

## 探微书院

### 化学生物学+生物医学工程双学位本科培养方案

#### 一、培养目标

化学生物学（理学）和生物医学工程（工学）双学位专业致力于用化学、生物、材料和电子信息等原理与技术，探索生命、医学与健康的新奥秘，研制创新型的生物医学材料、制剂与系统。本双学位专业学生，应具有优秀的思想道德素质和身心素质，打下扎实的数理、化学、生命科学与医学基础，并掌握电子与信息科学的核心知识，受过系统的科学实验和研究训练，具备创新精神和国际视野，能够胜任生物医学工程领域偏重化学、生命科学与医学方向的科学研究、技术开发、系统设计、创新创业及管理工作。

#### 二、培养要求

1. 运用数理、生化科学知识和工程技术的能力；
2. 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力；
3. 设计系统、部件或过程，以满足实际需求的能力；
4. 在团队中从多学科角度发挥作用的能力；
5. 发现、阐述和解决工程问题的能力；
6. 对职业责任和职业伦理的理解；
7. 有效沟通的能力；
8. 具备足够的知识面，能够在全球化和社会背景下研判工程解决方案的效果；
9. 对终生学习的认识，以及终生学习的能力；
10. 理解当代社会和科技热点问题；
11. 综合运用技术、技能和现代工程工具，开展工程实践的能力；
12. 理解生物学、化学和医学知识，并能够应用数理科学及工程技术，解决工程与生命科学交叉的问题；
13. 具备测量生命系统并阐释测量数据的能力，以及解决生命系统与非生命材料/系统相互作用方面问题的能力。

#### 三、学制与学位授予

化学生物学和生物医学工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和生物医学工程（工学）双学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

#### 四、基本学分要求

本科培养总学分为 164 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 95 学分，专业实

践环节 23 学分。

## 五、课程设置与学分分布

### 1. 校级通识教育 46 学分

具体课程要求详见附录“校级通识课程体系”，其中通识选修课 11 学分包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。探微书院推荐选修以下八门人文课组的通识课程，只需选修其中一门，计入人文课组。

| 课程编号     | 课程名称        | 学分  | 备注   |
|----------|-------------|-----|------|
| 14720063 | 中国古代社会生活史专题 | 3学分 | 秋季开课 |
| 14720012 | 《三国志》与三国史   | 2学分 |      |
| 00690912 | 清史概要        | 2学分 |      |
| 14720043 | 考古发现与《史记》   | 3学分 |      |
| 10691562 | 中国史要论       | 2学分 | 春季开课 |
| 10691552 | 中国历史地理      | 2学分 |      |
| 10691233 | 中国古代文明      | 3学分 |      |
| 10691093 | 《史记》研读      | 3学分 |      |

### 2. 专业相关课程 95 学分

#### (1) 基础课程 35 学分 必修

| 课程编号     | 课程名称          | 学分 | 备注  |
|----------|---------------|----|-----|
| 10421075 | 微积分B (1)      | 5  |     |
| 10421084 | 微积分B (2)      | 4  |     |
| 10421324 | 线性代数          | 4  | 二选一 |
| 10421334 | 线性代数 (英)      | 4  |     |
| 10420803 | 概率论与数理统计      | 3  | 三选一 |
| 10421373 | 概率论与随机过程      | 3  |     |
| 10421365 | 随机数学与统计       | 5  |     |
| 10430484 | 大学物理B (1)     | 4  |     |
| 10430494 | 大学物理B (2)     | 4  |     |
| 20740073 | 计算机程序设计基础     | 3  |     |
| 20220314 | 电工技术与电子技术 (1) | 4  |     |
| 20220324 | 电工技术与电子技术 (2) | 4  |     |

#### (2) 专业主修课程 51 学分必修

| 课程编号     | 课程名称       | 学分 | 备注 |
|----------|------------|----|----|
| 10440144 | 化学原理       | 4  |    |
| 20440104 | 有机化学A(1)   | 4  |    |
| 20440113 | 有机化学A(2)   | 3  |    |
| 20440532 | 无机及分析化学实验B | 2  |    |

|          |               |   |  |
|----------|---------------|---|--|
| 20440513 | 物理化学B         | 3 |  |
| 30440312 | 分析化学 (B)      | 2 |  |
| 30450203 | 生物化学(1) (英)   | 3 |  |
| 30450213 | 生物化学(2) (英)   | 3 |  |
| 30450453 | 分子生物学         | 3 |  |
|          | 化学综合实验        | 3 |  |
| 30450314 | 生物化学基础实验      | 4 |  |
| 34000271 | 生物医学工程专业导论    | 1 |  |
| 44000434 | 人体解剖与生理学      | 4 |  |
| 44000534 | 信息与生命         | 4 |  |
| 34030064 | 生物医学电子学       | 4 |  |
| 44000444 | 生物医学检测原理与传感技术 | 4 |  |

## (3) 专业选修课程 9 学分限选 (不少于 3 门)

| 课程编号     | 课程名称           | 学分 | 备注 |
|----------|----------------|----|----|
| 34000533 | 生物医学材料基础       | 3  |    |
| 44000233 | 组织工程学原理        | 3  |    |
| 34000343 | 生物芯片技术及其应用     | 3  |    |
| 34000353 | 神经科学及神经工程基础    | 3  |    |
| 44030263 | 系统与计算神经科学      | 3  |    |
| 44000423 | 神经建模与数据分析      | 3  |    |
| 44000183 | 医学影像 (1) -物理基础 | 3  |    |
| 34000503 | 医学影像 (2) -成像系统 | 3  |    |
| 44030214 | 医学图像           | 4  |    |

## 3. 专业实践环节 23 学分

## (1) 实习实践训练 8 学分 必修

| 课程编号     | 课程名称         | 学分 | 备注 |
|----------|--------------|----|----|
| 34030113 | 专业实践综合训练 (1) | 3  |    |
| 44030102 | 专业实践综合训练 (2) | 2  |    |
| 44030123 | 生产实习         | 3  |    |

## (2) 综合论文训练 15 学分 必修

**附：本研衔接课程**（免试推研学生可提前选修的研究生课程，不计入本科培养总学分要求，不要求排入教学计划。）

| 课程编号     | 课程名称           | 学分 | 备注 |
|----------|----------------|----|----|
| 74000512 | 细胞机器           | 2  |    |
| 64030023 | 数字信号处理         | 3  |    |
| 74030042 | 医学成像系统         | 2  |    |
| 84000471 | 脑机接口与脑电信号处理    | 1  |    |
| 74000153 | 生物医学声学的工程分析和处理 | 3  |    |
| 74030042 | 医学成像系统         | 2  |    |
| 84000212 | 神经工程原理         | 2  |    |
| 84000471 | 脑机接口与脑电信号处理    | 1  |    |
| 84000481 | 神经工程前沿及实践      | 1  |    |
| 84000492 | 神经科学研究方法       | 2  |    |
| 84000501 | 微纳医学前沿及实践      | 1  |    |
| 84000511 | 医学影像技术前沿及实践    | 1  |    |
| 84000752 | 数字化医学与微创诊疗原理   | 2  |    |
| 84000933 | 现代数字信号处理       | 3  |    |
| 84000963 | 微纳生物医学前沿       | 3  |    |
| 84030022 | 生物医学工程前沿动态讲座   | 2  |    |

## 附录： 校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共46学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

### 校级通识教育 46学分

#### (1) 思想政治理论课 必修 17 学分

| 课程编号     | 课程名称                    | 学分  |
|----------|-------------------------|-----|
| 10680053 | 思想道德与法治                 | 3学分 |
| 10680011 | 形势与政策                   | 1学分 |
| 10610193 | 中国近现代史纲要                | 3学分 |
| 10610204 | 马克思主义基本原理               | 4学分 |
| 10680032 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1） | 2学分 |
| 10680042 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2） | 2学分 |
| 10680022 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论      | 2学分 |

注：**港澳台学生必修**：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

**国际学生**对以上思政课程不做要求。

#### (2) 体育 4 学分

第1-4学期的体育(1)-(4)为必修，每学期1学分；第5-8学期的体育专项不设学分，其中第5-6学期为限选，第7-8学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第1-4学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

#### (3) 外语（一外英语学生必修8学分，一外其他语种学生必修6学分）

| 学 生            | 课 组      | 课 程        | 课程面向        | 学分要求       |
|----------------|----------|------------|-------------|------------|
| 一外<br>英语<br>学生 | 英语综合能力课组 | 英语综合训练（C1） | 入学分级考试1级    | 必修<br>4 学分 |
|                |          | 英语综合训练（C2） |             |            |
|                |          | 英语阅读写作（B）  | 入学分级考试2级    |            |
|                |          | 英语听说交流（B）  |             |            |
|                |          | 英语阅读写作（A）  | 入学分级考试3级、4级 |            |
|                |          | 英语听说交流（A）  |             |            |
|                | 第二外语课组   | 详见选课手册     | 限选<br>4 学分  |            |
|                | 外国语言文化课组 |            |             |            |
|                | 外语专项提高课组 |            |             |            |
| 一外小语种学生        |          | 详见选课手册     |             | 6 学分       |

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

**(4) 写作与沟通课 必修 2 学分**

| 课程编号     | 课程名称  | 学分 |
|----------|-------|----|
| 10691342 | 写作与沟通 | 2  |

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

**(5) 通识选修课 限选 11 学分**

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

**国际学生**必修中国概况课程，1 门，计入通识选修课学分。

**(6) 军事课程 4 学分 3 周**

| 课程编号     | 课程名称 | 学分   | 备注 |
|----------|------|------|----|
| 12090052 | 军事理论 | 2 学分 |    |
| 12090062 | 军事技能 | 2 学分 |    |

注：**台湾学生**在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

**国际学生**必修国际新生集训课程。

## 探微书院

## 化学生物学+生物医学工程双学位本科指导性教学计划

| 课程编号     | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|------|----|-----|---------|
| 12090052 | 军事理论 | 2  |     |         |
| 12090062 | 军事技能 | 2  |     |         |

## 第一学年

## 秋季学期

| 课程编号     | 课程名称       | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|------------|----|-----|---------|
| 10680053 | 思想道德与法治    | 3  | 3   |         |
| 10720011 | 体育(1)      | 1  | 2   |         |
| 14201002 | 英语(1)      | 2  | 2   |         |
| 10421055 | 微积分B(1)    | 5  | 5   |         |
| 10421324 | 线性代数       | 4  | 4   | 二选一     |
| 10421334 | 线性代数(英)    | 4  | 4   |         |
| 10440144 | 化学原理       | 4  | 4   |         |
| 34000271 | 生物医学工程专业导论 | 1  | 1   |         |
| 10691342 | 写作与沟通      | 2  | 2   |         |
|          | 建议修读学分     | 22 |     |         |

## 春季学期

| 课程编号     | 课程名称       | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|------------|----|-----|---------|
| 10610193 | 中国近现代史纲要   | 3  | 3   |         |
| 10720021 | 体育(2)      | 1  | 2   |         |
| 14201012 | 英语(2)      | 2  | 2   |         |
| 10680011 | 形势与政策      | 1  | 1   |         |
| 10421065 | 微积分B(2)    | 4  | 4   | 微积分B(1) |
| 10430484 | 大学物理B(1)   | 4  | 4   |         |
| 20440104 | 有机化学A(1)   | 4  | 4   |         |
| 20440532 | 无机及分析化学实验B | 2  | 2   |         |
|          | 建议修读学分     | 21 |     |         |

## 夏季学期

| 课程编号     | 课程名称      | 学分 | 周数 | 先修及其他说明 |
|----------|-----------|----|----|---------|
| 20740073 | 计算机程序设计基础 | 3  | 3  |         |
|          | 建议修读学分    | 5  |    |         |

## 第二学年

## 秋季学期

| 课程编号     | 课程名称         | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明  |
|----------|--------------|----|-----|----------|
| 10610204 | 马克思主义基本原理    | 4  | 4   |          |
| 10720031 | 体育(3)        | 1  | 2   |          |
| 14201022 | 英语(3)        | 2  | 2   |          |
| 10430494 | 大学物理B(2)     | 4  | 4   | 大学物理B(1) |
| 10421373 | 概率论与随机过程     | 3  | 3   | 三选一      |
| 10420803 | 概率论与数理统计     | 3  | 3   |          |
| 10421365 | 随机数学与统计      | 5  | 5   |          |
| 20440113 | 有机化学A(2)     | 3  | 3   | 有机化学A(1) |
| 20220314 | 电工技术与电子技术(1) | 4  | 4   |          |
|          | 建议修读学分       | 21 |     |          |

## 春季学期

| 课程编号     | 课程名称                    | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-------------------------|----|-----|---------|
| 10680022 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论      | 2  | 2   |         |
| 10680032 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1) | 2  | 2   |         |
| 10720041 | 体育(4)                   | 1  | 2   |         |
| 14201032 | 英语(4)                   | 2  | 2   |         |
| 20220324 | 电工技术与电子技术(2)            | 4  | 4   |         |
| 30440312 | 分析化学(B)                 | 2  | 2   |         |
| 10420854 | 生物化学(1)(英)              | 3  | 3   |         |
| 44000434 | 人体解剖与生理学                | 4  | 4   |         |
|          | 通识选修课                   | 2  | 2   |         |
|          | 建议修读学分                  | 22 |     |         |

## 夏季学期

| 课程编号     | 课程名称                    | 学分 | 周数 | 先修及其他说明 |
|----------|-------------------------|----|----|---------|
| 34030113 | 专业实践综合训练(1)             | 3  | 3  |         |
| 10680042 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2) | 2  |    |         |
|          | 建议修读学分                  | 3  |    |         |

## 第三学年

## 秋季学期

| 课程编号     | 课程名称       | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|------------|----|-----|---------|
| 10720110 | 体育专项(1)    | /  | 2   |         |
| 30450213 | 生物化学(2)(英) | 3  | 3   |         |
| 44000534 | 信息与生命      | 4  | 4   |         |

|          |               |    |   |  |
|----------|---------------|----|---|--|
| 44000444 | 生物医学检测原理与传感技术 | 4  | 4 |  |
|          | 通识选修课         | 3  | 3 |  |
|          | 生物医学工程专业方向限选课 | 3  | 3 |  |
|          | 建议修读学分        | 17 |   |  |

### 春季学期

| 课程编号     | 课程名称          | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|---------------|----|-----|---------|
| 10720120 | 体育专项(2)       | /  | 2   |         |
| 新开课      | 化学综合实验(生医)    | 3  | 3   |         |
| 30450273 | 分子生物学         | 3  | 3   |         |
| 34030064 | 生物医学电子学       | 4  | 4   |         |
| 44030102 | 专业实践综合训练(2)   | 2  | 2   |         |
|          | 通识选修课         | 3  | 3   |         |
|          | 生物医学工程专业方向限选课 | 3  | 3   |         |
|          | 建议修读学分        | 18 |     |         |

### 夏季学期

| 课程编号     | 课程名称   | 学分 | 周数 | 先修及其他说明 |
|----------|--------|----|----|---------|
| 44030123 | 生产实习   | 3  | 5  |         |
|          | 建议修读学分 | 3  |    |         |

## 第四学年

### 秋季学期

| 课程编号     | 课程名称          | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|---------------|----|-----|---------|
| 新开课      | 物理化学B         | 3  | 3   |         |
| 30450314 | 生物化学基础实验      | 4  | 4   |         |
|          | 通识选修课         | 3  | 3   |         |
|          | 生物医学工程专业方向限选课 | 3  | 3   |         |
|          | 建议修读学分        | 13 |     |         |

### 春季学期

| 课程编号     | 课程名称   | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|--------|----|-----|---------|
| 44030140 | 综合论文训练 | 15 | 45  |         |
|          | 建议修读学分 | 15 |     |         |