学、材料学、人工智能、电子科学与技术等学科中与生物学相关面向国家重大需求的相关专业。

硕士生完成培养方案规定的课程和学分（约32学分），通过毕业论文答辩，授予理学硕士学位（以研究生专业毕业条件为准）。学制3年。

直博生完成培养方案规定的课程和学分（约38学分），通过毕业论文答辩，达到申请学位的科研成果要求，授予理学博士学位（以研究生专业毕业条件为准）。基本学制5年，最长学制7年，若达到提前毕业标准可于4年提前毕业。

四、培养方式

（一）课程体系

1.优化课程结构

以先进生物医药产业对人才的能力需求为导向，本着“学科交叉融合、多元知识结构、宽广视野思维”的原则整合南开学科特色和优势，促进生命科学、医学、药学等学科在人才培养中的有机整合和交叉融合，建设培养熟悉生物医药研发生产全链条的交叉复合型人才的平台和载体。此外，根据创新人才的知识结构要求，优化本科课程知识体系，将基础课程和核心课程开设学期适当前移，学生在前三学年即可完成通识教育、专业基本理论和基本实验技能的学习。

大学四年级，可修读研究生阶段课程，以生命科学研究进展类课程、研究方法类课程为主，如“生命科学与技术前

沿进展”“心血管生物学前沿进展”“分子微生物学前沿进展”等，学习过程中以名家讲座为引导，以学生研究为主，教师讲评为辅，学生通过资料搜集、分析讨论、整理汇报的过程实现知识的融合，提升其研究能力和团队合作能力。

在研究生学习阶段，建立贯通制课程体系，以二级学科为单位明确必修课程，保障课程的层次性，减少内容的重复，突出不同阶段的学习重点，以此建立了合理、科学、实用的课程体系。研究生课程以研讨类课程为主，以学科带头人为课程负责人，不同研究方向的老师轮流授课，使研究生养成良好的问题意识、批判性思考能力和独立的科学分析问题能力。

2.突出科研创新

在第三学年和第四学年开设“科研训练系列必修课程”和“学年毕业论文”，并与“大学生创新科研试验计划”（第二学年）和研究生阶段课题相衔接，形成了长周期的完善科研训练体系。其中“科研训练”系列课程分两个阶段开展，分属两个不同学期，在此阶段学生可更换研究课题和方向，并可在国内外其他单位完成，鼓励学生接触不同的研究领域和方向，通过不断摸索，初步确定研究生的专业领域方向。

鼓励学生围绕“热点”“难点”开展探索性研究。面向国家重大战略需求，聚焦人类大健康等重大科学问题，围绕“结构生物学与生物医学的应用结合”“基础免疫学与医学健康的结合”“衰老生物学和脑科学”“心血管组织工程、纳

米生物活性材料”等重大课题和研究方向，以国际联合机构、国家重点实验室、教育部重点实验室、交叉研究中心等平台为依托，学生利用课余时间，结合个人兴趣，选择探索性、挑战性的科研项目，并由一支高水平、有实力的科研教学队伍——包括院士、杰青、优青、新世纪优秀人才在内的教授亲自担任“科研导师”，对学生进行一对一的指导。

以赛代训，激发活力，鼓励支持学生参与各类科技创新赛事。

（二）优化培养环节

1.立德树人

坚持立德树人，将思想政治教育贯穿于人才培养的全环节，开设“形势与政策”“公能实践”“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”，激励学生把“小我融入大我”，发扬“知中国、服务中国”的南开品格。以人才培养为核心，遵循生物学科拔尖人才的成长规律，围绕国家重大战略需求，聚焦人类大健康等重大科学问题，吸引优秀学子投身并致力于生命科学研究。

2.小班化、双重导师制培养

入选“强基计划”的学生将单独建班、单独培养，所有专业核心课程均为小班化授课。除了给“强基计划”生物科学班每年级配备一名班导师外，我们还要求每位学生入学后自主寻找一名学业导师，且每名教师指导每一年级的学生数不超过3名，进一步加强教师对本科生的道德情操和学习科研的个性化指导，从而实现班导师和学业导师的双重导师制。

3. 大师引领

学术大师言传身教、精神感召、学术引领和人生指导。由中国科学院院士、中国工程院院士、国家杰出青年科学基金获得者等学术带头人担任学术导师，对学生进行科研指导和学业指导。定期举办伯苓“系列讲座”，包括“院士与你面对面”“生命之美论坛”“高端科研论坛”“伯苓生命科学论坛”等，邀请国内外专家学者，就生命科学各领域的研究进展、生物技术的应用、杰出学者的成长历程等作专题讲座，激发学生专业学习的兴趣、引导学生深入思考科学问题。

4. 智慧书院

借助数字化智慧平台构建由跨学科师生组成、线上线下交流的“师生共同体”的智慧书院平台，通过人性化的内容设计和现代化的沟通手段，采取线上班级、线上课程、线下辅导、线下活动的运行方式，使学生学有所得、习有所悟，通过文理融合达到自我重塑之目的。

5. 公能素质

巩固发扬“公能”素质评估，以“公”“能”为标尺，对学生价值观、行为与态度、知识与能力等进行评价，支持和指导学生对照自身发展目标制定阶段性成长计划，搭建素质提升平台，助力学生德智体美劳融合协调发展，同时鼓励学生发挥优势，突出特长，形成“南开人”的气质。

6. 国际合作

与世界顶尖高校开展学生联合培养、学术科研交流合作、共建联合研究机构等。在生命科学领域与牛津大学及其纳菲

尔德医学院、澳大利亚 The Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research、英国伯明翰大学等开展学生联合培养，并与哈佛大学、耶鲁大学、加州理工学院、剑桥大学、香港中文大学等开放科研实验室等教学资源，为学生提供交流访学机会。

7.科研创新资助

在研究生阶段，开展形式丰富多样的学术交流活动与创新能力培养项目。校、院两级设立专项资金，鼓励资助研究生出国参加国际学术会议，资助研究生独立自主开展市级和校级科研创新项目。此外，鼓励由博士生主导召开博士生学术会议，如“京津冀分子生物学博士生会议”“生物材料及其在组织修复中的应用博士生学术会议”“心血管疾病与癌症前沿研究进展博士生论坛”“干细胞与再生医学博士生论坛”等，至今已形成系列论坛，在行业内具有很高的影响力。一系列科研创新资助项目，有利于学术拓展国际视野、提升创新能力。

8.新兴交叉学科建设

紧跟国家重大科技发展战略，设立交叉学科的研究方向，如“生物材料与组织工程”“细胞应答的可视化研究”，通过多方面知识的整合传授，学生掌握生物学、医学、药学、化学、材料学、人工智能等多学科专业知识，从中凝练出新型生物活性材料的鲜明特色，探索蛋白质与免疫生物学中的重大生命科学问题等。在团队内形成协同科研、资源共享、紧密合作的学术氛围，并积极推动科研成果应用转化，打造

原始创新能力强的学术高地，培育出新的学科生长点，更好地培养国家急需的交叉创新科研及应用人才。

9.持续改革教学内容

核心理论课程采取小班授课，在20—30人的课堂上，师生互动增强，激发学生“主动学习”。在教学内容上注重及时引入本学科的前沿知识，在教学方法上注重启发式、互动式、翻转式教学，精心设计教学环节，让学生参与到“讲”和“练”的过程，增加课堂测试、小组讨论和展示汇报，在成绩评定中加大平时成绩在总评考核中的权重。

为培养具有国际视野和全球竞争力的学科拔尖人才，加强学生专业英语培养，包括“生物化学”“微生物学”“细胞生物学”在内的多门核心课程中英文双语教学，课程选用国际一流大学通用的英文原版教材，授课讲义、课件采用外文文本，平时测验、期中、期末考试的试卷增加英文题目，期末试卷英语试题比例大于30%，教师双语或英语教学。

不断更新实验项目和内容，注重将学科前沿成果和先进技术及时转化为实验教学项目，加大探究性、研究性、开放性实验项目比例。每年新增综合探究类实验项目二十项，其中大约70%转化自教师的科研成果。

10.推行研究性教学

开设小班“基础研讨课”和“前沿研讨课”，由专业核心课任课教师、知名教师和学者讲授，采用互动式、研讨式、探究式教学模式，鼓励学生对问题的质疑批判和发表独立见

解，培育学术自由、平等研讨的氛围，激发学生批判思维和创新思维，增强学生分析解决问题能力。

五、课程设置

（一）通识教育课程

通识必修课、通识选修课由学校统一安排。依托南开大学文理兼顾的综合性大学特色，这些通识教育课程不仅强调了科学研究的理科思维，还提供了大量的人文、社会科学的课程，培养学生的人文情怀，提高文化、艺术素养，为培养德智体美劳全面发展的优秀人才奠定基础。

（二）专业教育课程

分为大类基础课、专业必修课、专业选修课。

根据贯通创新人才的知识结构要求，优化本科课程知识体系，将基础课程和核心课程开设学期适当前移，学生在前三学年即可完成通识教育、专业基本理论和基本实验技能的学习。

大类基础课包括“普通生物学”“有机化学及实验”“无机化学及实验”等基础知识课程。

专业必修课包括学科基础或核心课程、学科融合课程及创新科研训练课程等。生物学基础或核心课程有“生物化学及实验”“细胞生物学及实验”“微生物学及实验”“遗传学及实验”“分子生物学及实验”；药学及医学基础或核心课程有“药物研究概论”“基础医学概论”“生理学”；学科融合课程为“生物医药与健康”；创新科研训练课程有“科研训练 1 和 2”“创新研究与训练”。

拓宽专业口径，加强不同学科之间的交叉，促进学生综合知识结构的形成，注重传授数学、物理和化学等专业领域知识，支持学生辅修数学、物理学专业课程，开设一批“化学生物学”等具有交叉学科特点的课程，使学生具有坚实的数理化基础和广博的学科知识背景。

（三）特色课程

聚焦癌症、心血管疾病、烈性传染病等重大疾病，设置生物、医学和药学的交叉学科融合课程“生物医药与健康”，通过介绍疾病发生、发展的生物学机制、临床表现与治疗方案以及针对这些疾病的药物研发与设计原理等等，将生物学、医学和药学有机地结合起来，促进学生交叉学科知识体系的建立。

聚焦人工智能与生命科学的交叉融合，研究人工智能在基因组学、蛋白质组学、医学影像分析以及药物研发与设计等方面的最新进展和实际应用，开设“生物与人工智能”等交叉课程，举行生物信息实践操作培训活动。

根据国家重大战略需要以及本学院的研究特色，我们设置了与新型生物活性材料相关的特色专业选修课程，“材料科学与工程”“纳米生物学”“组织工程”等。

六、配套保障

（一）组织保障

学院成立“强基计划”学生培养工作领导小组，负责本博贯通创新人才培养中各类管理制度的制定和审议，并同督导组专家共同负责质量监控。

（二）经费保障

加大经费投入力度，确保“强基计划”学生培养经费。学院经费中分配给本科教学经费等数额逐年提升，建设高水平、高标准的培养基地。

（三）师资保障

遴选优秀教授和青年学者讲授专业基础课和专业核心课。公开招聘班导师，实行全程导师制，聘请从事一线教学、责任心强、有海外留学经历的教师担任班导师，每级配备一名，全面覆盖学生的学业设计、思想认知、科学研究等工作。同时，实施学业导师制，每位学生入学后自主寻找一名学业导师。在科研训练系列课程中，由一支高水平、有实力的科研教师队伍担任“科研导师”，对学生进行专项指导。

（四）政策保障

设立优秀研究生新生奖学金，大学四年级导师根据参与程度为学生提供助研津贴。