

清华大学强基计划招生专业培养方案

致理书院

清华大学新成立致理书院，负责强基计划数学与应用数学、物理学、化学、生物学、信息与计算科学专业的人才培养和 student 管理工作，如下表所示。

书院	招生专业	相关院系
致理书院	数学与应用数学	数学科学系
	物理学	物理系
	化学	化学系
	生物科学	生命科学学院
	信息与计算科学	数学科学系 计算机科学与技术系

书院将充分发挥清华大学的学科特色和优势，积极与清华学堂人才培养计划等其他人才培养计划有效衔接，通过书院制、本-硕-博衔接、科教协同等创新型培养模式，打造清华大学人才培养的“新特区”，面向国家需求，着眼全球发展，立足关键领域，高起点、高标准、高质量开展人才培养和学生管理，努力实现强基计划人才培养的高层次、高聚焦、高效能，为国家选拔培养出一批肩负使命、追求卓越的清华人，并引导他们在国家关键领域不懈奋斗。

1、书院制培养。书院将在学校的统一领导下，充分尊重学科特点，牵头制定个性化培养方案，负责课程的协调，单独编班，执行单独的教学计划，并联合工程衔接方向的相关院系完成对于学生的全面教育。书院将为学生配备一流的师资，提供一流的学习条件、教学资源和教学设施，创造一流的学术环境与氛围，实行导师制、小班化、个性化培养，创新教学方式方法、管理制度和质量保障机制，并以多元化的国际培养环节拓展国际视野和全球胜任力，全力促进创新人才脱颖而出。

2、本-硕-博衔接培养。学校将在教育部的支持下，对强基计划的学生进行本-硕-博衔接培养，通过不同学习阶段的衔接贯通，在帮助学生打下坚持理科基础的前提下，引导学生找到适合自己发展的硕士、博士阶段的专业方向，为国家急需的关键领域的人才培养贡献力量。本科毕业时符合免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

3、科教协同育人。学校将全面落实协同创新、协同育人要求，为书院的人才培养提供全方位的政策支持，在培养中强化科教协同育人，积极吸纳学生进入国家实验室、国

家重点实验室等科研平台参与国家重大项目研究，为学生创新活动提供专门支持，逐步探索建立科教结合协同育人的新模式，探索建立结合重大科研任务进行人才培养的机制，鼓励更多学生在科研探索中坚定学术信念，勇攀科学高峰。

4、多元化的国际培养环节。学校将积极创造条件，充分发挥国内外的资源优势，聘请具有国际影响的著名科学家指导教学、来校授课，参与前沿讲座、论文指导等教学活动。通过开展联合培养、交换生项目、海外实验室研修等方式，有计划地将学生选派到国外一流大学进行学习和交流，开拓国际视野，增强学术自信，激励挑战精神。

数学与应用数学专业

一、基本情况

1. 专业简介

我校数学系诞生于 1927 年。1952 年全国高校进行了院系调整，我校数学系并入了其它院校。1958 年创建了计算数学专业。1979 年数学系重建并更名为应用数学系。1999 年系名更改为数学科学系。2009 年正式成立数学科学中心，邀请菲尔兹奖获得者丘成桐先生担任中心主任，2015 年经教育部批准，中心更名为丘成桐数学科学中心。

1981 年获得计算数学专业博士点，1984 年获得应用数学专业博士点，1998 年获得基础数学专业博士点，2000 年获得数学一级学科博士学位授予权，2011 年获得统计学一级学科博士学位授予权。我校数学学科体系逐渐完善，目前主要研究方向包括数学物理、代数几何、数论、表示论、微分几何与几何分析、动力系统与分形几何、非线性分析与微分方程、计算数学、运筹学、概率论、统计与金融数学、交叉学科等方向。

数学学科在科学研究方面的建设目标是以重大数学问题为引领，合理布局与重点支持相结合，促进数学学科各分支的协调发展，激励教师积极开展原创性研究工作、攻克重大数学问题、解决前沿应用所面临的关键科学问题，力争做出一批原创性、具有国际影响和重要应用价值的科研成果。

最近十年，我校数学学科在国内外数学界的影响力和整体地位显著提升，在 QS 世界大学数学学科 2020 年的最新排名中列全球第 20 名、也是该排名的全国第一。我校在若干重要核心方向（如数学物理、微分几何与几何分析、几何表示论、动力系统、微分方程等方面）的学术研究上处于国际学术的最前沿，有的已经是国内研究的领头羊。此外，我校数学学科还不断深化数学与其它学科（经济金融、生物科学、信息科学、地球科学等）的交叉融合，在一些重要的新兴学科上形成了新的学科生长点和新的研究领域，将引领交叉学科的新发展。

2. 师资队伍

我校数学学科拥有一支实力雄厚的师资队伍，包括菲尔兹奖获得者丘成桐先生在内共有教师 131 名，其中正教授 53 名、副教授 42 名、讲师及助理教授 36 名，其中外籍教师 11 人。在现有教师中有美国国家科学院院士 1 名，荷兰皇家科学院院士 1 名，国家杰出青年基金获得者 11 名，国家优秀青年基金获得者 4 名。此外，还有 9 名国际一流数学家担任丘成桐数学科学中心兼职教授。

3. 教学及科研条件资源平台

数学科学系于 2008 年设立由教育部和国家外专局批准的“111 引智计划”基地，开展与法国知名高校（包括巴黎高师、巴黎高工、巴黎第六大学、巴黎第七大学、巴黎第十一大学、法国国家科学研究中心和巴黎高等科学研究院等法国著名高校和科研机构）

在数学领域的合作。经过十多年的建设，现已成为国际上有影响力的中国优秀数学青年人才的培养基地。该基地已设立的四个方向为“数论与算术几何”、“分形几何与调和分析”、“概率论及其应用”和“动力系统”，这四个方向均为当今国际上活跃的前沿数学研究领域，方向负责人也是国际上在该领域的学科带头人。截至 2019 年已派出 74 名学生到巴黎第六大学、巴黎第七大学、巴黎第十一大学、巴黎高师、巴黎高工等国际一流高校，师从国际著名专家。目前这批学生已在各自的研究领域取得了优异的成绩并具有一定的学术影响力。

二、培养目标及培养要求

培养目标：培养德才兼备并且具有强烈的社会责任感和使命意识的学生。通过基础课程的严格训练、专业课程的深入与提高以及科研训练等以达成如下的培养目标：

- (1) 使学生具有坚实的数学基础、宽广的自然科学知识、强烈的创新意识和优良的综合素质，具备在现代数学及相关学科继续深造并成为学术领军人才的潜力；
- (2) 使学生具备扎实的数学基础、从事交叉学习和研究的能力、强烈的创新意识和服务社会的综合素质，满足社会不同职业对数学人才的需求。

培养成效：

- (1) 了解数学学科发展的特点，掌握大学数学的核心思想和技巧；
- (2) 对严格的数学证明有深刻的理解，具有逻辑思维的习惯和问题求解的分析技巧与丰富经验，能够写出条理清晰、逻辑合理的数学论证；
- (3) 能体会和欣赏数学的抽象性和一般性的魅力，并具有对具体问题进行抽象思维、提出恰当数学问题并进行适当的定性或者定量分析的能力；
- (4) 对基础数学、应用数学、概率论与数理统计、计算数学、运筹学与控制论中的至少一个专业方向有较为深入的了解，掌握其专业基础知识并了解其发展现状；
- (5) 具备开展自学、文献调研、论文写作、学术报告等方面的综合能力；
- (6) 具有进行定量分析所必须的计算机、软件和算法的知识；
- (7) 具有有效沟通能力，善于和不同学科方向的专业人员进行学术交流；
- (8) 具有良好的团队意识和协作精神，能够在团队中发挥积极作用。

本科毕业时符合我校免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

三、毕业要求及授予学位

本科培养课程主要包括通识教育课程，专业教育课程和自由发展课程。按本科四年学制进行课程设置及学分分配，本科最长学习年限为专业学制加两年，毕业时授予数学与应用数学（理学学士）学位。

四、培养方式

我校以国际最顶尖大学的标准培养人才，建成国际一流的数学人才培养基地，培养具有扎实的理论基础和很强的数学应用能力的基础研究型和应用研究型的数学人才，培养富有创新意识、具备世界一流的学术攻坚能力和国际竞争力的高端人才。

人才培养过程中，遵循“领跑者、国际化、重基础、尊个性”的培养模式。在教学安排上，特别重视学术带头人担任本科一、二年级的基础课和三、四年级的专业课教学工作，同时邀请一批国际著名学者来我校开设讲座，讲授数学基础和专业课程。在学生个性化培养方面，对高年级学生根据专业兴趣、学习特点和特长协助其联系活跃在科研前沿的国内外学者作为指导教师，指导其专业课程的学习、毕业论文工作以及选择本科毕业后继续攻读硕士或博士学位的学术方向。

五、课程设置

1.通识教育课程包括思想政治理论课、体育课、外语课、写作课、通识选修课组等。

2.专业教育课程包括自然科学基础课程（如大学物理、程序设计基础等）、数学学科基础课（如数学分析、高等线性代数等）、专业核心课（如泛函分析、统计推断等）、专业选修课（如动力系统、代数几何、随机分析、有限元方法等）、实践训练课程（如 Matlab 与科学计算引论等）以及综合论文训练要求。

物理学专业

一、基本情况

1. 专业简介

我校物理系成立于 1926 年，在首任系主任叶企孙先生的领导下不到 10 年就位居全国物理系前列。1952 年院系调整以前（含抗战期间西南联大物理系）培养了大批杰出人才，包括 10 名两弹一星元勋，杨振宁、李政道等物理大师。在中断 30 年后，物理系于 1982 年复系。1997 年，在物理系的大力协助下，我校成立了高等研究中心，诺贝尔物理学奖得主杨振宁先生任名誉主任。在物理系学习、工作过的院士有 89 位。

物理学科近年在凝聚态物理、原子分子与光物理、粒子与核物理、天体物理、量子信息等领域做出了一系列有广泛学术影响的重要工作。凝聚态物理研究以拓扑绝缘体和高温超导最为突出，2013 年实验发现量子反常霍尔效应，杨振宁先生表示“这是第一次从中国实验室里发表的诺贝尔奖级的物理学论文”。在原子分子与光物理领域，获得了创纪录的超过 910 个原子纠缠的旋量玻色爱因斯坦凝聚体，该成果入选 2017 年“中国科学十大进展”。在中高能核物理领域，对称能的密度依赖性得到国际同行的广泛关注，探测夸克物质的理论预言被多个大型国际合作实验组验证。在量子信息领域，提出了 DLCZ 量子中继方案和网络量子计算方案；创建了量子直接通信理论并实现了样机，这是一种完全基于量子原理的安全通信理论。

随着学术影响力在国际上的迅速提升，随着大批优秀人才的不断涌现，清华物理系在国际上的学科排名不断提高：2019 年英国自然指数（Nature Index）清华大学的物理科学排名全球第 25，国内高校排名第一；英国 QS 全球教育集团发布的 2020 年度世界大学学科排名中，清华大学的物理与天文学科全球排名第 15，国内高校排名第一；美国 US News 2020 年世界大学排行榜中，清华物理排名全球 12 位，国内高校排名第一。

2. 师资队伍

清华物理系现有教师 83 人，其中中科院院士 10 位（不含兼职），“万人计划”杰出人才 1 人，国家杰出青年基金获得者 14 人。薛其坤院士因量子反常霍尔效应的发现而获得 2020 年度菲列兹·伦敦奖，是首位获得这一荣誉的中国科学家。教师中有获国家自然科学一等奖、未来科学奖-物质科学奖、教育部自然科学特等奖，国际量子多体物理 Hermann Kümmel 奖、亚洲磁学联盟奖、仁科芳雄亚洲奖、陈嘉庚科学奖、求是奖、马丁伍德爵士中国奖、中国青年科技奖、中国物理学会黄昆物理奖、叶企孙物理奖、吴有训物理奖、腾讯科学探索奖等国内外重要奖项的获得者。

3. 教学及科研条件资源平台

物理系设有多个科学研究中心/实验室。依托于物理系的“低维量子物理国家重点实验室”在 2015 年的科技部评估中被评为优秀类实验室，且评估成绩在本领域 16 个参评实验室中排名第一。依托于物理系建设的量子信息前沿科学中心于 2018 年获批，是全国首批 7 个前沿中心之一。另外，还有清华-富士康纳米科技研究中心、科技部新材料模拟设计实验室、原子分子纳米科学研究中心、高能物理研究中心、清华大学-创律前沿科学研究中心、清华大学量子科学与技术研究中心等。

物理系首批入选“全国理科（物理学）基础科学研究与教学人才培养基地”。现设有两个教学中心，分别是基础物理教学中心和实验物理教学中心，其中实验物理教学中心被教育部评为国家级实验教学示范中心。

二、培养目标及培养要求

培养目标是通过严格的课程学习与科研实践，使学生具有坚实的物理理论基础和实验技能，以及宽广的科学知识，有志趣、有能力在基础物理、应用物理的相关领域就业或者进一步深造；具有批判性思维、科学精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；具有社会责任感和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

学生毕业时应能够达到以下培养成效：

- (1) 了解物理学学科的基本概念和方法，具有综合运用物理知识的能力；
- (2) 具有设计和实施实验、分析和解释数据的能力；
- (3) 在物理应用、开发创新中，具有处理相关问题，制定合理解决方案的能力；
- (4) 具有与他人进行有效沟通的能力；
- (5) 具有良好的团队意识和协作精神；
- (6) 理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
- (7) 具有终身学习的意识和能力；
- (8) 具有理解当代社会和科技热点问题的能力。

本科毕业时符合我校免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

三、毕业要求及授予学位

按本科四年学制进行课程设置及学分分配，本科最长学习年限为专业学制加两年，毕业时授予物理学（理学学士）学位。

四、培养方式

物理学科培养具有国际一流水平的物理学家，并带动全校基础科学人才以及其他拔尖创新人才培养质量的进一步提高。增进物理学前沿知识、培育世界一流的物理学家和杰出的高科技人才。

在人才培养过程中，立足于帮助学生树立学术理想、自主学习研究、开展国际交流等，为学生创造充分的发展空间和良好的学习环境，激发学生对物理学的学术志趣和学术自信，形成自主选择研究方向和导师的氛围。在课程中，开设了基于《Feynman Lectures on Physics》的费曼物理学，基础物理学等多层次课程，以及海外杰出学者课程。高年级根据发展兴趣制定个性化培养计划。物理系设立了凝聚态物理、原子分子物理、粒子与核物理、量子信息、材料与纳米技术、天体物理等科研实践基地，为学生提供自主科研探索的平台，选派经验丰富教师指导协助学生开展科研实践探索活动。同时，在培养中强化科研协同育人，鼓励同学们进入清华校内外的相关院系、国家实验室、国家重点实验室、前沿科学中心和协同创新中心等科研平台自主选择导师参加科研训练。支持同学们海外研修，到世界著名高校与研究机构做科研训练，开拓学术国际视野。

2010年设立的清华学堂计划叶企孙物理班是教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”的组成部分，精心培养有志于从事物理学研究的拔尖创新人才。

五、课程设置

1.通识教育课程包括思想政治理论课、体育课、外语课、写作课、通识选修课组等。

2.专业教育课程包括基础课程（如高等微积分、线性代数、基础物理学、基础物理实验、计算机电子信息类课程等）、专业主修课程（如分析力学、量子力学、统计力学、电动力学、数学物理方法等）、专业选修课程（如固体物理、核物理与粒子物理、原子分子物理、激光与近代光学、广义相对论、天体物理、计算物理等）、实践训练课程以及综合论文训练要求。

3.科研训练是学生根据自己的兴趣和志向，自由选择相关研究方向，在导师的课题组参加科研实践活动。

化学专业

一、基本情况

1. 专业简介

我校化学系成立于 1926 年，在新中国成立时，已成为国内高校中师资力量最为雄厚、学术水平最高的化学系之一。1952 年的高等学校院系调整使化学系的发展一度中断。为了适应学校建设综合性研究型大学的发展需要，1978 年在化工系恢复招收理科学生，专业为“物理化学与仪器分析”，1980 年化工系更名为化学与化学工程系，1985 年 11 月化学系正式恢复建立。复系以来，化学系发展迅速，相继完成了学科布局和学位点、博士后流动站的建立。现在化学系已重新成为国内最重要的化学科学研究和人才培养基地，成为在国际上有一定影响的化学系科。

化学学科设置齐全，现设无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、高分子化学与物理五个二级学科研究所及基础分子科学中心，形成了结构完整、布局合理、发展均衡、与时俱进的化学系。

化学学科以跨尺度精准合成化学为基础，以新物质创造为重心，瞄准纳米催化、先进材料、生物医学等服务国家重大战略需求而开展引领学科前沿的科学研究，在学科交叉和理工结合方面形成特色。在有机发光显示研究、纳米化学与能源催化研究、超分子体系的构筑调控与功能研究、单细胞生物传感检测研究等方面取得了一系列重大成果。建立了首个具有国际影响力的大型网络版化学键能数据库 iBonD。

2016 年-2019 年间，化学系教师共承担纵向项目 451 项，横向课题 195 项，每年竞争性科研经费过亿元。其中国家重点基础研究发展计划（973 计划）项目 4 项，科技部重点研发计划项目 3 项，基金委创新研究群体项目 4 项。邱勇院士带领的科研团队获得了国家技术发明一等奖，李亚栋院士、李景虹院士、石高全教授先后领衔获得国家自然科学二等奖。化学系也一直坚持理工结合的特色，重视技术成果转化。从 1987 年开始，积极推进产学研合作，成功实现了液晶材料的规模化生产，是国内最主要的液晶材料供应者；邱勇院士领导的团队率先实现了有机发光显示技术 OLED 产业化，建成了国内第一条大规模 OLED 生产线。

经过九十多年的奋斗和耕耘，现在的化学学科已重新成为国内最重要的化学科学研究和人才培养基地之一，并在国际上产生了重要的学术影响。现有多人担任国际期刊的主编、副主编或编委，并在国际学会上担任重要职位。

我校化学学科近几年来国内外排名不断攀升，2019 年在 UKQS 排名中列世界第 18 位（国内第一），2020 年 USNews 名列世界第 7 位（国内第一）。2017 年，清华大学化学学科入选教育部“双一流”建设名单，也是教育部第四次学科评估的 A+ 类学科。

2. 师资队伍

化学系现有教授 47 人，2019 年 45 岁以下教师比例为 48%。目前化学系两院院士 7 位、外籍院士 1 位、国家杰出青年基金获得者 30 位、优秀青年科学基金获得者 9 位、青年海外高层次人才 16 位、国家级教学名师奖获得者 1 位以及北京市教学名师 3 人，形成了一支高水平、年龄结构及学科布局合理的教师队伍。

3. 教学及科研条件资源平台

化学系设有基础化学实验教学中心，2006 年被批准成为北京市实验教学示范中心，是一个校系两级管理的实验教学单位。实验中心现有实验室面积约为 2000 平米，拥有仪器设备达 1256 台件，仪器设备总价值超亿元。化学系设有有机光电子与分子工程教育部重点实验室、生命有机磷化学及化学生物学教育部重点实验室，两个实验室在最近教育部的评估中都为“优秀”。化学系还设有原子分子科学纳米研究中心和清华大学基础分子科学中心等重点实验室和研究中心。

二、培养目标及培养要求

培养目标是培养学生具备在化学及相关领域取得职业成功的科学和技术素养，有兴趣和能力成功的进行研究生学习；具有批判性思维、创新精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；具有社会责任感、家国情怀和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

学生毕业时应能够达到以下培养成效：

- (1) 运用科学尤其是化学知识的能力；
- (2) 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力；
- (3) 开发创新理论与技术，找到研究与解决问题的方案；
- (4) 在团队中从不同学科角度发挥作用的能力；
- (5) 理解所学专业的职业责任和职业道德；
- (6) 有效沟通的能力；
- (7) 具有终身学习的意识和能力；
- (8) 理解当代社会和科技热点问题的能力。

本科毕业时符合我校免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

三、毕业要求及授予学位

本科培养课程主要包括通识教育课程，专业教育课程和自由发展课程。按本科四年学制进行课程设置及学分分配，本科最长学习年限为专业学制加两年，毕业时授予化学（理学学士）学位。

四、培养方式

我校化学学科人才培养坚持育人为本，倡导“严谨、勤奋、求实、创新”的学风，着重培养学生的创新精神和研究能力，旨在培养对化学研究有着浓厚兴趣、基础理论扎实、富有科研创新能力、具有批判思维和国际视野、并立志为化学事业奉献毕生的高层次人才。

在人才培养过程中，引导全体教师将教书育人作为第一职责。在课程设置方面，强化与精炼传统的五大化学核心基础课（《无机化学》、《有机化学》、《分析化学》、《物理化学》与《高分子化学》）及其配套的实验课程，在保留各个二级学科方向的 2-3 门专业选修课程的基础上，进一步设置《化学生物学》及其实验课程、《化学现状与未来》、《纳米化学》、《前沿材料化学》、《计算化学导论》及其实验与《可持续发展社会化学》等学科交叉性强并与科学前沿结合紧密的必修及限选课程；在教学模式方面，提供大量的小班教学课程，鼓励学生主动学习，努力开拓学生的学术视野并提升他们的批判性思维能力，探索信息时代教学新模式，由国家级教学名师李艳梅教授领衔讲授的《有机化学》、北京市教学名师李强教授领衔主讲的《大学化学(先修课)》以 MOOC 形式已在学堂在线上线；在实验教学方面，探索分类、分层次的实验教学模式，建立基础实验教学平台、开放式与研究型实验教学平台及综合性科研探索平台等三个实验教学平台；在国际化方面，鼓励本科生参加暑期海外科研实践活动或整学期的交换学习，力争有超过半数的学生在本科期间至少有一次海外访学经历。此外，还充分利用师资优势，通过实施新生导师制、科研训练导师制等培养模式，在培养过程中强化导师的引领与学术熏陶。

五、课程设置

1.通识教育课程包括思想政治理论课、体育课、外语课、写作课、通识选修课组等。

2.专业教育课程包括基础课程（如微积分、化学原理等）、专业主修课程（如无机化学、分析化学、物理化学、结构化学等）、实践训练课程以及综合论文训练要求。

生物科学专业

一、基本情况

1. 专业简介

我校生物科学专业最早可追溯到创立于 1926 年的生物系。1952 年全国高校院系调整时并入其它院校。1984 年复系，2009 年 9 月更名为生命科学学院（简称生命学院）。

复系 36 年来，生物系/生命学院依托清华大学的办学优势，瞄准国际前沿，广揽海内外杰出人才，抓住机遇，在人才培养，科学研究，师资队伍和学科建设等方面都取得了长足的进步。2000 年，获生物学一级学科博士学位授予权；2001 年，生物物理学、生化与分子生物学被评为国家重点学科；2007 年，新增发育生物学国家重点学科；同年，被认定为生物学一级学科国家重点学科。2012 年，生物学一级学科在全国一级学科评估中实现历史性突破，名列第一。在 2017 年获评 A+。在 2019 年 QS 世界排名中位列第 36 名，国内第一。如今，生命学院已经成为我国生命科学领域最具特色和最有影响力的科学研究和高级人才培养基地之一。

生物科学专业研究方向聚焦于国际科学前沿和与国家经济社会发展密切相关的技术领域，包括结构生物学、发育生物学、分子细胞生物学、神经生物学、生化与分子生物学、植物生物学、分子生物物理学、分子免疫学、生物信息学、生物材料、和海洋生物学等。

通过强基计划招收的生物科学专业的学生，将依托致理书院管理，在专业培养上主要由生命学院负责实施。

2. 师资队伍

生命科学拥有一支高水平的师资队伍。在生命学院的教师队伍中，有中科院院士 7 人，国家级教学名师 1 人，国家“杰出青年基金”获得者 28 人。

3. 教学及科研条件资源平台

生命学院设有“全国理科（生物学）基础科学研究与教学人才培养基地”和“国家生命科学与技术人才培养基地”。连续多年被评为“全国理科(生物学)基础科学人才培养优秀基地”；2004 至 2006 年“国家生命科学与生物技术人才培养基地”三次年检中均被教育部评为优秀基地。2006 年生物系实验教学中心被教育部评为首批国家级实验教学示范中心。生命学院内设多个研究中心，并设有膜生物学国家重点实验室（分室）、蛋白质科学教育部重点实验室、生物信息学教育部重点实验室、蛋白质药物北京市重点实验室、抗肿瘤蛋白质药物国家工程实验室等重点实验室。

二、培养目标及培养要求

培养具有深厚的人文底蕴、宽厚的自然科学基础、扎实的生命科学专业知识和技能、强烈的创新意识、宽广的国际视野，融知识、能力、素质全面协调发展、肩负使命、追求卓越的人。

经过生物科学专业培养后，学生们在毕业时预期将达到以下的知识、能力和素质各方面的综合要求。

1. 知识结构要求

广泛了解人文社会科学知识；掌握比较扎实的数学和物理、化学方面的基础理论知识，具有计算机及信息科学等方面的基础知识；能较熟练地运用外语阅读专业期刊和进行文献检索，有较好的外语交流和写作能力；掌握扎实的生物科学的基础理论、基本知识和基本技能，通过必修和选修课受到较系统的专业理论和专业技能训练。

2. 能力结构要求

具有主动获取知识的能力；具有综合运用所掌握的理论知识和技能，从事生物科学、生物技术及其相关领域科学研究的能力；具有较强的逻辑思维能力和批判性思维能力；具有较强的书面和口头进行学术表达的能力。

3. 素质结构要求

具备较高的思想道德素质和文化素质。具有强烈的社会责任感、健全的人格和较强的团队意识；具备良好的专业素质，了解学术伦理，懂得学术诚信，有求实创新的意识和精神；具有健康的体魄和良好的心理素质。

本科毕业时符合我校免试攻读研究生资格要求的学生，可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

三、毕业要求及授予学位

本科培养课程主要包括通识教育课程，专业教育课程和自由发展课程。按本科四年学制进行课程设置及学分分配，本科最长学习年限为专业学制加两年，毕业时授予生物科学（理学学士）学位。

四、培养方式

生命学院办学特色鲜明，广泛采用先进的原版教材。其中生物化学(1)、生物化学(2)、遗传学、分子生物学、重大疾病的分子机制、微生物学等课程，均采用全英语教学；细胞生物学、生理学、现代生物学导论等课程采用双语教学。目前已建设了多门精品课程。学院绝大多数教授都承担了本科生的教学任务，其

中包括 5 位院士。培养方案采用相对“简洁”的课程结构。通过减少必修课、增加选修课，来拓宽了学生选课空间与个性发展的余地。为加强创新思维和技能训练，增加实验课比例，增设综合实验及创新实验，尽可能地满足学生对专业和课程的选择愿望和要求。其中综合型提高实验，含教师指导、查阅资料、实验设计、实验研究、总结报告，成绩评定等环节。其教学功能旨在培养学生灵活运用基本技能的综合分析能力，重在基本技能的综合与扩展；研究创新型实验，依靠中心开放实验室平台支持，多模块、探索性、个性化、自主选择。实验题目来自于实验教学改革内容和科研的子课题。学生自愿组合，自由选题，在教师指导下完成实验设计、研究、总结和报告，以科学研究的全程训练。其教学功能旨在强化学生“探究式”学习能力及培养科学思维能力，重在探究与创新。同时，充分发挥高水平科研平台作用，鼓励本科生到实验室进行科研训练，提高学生学习的主动性，培养创新能力。

作为培养高级生命科学研究人才的教学模式的一种探索，生命学院于 2010 年成立“清华学堂生命科学实验班”，为对生命科学具有强烈兴趣，并立志在生命科学研究领域有所成就的学生提供一个独特的学习平台。通过灵活的课程设置、富有挑战性的科研实践，优秀科学家的指导，及多种渠道的国际化交流等手段，力争使其培养成未来生命科学领域的杰出研究人才。

生命学院非常重视交流工作，采取师生互换、互聘教授、合作研究、国际会议、教育资源互补等方式开扩学生眼界。生命学院还邀请大量国内外专著名学者来院作学术报告。同时，学校为生命学院设立了讲席教授席位，聘请国外知名学者和校友为本科生做讲座，分享为人治学感受及其成才感悟。

五、课程设置

1.通识教育课程包括思想政治理论课、体育课、外语课、写作课、通识选修课组等。

2.专业教育课程包括自然基础课程（包括数学、物理、化学、生物、计算机等相关方向课程）、导论课程（如生物学概论、药学导论等）、专业主修课程（如生物化学、细胞生物学、生理学等）、专业选修课（如发育生物学，生物物理学，免疫学等）实践训练课程以及综合论文训练要求。

信息与计算科学专业

一、基本情况

1、专业简介

为了适应经济与国防建设的需要，培养新兴科学技术中有关计算数学方面的专业人才，在钱学森先生的倡导下，我校于 1958 年创建了国内第一个工科大学的计算数学专业，这也是当时我校唯一的理科专业。1969 年前后，校内专业与院系调整时，将计算数学部分师资调整至计算机科学与技术系。1981 年我校获得计算数学专业博士点；2001 年，我校数学科学系在计算数学专业基础上设立了信息与计算科学专业，多年来为国家培养了一批奋战在计算科学和信息技术领域国家建设、社会发展和科研前沿的学科人才。

在当今信息时代，信息与计算科学专业是包含高端制造、工业软件、大数据分析、人工智能、生物科技、地球科学、经济金融、计算材料、计算化学等在内的众多新兴交叉学科方向的基础。为秉持我校信息与计算科学专业建立初期的初心与使命，更好地为国家重大战略领域输送后备人才，从 2020 年开始我校数学科学系与计算机科学与技术系强强联合共建该专业。我校数学学科与信息学科在国内外具有良好声誉，数学学科在 QS 世界大学数学学科 2020 年的最新排名中列全球第 20 名、也是该排名的全国第一；计算机学科在 US News 国际排名中连续三年位于全球榜首，QS 2020 国际排名中列全球第 13 名，国内学科评估中蝉联榜首（A+）。

2、师资队伍

该专业依托我校数学科学系和计算机科学与技术系等单位培养，师资力量雄厚、科研实力一流、教学经费充足。具体师资队伍包括：

我校数学学科拥有一支实力雄厚的师资队伍，包括菲尔兹奖获得者丘成桐先生在内共有教师 131 人，其中教授 53 人、副教授 42 人、讲师/助理教授 36 人、外籍教师 11 人。其中，美国国家科学院院士 1 人，荷兰皇家科学院院士 1 人，国家杰出青年科学基金获得者 11 人、优秀青年科学基金获得者 4 人。此外，还有 9 名国际一流数学家担任丘成桐数学科学中心兼职教授。

我校计算机科学与技术系现有教师 115 人，其中教授/研究员 48 人、副教授/副研究员 44 人、讲师/助理教授/助理研究员 10 人。其中，英国皇家工程院院士 1 人，中国科学院和工程院院士 6 人，国家高层次人才特殊支持计划领军人才 3 人、青年拔尖人才 3 人，青年学者 3 人，国家杰出青年科学基金获得者 15 人、优秀青年科学基金获得者 11 人。

3、教学及科研条件资源平台

我校在该专业培养过程中提供一流的学术环境与氛围,为科教协同育人提供优质的平台。我校设有丘成桐数学科学中心、北京信息科学与技术国家研究中心、智能技术与系统国家重点实验室、网络空间安全国际治理研究基地、普适计算教育部重点实验室等重点实验室以及人工智能研究院、高性能计算、密码理论与技术研究中心等校级研究中心。作为北京市 2020 年重点支持的建设项目之一,由丘成桐先生领军筹建的“北京应用数学研究院”即将落地怀柔科学城。我校在包括高性能计算、网络科学、人工智能、网络空间安全、大数据分析、芯片设计、系统软件、计算机图形学与多媒体、普适计算与人机交互在内的信息与计算科学相关的基础理论研究方面取得了丰硕的科研成果,始终走在学科发展的国际前沿,并承担国家重要科研项目的研发,为基础学科人才培养提供了贯通式的育人平台和国际领先的人才培养起点。我校还设有国家级实验教学示范中心,教学实验资源极其丰富。

二、培养目标及培养要求

培养目标: 培养德才兼备并且具有强烈的社会责任感和使命意识的学生。通过数学和信息学基础课程的严格训练、专业课程的深入与提高以及科研训练,使学生掌握信息与计算科学的基本理论、方法和技能,具有扎实的数学基础、较强的定量分析与逻辑推理能力、强烈的创新意识和优良的综合素质,具备在现代信息与计算科学领域继续深造并成为学术领军人才的潜力。

信息与计算科学专业将进行本-硕-博有机衔接培养。本科阶段主要帮助学生夯实基础学科能力素养,进入硕博阶段后,学生可在感兴趣的专业方向探索学科交叉。

本科毕业时符合我校免试攻读研究生资格要求的学生,可优先推荐免试攻读相关专业的硕士、博士研究生。

三、毕业要求及授予学位

学制: 本科学制四年,按照学分制管理机制,实行弹性学习年限,最长学习年限为六年。

授予学位: 毕业时授予信息与计算科学(理学学士)学位。

四、培养方式

信息与计算科学专业由致理书院负责学生培养,牵头制定培养方案,具体负责课程的协调、学生管理。设立相应的导师计划,提供学术平台资源,培养学生

的志趣和激发其基础学科特长的发挥，自大一进入大学开始即配备新生导师和新生小辅导员，做到从学生个人学业发展和学科规划上双管齐下；随着知识的积累和能力的提高，在大二和大三通过新星计划（本科生学术训练），依托国家和省部重点实验室、北京应用数学研究院、清华大学人工智能研究院等校级研究机构吸纳学生参与项目研究，鼓励学生结合重大科研任务开展实践性教学，设立导师和学生的双向选择机制，并提供项目资金支持，激发学生的学术志趣和学术自信，开拓其学术视野；大四提供攻读研究生专业的引导，帮助其尽早落实未来发展规划。

“信息与计算科学”专业采取独立编班，单独配置班主任等；专业核心课程邀请优秀教师讲授；组织学生社会实践和海外交换，鼓励学生在本校相关专业读研，到国家最需要的单位和岗位工作。

五、课程设置

1. 通识教育课程包括思想政治理论课、体育课、外语课、写作课、通识选修课组等。

2. 专业教育课程包括基础课程（如数学分析、高等线性代数、抽象代数、离散数学、概率论、数字逻辑电路、数据结构与算法设计、形式语言与自动机等）、数学专业核心课（如拓扑学、泛函分析、数值分析、数学规划、常微分方程等）、信息学科专业核心课（如计算机系统、操作系统、计算机组成原理、计算机网络原理、软件工程、网络空间安全、高性能计算等）、实践训练课程以及综合论文训练要求。具体课程设置详情以专业培养方案为准。

3. 专业选修课程是学生探索自己兴趣、主动选择的课程，包括计算数学以及信息技术专业方向等。

4. 综合论文训练要求具有一定理论深度或信息学科相关实践性工作。

书院配套保障

学校专门成立本科培养改革领导小组，由校长担任领导小组组长。组建专门学生管理队伍，鼓励优秀硕士生博士生担任班级辅导员，知名教授学者担任班主任和导师。积极为一批有志于攀登世界科学高峰、一部分最优秀的本科生提供一流的学习条件，创造一流的学术环境与氛围，配备一流的师资，通过个性化的培养计划，因材施教，关心、鼓励 and 爱护每一个学生，促使他们不拘一格地成才，努力使他们成长为相关学科领域的领军人物。

在国家相关政策支持下，学校为本专业营造有利环境，在招生、培养、管理、实践等环节提供政策保障，在经费、设施、资源等方面予以条件支持，同时开展教育教学改革和人才培养模式改革，创新管理制度与运行机制，促进拔尖创新人才脱颖而出。