

# 2024 级生物工程（基地班）专业人才培养方案

## 一、培养目标与规格

上海交通大学生命科学技术学院围绕“四位一体”人才培养理念，培养具有扎实生命科学与专业技术知识和技能、健全人格、良好人文与科学素养、强烈创新意识和社会责任感、具有国际化视野和竞争力的学术精英与未来学科和行业领军人才。

生物工程专业的培养目标是以新工科为导向，以卓越工程师计划为抓手，发挥理、医、工交叉优势，将学生培养成为德、智、体、美、劳全面发展，具有坚实的工程学及生物学理论基础和相关学科知识，能解决现代生物产业瓶颈问题的高素质工程科技创新人才。

生物工程专业毕业生应具备扎实的工科知识体系，善于将生物学和工程学知识融会贯通，具有强烈的创造意识、良好的团队协作精神，具备较强的系统协调能力和工程应用能力，在工程设计、生产管理和新技术研究、新产品开发等领域中具有明显竞争力，可以在医药、食品、化工、材料、能源、生物安全和环保等领域从事科学研究、科技开发和工程技术应用与管理工作。

学生毕业五年可达到：

- 1) 能熟练应用工程学及生物学理论知识，具有持续创新创造能力。
- 2) 成长为技术和产品研发骨干，能解决新技术和新产品开发过程中的复杂生物工程问题。
- 3) 成长为管理型人才，在团队中承担领导、组织、协调工作。
- 4) 具有高尚的职业道德，具有国际化视野和全球服务的能力。

## 二、规范与要求

围绕上海交通大学“四位一体”培养理念，结合中国工程教育专业认证标准和生命科学技术学院人才培养目标制定生物工程专业规范与要求。人才培养总体目标可分解到本专业课程体系的每一门课程中。生物工程专业人才的培养要求学生能够将自然科学、生物工程基础和专业知识综合应用于技术研究、产品开发和

生产实践，体现价值、知识、能力、素质全面协调发展的原则。通过优化知识结构和课程体系推进价值引领、素质教育、能力培养。

## **价值引领**

### **A1 坚定理想信念，践行社会主义核心价值观**

A1.1 道路自信。学习掌握马克思主义世界观和方法论，坚定马克思主义的信仰、社会主义和共产主义的信念、共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，坚定走中国特色社会主义道路。

A1.2 理论自信。坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，教育引导了解世情、国情、党情、民情，增强对党的创新理论的政治认同、思想认同、情感认同。

A1.3 制度自信。教育引导充分认识到中国特色社会主义制度的本质特征和优越性。

A1.4 文化自信。教育引导自觉弘扬和传承中华优秀传统文化、革命文化、社会主义先进文化、社会主义核心价值观，坚定中国特色社会主义自信。

### **A2 厚植家国情怀，担当民族伟大复兴重任**

A2.1 民族精神。弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神，教育引导传承中华文脉，富有中国心、饱含中国情、充满中国味。

A2.2 使命意识。教育引导爱国爱民，树立为祖国为人民永久奋斗、赤诚奉献的坚定理想，立志肩负起民族复兴的时代重任，努力成为社会主义建设者和接班人。

### **A3 立足行业领域，矢志成为国家栋梁**

A3.1 行业情怀。教育引导树立坚定的专业目标，培养学生的专业志趣，不断激发学生的报国志向和行业情怀。

A3.2 爱国敬业。教育引导修炼专业素养内功，努力成为可堪大用的栋梁之材。

### **A4 追求真理，树立创造未来的远大目标**

A4.1 科学精神。把马克思主义立场、观点、方法的教育与科学精神的培养结合起来，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

A4.2 科技报国。要注重科学思维方法的训练，注重强化学生科学伦理、工程伦理、环境伦理、生命伦理等方面的教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

A4.3 两山理念。教育引导树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念，引导学生注重对人居环境和自然生态环境的关心与保护。

A4.4 法治观念。教育引导学思践悟习近平全面依法治国新理念新思想新战略，牢固树立法治观念，坚定走中国特色社会主义法治道路的理想和信念。

A4.5 社会责任。教育引导深入社会实践、关注现实问题，培养学生养成遵纪守法、德法兼修、经世济民、诚信服务、无私奉献的素养和品格。

A4.6 人民立场。引导学生立足时代、扎根人民、深入生活，为人民谋幸福。

### **A5 胸怀天下，以增进全人类福祉为己任**

A5.1 全球视野。培养学生的人类情怀、世界胸怀，将“中国梦”与“世界梦”紧密相连，促进学生中西融汇、古今贯通、文理渗透，汲取人类文明精华，为世界谋进步、为人类谋福祉，积极承担构建人类命运共同体的责任与使命。

A5.2 可持续发展。教育引导面向国家战略需求、人类未来发展、思想文化创新和基础学科前沿，增强使命责任，关注气候变化、能源危机、人类健康、地缘冲突、全球治理、可持续发展等人类重大挑战，树立破解人类发展难题的远大志向，孕育产生新思想、新理论。

### **知识探究**

B1 深厚的基础理论

B2 扎实的专业核心

B3 宽广的跨学科知识

B4 领先的专业前沿

B5 广博的通识教育

### **能力建设**

C1 审美与鉴赏能力

- C2 沟通协作与管理领导能力
- C3 批判性思维、实践与创新能力
- C4 跨文化沟通交流与全球胜任力
- C5 终身学习和自主学习能力

#### **D1 刻苦务实、意志坚强**

- D1.1 教育引导学生在刻苦学习、求真务实，在艰苦奋斗中锤炼意志品质。
- D1.2 教育引导学生在勇于实践，树立正确的挫折观，在实践中增长智慧才干。

#### **D2 努力拼搏，敢为人先**

- D2.1 培养学生要有敢为人先的锐气，勇于挑战自我，敢于批判与质疑。
- D2.2 培养学生的改革意识，勇于创新创造，努力走在全社会创新的前列。

#### **D3 诚实守信，忠于职守**

- D3.1 学习和传承中华民族传统美德，学习和弘扬社会主义新风尚，与人为善，诚实守信。
- D3.2 强化学生的责任担当意识，认真履行职责，爱岗敬业。

#### **D4 身心和谐、体魄强健**

- D4.1 培养学生自尊自信、理性平和、积极向上的健康心态。
- D4.2 教育引导学生在树立健康第一的教育理念，在体育锻炼和劳动教育中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志。

#### **D5 崇礼明德，仁爱宽容**

- D5.1 引导学生不断提升道德认知，强化道德自律，砥砺道德实践，践行文明礼仪，明大德、守公德、严私德，严格约束自己的操守和行为。
- D5.2 培养学生的仁爱之心，树立以人民为中心的价值追求，互敬互重、彼此包容、和谐相处。

**按国家工程教育目标，生物工程专业学生的毕业要求如下：**

1. **工程知识：**能够将数学、工程基础、自然科学和专业知识用于解决生物制造过程中的复杂工程问题，具备从工程实际中抽象出数学物理问题的初步能力和解决复杂生物工程问题的能力。

**指标点：**

- 1.1 掌握数学和工程基础知识，具备能从工程实际中抽象出数学问题的初步能力，并能利用计算机等现代手段解决生物制造过程中的复杂工程问题；
  - 1.2 掌握物理、化学等生物工程专业必备的自然科学知识，解决生物制造过程上、中、下游中相关复杂的物理、化学问题。
  - 1.3 掌握生物工程专业基础知识，具备解决工业生物技术中菌种改良、发酵优化、工艺设计、工程放大等复杂的生物制造问题。
2. **分析问题：**能够应用数学、自然科学基本原理，并通过文献查阅，识别、表达、分析生物制造过程中的复杂工程问题，获得可靠结论；具备分析和解决生物工程专业复杂工程问题的能力。

**指标点：**

- 2.1 具备运用数学、物理、化学基本理论对工程问题分析能力；
- 2.2 掌握生物工程专业基本理论，了解生物工程专业的发展现状和趋势；掌握生物制造过程的单元反应原理；具备将上述基本理论用于分析生物工程专业复杂工程问题的能力；
- 2.3 具备将生物学基本理论用于分析生物工程专业复杂工程问题能力；
- 2.4 掌握科技文献的基本结构，能够利用生物工程专业知识并结合文献检索来分析、解决生物制造过程中的复杂工程问题的能力。

3. **设计/开发解决方案:**能够设计针对生物制造过程中的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑法律、健康、安全、文化、社会及环境等问题;具备合理设计工艺流程的能力。

**指标点:**

- 3.1 具备根据任务需要合理设计工艺流程的能力;
- 3.2 具备根据特定需要设计出体现一定创新意识的单元部件能力;
- 3.3 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素,具备设计解决复杂工程问题方案的基本能力。

4. **研究:**能够基于生物学、化学等科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计论证实验、采集与处理数据,并通过信息综合分析得到合理的结论;具备针对复杂生物工程问题进行研究的能力。

**指标点:**

- 4.1 理解物理学、化学基本概念和理论,能够正确分析和解释数据,具备对复杂工程问题进行研究的能力;
- 4.2 基于自然科学、生物工程的基本原理,发现生物制造过程中的科学问题,具有设计实验和得到解决复杂生物工程问题结论的能力。

5. **使用现代工具:**能够针对生物制造过程中的复杂工程问题,具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,预测、模拟及解决复杂生物工程问题的能力。

**指标点:**

- 5.1 掌握计算机和网络的基础知识和应用能力;具有选择和使用信息技术对复杂工程问题进行预测的能力,并理解其局限性;
- 5.2 具备使用现代工程工具模拟或解决复杂生物工程问题的能力。

6. **工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价生物制造过程中的实际和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；具备分析生物工程实际问题的基本能力。

**指标点：**

6.1 理解生物工程发展现状、发展趋势及相关政策法规，并清楚生物工程应承担的社会责任；

6.2 能够利用专业知识分析生物工程产业存在的问题，评价可能对社会、健康、安全、法律及文化的影响。

7. **环境和可持续发展：**能够理解和评价针对生物制造过程中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；具有解决复杂生物工程问题实践对社会可持续发展影响的能力。

**指标点：**

7.1 掌握生物工程及相关产业发展现状，能够理解并正确评估生物工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7.2 能够根据专业知识和工程能力，设计生物工程实践中的解决方案，满足环境和可持续发展的需要，解决影响环境、社会可持续发展的问题。

8. **职业规划：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**指标点：**

8.1 理解社会主义价值体系，树立正确的人生观、价值观、世界观、方法论，具备良好的道德品质和人文社会科学素养，具有高度的社会责任感；

8.2 理解生物工程师的职业性质、职业道德，能够在生物工程实践中履行应有的责任。

9. **个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；具备解决生物工程专业问题的能力。

**指标点：**

9.1 能够在多学科背景下的团队项目中，具备交流沟通能力、组织管理能力、团队协作能力、以及在团队中发挥领导作用的能力；

9.2 能够在多学科背景下的团队项目中，以小组、团队等形式，合作协商并解决专业问题的能力。

**10. 沟通：**能够就生物制造过程中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流能力。

**指标点：**

10.1 至少掌握一门外语，具有基本的专业外语应用能力，具备书面和语言表达、交流、沟通复杂生物工程问题的能力；

10.2 了解生物工程领域及其相关行业的国际发展趋势，具备竞争与合作意识。

**11. 项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用，具备运用技术经济观点分析、解决生物工程生产管理的初步能力。

**指标点：**

11.1 掌握生物工程中涉及的重要经济与管理等方面的基本原理和方法；

11.2 具备运用技术经济观点分析、解决生物工程实践中综合项目的管理能力。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

**指标点：**

12.1 能正确认识自我探索和学习的必要性；



12.2 具备持续提升自我和适应发展的能力,具有不断获取新知识的能力,具有终身学习的意识。

### 三、课程体系构成

生物工程专业培养计划总学分 171-173, 由以下部分构成:

#### 1. 通识教育课程

通识教育课程由公共课程、通识教育核心课程组成, 共 42 个学分。

公共课程含思想政治类课程、英语、体育、新时代社会认知实践等 32 学分; 通识教育核心课程有 5 个模块, 共需要修读 10 学分, 其中人文学科、社会科学、艺术修养、自然科学至少各修 2 学分, 其余学分在 5 个模块中任选。

#### 2. 专业教育课程

专业教育课程由基础课程、专业核心(必修)课程组成, 共 77 学分。

其中专业基础课程 47 学分; 专业必修课程 30 学分。

#### 3. 专业实践课程

专业实践课程共 38 学分。

其中实验必修课 19 学分, 各类实习、实践必修课 5 学分, 军训 2 学分, 专业综合训练环节 12 学分。

#### 4. 个性化教育课程

个性化选修课程是学生可任意选修的课程, 全部修业期间需修满 6 学分。学分来源为除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程、跨专业选修课程模块要求的必修和选修学分之外的所有课程的学分, 以及超出学分要求的英语、PRP、大学生创新项目等均可计入。

#### 5. 跨专业选修课程

跨专业选修可在本专业限选课模块和交叉学科模块选择任一模块。本专业限选课模块内修读 8 学分, 如选择交叉学科模块则按模块要求选修 10 学分(请注

意选修时间和课程要求按照开课学院安排，不单独开课)。不同模块间选修的课程学分不可合并计算。

## **6. 体质健康教育**

每学年对学生的体质健康水平进行测试考核，在第 7 学期计入成绩大表。

## **四、学制、毕业条件与学位**

生物工程专业学制 4 年，最长修读年限（含休学）一般不得超过 6 年。在最长学习年限内，修完本专业培养计划规定的课程及教学实践环节，取得规定的学分，完成毕业设计（论文）且通过答辩，按学校规定游泳技能达标测试合格，准予毕业。同时，按照《上海交通大学关于授予本科学士学位的规定》，符合学位授予条件的学生，可授予工学学士学位。

## **五、课程设置一览表(见附页)**