

合成生物学

(工学, 生物工程类, 083003T)

一、专业简介

在我国“十四五”科技创新战略规划与生物经济发展规划中,合成生物学被列为具有战略性和前瞻性的重点发展方向。合成生物专业的设置是为了应对绿色生物制造、碳中和与能源环保、生物农业、绿色化学、医疗健康、生物制药等行业的发展,聚焦生物、能源、农业、化工、食品、医药等国家重大需求。其以生物学、化学、物理学、数学、信息科学、工程科学以及计算机科学等相关学科发展为基础,以人工细胞工厂和基因编辑为特色研究方向,培养学生在多学科环境下利用合成生物学专业基础理论解决复杂工程问题的基本能力。本专业依托于南京师范大学食品与制药工程学院的合成生物学、分子生物学、生物信息学、特种生物资源、化合物检测与分析等核心课程群,以产教融合为特色,就业方向涵盖绿色生物制造、生物医药等领域。

二、培养目标

本专业培养适应国家科技创新战略与生物经济发展需要的德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人,具有爱国情怀、国际视野、厚生品格、创新精神、科学素养和社会责任感,宽厚的专业基础和综合人文素质,熟练掌握合成生物学的基本原理与技术,认识 and 了解合成生物学产业的重大需求、研究热点和发展趋势,具备创造性解决合成生物学领域复杂工程问题的能力,能够从事绿色生物制造、生物医药等相关领域工作的创新型拔尖人才。

| | |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 培 养 目 标 | 目标 1【爱祖国高素质】:拥护中国共产党的领导,积极践行社会主义核心价值观,热爱集体,关心社会,具有良好的道德品质和高度 的社会责任感,具有科学精神和人文素养,做德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。 |
| | 目标 2【宽口径厚基础】:掌握数学、自然科学基础知识和合成生物学相关工程技术基本原理以及专业知识;具备相应能力,可将理论与专业知识用于合成生物学基础或前沿领域的探索 和发现。 |
| | 目标 3【重实操精专业】:清楚认识生物产品的生物合成生产系统整体,能够分析并研究生物 科技产业中的工程问题,具备在 多学科环境下利用合成生物学理论与专业知识解决复杂的工程 问题的能力。 |

| | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 培养目标 | 目标 4【强能力敢创新】：具备与时俱进和终身学习的能力以及团队合作精神；了解合成生物学及其相关领域的国际发展趋势和研究热点，具有批判性思维和创新意识，能够创造性地解决问题或提出建设性意见和建议。 |
| | 目标 5【高视野善融通】：拓展视野、扩大认知、激励探索，了解国内外合成生物学的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规；具有国际视野和国际学术交流能力，以及良好的外语听说读写水平。 |

三、毕业要求及对培养目标的支撑

1. 毕业要求

| 毕业要求 | 分解指标项 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 毕业要求 1【工程知识】：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂合成生物学问题。 | 1-1 能够系统掌握数学、自然科学、工程以及合成生物学专业基础知识 |
| | 1-2 能够将工程科学的基础理论和专业知识用于合成生物学领域相关复杂工程问题的表述 |
| | 1-3 能够针对合成生物学及相关领域的研究对象建立数学模型并求解，运用合成生物学专业基础知识和数学模型推演、分析生物加工过程中的复杂工程问题 |
| | 1-4 能够利用合成生物学相关知识和数学模型方法，形成生物加工过程中工程问题的解决方案 |
| 毕业要求 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，识别、表达并通过文献研究分析复杂合成生物学问题，以获得有效结论。 | 2-1 能够根据科学知识的基本原理识别和判断合成生物学领域复杂工程问题的关键环节和参数，掌握发现并筛选不确定性因素的分析方法 |
| | 2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确描述合成生物学领域复杂工程问题 |
| | 2-3 能认识到解决合成生物学问题方案的多样性，具备通过文献研究寻求可替代解决方案的能力 |
| 毕业要求 3【设计/开发解决方案】：能够针对合成生物学领域的复杂问题，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3-1 掌握生物加工过程相关工程设计和产品开发的基本知识和方法，了解影响设计目标和技术方案的因素 |
| | 3-2 能够进行工艺计算、设备设计计算 |
| | 3-3 能够集成合成生物学单元操作过程进行工艺流程设计，对设计方案进行优化与改进，体现创新意识 |
| | 3-4 能够在工程设计中考虑安全、健康、法律、文化以及环境等因素，并具有评估其可行性的能力 |

| 毕业要求 | 分解指标项 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 毕业要求 4【研究】：能够基于科学原理并采用科学方法对合成生物学领域的复杂问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4-1 具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力 |
| | 4-2 能够针对合成生物学领域复杂工程问题的多重影响因素，选择合适的研究方法和技术路线，设计合理可行的实验方案 |
| | 4-3 能选用实验装置，运用科学的实验方法，安全地开展合成生物学相关实验 |
| | 4-4 能够正确采集、整理实验数据，对实验结果建模、分析和解释，得到合理有效的结论 |
| 毕业要求 5【使用现代工具】：能够针对合成生物学领域的复杂问题，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，包括对复杂合成生物学问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 5-1 了解合成生物学及其相关行业常用的现代仪器、技术工具和工程工具，掌握其使用原理和方法 |
| | 5-2 能够选择与使用恰当信息资源、工程工具和专业模拟软件，对生物加工过程中的复杂工程问题进行分析、计算与设计 |
| | 5-3 能够针对合成生物学及相关领域的研究对象，选用或开发满足特定需求的现代工具，模拟和预测合成生物学专业问题，并能够分析其局限性 |
| 毕业要求 6【工程与社会】：能够基于合成生物学相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践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。 | 6-1 了解合成生物学及其相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，树立工程实践活动必须在法律和法规范围内进行的正确认识，理解社会文化对工程活动的影响 |
| | 6-2 能够分析和评价合成生物学实践对社会、健康、安全、法律和文化方面的影响，以及这些因素对项目实施的作用，并理解专业人员应承担的责任 |
| 毕业要求 7【环境和可持续发展】：能够理解和评价针对合成生物学领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7-1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义 |
| | 7-2 熟悉环境保护和可持续发展相关方针、政策、法规，在设计合成生物学方案时综合考虑环境和社会可持续发展 |
| | 7-3 能够针对合成生物工程专业领域的工程项目，评价其资源利用效率以及安全防范措施，判断生产实践中潜在的安全隐患 |
| 毕业要求 8【职业规范】：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在合成生物学领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 | 8-1 树立社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有促进国民营养健康的社会责任感 |
| | 8-2 在工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范 |
| | 8-3 理解工程伦理的核心理念，了解工程师的职业性质和社会责任并在工程实践中自觉履行 |

| 毕业要求 | 分解指标项 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 毕业要求 9【个人和团队】：具备较强的创新意识和团队合作精神，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】。 | 9-1 理解个人与团队的关系，具备较强的创新意识和团队合作精神 |
| | 9-2 能够独立或合作开展工作，在 multidisciplinary 背景下完成团队分配的任务 |
| | 9-3 在团队合作时，能够承担负责人的角色，进行任务分解、统筹安排、组织协调团队成员开展工作 |
| 毕业要求 10【沟通】：能够就合成生物学领域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。 | 10-1 能够就生物加工过程中的复杂工程问题，以口头、文稿、图表等多种方式，准确表达自己的观点，与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流 |
| | 10-2 了解合成生物学及其相关领域的国际发展趋势和研究热点，具备竞争意识 |
| | 10-3 至少掌握一门外语，具有一定的国际视野，能就合成生物学专业领域工程问题进行跨文化背景的有效沟通和交流 |
| 毕业要求 11【项目管理】：理解并掌握合成生物学管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 | 11-1 掌握合成生物学涉及的工程管理与经济决策的基本知识、原理和方法 |
| | 11-2 了解合成生物学产品的全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题 |
| | 11-3 具备在 multidisciplinary 环境下设计开发解决方案的过程中运用工程管理与经济决策方法的能力 |
| 毕业要求 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。 | 12-1 具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法，能够不断探索和学习 |
| | 12-2 能够针对个人发展需求，采用合适的方法自主学习，具备适应职业发展的能力 |

2. 毕业要求对培养目标的支撑

| 毕业要求 | 培养目标 | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 培养目标 1 | 培养目标 2 | 培养目标 3 | 培养目标 4 | 培养目标 5 |
| 毕业要求 1 | | √ | √ | √ | |
| 毕业要求 2 | | √ | √ | √ | |
| 毕业要求 3 | | | √ | √ | |
| 毕业要求 4 | | √ | | √ | √ |
| 毕业要求 5 | | √ | √ | √ | |
| 毕业要求 6 | √ | | √ | | √ |
| 毕业要求 7 | √ | | | | √ |

| 毕业要求 | 培养目标 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 培养目标 1 | 培养目标 2 | 培养目标 3 | 培养目标 4 | 培养目标 5 |
| 毕业要求 8 | √ | | √ | | |
| 毕业要求 9 | √ | | | | √ |
| 毕业要求 10 | √ | √ | | | √ |
| 毕业要求 11 | √ | | √ | | √ |
| 毕业要求 12 | | √ | √ | | √ |

四、主干学科和相近专业

主干学科：化学工程与技术

相近专业：生物工程、生物技术、生物科学

五、学制、学分要求及授予学位

1. 学制

标准学制：4 年；学生可在 3-7 年内修完本专业规定学分。

2. 学分要求

学生必须修满本方案规定的 168 学分方能毕业。

3. 授予学位

学生修完本专业培养方案规定的课程，取得规定的学分，符合《中华人民共和国学位条例》和《南京师范大学普通高等教育全日制本科学生学士学位授予规定（修订稿）》规定者，授予工学学士学位。

六、课程学分比例

| 课程类别 | | 学分 | 必修学分 | 选修学分 | 理论学分 | 实践学分 |
|--------|--------|------|-------|-------|-------|-------|
| 通识教育课程 | | 47 | 47 | 0 | 44.5 | 2.5 |
| 专业教育课程 | 大类平台课程 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 学科基础课程 | 53 | 53 | 0 | 44 | 9 |
| | 专业主干课程 | 32 | 32 | 0 | 8 | 24 |
| 自主发展课程 | 专业方向课程 | 36 | 0 | 36 | 20.5 | 15.5 |
| 总学分 | | 168 | 132 | 36 | 117 | 51 |
| 比例 | | 100% | 78.6% | 21.4% | 69.6% | 30.4% |

七、课程设置

（一）通识教育课程（47 学分）

| 课程类别 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|--------|-----------------------|----------------------|----|---------------------------------------------------------|
| 公共必修课程 | 1025009013 | 思想道德与法治 | 3 | |
| | 1025009009 | 中国近现代史纲要 | 3 | |
| | 1025009014 | 马克思主义基本原理 | 3 | |
| | 1025009015 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3 | |
| | 1025009001-1025009006 | 形势与政策 | 2 | |
| | 1025009016 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | |
| | | 大学外语 | 10 | |
| | 1013009001 | 大学体育通修课程 | 1 | |
| | 1013009002 | 大学体育普修课程 | 1 | |
| | | 大学体育专修课程（1）（2） | 2 | |
| | 1019009002 | 计算机信息技术（理工） | 4 | 含实践 1 学分 |
| | 1099009001 | 军事技能训练 | 1 | 实践课程 |
| | 1099009002 | 军事理论 | 1 | |
| | | 劳动教育 | 1 | 含实践 0.5 学分 |
| 博雅教育课程 | | 人文与社会类 | 2 | 学生需修读“人文与社会类”中“四史类”课程 1 门，并至少修读每个模块中 2 学分课程，总学分不低于 8 学分 |
| | | 科技与自然类 | 2 | |
| | | 艺术与审美类 | 2 | |
| | | 创新与创业类 | 2 | |

（二）专业教育课程（85 学分）

1. 学科基础课程（53 学分）

| 课程代码 | 课程名称 | 是否核心课程 | 学分要求 | 备注 |
|------------|-------------|--------|------|----------|
| 1006009003 | 高等数学 II（上） | | 4 | |
| 1006009004 | 高等数学 II（下） | | 4 | |
| 1006009006 | 线性代数 | | 3 | |
| 1006009008 | 概率论与数理统计 II | | 3 | |
| 1007009003 | 大学物理 B(上) | | 3 | |
| 1007009004 | 大学物理 B(下) | | 2 | |
| 1007009007 | 大学物理实验 | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1008009003 | 无机及分析化学 | | 4 | |

| 课程代码 | 课程名称 | 是否核心课程 | 学分要求 | 备注 |
|------------|--------------|--------|------|----------|
| 1008009005 | 无机及分析化学实验 C | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1008009006 | 有机化学 C | | 3 | |
| 1008009007 | 有机化学实验 C | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1008009008 | 物理化学 C | | 3 | |
| 1008009009 | 物理化学实验 C | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1028003001 | 生物化学 A | 是 | 4 | |
| 1028003002 | 生物化学实验 A | | 1.5 | 实践课程（实验） |
| 1028002003 | 微生物学 A | 是 | 3 | |
| 1028002004 | 微生物学实验 A | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1028002005 | 细胞生物学 | 是 | 2 | |
| 1028002006 | 细胞生物学实验 | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1028002007 | 化工原理 A | 是 | 3 | |
| 1008000029 | 化工原理实验及仿真 | | 1.5 | 实践课程（实验） |
| 1028002009 | 普通生物学 | 是 | 2 | |
| 1028003003 | 合成生物学专业导论与研讨 | | 1 | |

2. 专业主干课程（32 学分）

| 课程代码 | 课程名称 | 是否核心课程 | 学分要求 | 备注 |
|------------|-------------|--------|------|---------------------------|
| 1028003004 | 合成生物学 | 是 | 2 | |
| 1028003005 | 合成生物学实验 | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1028003006 | 代谢工程 | 是 | 2 | 含实践 1 学分（实验） |
| 1028003007 | 基因编辑 | 是 | 2 | 含实践 1 学分（实验） |
| 1028003008 | 分子生物学 | 是 | 2 | |
| 1028003009 | 分子生物学实验 | | 1 | 实践课程（实验） |
| 1028003010 | 蛋白质工程与设计 | 是 | 2 | 含实践 1 学分（实验） |
| 1028003011 | 系统生物学 | 是 | 2 | 含实践 1 学分（双语）（实验） |
| 1028003012 | 合成生物学专业综合实验 | | 2 | 实践（集中 2 周） |
| 1028003013 | 合成生物学专业综合设计 | | 2 | 实践（集中 2 周） |
| 1028003014 | 合成生物学专业见习 | | 1 | 实践（集中 1 周） |
| 1028003015 | 合成生物学生产实习 | | 2 | 实践（集中 2 周） |
| 1028003016 | 合成生物学毕业实习 | | 3 | 实践（集中 4 周） |
| 1028003017 | 毕业设计（论文） | | 8 | 实践（集中 14 周， 含 5 周毕业设计） |

(三) 自主发展课程 (共计 47 学分, 至少修读 36 学分)

| 专业方向 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|------------|----------------|----|-------------------------|
| 基础/前沿研究类 | 1028003018 | 生物信息学 | 2 | 含实践 1 学分 (实验) |
| | 1028003019 | 合成生物分析诊断新技术 | 2 | 含实践 1 学分 (双语) (实验) |
| | 1028003020 | 生物技术制药工艺学 | 1 | |
| | 1028003021 | 生物反应工程* | 2 | |
| | 1028003022 | 微生物筛选与挖掘 | 2 | |
| | 1028003023 | 智能生物工程设备* | 2 | 含实践 1 学分 (实验) |
| 产业应用类 | 1028003024 | 合成生物学产业前沿 | 1 | 校企课程 |
| | 1028003025 | 未来食品 | 2 | 校企课程 (含实践 1 学分, 集中 1 周) |
| | 1028003034 | 发酵工程* | 2 | 校企课程 (含实践 1 学分, 集中 1 周) |
| | 1028003026 | 生物法制备乙醇技术 | 2 | 含实践 1 学分 (实验) |
| | 1028003027 | 生物传感器 | 2 | 含实践 1 学分 (实验) |
| | 1028003028 | 益生菌制剂的研发与应用 | 2 | 校企课程 (含实践 1 学分, 实验) |
| | 1028003029 | 合成生物学工厂设计* | 3 | 1 周 (含实践 1 学分, 集中 1 周) |
| | 1028003030 | 生物分离工程* | 2 | |
| | 1028003031 | 酿酒新技术 | 1 | 校企课程 (实践课程, 实验) |
| 综合类 | 1028003032 | 合成生物学专业英语 | 1 | |
| | 1021009002 | 电工学* | 2 | |
| | 1021009003 | 电工学实验* | 1 | 实践课程 (实验) |
| | 1028003040 | 工程制图 A* | 2 | 含实践 0.5 学分 |
| | 1020009003 | 金工实习* | 1 | 实践 (集中 1 周) |
| | 1019009004 | Python 语言程序设计* | 4 | 含实践 1 学分 |
| | 1028002043 | 环境与可持续发展* | 2 | |
| | 1028002044 | 安全工程概论* | 2 | |
| | 1028000060 | 工程伦理与管理* | 2 | |
| | 1028003033 | 创新实践及科研训练 | 2 | 实践 (集中 2 周) |

注:

1. *为必修课。学生在自主发展课程中选修总学分不少于 36 学分, 本专业自主发展课程不少于 32 学分, 其中含实践 15.5 学分。
2. 跨学院、跨专业修读本培养方案以外的课程, 须在学院指导下进行, 所修 4 学分可计入自主发展课程要求的学分数之内。
3. 学生在校期间参加学校认定的创新创业实践活动获得的学分可用于减免自主发展课程学分, 其折算办法按照“关于下发《南京师范大学本科生创新创业实践成果和学分认定办法》的通知 (宁师教 [2018]6 号)”文件执行。

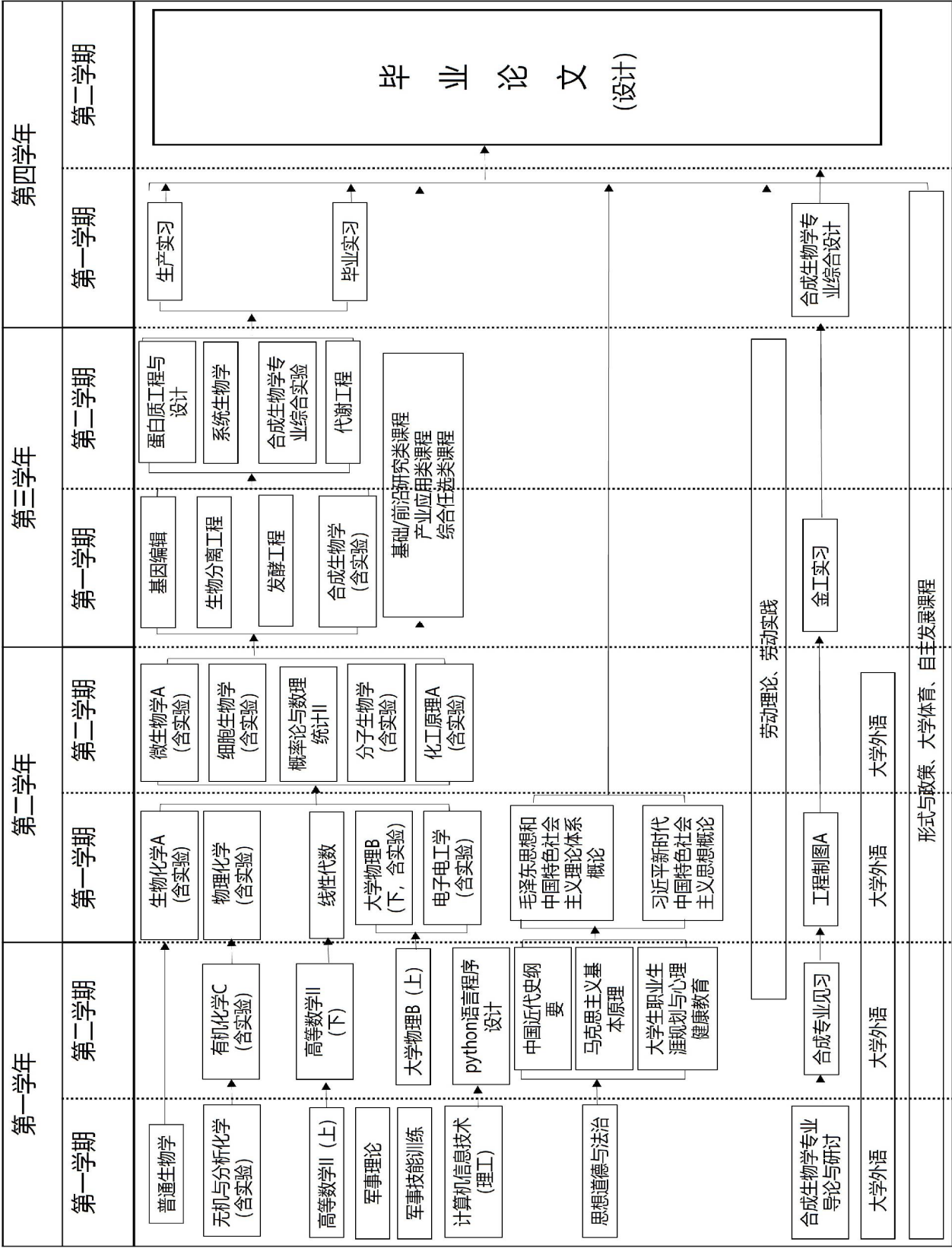
八、指导性修读计划

| 课程类别 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 建议修读学期及学分 | | | | | | | | 周学时 /周数 |
|--------|--------|---------------------------------|-----|-----------|------|------|------|-----|-----|---|---|------------|
| | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | |
| 通识教育课程 | 公共必修课程 | 1025009013 思想道德与法治 | 3 | 3 | | | | | | | | 3 |
| | | 1025009009 中国近现代史纲要 | 3 | | 3 | | | | | | | 3 |
| | | 1025009014 马克思主义基本原理 | 3 | | 3 | | | | | | | 3 |
| | | 1025009015 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3 | | | 3 | | | | | | 5 |
| | | 1025009001-1025009006 形势与政策 | 2 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.5 | 0.5 | | | 2 |
| | | 1025009016 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | | | 3 | | | | | | 2 |
| | | 大学外语 | 10 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | 2 |
| | | 1013009001 大学体育通修课程 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 |
| | | 1013009002 大学体育普修课程 | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| | | 大学体育专修课程(1)(2) | 2 | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| | | 1019009002 计算机信息技术(理工) | 4 | 4 | | | | | | | | 5 |
| | | 1099009001 军事技能训练 | 1 | 1 | | | | | | | | 2周 |
| | | 1099009002 军事理论 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 |
| | | 1099009003 大学生职业生涯规划与心理健康教育 | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| | | 1000000500 劳动理论 | 0.5 | × | | 0.5 | | | | | | 0.5 |
| | | 1000000501 劳动实践 | 0.5 | × | 0.5 | | | | | | | 1 |
| | 博雅教育课程 | 人文与社会类 | 2 | × | 2 | | | | | | | 2 |
| | | 科技与自然类 | 2 | × | 2 | | | | | | | 2 |
| | | 艺术与审美类 | 2 | × | 2 | | | | | | | 2 |
| | | 创新与创业类 | 2 | × | 2 | | | | | | | 2 |
| 专业教育课程 | 学科基础课程 | 1006009003 高等数学 II(上) | 4 | 4 | | | | | | | | 4 |
| | | 1006009004 高等数学 II(下) | 4 | | 4 | | | | | | | 4 |
| | | 1006009006 线性代数 | 3 | | | 3 | | | | | | 3 |
| | | 1006009008 概率论与数理统计 II | 3 | | | | 3 | | | | | 3 |
| | | 1007009003 大学物理 B(上) | 3 | | 3 | | | | | | | 3 |
| | | 1007009004 大学物理 B(下) | 2 | | | 2 | | | | | | 2 |
| | | 1007009007 大学物理实验 | 1 | | | 1 | | | | | | 3 |
| | | 1008009003 无机及分析化学 | 4 | 4 | | | | | | | | 4 |
| | | 1008009005 无机及分析化学实验 C | 1 | 1 | | | | | | | | 2 |
| | | 1008009006 有机化学 C | 3 | | 3 | | | | | | | 3 |

| 课程类别 | | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 建议修读学期及学分 | | | | | | | | 周学时 /周数 |
|--------|----------------------|------------|--------------|----|-----------|---|---|-----|---|---|---|---|--------------|
| | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | |
| 专业教育课程 | 学科基础课程 | 1008009007 | 有机化学实验 C | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| | | 1008009008 | 物理化学 C | 3 | | | 3 | | | | | | 3 |
| | | 1008009009 | 物理化学实验 C | 1 | | | | 1 | | | | | 2 |
| | | 1028003001 | 生物化学 A | 4 | | | 4 | | | | | | 4 |
| | | 1028003002 | 生物化学实验 A | 1 | | | 1 | | | | | | 3 |
| | | 1028002003 | 微生物学 A | 3 | | | | 3 | | | | | 3 |
| | | 1028002004 | 微生物学实验 A | 1 | | | | 1 | | | | | 2 |
| | | 1028002005 | 细胞生物学 | 2 | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | 1028002006 | 细胞生物学实验 | 1 | | | | 1 | | | | | 2 |
| | | 1028002007 | 化工原理 A | 3 | | | | 3 | | | | | 3 |
| | | 1008000029 | 化工原理实验及仿真 | 1 | | | | 1.5 | | | | | 3 |
| | | 1028002009 | 普通生物学 | 2 | 2 | | | | | | | | 2 |
| | | 1028003003 | 合成生物学专业导论与研讨 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 学时 /9 周 |
| | 专业主干课程 | 1028003004 | 合成生物学 | 2 | | | | | 2 | | | | 2 |
| | | 1028003005 | 合成生物学实验 | 1 | | | | | 1 | | | | 2 |
| | | 1028003006 | 代谢工程 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003007 | 基因编辑 | 2 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | | 1028003008 | 分子生物学 | 2 | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | 1028003009 | 分子生物学实验 | 1 | | | | 1 | | | | | 2 |
| | | 1028003010 | 蛋白质工程与设计 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003011 | 系统生物学 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003012 | 合成生物学专业综合实验 | 2 | | | | | | 2 | | | 2 周 |
| | | 1028003013 | 合成生物学专业综合设计 | 2 | | | | | | | 2 | | 2 周 |
| | | 1028003014 | 合成生物学专业见习 | 1 | | 1 | | | | | | | 1 周 |
| 自主发展课程 | 基础/ 前沿 研究 类 | 1028003015 | 合成生物学生产实习 | 2 | | | | | | | | 2 | 2 周 |
| | | 1028003016 | 合成生物学毕业实习 | 3 | | | | | | | | 3 | 4 周 |
| | | 1028003017 | 毕业论文（设计） | 8 | | | | | | | 8 | | 14 周 |
| | | 1028003018 | 生物信息学 | 2 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | | 1028003019 | 合成生物分析诊断新技术 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003020 | 生物技术制药工艺学 | 1 | | | | | | 1 | | | 2 |
| | | 1028003021 | 生物反应工程* | 2 | | | | | 2 | | | | 2 |
| | | 1028003022 | 微生物筛选与挖掘 | 2 | | | | | 2 | | | | 2 |
| | | 1028003023 | 智能生物工程设备* | 2 | | | | | | 2 | | | 2 |

| 课程类别 | | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 建议修读学期及学分 | | | | | | | | 周学时 /周数 |
|--------|-------|------------|----------------|----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| | | | | | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | |
| 自主发展课程 | 产业应用类 | 1028003024 | 合成生物学产业前沿 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 学时 /9 周 |
| | | 1028003025 | 未来食品 | 2 | | 2 | | | | | | | 3 |
| | | 1028003034 | 发酵工程* | 2 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | | 1028003026 | 生物法制备乙醇技术 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003027 | 生物传感器 | 2 | | | | | | 2 | | | 3 |
| | | 1028003028 | 益生菌制剂的研发与应用 | 2 | | | | | 2 | | | | 4 |
| | | 1028003029 | 合成生物学工厂设计* | 3 | | | | | | 3 | | | 3 |
| | | 1028003030 | 生物分离工程* | 2 | | | | | 2 | | | | 2 |
| | | 1028003031 | 酿酒新技术 | 1 | | | | | 1 | | | | 3 |
| | 综合类 | 1028003032 | 合成生物学专业英语 | 1 | | | | | | 1 | | | 2 学时 /9 周 |
| | | 1021009002 | 电工学* | 2 | | | 2 | | | | | | 2 |
| | | 1021009003 | 电工学实验* | 1 | | | 1 | | | | | | 2 |
| | | 1028003040 | 工程制图 A* | 2 | | | 2 | | | | | | 3 |
| | | 1020009003 | 金工实习* | 1 | | | | | 1 | | | | 1 周 |
| | | 1019009004 | Python 语言程序设计* | 4 | | 4 | | | | | | | 6 |
| | | 1028002043 | 环境与可持续发展* | 2 | | 2 | | | | | | | 2 |
| | | 1028002044 | 安全工程概论* | 2 | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | 1028000060 | 工程伦理与管理* | 2 | | | | | | 2 | | | 2 |
| | | 1028003033 | 创新实践及科研训练 | 2 | | | | | | 2 | | | 2 周 |

九、课程结构拓扑图



十、课程设置与毕业要求的对应关系矩阵

| 课程名称 \ 毕业要求 | 毕业要求 1 | 毕业要求 2 | 毕业要求 3 | 毕业要求 4 | 毕业要求 5 | 毕业要求 6 | 毕业要求 7 | 毕业要求 8 | 毕业要求 9 | 毕业要求 10 | 毕业要求 11 | 毕业要求 12 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 思想道德与法治 | | | L | | | M | L | H | | | | M |
| 中国近现代史纲要 | | | | | | | | L | | | | M |
| 马克思主义基本原理 | | | | | | | | L | | | L | M |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | | | | | | | | L | | | | M |
| 形势与政策 | | | | | | M | H | H | | | | |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | | | | | | | H | H | | | | M |
| 大学外语 | | | | | | | | | | H | | |
| 大学体育 | | | | | | | | | H | | | |
| 计算机信息技术基础（理工） | H | | | | H | | | | | | | |
| 军事技能训练 | | | | | | | | M | M | | | |
| 军事理论 | | | | | | | | M | M | | | |
| 大学生职业生涯规划与心理健康教育 | | | | | | | | H | M | | | M |
| 劳动教育 | | | | | | | | M | M | | | M |
| 人文与社会类博雅课程 | | | | | | M | | | | | | M |
| 科技与自然类博雅课程 | | | | | | H | H | | | | | M |
| 艺术与审美类博雅课程 | | | | | | M | | | | | | M |
| 创新与创业类博雅课程 | | | H | | | H | | | M | | M | |
| 高等数学 II（上） | H | | | | | | | | | | | |
| 高等数学 II（下） | H | | | | | | | | | | | |
| 线性代数 | H | | | | | | | | | | | |
| 概率论与数理统计 II | H | H | | M | | | | | | | | |
| 大学物理 B(上) | H | | | | | | | | | | | |
| 大学物理 B(下) | H | | | | | | | | | | | |
| 大学物理实验 | | M | | | | | | | M | | | |
| 无机及分析化学 | H | | | | | | | | | | | |
| 无机及分析化学实验 C | | H | | | | | | | M | | | |
| 有机化学 C | H | | | | | | | | | | | |
| 有机化学实验 C | | H | | | | | | | M | | | |
| 物理化学 C | H | | | | | | | | | | | |
| 物理化学实验 C | | H | | | | | | | M | | | |
| 生物化学 A | H | H | | | | | | | | | | |

| 课程名称 \ 毕业要求 | 毕业 要求 1 | 毕业 要求 2 | 毕业 要求 3 | 毕业 要求 4 | 毕业 要求 5 | 毕业 要求 6 | 毕业 要求 7 | 毕业 要求 8 | 毕业 要求 9 | 毕业 要求 10 | 毕业 要求 11 | 毕业 要求 12 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 生物化学实验 A | | | | H | | | | | M | | | |
| 微生物学 A | H | M | | H | L | M | | | | | | |
| 微生物学实验 A | L | H | M | H | L | | | | | | | |
| 细胞生物学 | M | H | M | M | L | | | | | | | |
| 细胞生物学实验 | M | H | H | H | | L | | | | | | |
| 化工原理 A | H | M | H | L | L | | | | | | | |
| 化工原理实验及仿真 | | | H | H | | | | | L | | | |
| 普通生物学 | L | H | M | H | L | | | | | | | |
| 合成生物学专业导论与研讨 | | | | | | H | | H | | M | | M |
| 合成生物学 | H | H | H | | M | M | M | | | | | |
| 合成生物学实验 | | | H | H | M | | | L | M | | | |
| 代谢工程 | H | | M | | | M | M | | | | | L |
| 基因编辑 | | M | H | H | H | L | | | | | | |
| 分子生物学 | L | H | M | H | | | | | | | | M |
| 分子生物学实验 | | | | H | M | | | L | L | L | | |
| 蛋白质工程与设计 | | H | | H | M | M | | | | | | M |
| 系统生物学 | L | H | M | | | | | | | | | L |
| 合成生物学专业综合实验 | | | H | H | | | | L | M | | | |
| 合成生物学专业综合设计 | H | | | | M | | L | L | | | | |
| 合成生物学专业见习 | | M | M | | L | H | M | | | | | |
| 合成生物学生产实习 | | M | M | M | L | | H | M | | | | |
| 合成生物学毕业实习 | H | M | M | L | L | | | | | | | |
| 合成生物学毕业设计（论文） | H | H | | H | | | | | | | | M |
| 生物信息学 | L | M | M | M | H | | | | | | | |
| 合成生物分析诊断新技术 | M | H | H | | M | | | | | | | |
| 生物技术制药工艺学 | H | M | M | L | L | | | | | | | |
| 生物反应工程* | H | M | L | M | | M | | | | | M | |
| 微生物筛选与挖掘 | L | M | H | H | L | | M | | | | | |
| 智能生物工程设备* | H | M | H | M | | | | | | | | |
| 合成生物学产业前沿 | H | | M | L | | | | M | | M | | |
| 未来食品 | H | | M | M | | | M | | | M | | |
| 发酵工程* | H | H | M | | M | | M | | | | | M |
| 生物法制备乙醇技术 | H | | | M | | | | | | | | |
| 生物传感器 | L | M | H | M | | M | | | | | | |
| 益生菌制剂的研发与应用 | L | | M | | | | | L | L | M | | M |

| 课程名称 \ 毕业要求 | 毕业 要求 1 | 毕业 要求 2 | 毕业 要求 3 | 毕业 要求 4 | 毕业 要求 5 | 毕业 要求 6 | 毕业 要求 7 | 毕业 要求 8 | 毕业 要求 9 | 毕业 要求 10 | 毕业 要求 11 | 毕业 要求 12 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 合成生物学工厂设计* | H | | M | M | | | | | L | L | | |
| 生物分离工程* | H | | M | M | | | | | | | | |
| 酿酒新技术 | | | M | M | | | | M | L | M | H | |
| 合成生物学专业英语 | | | | | | | | | | H | | M |
| 电工学* | H | | | | | M | | | | | | |
| 工程制图 A* | M | M | | | H | | | | | | | |
| 金工实习* | | | | | | | | | H | | | |
| 电工学实验* | M | | | | H | | | | M | M | | |
| Python 语言程序设计* | | M | H | | H | | | | | | | |
| 环境与可持续发展* | | M | M | | | | H | M | | | | M |
| 安全工程概论* | H | M | L | L | | M | | M | | | | |
| 工程伦理与管理* | | M | | L | | M | L | M | | | | |
| 创新实践及科研训练 | M | H | | | | M | | | H | | | H |

备注：H 表示高度支持，M 表示中度支持，L 表示低度支撑。

合成生物学辅修专业与辅修学位指导性修读计划

| 课程类别 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 修读学期 |
|-------------|-------------|------------------------|-----|------|------|
| 辅修学位指导性修读计划 | 辅修专业指导性修读计划 | 1028003001 生物化学 A | 4 | 4 | 秋季学期 |
| | | 1028003002 生物化学实验 A | 1.5 | 3 | 秋季学期 |
| | | 1028002003 微生物学 A | 3 | 3 | 春季学期 |
| | | 1028002004 微生物学实验 A | 1 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028002007 化工原理 A | 3 | 3 | 春季学期 |
| | | 1008000029 化工原理实验及仿真 | 1.5 | 3 | 春季学期 |
| | | 1028002009 普通生物学 | 2 | 2 | 秋季学期 |
| | | 1028003004 合成生物学 | 2 | 2 | 秋季学期 |
| | | 1028003005 合成生物学实验 | 1 | 2 | 秋季学期 |
| | | 1028002005 细胞生物学 | 2 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028002006 细胞生物学实验 | 1 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028003006 代谢工程 | 2 | 3 | 春季学期 |
| | | 1028003010 蛋白质工程与设计 | 2 | 3 | 春季学期 |
| | | 1028003007 基因编辑 | 2 | 3 | 秋季学期 |
| | | 1028003008 分子生物学 | 2 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028003009 分子生物学实验 | 1 | 2 | 春季学期 |
| | | 学分总计 | 31 | | |
| | 辅修学位指导性修读计划 | 1028003018 生物信息学 | 2 | 3 | 秋季学期 |
| | | 1028003021 生物反应工程* | 2 | 2 | 秋季学期 |
| | | 1028003023 智能生物工程设备* | 2 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028003025 未来食品 | 2 | 3 | 春季学期 |
| | | 1028003034 发酵工程* | 2 | 3 | 秋季学期 |
| | | 1028000060 工程伦理与管理* | 2 | 2 | 春季学期 |
| | | 1028003012 合成生物学专业综合实验 | 2 | 2 周 | 春季学期 |
| | | 1028003017 毕业设计（论文） | 8 | 16 周 | 春季学期 |
| | 学分总计 | | 53 | | |

注：

1. 辅修专业必修学分为 31 学分；辅修学位必修学分为 53 学分，分别对应辅修专业和辅修学位指导性修读计划表格中的课程；
2. 学生需修满辅修专业指导性修读计划规定学分，或修满辅修学位指导性修读计划规定学分，根据《南京师范大学学生修读辅修学位与辅修专业管理细则（试行）》，授予辅修专业或辅修学位证书。

执笔人：孙小曼 审定人：沈宝星 黄 和