

2024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，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，德智体美劳全面发展的厚基础、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，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；
- 2.掌握生物工程前沿发展动态和创新方法，具备对生物工程产品、工艺技术和设备进行开发和设计的能力；
- 3.具有良好的职业道德和社会责任感以及健全的人格，具备国际视野和国际化的交流、竞争与合作能力；
- 4.具有较强的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；
- 5.能够通过自主学习和终身学习，适应社会 and 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、生产与管理和新产品、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、工程工具和人工智能等信息技术工具，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，并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。

专业核心课程

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

推荐学制 4年 最低毕业学分 160+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 72.5学分

(1) 思政类 18.5学分

1) 必修课程 17学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ADMN1002G	形势与政策 I	1.0	0.0-2.0	32	一(秋冬)+一(春夏)
MARX1001G	思想道德与法治	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
MARX1002G	中国近现代史纲要	3.0	3.0-0.0	48	一(春夏)
MARX2001G	马克思主义基本原理	3.0	3.0-0.0	48	二(秋冬)/二(春夏)
MARX3001G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	3.0-0.0	48	三(秋冬)/三(春夏)
MARX3002G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	2.0-2.0	64	三(秋冬)/三(春夏)
ADMN2001G	形势与政策 II	1.0	0.0-2.0	32	四(春夏)

2) 选修课程 1.5学分

在以下课程中选择一门修读

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ECON2001G	中国改革开放史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
HIST2001G	新中国史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
MARX2002G	中国共产党历史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
MARX2003G	社会主义发展史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)

(2) 军体类 10.5学分

1) 必修课程 4.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ADMN1001G	军训	2.0	+2	64	一(秋)
EDU2001G	军事理论	2.0	2.0-0.0	32	二(秋冬)/二(春夏)
PPAE4001G	体测与锻炼 I	0.5	0.0-1.0	16	四(秋冬)/四(春夏)

2) 选修课程 6学分

学生应于前三年在体育课中选修6学分。详见《浙江大学本科生体育课程修读办法》。

(3) 外语类 7学分

外语类课程最低修读要求为7学分，其中6学分为外语类课程选修学分，1学分为“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。详见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》。

1)必修课程 1.0学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
SIS1099G	英语水平测试	1.0	+1	32	

2)选修课程 6.0学分

在外语类课程中选择修读。外语类课程详见本科生院公布的清单。

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
SIS1001G	大学英语Ⅲ	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
SIS1002G	大学英语Ⅳ	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)/一(春夏)

(4) 计算机类 5学分

1)必修课程 2学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
CS1241G	人工智能基础 (A)	2.0	2.0-0.0	32	一(春夏)

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	总学时	建议学年学期
CS1002G	C程序设计基础	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
CS1006G	Python程序设计	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
CS1007G	Java程序设计	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)

(5) 自然科学通识类 21学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
MATH1135G	微积分(甲) I	5.0	4.0-2.0	96	一(秋冬)
MATH1232G	线性代数(甲)	3.5	3.0-1.0	64	一(秋冬)
MATH1136G	微积分(甲) II	5.0	4.0-2.0	96	一(春夏)
PHY1002G	大学物理(乙) I	3.0	3.0-0.0	48	一(春夏)
PHY2002G	大学物理(乙) II	3.0	3.0-0.0	48	二(秋冬)
PHY2005G	大学物理实验	1.5	0.0-3.0	48	二(秋冬)

(6) 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。满足以下三点修读要求后，在通识选修课程中自行选择修读其余学分，若1)项所修课程同时也属于第2)或3)项，则该课程也可同时满足第2)或3)项要求。

通识选修课程修读要求为：

1)至少修读1门通识核心课程 1门

2)至少修读1门“博雅技艺”类课程；本专业要求在以下《大学写作》课程中必修1门 1门

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
PHIL0701G	大学写作——写作·人	1.5	1.0-1.0	32	一(秋冬)
PHIL0702G	大学写作——写作·自然	1.5	1.0-1.0	32	一(秋冬)
PHIL0703G	大学写作——写作·社会	1.5	1.0-1.0	32	一(秋冬)
PHIL0704G	大学写作——创意写作	1.5	1.0-1.0	32	一(秋冬)

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 2门

2. 专业基础课程 25学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ME1001F	工程图学	2.5	2.0-1.0	48	一(秋冬)
ME1002F	工程训练	1.5	0.0-3.0	48	一(春夏)
CHEM1002F	分析化学(乙)**	2.0	2.0-0.0	32	一(夏)
CHEM1006F	大学化学实验(A)	1.0	0.0-2.0	32	一(夏)
MATH1138F	常微分方程	1.0	1.0-0.0	16	一(夏)
CHEM1004F	有机化学**	4.0	4.0-0.0	64	二(秋冬)
CHEM1007F	大学化学实验(O)**	1.5	0.0-3.0	48	二(秋冬)
CHEM2001F	物理化学	4.0	4.0-0.0	64	二(秋冬)
CHEM2003F	大学化学实验(P)	1.5	0.0-3.0	48	二(春夏)
EE2003F	电工电子学及实验	3.5	3.0-1.0	64	二(春夏)
MATH2432F	概率论与数理统计	2.5	2.0-1.0	48	二(春夏)

3. 专业课程 47.5学分

(1) 专业必修课程 31.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
BIO2011F	生物化学(甲)*	4.0	4.0-0.0	64	二(春夏)
BIO2012F	生物化学实验(甲)**	2.0	0.0-4.0	64	二(春夏)
CBE2003F	化工原理(乙)*	4.0	4.0-0.0	64	二(春夏)
CBE2004F	化工原理实验(乙)**	1.0	0.0-2.0	32	二(春夏)
CBE3001M	工业微生物学*	3.0	3.0-0.0	48	三(秋冬)
CBE3024M	应用分子生物学与基因工程*	3.0	3.0-0.0	48	三(秋冬)

CBE3002M	工业微生物实验**	1.5	0.0-3.0	48	三(春)
CBE3004M	生化反应工程*	3.0	3.0-0.0	48	三(春)
CBE3005M	生物分离工程*	3.0	3.0-0.0	48	三(夏)
CBE3014M	酶工程*	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
CBE3029M	代谢工程*	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
CBE4007M	生化生产工艺学*	2.0	2.0-0.0	32	四(秋)
CBE4011M	化工技术经济学*	1.0	1.0-0.0	16	四(秋)

(2) 实践教学环节 8学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
CBE2007M	认识实习	2.0	+2	64	二(短)
CBE3008M	生产实习	2.0	+3	96	三(短)
CBE4029M	计算机辅助生物过程设计**	2.0	1.0-2.0	48	四(秋)
CBE4026M	生物工程专业技能训练**	2.0	0.0-4.0	64	四(冬)

(3) 毕业论文（设计） 8学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
CBE4006M	科技论文阅读与写作	1.0	+1	32	四(冬)
CBE4028M	毕业设计	7.0	+7	224	四(春夏)

4. 个性修读课程 15学分

学生可按照自身未来发展方向，自主选择以下3种模块中的一种进行修读。

1) 本专业进阶模块 15学分

学生可在本专业进阶模块的推荐课程中任选15学分进行修读。

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
CBE3018M	细胞工程	2.0	2.0-0.0	32	三(秋)
CBE3020M	生物有机化学	2.0	2.0-0.0	32	三(秋)
CBE3013M	生物制药技术	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)
CBE3017M	环境生物技术	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)
CBE3019M	蛋白质工程	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)
CBE3025M	生物纳米科技概论	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)
CBE2005M	化工企业实操	1.0	+1	32	三(短)
CBE3043M	工程生物学	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
CBE3052M	生物技术产品研发	1.0	1.0-0.0	16	三(夏)
CBE4009M	合成生物学概论	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)

2)跨专业学习模块

3)学生自主修读模块

A.跨专业课程至少1门

5. 其他必修环节（认定型学分）

(1) 美育类

要求学生修读2学分美育类课程。可修读通识选修课程中的“文艺审美”类课程、“博雅技艺”类中艺术类课程、艺术类专业课程，详见本科生院公布的美育类课程清单。

(2) 劳育类

要求学生修读32学时劳动教育类课程。可修读学校设置的公共劳动平台课程或院系开设的专业实践劳动课程，详见本科生院公布的劳动教育类课程清单。

(3) 创新创业类

要求学生修读2学分创新创业类课程，详见本科生院公布的创新创业类课程清单。

(4) 心理健康类

要求学生修读2学分心理健康类课程，详见本科生院公布的心理健康类课程清单。

6. 第二课堂

+4学分

学生在校内参加的各类实践项目，包括参与理想信念教育、文化艺术活动、学科竞赛、创新创业和科研实践训练、科学研究、学术报告、学生工作等。

具体办法：参加二课堂项目累计记点 ≥ 4 ，且该记点中参加基础必修类项目累计记点 ≥ 2.5 者，可获得二课堂4学分。累计记点 < 4 者，二课堂等级为“不合格”； $4 \leq$ 累计记点 < 5 者，二课堂等级为“合格”； $5 \leq$ 累计记点 < 6 者，二课堂等级为“良好”；累计记点 ≥ 6 者，二课堂等级为“优秀”。

基础必修类项目：包括理想信念教育（如新生导论课0.5记点，形势与政策II课程1记点）和文化艺术活动类（记点 ≥ 1 ）。

专业特色类项目：包括学术报告、跨学科类竞赛、科研实践训练、学科竞赛、科学研究、创新实验。鼓励参加各类学术报告、科研实践训练等。

个性通选类项目：包括素质提升类项目、活动以及学生工作经历等。

7. 第三课堂

+2学分

学生在校外、境内参加的各类社会实践、就业创业实践实训等项目，以及校内外志愿服务活动。

具体办法：参加三课堂项目累计记点 ≥ 2 ，且该记点中参加基础必修类项目累计记点 ≥ 0.5 者，可获得三课堂2学分。累计记点 < 2 者，三课堂等级为“不合格”； $2 \leq$ 累计记点 < 3 者，三课堂等级为“合格”； $3 \leq$ 累计记点 < 4 者，三课堂等级为“良好”；累计记点 ≥ 4 者，三课堂等级为“优秀”。

基础必修类项目：参与社会实践活动，且实践时间累计一周以上并通过考核可获1记点，考核结果为校级优秀及以上的可获1.5记点。

专业特色类项目：包括就业实习实践、创业实践实训等。

个性通选类项目：包括学生在校内外参加各类青年志愿者项目。

8. 第四课堂

+2学分

学生参加国（境）外高校等开展的各类国际化学习交流。学生可通过以下任一修读方式获得“第四课堂”学分：

1.赴国（境）外高校等参加并完成与我校共建的2+2、3+X等联合培养项目；

- 2.赴国（境）外高校等参加交流项目并获得有效课程学分；
- 3.赴国（境）外高校等参加4周及以上的各类交流项目并提供修读证明等相关材料；
- 4.赴国（境）外高校等参加少于4周的交流项目且没有获得有效课程学分的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过；
- 5.参加线上境外交流项目并达到《浙江大学本科线上境外交流与合作项目管理办法（试行）》（浙大本发〔2022〕4号）中关于“国际化模块”的要求；
- 6.参加线上境外交流项目，但未达到《浙江大学本科线上境外交流与合作项目管理办法（试行）》（浙大本发〔2022〕4号）中关于“国际化模块”要求的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过；
- 7.已获得第三课堂2学分并认定等级者，使用其多余记点中的2记点替换“第四课堂”学分的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过。

辅修培养方案：

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。

辅修专业：27学分，修读标注“*”的课程。

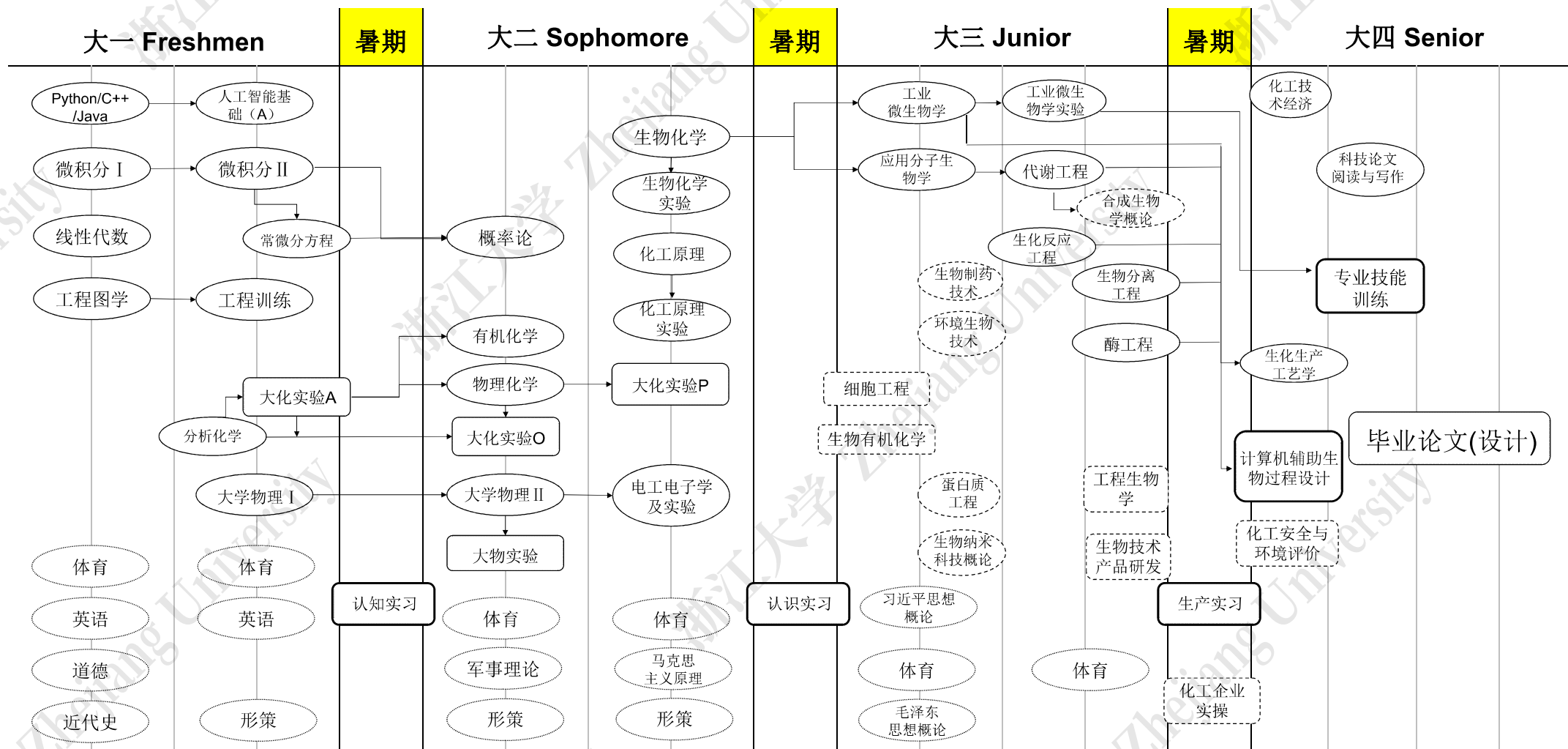
辅修学位：52学分，在修读“*”和“**”课程基础上，修读毕业论文（设计）环节7学分以及生产实习2学分。

培养方案修读指导性计划

第一学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	ADMN1001G	军训	2.0	64					必修
	ADMN1002G	形势与政策 I	1.0	32					必修
	MARX1001G	思想道德与法治	3.0	64					必修
	MATH1135G	微积分（甲） I	5.0	96					必修
	MATH1232G	线性代数（甲）	3.5	64					必修
	ME1001F	工程图学	2.5	48					必修
	ADMN1002G	形势与政策 I	1.0			32			必修
	CS1241G	人工智能基础（A）	2.0			32			必修
	MARX1002G	中国近现代史纲要	3.0			48			必修
	MATH1136G	微积分（甲） II	5.0			96			必修
	ME1002F	工程训练	1.5			48			必修
	PHY1002G	大学物理（乙） I	3.0			48			必修
	CHEM1002F	分析化学（乙）	2.0				32		必修
	CHEM1006F	大学化学实验（A）	1.0				32		必修
	MATH1138F	常微分方程	1.0				16		必修
	CS1002G	C程序设计基础	3.0	64					选修
	CS1006G	Python程序设计	3.0	64					选修
	CS1007G	Java程序设计	3.0	64					选修
	PHIL0701G	大学写作——写作·人	1.5	32					选修
	PHIL0702G	大学写作——写作·自然	1.5	32					选修

	PHIL0703G	大学写作——写作·社会	1.5	32					选修
	PHIL0704G	大学写作——创意写作	1.5	32					选修
	SIS1001G	大学英语Ⅲ	3.0	64					选修
	SIS1002G	大学英语Ⅳ	3.0	64					选修
第二学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	CHEM1004F	有机化学	4.0	64					必修
	CHEM1007F	大学化学实验（O）	1.5	48					必修
	CHEM2001F	物理化学	4.0	64					必修
	EDU2001G	军事理论	2.0	32					必修
	MARX2001G	马克思主义基本原理	3.0	48					必修
	PHY2002G	大学物理（乙）Ⅱ	3.0	48					必修
	PHY2005G	大学物理实验	1.5	48					必修
	BIO2011F	生物化学（甲）	4.0			64			必修
	BIO2012F	生物化学实验（甲）	2.0			64			必修
	CBE2003F	化工原理（乙）	4.0			64			必修
	CBE2004F	化工原理实验（乙）	1.0			32			必修
	CHEM2003F	大学化学实验（P）	1.5			48			必修
	EE2003F	电工电子学及实验	3.5			64			必修
	MATH2432F	概率论与数理统计	2.5			48			必修
	ECON2001G	中国改革开放史	1.5	24					选修
	HIST2001G	新中国史	1.5	24					选修
	MARX2002G	中国共产党历史	1.5	24					选修
	MARX2003G	社会主义发展史	1.5	24					选修
第三学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	CBE3001M	工业微生物学	3.0	48					必修
	CBE3024M	应用分子生物学与基因工程	3.0	48					必修
	MARX3001G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	48					必修
	MARX3002G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	64					必修
	CBE3002M	工业微生物实验	1.5			48			必修
	CBE3004M	生化反应工程	3.0			48			必修
	CBE3005M	生物分离工程	3.0				48		必修
	CBE3014M	酶工程	2.0				32		必修

	CBE3029M	代谢工程	2.0				32		必修
	CBE3018M	细胞工程	2.0	32					选修
	CBE3020M	生物有机化学	2.0	32					选修
	CBE3013M	生物制药技术	2.0		32				选修
	CBE3017M	环境生物技术	2.0		32				选修
	CBE3019M	蛋白质工程	2.0		32				选修
	CBE3025M	生物纳米科技概论	2.0		32				选修
	CBE3043M	工程生物学	2.0				32		选修
	CBE3052M	生物技术产品研发	1.0				16		选修
	CBE4009M	合成生物学概论	2.0				32		选修
第四学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	CBE4007M	生化生产工艺学	2.0	32					必修
	CBE4011M	化工技术经济学	1.0	16					必修
	CBE4029M	计算机辅助生物过程设计	2.0	48					必修
	PPAE4001G	体测与锻炼 I	0.5	16					必修
	CBE4006M	科技论文阅读与写作	1.0		32				必修
	CBE4026M	生物工程专业技能训练	2.0		64				必修
	ADMN2001G	形势与政策 II	1.0			32			必修
	CBE4028M	毕业设计	7.0			224			必修
	CBE4010M	化工安全与环境评价	2.0	32					选修



必修课 Required:

实验课 Labs:

选修课 Electives:

通识

专业

实践教学

实验课

专业

个性修读