

2019 级生物工程专业培养方案

培养目标

本专业致力于培养具有良好的科学素养、系统的生物工程知识、生物过程设计和创新能力，掌握生物技术及其产业化的科学原理、工艺过程和工程设计等基础理论、基本技能，能在生物工程及相关领域从事原始创新和现代生物过程设计、生产与管理，综合素质全面发展的厚基础、强能力、宽适应的高素质创新人才和领导者。具体培养目标如下：1. 具备扎实的基础理论和工程知识；2. 能够综合运用生物工程专业知识和技能，发现、分析并解决生物工程及相关领域的复杂工程问题；3. 掌握基本的创新方法，对生物工程产品、工艺技术和设备进行开发和设计的初步能力；4. 掌握文献检索、资料查询的基本方法，了解生物工程前沿发展动态，具备独立获取新知识的能力；5. 具有良好的职业道德和社会责任感以及健全的人格；6. 具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；7. 具有国际视野和国际化的交流、竞争与合作能力；8. 能够通过自主学习和终身学习，适应社会和行业发展，成为具有全球竞争力的生物工程及相关领域领导者。

毕业要求

学生主要学习数学、化学、过程工程原理、微生物学、基因工程、生化反应工程、酶工程、代谢工程、生化生产工艺学等方面的基础理论和基本知识，接受工业微生物学、生物分离过程、生物工程专业实验等方面的基本训练，获得扎实的理论基础和较强的工程实践能力，能够在生物工程及相关领域从事原始性创新、生物产品制造过程的设计、生产与管理与新产品、新技术、新工艺的研究、开发与应用，拥有一定的创新能力和创业潜力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和生物工程专业知识用于解决生物工程领域的复杂工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并通过文献研究，识别、表述、分析复杂生物工程问题，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够综合运用专业知识设计针对复杂生物工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）、技术或工艺流程，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、社会以及环境等因素。
4. 研究：能够基于自然科学和生物工程的科学原理并采用科学方法对复杂生物工程问题进行研究，包括设计实验，获得、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对复杂生物工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代科学仪器、工程工具和信息技术工具，对复杂生物工程问题进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与社会：了解当代生物工程的发展动态和行业情况，熟悉生物工程及相关领域的政策和法规，能够基于生物工程及相关知识进行合理分析，评价生物工程实践和复杂生物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。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂生物工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
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。

10. 沟通：能够就复杂生物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、设计方案、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。

11. 项目管理：理解并掌握生物工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中应用。

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卓越能力。

专业主干课程

生物化学（甲） 工业微生物学 生化反应工程 生化生产工艺学 生物分离工程 酶工程 应用分子生物学与基因工程 代谢工程 化工原理（乙）

推荐学制 4年 最低毕业学分 162+5.5+6+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 生物工程类 支撑学科 化学工程与技术、生物化工

课程设置与学分分布

1. 通识课程 70.0+5.5 学分

(1) 思政类 16+2 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
371E0010	形势与政策 I	+1.0	0.0-2.0	一(秋冬)+一(春夏)
551E0010	思想道德修养与法律基础	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
551E0020	中国近现代史纲要	3.0	3.0-0.0	一(秋冬)
551E0030	马克思主义基本原理概论	3.0	3.0-0.0	二(秋冬)/二(春夏)
551E0040	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5.0	4.0-2.0	三(秋冬)/三(春夏)
551E0050	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.0	2.0-0.0	三(春夏)/四(秋冬)
371E0020	形势与政策 II	+1.0	0.0-2.0	二、三、四

(2) 军体类 8+2.5 学分

体育 I、II、III、IV、V、VI 为必修课程，要求在前 3 年内修读；四年级修读体育 VII—体测与锻炼。详细修读办法参见《浙江大学 2019 级本科生体育课程修读办法》。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
03110021	军训	+2.0	+2	一(秋)
481E0030	体育 I	1.0	0.0-2.0	一(秋冬)
481E0040	体育 II	1.0	0.0-2.0	一(春夏)
031E0011	军事理论	2.0	2.0-0.0	二(秋冬)/二(春夏)
481E0050	体育 III	1.0	0.0-2.0	二(秋冬)
481E0060	体育 IV	1.0	0.0-2.0	二(春夏)
481E0070	体育 V	1.0	0.0-2.0	三(秋冬)
481E0080	体育 VI	1.0	0.0-2.0	三(春夏)
481E0090	体育 VII—体测与锻炼	+0.5	0.0-1.0	四(秋冬)/四(春夏)

(3) 外语类 6+1 学分

外语类课程最低修读要求为 6+1 学分，其中 6 学分为外语类课程选修学分，+1 为“英语水平测试”或小语种水平测试必修学分。学校建议一年级学生的课程修读计划是“大学英语 III”和“大学英语 IV”，并根据新生入学分级考试或高考英语成绩预置相应级别的“大学英语”课程，学生也可根据自己的兴趣爱好修读其他外语类课程（课程号带“F”的课程）；二年级起学生可申请学校“英语水平测试”或小语种水平测试。详细修读办法参见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》（2018 年 4 月修订）（浙大本发〔2018〕14 号）。

1) 必修课程 +1.0 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
-----	------	----	-----	--------

051F0600 英语水平测试 +1.0 0.0-2.0

2) 选修课程 6 学分

修读以下课程或其他外语类课程（课程号带“F”的课程）

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
051F0020	大学英语III	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
051F0030	大学英语IV	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)/一(春夏)

(4) 计算机类 5 学分

1) 必修课程 2.0 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
211G0290	计算机科学基础 (A)	2.0	2.0-0.0	一(秋冬)

2) 选修课程 3 学分

在以下课程中选修一门

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
211G0200	Python 程序设计	3.0	2.0-2.0	一(春夏)
211G0220	Java 程序设计	3.0	2.0-2.0	一(春夏)
211G0280	C 程序设计基础	3.0	2.0-2.0	一(春夏)

(5) 自然科学通识类 23 学分

本专业根据培养目标，要求学生修读如下自然科学类通识课程

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
821T0150	微积分（甲）I	5.0	4.0-2.0	一(秋冬)
821T0190	线性代数（甲）	3.5	3.0-1.0	一(秋冬)
761T0010	大学物理（甲）I	4.0	4.0-0.0	一(春夏)
821T0160	微积分（甲）II	5.0	4.0-2.0	一(春夏)
761T0020	大学物理（甲）II	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
761T0060	大学物理实验	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)

(6) 创新创业类 1.5 学分

在创新创业类课程中任选一门修读。创新创业类课程现有《创业基础》、《创业启程》、《大学生 KAB 创业基础》、《职业生涯规划 A》、《职业生涯规划 B》。

(7) 通识选修课程 10.5 学分

通识选修课程下设“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”“科技创新”“生命探索”及“博雅技艺”等 6+1 类。每一类均包含通识核心课程和普通通识选修课程。

通识选修课程修读要求为：

- 1) 至少修读 1 门通识核心课程；
- 2) 至少修读 1 门“博雅技艺”类课程；
- 3) 理工农医学生在“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”四类中至少修读 2 门；
- 4) 在通识选修课程中自行选择修读其余学分；
- 5) 若上述 1) 项所修课程同时也属于上述第 2) 或 3) 项，则该课程也可同时满足第 2) 或 3) 项要求。

2. 专业基础课程 31 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
081C0130	工程图学	2.5	2.0-1.0	一(秋冬)

081C0251	工程训练	1.5	0.0-3.0	一(春夏)
061B0010	常微分方程	1.0	1.0-0.0	一(夏)
061B0360	大学化学实验(A)**	1.0	0.0-2.0	一(夏)
771B0030	分析化学(乙)**	2.0	2.0-0.0	一(夏)
061B0380	大学化学实验(O)*	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)
061B9010	有机化学*	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
061B9030	物理化学**	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
061B9090	概率论与数理统计	2.5	2.0-1.0	二(秋冬)
061B0390	大学化学实验(P)	1.5	0.0-3.0	二(春夏)
071B0051	生物化学(甲)*	4.0	4.0-0.0	二(春夏)
071B0061	生物化学实验(甲)*	2.0	0.0-4.0	二(春夏)
101C0030	电工电子学及实验	3.5	3.0-1.0	二(春夏)

3. 专业课程 55 学分

(1) 专业必修课程 26.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
81120200	无机化学	2.0	2.0-0.0	一(春)
811C0060	化工原理(乙)*	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
811C0070	化工原理实验(乙)**	1.0	0.0-2.0	二(秋冬)
09120180	工业微生物学*	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
64120080	应用分子生物学与基因工程*	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
09120190	工业微生物实验**	1.5	0.0-3.0	三(春)
09120320	生化反应工程*	3.0	3.0-0.0	三(春)
09120340	生物分离工程*	3.0	3.0-0.0	三(夏)
09191190	酶工程**	2.0	2.0-0.0	三(夏)
81120120	代谢工程*	2.0	2.0-0.0	三(夏)
09120331	生化生产工艺学**	2.0	2.0-0.0	四(秋)

(2) 专业选修课程 7 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
09191170	生物制药技术	2.0	2.0-0.0	三(冬)
09193260	环境生物技术	2.0	2.0-0.0	三(冬)
09590010	蛋白质工程**	2.0	2.0-0.0	三(春)
64190230	生物纳米科技概论	2.0	2.0-0.0	三(春)
81120110	合成生物学概论	1.0	1.0-0.0	四(秋)

(3) 实践教学环节 7.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
81188010	认识实习	1.5	+1.5	二(短)
09188040	生产实习	2.0	+3	三(短)
09590020	计算机辅助生物过程设计**	2.0	2.0-0.0	四(秋)
64188020	生物工程专业技能训练**	2.0	0.0-4.0	四(冬)

(4) 毕业论文(设计) 14 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
64188010	科技论文阅读与写作	1.0	+1	四(冬)
81189020	毕业设计	13.0	+13	四(春夏)

4. 个性修读课程 6 学分

个性修读课程学分是学校为学生设置的自主发展学分。学生可利用个性修读课程学分,自主选择修读感兴趣的本科课程(通识选修课程认定不得多于 2 学分)或经认定的境内、外交流的课程。

本专业建议修读以下课程:

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
-----	------	----	-----	--------

09193320	细胞工程	2.0	2.0-0.0	三(秋)
09590040	生物有机化学	2.0	2.0-0.0	三(秋)
09193150	工业微生物遗传育种	2.0	2.0-0.0	三(春)
81120290	化学工程国际前沿	1.0	1.0-0.0	三(夏)
81190050	界面和胶体科学导论	2.0	2.0-0.0	四(秋)

5. 跨专业模块 +3 学分

跨专业模块是学校为鼓励学生跨学科跨专业交叉修读、多样学习而设置的学分。学生修读微辅修、辅修、双专业、双学位的课程或外专业的其他专业课程或经认定的跨学院(系)完成过程性的教学环节等,可认定为该模块学分,同时可计入相应的个性修读课程学分或第二课堂。若学生修读的跨专业课程符合微辅修/辅修条件,可在认定为跨专业模块学分的同时获得微辅修/辅修证书。

6. 国际化模块 +3 学分

学生完成以下经学校认定的国际化环节可作为国际化模块学分,并可同时替换其他相近课程学分或作为其他修读要求中的课程。

- (1) 参加与境外高校的 2+2、3+1 等联合培养项目;
- (2) 境外交流学习并获得学分的课程;
- (3) 在境外参加 2 个月以上的实习实践、毕业设计(论文)、科学研究等交流项目;
- (4) 经学校认定的其他高水平的国际化课程。

7. 第二课堂	+4 学分
8. 第三课堂	+2 学分
9. 第四课堂	+2 学分

微辅修、辅修、双专业、双学位培养方案:

微辅修: 12 学分, 修读: 工业微生物学、应用分子生物学与基因工程、生化反应工程、生物分离工程。

辅修: 29.5 学分, 修读标注“*”的课程。

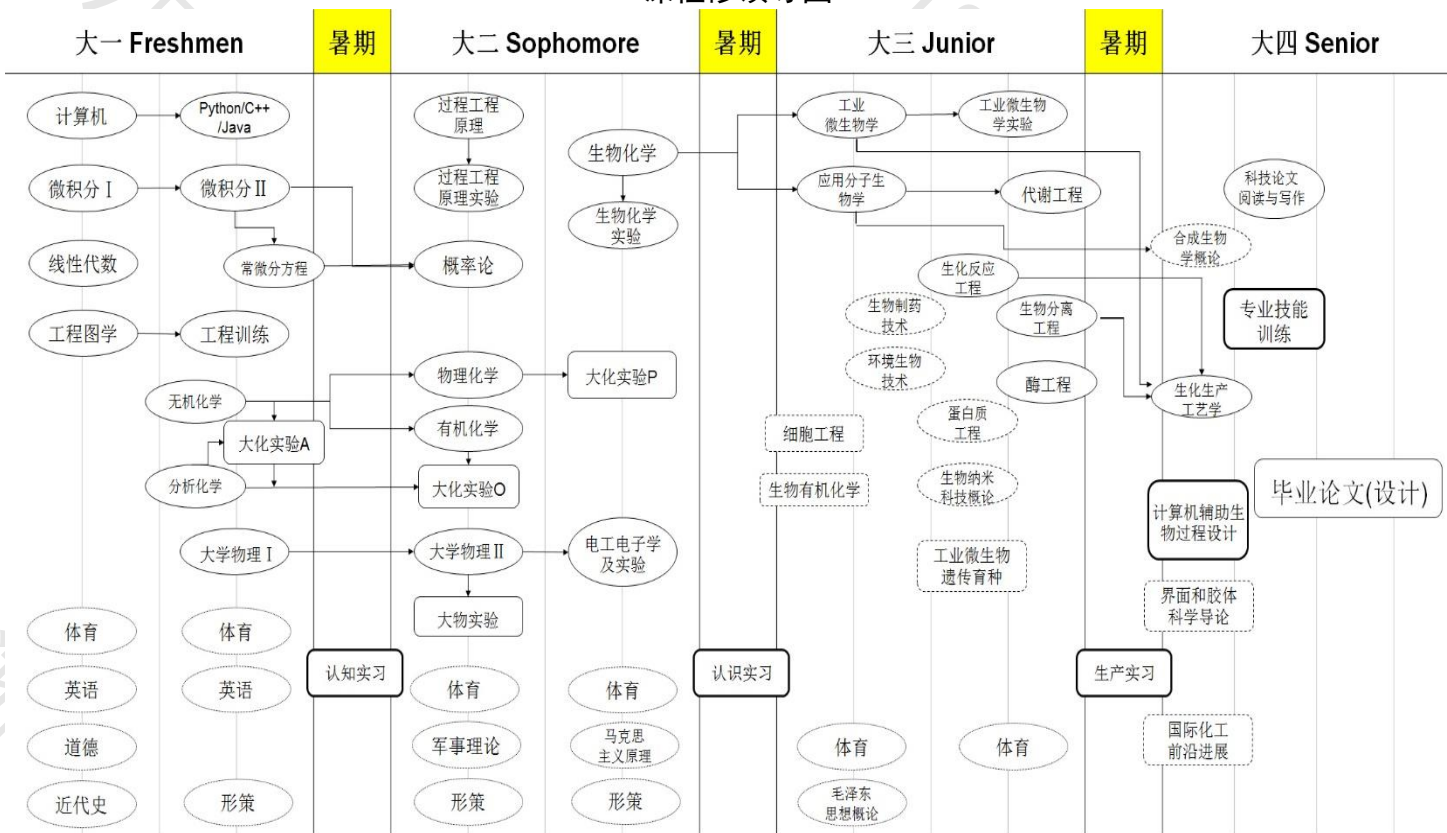
双专业: 49 学分, 修读标注“*”和“**”的课程。

双学位: 65 学分, 在双专业课程的基础上, 修读毕业论文(设计)环节 14 学分以及生产实习 2 学分。

微辅修: 12 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
09120180	工业微生物学	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
64120080	应用分子生物学与基因工程	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
09120320	生化反应工程	3.0	3.0-0.0	三(春)
09120340	生物分离工程	3.0	3.0-0.0	三(夏)

课程修读导图



必修课 Required:

实验课 Labs:

选修课 Electives:

