

普通高等学校本科专业设置申请表

(2019 年修订)

校长签字：

学校名称（章）： 聊城大学

学校主管部门：山东省教育厅

专业名称：合成生物学

专业代码：083003T

所属学科门类及专业类： 生物工程类

学位授予门类：工学

修业年限： 四年

申请时间： 2025.06.30

专业负责人： 玄红专

联系电话：15266822726

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	聊城大学	学校代码	10447
邮政编码	252000	学校网址	www.lcu.edu.cn
学校办学基本类型	<input type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input checked="" type="checkbox"/> 地方院校 <input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
现有本科专业数	93	上一年度全校本科招生人数	7460
上一年度全校本科毕业生人数	7843	学校所在省市区	山东省聊城市东昌府区
已有专业学科门类	<input checked="" type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input checked="" type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input checked="" type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input checked="" type="checkbox"/> 农学 <input checked="" type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input checked="" type="radio"/> 综合 <input type="radio"/> 理工 <input type="radio"/> 农业 <input type="radio"/> 林业 <input type="radio"/> 医药 <input type="radio"/> 师范 <input type="radio"/> 语言 <input type="radio"/> 财经 <input type="radio"/> 政法 <input type="radio"/> 体育 <input type="radio"/> 艺术 <input type="radio"/> 民族		
专任教师总数	1904	专任教师中副教授及以上职称教师数	935
学校主管部门	山东省教育厅	建校时间	1974年
首次举办本科教育年份	1974年		
曾用名	山东师范学院聊城分院 聊城师范学院		
学校简介和历史沿革 (150字以内)	聊城大学是山东省属重点综合性大学。前身为1974年建立的山东师范学院聊城分院，1981年经国务院批准更名为聊城师范学院，2002年更名为聊城大学，2012年被确定为山东省首批应用型人才培养特色名校。学校拥有硕士、学士学位授予权，具有硕士研究生推免资格，并与海内外诸多高校合作培养博士学位研究生。		
学校近五年专业增设、停招、撤销情况 (300字以内)	学校按照需求导向、协同创新、保持优势、特色发展、可持续发展、分类建设，稳定专业数量，调整优化学科专业结构的原则，重点建设农工经管类、教师教育类专业，增设区域经济社会发展急需、可持续发展的专业，稳定、优化普通文理专业，停招、淘汰部分与经济社会发展不相适应、报考率就业率双低的专业。近五年，我校新增专业7个，并分别于2020年撤销专业6个、停招专业13个，2021年撤销专业2个、停招专业12个,2022年停招专业16个，2023年撤销专业4个、停招专业22个，2024年停招专业19个，2025年撤销专业3个、停招专业21个。		

2. 申报专业基本情况

专业代码	083003T	专业名称	合成生物学
学位	工学	修业年限	四年
专业类	生物工程类	专业类代码	0830
门类	工学	门类代码	08
所在院系名称	农业与生物学院		
学校相近专业情况			
相近专业 1	生物科学	1986年	56人
相近专业 2	生物工程	1993年	17人
相近专业 3	食品科学与工程	1999年	21人
增设专业区分度 (目录外专业填写)			
增设专业的基础要求 (目录外专业填写)			

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	主要面向医药、化工、农业、食品、环境、材料、能源等领域的生物制造企业、科研机构及相关事业单位，从事研发、生产、质控、技术转化等工作	
人才需求情况（请加强与用人单位的沟通，预测用人单位对该专业的岗位需求。此处填写的内容要具体到用人单位名称及其人才需求预测数）		
<p>合成生物学作为融合生物学、工程学与信息科学的前沿交叉学科，通过基因编辑、代谢工程优化等技术设计人工细胞工厂，实现“从认识生命到设计生命”的产业变革。本专业聚焦生物医药研发生产、种质资源创新与利用、健康食品生产三大特色方向，培养应用型合成生物学工程技术人才。</p> <p>作为战略性新兴产业，国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要中将合成生物学列为未来产业核心。2024年和2025年的《政府工作报告》均提出要培育生物制造等未来产业，将合成生物学作为新质生产力的战略组成部分。调查显示，当前全国合成生物学专业人才缺口已达30万人，亟需兼具基因编辑技术与药物研发经验的合成生物学医药领域人才、掌握基因组改造及现代育种技术的合成生物学农业育种人才，以及将微生物发酵技术与健康食品研发进行深度融合的合成生物学食品应用领域人才等。当前，合成生物学产业规模呈现爆发式增长，据麦肯锡全球研究院预测，2025年，合成生物学与生物制造的经济价值将达1000亿美元，未来全球60%的物质生产可通过生物制造方式实现。根据CB insights预测，合成生物在医药健康领域的市场规模将突破50亿，在食品领域将突破25.75亿美元，在农业领域市场规模约22.33亿美元。我国已在合成生物产业重点领域进行布局，但整个产业依然面临基础研究力量薄弱、关键核心技术落后于人、产业化进程缓慢等问题。</p> <p>山东省作为生物经济大省，在“十四五”制造强省建设规划中明确将合成生物学列为重点攻关领域。据报道，我国现存27.1万家合成生物相关企业，山东拥有3.4万家，居全国第二，人才需求量较大，各类合成生物学人才需求每年在2000人以上。总体上，山东省合成生物学企业人才需求呈现“高端紧缺、中端量大、政策驱动”的特点，尤其是以济南、青岛、烟台、潍坊等经济发达的城市为主。在人才需求方面，鲁南制药面向菌种扩培、发酵参数调控、代谢产物分析等领域招聘40人左右，本科生层次相关5人；华熙生物面向透明质酸的合成路径优化、酶催化技术开发等方向招聘合成生物研究员、中试转化工程师等相关专业技术人员，年需求人数在25人（硕博）左右；三元生物面向赤藓糖醇生物制造，需求生物发酵技术员本科层次人才10人左右；山东东晓生物科技有限公司需求生物工程、发酵工程，能进行发酵罐参数调控法人工业菌株优化技术员，人数约20人。因此一方面对接高端人才需求，一方面对接产业发展需求，本专业设置年度招生人数40人，为破产业升级提供智力支撑，切实服务区域新质生产力培育战略。</p>		
申报专业人才需求调研情况 （可上传合作办学协议等）	年度计划招生人数	40
	预计升学人数	16
	预计就业人数	24
	其中：鲁南制药	5
	华熙生物	5
	三元生物	10
	山东东晓生物科技有限公司	4

4. 教师及课程基本情况

4.1 教师及开课情况汇总表（以下统计数据由系统生成）

专任教师总数	30
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	6、20%
具有副教授以上（含其他副高级）职称教师数及比例	15、50%
具有硕士以上（含）学位教师数及比例	30、100%
具有博士学位教师数及比例	29、96.7%
35岁以下青年教师数及比例	10、33.3%
36-55岁教师数及比例	17、56.7%
兼职/专职教师比例	0.13 (4/30)
专业核心课程门数	9
专业核心课程任课教师数	11

4.2 教师基本情况表（以下表格数据由学校填写）

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后学历 毕业学位	研究领域	专职/兼职
玄红专	女	1978-08	系统生物学	教授	浙江大学	特种经济动物饲养	博士	动物产品功效研究	专职
杜秀菊	女	1967-02	微生物学	教授	南京农业大学	微生物学	博士	微生物学	专职
刘立科	男	1974-08	作物遗传育种学	教授	中国农业大学	植物遗传育种学	博士	作物学	专职
王圣惠	女	1980-05	生物化学	副教授	中国农业科学院	生物化学与分子生物学	博士	微生物学	专职
李伟	男	1978-01	合成生物学	副教授	中国科学院大学	微生物学	博士	微生物学	专职
徐伟	男	1972-12	酒精工艺学	副教授	中国海洋大学	食品科学	博士	食品生物技术	专职
吕志伟	男	1981-12	智能合成生物设备	副教授	中国农业大学	微生物学	博士	微生物学	专职
周国利	男	1975-04	基因编辑与基因工程	副教授	东北农业大学	动物遗传育种与繁殖	博士	分子遗传学	专职
宋彩红	女	1986-06	合成生物学综合实验	副教授	东北农业大学	生化与分子生物学	博士	微生物学	专职
崔璨	女	1994-08	微生物学实验	副教授	中国科学院大学	微生物学	博士	微生物学	专职
胡欣	女	1991-10	微生物学实验	讲师	山东大学	海洋生物技术	博士	微生物代谢	专职
黄会明	女	1988-01	微生态制剂	讲师	山东农业大学	中药资源与开发	博士	天然产物生物合成途径研究	专职

谢相云	女	1991-01	计算机辅助设计与制图	讲师	安徽农业大学	微生物学	博士	微生物学	专职
王艳新	女	1991-08	生化过程自动化技术	讲师	南京农业大学	微生物学	博士	微生物学	专职
郭得政	男	1994-06	生物分离工程	讲师	山东农业大学	生物学	博士	宿主互作研究	专职
梁荣	女	1989-12	无细胞合成生物学	副教授	吉林大学	食品科学与工程	博士	营养与功能食品	专职
孔峰	男	1991-11	生物化学实验	副教授	中国科学院大学	生物化工	博士	农产品加工	专职
王雷	男	1981-09	生物产品分析检验技术	副教授	南京农业大学	食品科学与工程	博士	食品贮藏	专职
冯林慧	女	1993-08	实验设计与数据处理	讲师	江南大学	食品科学与工程	博士	食品化学	专职
贾泽峰	男	1970-02	微生物学	教授	山东农业大学	微生物学	博士	微生物学	专职
孙志鸿	女	1972-02	作物遗传育种学	教授	爱沙尼亚生命科学大学	植物学	博士	植物生理学	专职
褚鹏飞	男	1982-10	种子工程学	副教授	山东农业大学	作物栽培学与耕作学	博士	作物栽培学与耕作学	专职
丁飞	男	1982-02	生物智能育种	副教授	西北农林科技大学	园艺学	博士	分子育种	专职
樊颖伦	男	1977-07	种质资源学	副教授	中国农业科学院研究生院	作物科学研究所作物遗传育种学	博士	植物基因工程技术研发	专职
宋云	女	1990-01	生物智能育种	讲师	中国农业科学院棉花研究所	生物化学与分子生物学	博士	植物真菌病害研究	专职
李重阳	男	1990-10	基因编辑与基因工程实验	讲师	山东农业大学	作物抗逆作用机理	博士	作物抗逆作用机理	专职
刘冉冉	女	1990-09	生物化学实验	讲师	山东师范大学	植物学	博士	逆境植物生理学	专职
李孟孟	男	1990-01	普通生物学	副教授	华南农业大学	水生生物学	博士	动物营养与畜产品调控	专职
朱明霞	女	1978-08	系统生物学	教授	中国农业大学	预防兽医	硕士	动物遗传育种	专职
张新浩	男	1988-08	生物信息学	副教授	山东农业大学	动物遗传育种	博士	动物遗传育种	专职
张金华	男	1983-10	合成生物学	其他正高级	山东大学	微生物学	博士	微生物发酵	兼职
张秀华	女	1987-04	合成生物学	其他副高级	中国药科大学	生物化学与分子生物学	硕士	合成生物学	兼职
陈娟	女	1981-12	微生物学	其他副高级	中国科学院大学	微生物学	博士	微生物培养组学及资源勘探利用	兼职
何俊锋	男	1982-03	发酵工程, 实验设计与分析	其他副高级	江南大学	发酵工程	硕士	发酵工程	兼职

4.3专业核心课程表（以下表格数据由学校填写）

课程名称	课程 总学时	课程 周学时	拟授课教师	授课学期
合成基因组学	32	2	王圣惠	4
合成生物学	48	4	李伟	5
酶工程	32	2	黄会明	5
生物反应工程	40	4	孔峰	5
代谢工程	32	2	梁荣、王艳新	5
基因编辑与基因工程	32	2	周国利、谢相云	5
生物分离工程	32	4	徐伟	6
人工细胞工厂与设计	24	4	玄红专	6
生物信息学	32	2	丁飞	6

5. 专业主要带头人简介（1）

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

姓名	玄红专	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	细胞工程			现在所在单位	农业与生物学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		博士，2011.06，浙江大学，特种经济动物饲养					
主要研究方向		蜂产品功效评价及质量控制					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		2025年聊城大学研究生教学成果奖特等奖（位三） 2025年聊城大学本科教学成果奖一等奖（位二）					
从事科学研究及获奖情况		长期从事蜂产品相关研究，主持国家自然科学基金2项，山东省自然科学基金2项，其它科研项目6项；发表学术论文100余篇，其中SCI收录近40篇；授权国家发明专利3项；制定2项团体标准；参编目前国内学术水平最高的《蜂胶研究》专著；获山东省高等学校科学技术奖一等奖、三等奖各一项；指导研究生荣获国家奖学金、山东省研究生优秀成果奖、山东省优秀毕业生、聊城大学研究生优秀硕士学位论文以及聊城大学研究生优秀科技创新成果奖等。2022年泰山学者青年专家、2023年山东省优秀科技工作者、2021年山东省优秀研究生指导教师、2023年聊城大学“优秀研究生导师”、山东省蜂产业技术体系产品加工与质量控制岗位专家。					
近三年获得教学研究经费（万元）		无		近三年获得科学研究经费（万元）		135万	
近三年给本科生授课课程及学时数		《动物生理实验》：32学时/2个班/年； 《生命科学导论》：2学时/2次重复。		近三年指导本科毕业设计（人次）		2025/5人， 2024/7人， 2023/9人， 共计21人	

姓名	徐伟	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	副院长
拟承担课程	生物工艺学			现在所在单位	药学与食品工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		2008年毕业于中国海洋大学食品科学					
主要研究方向		食品生物技术和发酵产品的创制					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		主持聊城大学2022年本科教学改革研究项目1项；获山东省省级教学成果奖二等奖2项，聊城大学校级教学成果一等奖2项。参编教材3部。					
从事科学研究及获奖情况		主持参与国家自然科学基金、山东省自然科学基金项目、横向课题多项，发表学术论文30余篇(其中SCI收录6篇)，获批国家发明专利4项。					
近三年获得教学研究经费（万元）		6		近三年获得科学研究经费（万元）		5	
近三年给本科生授课课程及学时数		生物工艺学课程学时135 生物工艺学实验课程学时96		近三年指导本科毕业设计（人次）		18	

姓名	李伟	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	合成生物学导论			现在所在单位	农业与生物学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士，2013.07，中国科学院大学，中国科学院微生物研究所，微生物学						
主要研究方向	真菌特色资源、次级代谢产物生物合成及其合成生物学开发利用						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	2025年聊城大学本科教学成果奖一等奖，排名第四。						
从事科学研究及获奖情况	主持或作为研究骨干参与的科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金委面上项目、国家自然科学基金委国际合作项目、中国科学院A类战略性先导科技专项、中国科学院院地合作项目及企业合作项目等项目10余项。以第一作者或通讯作者在Chemical Science、Acta Pharmaceutica Sinica B、Science China-Life Science、Applied Microbiology and Biotechnology、ACS Omega、Journal of Fungi、International Journal of Molecular Sciences、Mycotaxon等刊物上发表研究论文30余篇，申请或授权专利16个，参编专著1部。						
近三年获得教学研究经费（万元）	无			近三年获得科学研究经费（万元）	120万		
近三年给本科生授课课程及学时数	《细胞生物学》共3个班84学时、《应用微生物学》6个班 32学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	6		

姓名	王圣惠	性别	女	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	生物化学			现在所在单位	农业与生物学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士，2011.01，中国农业科学院；生物化学与分子生物学						
主要研究方向	环境污染微生物修复及废弃物资源化功能微生物研究。						
从事教育教学改革研究及获奖情况 （含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	2023.10：校级项目，新时代《生物化学》应用型品能人才培养课程思政“一体化”模式探索与实践；排名3； 2021.01：省级项目，高级生物化学（双语或全英文）；排名3； 2021.01：省级项目，工程专业认证下的微生物学课程思政教育教学模式的改革与实践；排名8； 2021.04：校级项目，聊城大学一流本科课程重点培育课程；排名2； 2020.12：校级项目，第五种“营养素”在生物化学混合式教学中的有机融入和实践探索；排名4； 2020.12：校级项目，基于“金课”背景地方高校生物化学混合式教学——翻转课堂教学模式重构与实践；排名4； 2019.07：校级项目，《生物化学》线上线下混合式金课；排名3； 2019.01：省级项目，基于OBE教育模式地方高校生物工程专业生物化学课程体系混合式教学研究与实践；排名3； （9）2018.05；校级项目，新工科建设背景下以工程能力培养为导向的生物工程专业课程设计体系的改革与实践——以《发酵工厂设计》为例；排名4。						
从事科学研究及获奖情况	主持国家自然科学基金1项、山东省自然科学基金面上项目1项、中国博士后面项目1项，参与国家高技术研究发展计划（863计划）多项。在《Bioresource Technology》《Journal of Environmental Chemical Engineering》《Chemosphere》《International Biodeterioration & Biodegradation》《Biodegradation》《Biochemical Engineering Journal》《Journal of Bacteriology》等国内外学术期刊发表研究论文20余篇。申请发明专利两项。获山东省本科教学成果“以工程素养为导向的地方本科院校生物工程专业人才培养模式的探索与实践（GJ20180435）”二等奖一项（排名10）；获“三联杯”第二届中国生物化学与分子生物学微课竞赛“三等奖”一项。指导学生获批大学生创新创业训练计划项目国家级、省级及校级项目8项；指导大学生获得全国大学生生命科学竞赛省赛三等奖、国赛三等奖各一项。						
近三年获得教学研究经费（万元）	无			近三年获得科学研究经费（万元）		52	
近三年给本科生授课课程及学时数	生物化学172学时、生物与生物实验室安全96学时			近三年指导本科毕业设计（人次）		10	

姓名	梁荣	性别	女	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	代谢工程			现在所在单位	聊城大学药学与食品工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2018.06 吉林大学 食品科学与工程						
主要研究方向	食品功能因子的活性评价及靶向递送						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	1. 2024.01-2025.12，基于“食品综合创新实验”项目化开放实验教学的改革与应用（3111624071），聊城大学教改项目，1万元，主持。 2. 2025.01，《食品标准与法规》，中国轻工业出版社，参与编著。						
从事科学研究及获奖情况	1. 2021.01-2023.12，基于Nrf2/ARE 信号通路的阿胶蛋白肽抗氧化作用机制研究（ZR2020QC220），山东省自然科学基金委员会，青年基金项目，12万元，主持。 2. 2023.07-2025.07，小分子阿胶肽的功能活性解析及新产品研发（2023TSGC0386），山东省科学技术厅，山东省科技型中小企业创新能力提升工程项目，7.5万元，主持。 3. 2023.12-2025.12，小分子阿胶肽的高效制备技术及生物活性研究（K23LD101），东阿生力源阿胶股份有限公司，校企合作项目，30万元，主持。 4. 2025.06-2026.05，食品学院中药材品质分析鉴定研究服务采购项目，中国农业大学，横向课题，11.44万元，主持。 5. 2019.01-2021.12，阿胶抗氧化肽的分离纯化与结构鉴定研究（318051817），聊城大学科研启动项目，8万元，主持。 6. 2022.11-2025.12，桑黄灵芝高值化多元开发关键技术与产业示范（2022TZXD0033），山东省科学技术厅，山东省重点研发计划项目，2217.06万元，参与。 7. 2020.01-2022.12，大豆加工副产物综合利用开发系列功能食品及其产业化示范研究（2019KJF028），山东省教育厅，山东省高等学校优秀青年创新团队项目，18万元，参与。						
近三年获得教学研究经费（万元）	1			近三年获得科学研究经费（万元）		48.94	
近三年给本科生授课课程及学时数	食品法律法规与标准：52学时 食品新产品开发：52学时 食品原料学：78学时 功能食品学：78学时 食品新产品开发与综合创新实验：104学时			近三年指导本科毕业设计（人次）		17	

6. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	3870	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	4682
开办经费及来源	600万，来源：财政拨款		
生均年教学日常支出（元）	7000		
实践教学基地（个） （请上传合作协议等）	5		
教学条件建设规划及保障措施	<p>一、建设规划</p> <p>1. 教学组织：面向国家战略和经济社会发展需求，以合成生物学主干课程为基础，设置以学生为中心的教研组织、产学研虚拟教研室、教学团队。</p> <p>2. 基础设施建设：学院3年内新增合成生物学基础实验室、综合实验室3个，新增校外实习实训基地6个。</p> <p>3. 学生培养：注重实践能力培养，培养学生的创新精神和实践能力。加大与用人单位合作育人力度，完善校外企业实践平台，构建产学研结合和校内外协同育人机制。</p> <p>二、保障措施</p> <p>1. 支撑专业建设：生物科学为山东省特色专业、省一流本科专业建设点，山东省高水平应用型立项建设专业，生物工程专业为山东省应用型人才特色名校建设工程建设专业，山东省高水平应用型立项建设专业；食品科学与工程是一门综合性应用学科专业，在师资、课程、实践、就业等方面具有一定优势和特色。拥有生物学、生物工程、作物学、动物学等学科硕士学位点，教研仪器总价值1.7亿元。</p> <p>2. 学院有教职工191人，教授16人，副教授50人，博士学位142人，兼职博士生导师8人，硕士生导师57人，全国优秀教师1人，山东省高校十大优秀教师1人，山东省有突出贡献的中青年专家2人。</p> <p>3. 学院有16个多媒体教室、13间智慧教室，有独立的实验楼，实验教学中心为省普通高校实验教学示范中心，为实践训练、毕业设计和创新创业训练提供有力支撑。</p>		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（元）
高压蒸汽灭菌器	MLS-3750	40	2019-09-16	36810
变焦体视显微镜	SZ51	90	2008-12-22	6965
光学显微镜	V1800	60	2023-10-30	8000
数字显微镜	YT200-310	40	2013-06-03	4000
荧光倒置显微镜	TE2000-5	5	2023-09-09	152122
微分干涉显微镜	BX51	6	2016-09-13	121575
研究级微分干涉显微镜	DM2500	1	2017-03-09	243000
万能研究型正置荧光显微镜	BX51PH/FL	2	2006-03-01	179318
激光扫描共聚焦显微镜	FV1200	1	2013-02-01	2304473
超声波破碎仪	JY92-2N	5	2018-09-11	14000
发酵瓶	RFS	28	2025-05-29	8694
全自动发酵罐	BIOTECH-5M-10M	1	2020-11-03	118345
生物发酵智能控制系统	GUJS-30B-1	1	2003-07-01	71000
自动机械搅拌玻璃发酵罐	GBTL-7C	1	2006-08-24	78700
超声波清洗仪	JP-100S	35	2018-10-28	4200
液相色谱仪	Agress1100	8	2018-10-28	77800
气相色谱仪	Trace1310	5	2018-10-11	281442
三重四极杆液相色谱质谱联用仪	LCMS-8060	1	2019-08-01	2675912
气相色谱质谱联用仪	TRACE1310GC-ISQ7000VPIMS	1	2020-11-08	889350
荧光分光光度计	F-380	5	2020-09-04	143700
紫外分光光度计	UV5800	20	2019-08-25	11000
紫外可见分光光度计	T2600	8	2018-10-28	34800
超微量分光光度计	NanoDropOne	6	2018-11-11	100905
双光束紫外可见分光	UV-9000S	2	2017-11-12	43000

光度计				
多功能电穿孔系统	Gene pulsev Xcell	5	2019-07-12	101438
台式高速离心机	TG16WS	40	2019-09-11	12100
微量台式离心机	Fresco17	20	2015-07-08	29014
高速冷冻离心机	5810R	8	2018-10-11	194909
超速冷冻离心机	5417R	5	2001-08-01	51300
全波段酶标仪	Epoch2	10	2018-11-11	143957.8
PCR扩增仪	MyCycler Thermal	45	2018-09-06	37183
梯度PCR	TC96	20	2023-10-18	18700
荧光定量PCR仪	QuantStudio 3	8	2019-10-07	269334
超纯水系统	UPHW-I-90T	8	2023-09-01	82960
超净工作台	TY-CJ-2FD	90	2024-10-01	8000
CO2培养箱	HF151	15	2019-02-10	25446
生化培养箱	BPC-250F	21	2023-07-17	13200
恒温培养箱	DNP-9602	25	2023-09-14	15000
霉菌培养箱	HMJ-80	8	2022-02-19	6100
生理机能实验系统	BL-420N	5	2019-09-20	31700
全自动细菌培养仪	Labstar50	5	2018-09-11	95000
厌氧培养箱	LAI-3T-N	8	2023-07-15	48000
超低温冰箱	DW-86L486	30	2018-10-28	78000
旋转蒸发仪	IKA/RV3	12	2018-10-29	16800
电击转化仪	ELECTROPOR ATOR	5	2006-09-13	23258
BOD测定仪	ET9972A-6	5	2005-11-14	17900
蛋白纯化系统	AKTA pure	2	2022-09-05	599100
蛋白免疫印记系统	PowerPac Basic+Mini- PROTEAN Tetra+Mini TransBlot	5	2024-09-25	18000
粗蛋白测定仪	KDN+KDN08C	5	2018-09-11	8500

蛋白电泳系统	600N+VE180	15	2023-09-02	16000
水平电泳系统	YJ-SCZ2+JY-SPCT	25	2023-10-10	8000
流式细胞计	FACSCanto	1	2017-04-16	1504540.8
细胞分选仪	CytoFLEX	2	2025-06-20	728000
细胞融合仪	CFB16-HB	5	2024-08-30	235000
细胞计数仪	CountessII	5	2018-10-10	53712
全自动氨基酸分析仪	LA8080	1	2024-10-01	629500
斑马鱼饲养系统	ZT350	1	2023-10-16	226100
脉动真空灭菌器	BIST-A-D350-D-A	1	2019-09-16	222900
生物安全柜	HR1780-IIA2	20	2024-10-01	35000
液体菌种培养罐	CB-Y600	2	2020-07-10	35000
菌种保藏专用冷藏柜	FYL-YS-1028L	2	2017-11-18	25000

7. 申请增设专业的理由和基础

（应包括申请增设专业的主要理由、支撑该专业发展的学科基础、学校专业发展规划等方面的内容）（如需要可加页）

一、申请增设专业的主要理由

合成生物学作为21世纪生物学领域催动颠覆性创新和学科交叉融合的前沿代表，受到各国政府、学术界、产业界的高度关注。近年来，合成生物学及其应用深刻影响着化工、食品、消费品、能源、医疗健康和农业等领域的发展，并创造了巨大的社会和经济价值。随着基因组大数据、基因编辑、人工智能等一系列新兴技术的发展，传统生物工程技术正逐步升级迭代，合成生物学将不断拓展应用的新边界，被用于生物制造、食品生产和全球健康等领域，已成为生物学领域的重要发展方向之一，急需培养大量高素质的具备良好职业道德，具备合成生物技术基本理论和专业知识，并能分析和解决重大环保、能源、生物医药、信息、轻工、食品、和军工等应用领域的工程问题的能力，具有创新精神和较好的国际交流能力的高级工程技术专业人才。

1.推动国家实现生物经济发展战略的核心驱动力

合成生物学是生物经济的核心引擎，是“十四五”规划和2035年远景目标纲要，相关文件，生物经济发展规划等战略文件明确的前沿方向与重点发展领域。设立专业可系统性地为国家生物制造、生物医药、生物农业、生物能源、生物环保等战略性新兴产业提供急需的人才和技术支撑。合成生物学是国际科技竞争的战略制高点，增设合成生物学专业有助于我国在该领域抢占先机，突破基因编辑工具、DNA合成与测序、生物设计自动化软件、底盘细胞开发等关键核心技术，减少对外依赖，保障生物安全和技术安全。合成生物学在开发新型疫苗、抗体、细胞疗法、基因疗法、人工器官、精准诊断工具等方面潜力巨大，为应对重大传染病、慢性病、老龄化等健康挑战提供革命性解决方案。合成生物学还可设计微生物高效固定CO₂、生产生物乙醇和生物航空煤油等生物燃料、生物基材料、生物肥料和农药等，是实现绿色低碳转型、发展循环经济的关键路径。合成生物学通过设计微生物固氮、提高作物光合效率、培育抗逆高产作物、开发生物农药/肥料等，提升农业生产效率和可持续性，保障国家粮食安全和农业现代化。合成生物学有望重塑化工、材料、能源、食品、医药等传统产业格局，实现从“基于石油”向“基于生物”的转变，颠覆传统产业并创造巨大的经济价值。合成生物学领域将催生大量初创企业和技术平台，是创新驱动发展和培育新质生产力及未来经济增长点的重要源泉，是国家在全球生物科技产业竞争中保持领先地位的关键之一。

2.促进人工智能背景下多学科的融合与发展

合成生物学是生物学、化学、工程学（特别是生物工程、化学工程）、计算机科学、信息科学、数学、物理学、材料科学等多学科深度融合的产物，而综合性大学具有学科门类齐全的优势，为设立该专业提供了天然沃土。我国综合性高校传统专业设置的学科交叉融合不够，需要加快专业知识的交叉融合，培育新兴交叉学科。该专业要求将生物学知识（分子生物学、遗传学、生物化学）与工程学原理（系统设计、建模、标准化、自动化）、计算工具（生物信息学、机器学习、人工智能辅助设计）以及化学/材料知识紧密结合和深度融合。设立专业能制度化地促进这些学科的实质性交叉，而非简单的课程拼盘，打破学科壁垒，激发创新。人工生命构建、复杂生物回路设计、非天然生物系统等合成生物学研究的前沿问题天然驱动各相关学科向更深、更广的方向发展，提出新的科学问题和方法挑战。“设计-构建-测试-学习”的工程化研究范式，为传统生命科学研究注入了新思维和新方法，推动生物学从描述性科学向定量化、可预测性、工程化科学转变。专业设立将吸引和凝聚来自不同院系的教师，围绕合成生物学关键科学问题和应用方向组建跨学科研究团队，打造跨学科研究高地，建设高水平交叉研究平台，从而显著提升学校在生命科学前沿、工程生物技术等领域的整体研究实力和影响力，为现有相关学科（生物技术、生物工程、化学、计算机、自动化等）注入新的活力和发展方向，拓展其研究边界和应用场景，丰富学科生态。

3.培养国家和地方急需的高水平复合型生物产业创新人才

当前，生物医药、生物制造、农业科技、能源环保等产业界对具备合成生物学专业知识和技能的高层次人才需求呈现爆发式增长，亟需具备独立研究能力和创新思维的合成生物学人才，目前存在巨大缺口。相较于传统生物技术专业（侧重理解和利用天然生物系统）或生物工程专业（侧重生物过程的放大和优化），合成生物学专业更核心的目标是培养学生从头设计、构建和优化新型生物部件、装置、系统乃至人工生命的能力，这需要独特的思维模式和技能组合以及复合型知识结构。所培养的人才需要精通分子生物学、遗传操作技术，掌握生物信息学、计算建模与设计工具，理解化学与材料基础，熟悉工程原理（标准化、模块化、自动化）和生物伦理/安全规范，能在生物、工程、计算等不同背景团队中有效工作，具备跨学科沟通与协作能力。综合性大学能够整合生命科学学院、工学院（化工、材料、自动化）、信息学院、化学学院等多个院系的优质师资、课程、实验室资源和科研平台，为学生提供真正跨学科的学习和研究环境，具备独特的资源整合优势。综

合性大学申请增设合成生物学专业，是响应国家重大战略需求、抢占未来科技制高点的必然选择；是发挥综合性大学学科门类齐全优势，打破壁垒、深度融合、引领多学科创新发展的重要契机；更是为国家培养兼具深厚理论基础、卓越工程实践能力、前瞻创新思维和高度社会责任感的复合型顶尖人才，解决该领域人才严重短缺问题的关键举措。设立该专业，不仅将极大提升学校在生命科学与工程前沿领域的核心竞争力，更能为国家现代化建设和中华民族伟大复兴提供强大的科技支撑和人才保障。

二、支撑该专业发展的学科基础

1.学科专业基础

聊城大学是山东省属综合性大学，设25个学院，9个研究院所，24个硕士学位授权一级学科，17个硕士专业学位类别，2023年本科招生专业75个。学科专业涵盖理学、工学、农学、医学等13大学科门类。化学、工程学、材料科学、计算机科学、植物学与动物学入围ESI全球排名前1%。学校提出“校地、校企、校内”三大融合理念，专业融合使合成生物专业设置具备了深厚的学科专业基础。聊城大学立足鲁西，面向全国，主动服务区域经济社会发展，建成了符合“工业4.0”标准的智能制造实训中心、机器人实训基地、智慧建筑实践教学中心等优质实践教学基地。

学校拥有教育部国别和区域研究机构、省部共建研究平台、共建国家实验室、国家工程技术研究中心5个，山东省重点实验室、山东省工程技术研究中心、山东省高等学校工程研究中心、山东省工程实验室9个，山东省社科理论重点研究基地、山东省软科学研究基地、山东省高等学校人文社会科学研究基地、山东省非物质文化遗产研究基地6个，山东省重点新型智库、山东省外事智库4个，山东省高校重点实验室3个，山东省高等学校协同创新中心4个。山东省一流学科立项建设学科、山东省文化艺术科学重点学科、山东省重点学科12个、山东省高水平学科（培育）1个，山东省高校优势科研创新团队、山东省高校优势学科人才团队2个，山东省青年创新团队、山东省高等学校青创人才引育计划团队16个。近年来，获得国家自然科学二等奖、国家科技进步二等奖、国家技术发明奖6项，全国高校优秀科研成果奖4项，省部级奖励169项；获批国家级课题339项，省部级课题910项，发表高水平学术论文10000余篇，出版专著、译著255部。举办高水平国际学术会议30余次。服务社会能力持续攀升，获得发明专利390余项，转移转化60余项，创造经济效益6亿余元。我校不断加大基础设施建设，保证教学用地充足，校舍面积宽裕，使用功能配套、教学设施完备，能满足30000余名在校本科生教学需要。

聊城大学农业与生物学院设有生物学、作物学和畜牧学3个一级学科硕士学位授权点、1个动物学二级学科硕士学位授权点，拥有风景园林、兽医和学科教学（生物）3个专业学位授权点，拥有山东省高水平畜牧学（培育）学科。近几年来主持国家重点研发计划、国家自然科学基金和山东省重大科技创新工程等省部级以上科研项目79项，获中华神农科技奖二等奖、山东省科技进步奖和教学成果奖一等奖等奖励20余项。自主培育了‘聊红槐’、‘聊红椿’、‘聊红桃’等系列良种，其中‘聊红槐’被评为聊城市市树，研发‘登海鲁西208’和‘登海鲁西208’两个玉米新品种。创制大豆、玉米、驴等种质资源5000余份，发表海洋线虫新属5个、新种217个，地衣型真菌新种32个；在PNAS、Nature Communications、The Plant Cell等期刊发表论文268篇。

合成生物专业的设置符合国家鼓励高校开设合成生物学相关专业，加强师资队伍建设，提高人才培养质量的战略需求，也深度契合学校建设成为国内知名、特色鲜明的一流区域高水平应用型大学的办学定位。

2.师资队伍结构合理

农业与生物学院现有教职工186人，其中专任教师163人，教授21人，副教授61人，具有博士学位教师133人。拥有国家和山东省高等学校教育教学指导委员会委员4人，全国优秀教师1人，泰山产业领军人才等省级高层次人才5人。持续加强师德师风建设，获全国优秀教师、山东省优秀教师、“山东省高校黄大年式教师团队”等荣誉称号。现有“双师型”教师50名，包括省现代农业产业技术体系专家8人，“山东省科技特派员”42名，“科技副总”37名。

学校合成生物学专业相关或相近专任教师47人，其中教授11人，副教授20人，具有博士学位教师37人。教师研究领域涉及生物科学、生物工程、生物制药、大数据挖掘、处理与分析、生物信息学等智合成生物学相关的领域，学缘结构合理。

3.实习实践条件完备

学院建有国家马驴遗传评估中心（筹）、山东省高水平畜牧学（培育）学科、山东省高等学校生态环境保育与生物资源创新利用重点实验室和山东省高等学校黄河流域生态循环农业协同创新中心等6个省部级以上创新平台；与中国科学院大学共建“地衣物种与基因资源生物研究中心”，菌物标本馆为中国菌物标本馆联盟理事单位；与地方政府共建灵芝产业研究中心和黄河故道桑黄研究中心等科研平台。校企共建实习（实训）基地36个，校内教学与科研空间达2万平方米，设备1.2亿元。生物学实验教学中心获校级实验教学示范

中心。聊城大学食品科学与工程专业示范性实习基地、聊城大学园林专业校内实习(实训)基地等2个基地获省高等学校示范性实习(实训)基地；聊城大学农业与生物学院现代农业综合实践基地、聊城大学动物医学专业教学实习基地等2个基地获校级示范性实习(实训)基地。保障了各专业实践教学的顺利进行，每年利用企业基地开展学生实习2800余人次。制定校外实践教学基地管理办法，构建了“学校—学院—实践教学基地”齐抓共管的教学三级管理体系，严格基地准入标准，定期开展基地评估和实习中期检查。

支撑合成生物学专业建设方面，长期以来与合成生物学有关的专业持续与新希望六和集团、山东凤祥集团、环山集团、乖宝集团、鲁南制药等国内知名企业联系密切，产业支撑优势明显。现有与合成生物学相关的本科实验教学中心3000 m²、专业教学实验室17个，校外实习基地21处、就业实习基地17处、产学研基地14处，可以保证学生的实验和实践实习目标的达成。目前，已有10余家企业能够承担“合成生物学”专业本科生实践教学的基地，为合成生物学专业本科人才培养提供重要支持。

8. 申请增设专业人才培养方案

聊城大学合成生物学本科专业人才培养方案

Undergraduate Program for Specialty in Synthetic Biology

(专业代码: 083003T)

一、培养目标与毕业要求

(一) 培养目标

本专业以“新工科”建设为背景,紧密对接国家发展战略和产业链布局,深度融入山东省构建现代化产业体系、加快发展新质生产力的发展蓝图,立足鲁西地区产业发展实际,以技术创新和产业标准建设为中心,培养系统掌握并熟练运用生物合成方面的专业基础理论、工程技术知识,具有良好的职业道德、社会责任感和团队精神,能够在生物合成、生物制造等相关领域,紧密围绕国家重大需求从事生产、设计、管理和研发等工作、适应社会发展需要的高素质应用型合成生物学工程技术人才,成为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。

本专业学生经过4年在校期间的学习和培养,并在毕业后经过5年左右的实践锻炼,在社会和专业领域预期达到的目标:

目标1: 具备能够综合分析、解决生物合成、生物制造等相关领域的复杂工程问题的能力,能够掌握合成生物学关键技术及生物产品的生物合成生产系统整体,掌握关键工艺和工序的设计流程,能够就生产问题提出解决方案,能够分析研究生物科技产业中的工程问题,具有从事设计和研发的初步能力,能够在设计环节中体现创新意识,并能够考虑健康、安全、法律及环境等因素。承担生产、设计、管理和研发等工作,在工程实践中综合考虑工程设计有关政策、法规及应承担的社会责任。

目标2: 具备良好的人文素养、职业道德素养和高度的社会责任感,了解国内外生物制造产业,合成生物学及相关生物技术的发展前沿和总体趋势,能够正确评价产品开发和产品应用中的社会、伦理、文化与法律问题,了解生产工艺、生产流程和产品对使用人员和公众健康、环境和社会可持续发展的影响,具备良好职业道德和高度社会责任感。

目标3: 具有良好的沟通协调能力、执行能力和管理能力,富有团队合作精神,能够在合成生物学相关工程实践项目的运作实施中承担负责人角色。

目标4: 具有创新精神和国际视野,能够在合成生物学领域跟踪国内外先进工程技术和行业发展趋势,具有较强的创新能力和自我发展能力,具有跨文化交流能力。

(二) 毕业要求

1. 工程知识: 能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和合成生物学知识用于解决合成生物领域的复杂工程问题,具备从工程实际中抽象出数学、物理、生物、化学问题的初步能力和解决复杂工程问题的能力。

1-1 能够系统掌握数学、自然科学、工程和合成生物学知识专业基础知识。

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问题的表述。具有生物制造领域需要的数据分析能力，能针对生物产品制造中的复杂工程问题，建立合适的数学模型并求解。

1-3 能将专业知识和数学模型用于推演、分析生物产品制造生产中出现的工艺、质量等问题。

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。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂的合成生物学相关实际问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2-1 能够应用数学、自然科学和工程学的基本原理识别和判断合成生物学产品研发及生产过程的关键环节和参数。

2-2 能基于数学、自然科学和工程科学的原理和数学模型方法正确表达复杂生物工程问题。

2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，能运用资料查询方法和文献研究获取相关信息，具备通过文献研究寻求替代解决方案的能力。

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，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

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各种因素。

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，在设计中体现创新意识。

3-4 在生物工艺系统或流程设计中从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4. 研究：能够基于自然科学、合成生物学的科学原理并采用科学方法对合成生物学领域的实际问题进行研究，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 能够针对合成生物领域的具体问题，基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案。

4-2 能够根据研究对象特征，选择研究路线，设计实验方案。

4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全开展实验，正确地采集实验数据。

4-4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对复杂的生物工程实际问题，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，包括对复杂的生物工程实际问题的预测与模拟，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的仪器、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，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。

6. 工程与可持续发展：能够基于合成生物学相关背景知识，了解该领域及相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和环境保护与社会可持续发展的内涵、政策及案例，理解不同社会文化对工程活动的影响；并能分析、评价专业工程实践及复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境和社会可持续发展的影响，明确在合成生物学工程实践中应承担的相关责任。

6-1 了解合成生物学及相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解环境保护与社会可持续发展的内涵、相关政策及案例，以及不同社会文化对工程活动的影响。

6-2 能够基于合成生物学相关背景知识，分析和评价专业工程实践及复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及对环境和社会可持续发展的影响，包括评估产品全周期中可能存在的损害、隐患及制约因素对项目实施的作用。

6-3 理解并明确在合成生物学工程实践中应承担的与社会、健康、安全、法律、文化及环境可持续发展相关的责任。

7. 工程伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在合成生物学领域的实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7-1 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。

7-2 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。

7-3 在工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解包容性、多元化的社会需求。

8. 个人和团队：具备较强的团队合作精神，能够在多样化、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。

8-1 能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。

8-2 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成团队分配的任务。

8-3 团队合作中，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。

9. 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，理解、尊重语言和文化差异。

9-1 能就生物加工制造过程中的复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性。

9-2 了解合成生物学及其相关领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

9-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就合成生物学专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

10. 项目管理：理解并掌握合成生物学项目管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10-1 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。

10-2 了解合成生物学产品全周期、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。

10-3 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发生物制造复杂工程问题解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

11. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，具有适应新技术变革和适应 Ze 业 Ze 展的能力。

11-1 具有自主学习和终身学习的意识和能力，掌握自主学习的方法，能够在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性。

11-2 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 Ze 业 Ze 展的能力，能够接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。

表 1 专业毕业要求对专业培养目标的支撑关系

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
1.工程知识	√			
2.问题分析	√			
3.设计、开发	√	√		

解决方案				
4.研究	√			√
5.使用现代工具	√			√
6.工程与可持续发展		√		
7.职业规范		√		
8.个人和团队			√	
9.沟通			√	√
10.项目管理			√	
11.终身学习				√

二、修业年限、计划总学时、学分及授予学位

本专业标准学制为四年，学校实行学分制下的弹性学制。计划总学时为 2664+28 周学时，总学分为 168 学分。允许学生在 4~6 年内修完规定课程，修满规定学分，准予毕业。符合学位授予条件者，经校学位委员会审核通过，可授予工学学士学位。

三、主干学科与主要课程

主干学科：合成生物学、生物学。

主要课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学化学、大学物理、物理化学、工程制图、化工原理、计算机辅助设计与制图、生物化学、微生物学、细胞生物学与细胞工程、分子生物学、系统生物学、合成生物学、酶工程、生物反应工程、生物分离工程、代谢工程、基因编辑与基因工程、人工细胞工厂与设计等。

四、主要实践性教学环节（含主要专业实验）

为加强专业课程理论与实践紧密结合，培养学生的创新精神、提高学生的专业实践能力，以及提高学生发现、分析和解决实际问题的能力，根据专业培养目标和教学计划，安排与课程相关的专业实践、专业实习、实训及工程综合实践等实践教学环节，内容如下：

专业基础实践：劳动教育与实践、大学化学实验I、大学物理实验 II、生物化学实验、微生物学实验、细胞生物学实验。

专业工程实践：化工原理实验、分子生物学实验、基因编辑与基因工程实验、酶工程实验、生物分离工程实验。

工程综合实践：发酵生产虚拟仿真实训、合成生物学专业综合设计、合成生物学专业见习、合成生物学生产实习、合成生物学毕业实习、毕业论文（设计）。

五、课程的学时、学分及学期安排（见表 2）

表 2 课程学时、学分及学期安排表

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分 分数	学分分配		总学时	学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他)				
通识教育课程	通识教育必修课程	思想政治理论课程	0301112201	思想道德与法治 Ideology and Morality and Rule of Law	3	2	1	48	32	16	3	一	考试	1.共 18 学分，其中 5 学分为实践学分； 2.“四史”教育，在 4 门中选修 1 门。 3.马克思主义学院负责根据《关于加强新时代高校“形势与政策”课建设的若干意见》（教社科〔2018〕1 号）、《新时代高校思想政治理论课教学工作基本要求》（教社科〔2018〕2 号）、《教育部办公厅关于在思政课中加强以党史教育为重点的“四史”教育的通知》、教育部《普通高等学校本科教育教学审核评估实施方（2021—2025 年）》（教督〔2021〕1 号）等文件精神开课，包括“习近平总书记关于教育的重要论述研究”。 4.马克思主义学院负责做好校领导上思政课工作。
			0301122202	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	2	1	48	32	16	3	二	考试	
			0301132203	马克思主义基本原理 The Basic Theories of Marxism	3	2	1	48	32	16	3	三	考试	
			0301132204	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	2	1	48	32	16	3	三	考试	
			0301142206	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Iintroduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	2	1	48	32	16	3	四	考试	
			0301112205	形势与政策（一） Situation and Policies（I）	0.5	0.5		8	8		2	一	考查	
			0301122205	形势与政策（二） Situation and Policies（II）	0.5	0.5		8	8		2	二	考查	
			0301132205	形势与政策（三） Situation and Policies（III）	0.5	0.5		8	8		2	三	考查	
			0301142205	形势与政策（四） Situation and Policies（IV）	0.5	0.5		8	8		2	四	考查	
				“四史”教育	1	1		16	16		2			

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、 上机、其他)				
通识教育课程	通识教育必修课程	美育课程		公共艺术课程 (具体课程名称、课程编号, 依学生选修的公共艺术课程在教务系统内自动生成。)	2	2		32	32			1-8		非艺术类专业学生至少选修1门、2学分。学生自主选修课程包括《音乐鉴赏》《中国美术史》《东昌府本版年画艺术》《山东民歌赏析》《艺术与审美》《带你听懂中国传统音乐》《中国传统音乐作品》《视觉艺术设计》《音乐与社会》等, 详细课程名单见每学期选课通知。
		大学外语		大学外语(一) College Foreign Language(I)	4	2	2	64	32	32	4	一	考试	1.共12学分, 其中实践教学共4学分; 2.学生自主在《大学英语》《大学俄语》《大学日语》《大学韩国语》《大学西班牙语》中任意一种语言模块课程。具体课程名称、课程号依学生选修定; 3.选修《大学英语》的, 对未达到《大学英语教学指南》(2020版)基础目标的学生继续开设《大学英语(四)》, 对已达到较高水平的学生, 根据各学院、专业发展要求和学生多元需求开设《高级英语》、《专门用途英语》和《跨文化交际》等课程, 供学生选课。 4.大学外语教育学院负责开课。
				大学外语(二) College Foreign Language(II)	4	2	2	64	32	32	4	二	考试	
				大学外语(三) College Foreign Language(III)	2	2		32	32		2	三	考试	
				大学外语(四) College Foreign Language (IV)	2	2		32	32		2	四	考试	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、 机上其他)				
通识教育课程	通识教育必修课程	身心健康		公共体育（一） Physical Education (I)	1	1		36	36		2	一	考试	1. 为学生开设两学年的“公共体育”课程，每一学年学生须在篮球、排球、足球、太极拳、网球、健身田径、软式排球、健美操、武术、乒乓球、拳击、散打、羽毛球、垒球 体育舞蹈、体育游戏等项目中选择一项不同运动项目作为学习内容，满足掌握 2 项运动健身技能的要求。 2.共 4 学分，其中 2 学分为实践教学； 3.体育学院负责开课。
				公共体育（二） Physical Education (II)	1	1		36	36		2	二	考试	
				公共体育（三） Physical Education (III)	1		1	36		36	2	三	考试	
				公共体育（四） Physical Education (IV)	1		1	36		36	2	四	考试	
			3001112201	大学生心理健康教育 College mental health education	2	2		32	32		2	一/二	考查	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、 上机、其他)				
通识教育课程	通识教育必修课程	国防教育	2501112209	军事理论与训练 Military Theory and Training	2	1	1	16	16	2周	2	一/二	考查	1.共 2 学分，其中军事技能训练 1 学分为实践教学； 2.“军事理论与国家安全教育”第一学期在东校区学院授课，第二学期在西校区学院授课； 3.“军事技能训练”第一学期第 1-2 周，不计入总学时； 4.后备军官学院负责开课。
			1531112201	大学生国家安全教育 National security education for university students	1			16	16		2	一	考查	
		职业规划与就业指导	3001112202	大学生职业生涯与发展规划 Career development planning for university students	1	1		16	16		1	一	考查	学生工作处就业指导中心负责开课。
			3001162202	大学生就业指导 Employment guidance for university students	1	1		16	16		1	六	考查	
		数智赋能	1701112401	人工智能概论 Introduction of Artificial Intelligence	2	2		32	32			二	考查	由计算机学院牵头开设
			1531122203	Python 程序设计 Python programming	2		2	32		32		二	考查	由计算机学院牵头开设
		合计			47	33	14	816	568	248				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、其他)				
通识教育课程	通识教育选修课程	人文科学		主要涵盖文学、艺术、历史、哲学等学科领域的通识教育课程									本专业需要在人文科学、社会科学两个模块中至少选修2学分。 创新创业模块中“创新基础”（3101222201）、“创业基础”（3101242202）为限选课程，两门课程各1学分，所有专业学生均需修读。	
		社会科学		主要涵盖政治、经济、管理、法学等学科领域的通识教育课程										
		自然科学		主要涵盖数学、物理、化学、生物、环境、农学等自然科学领域，以及化工、机械、建筑、材料、信息、电子等诸多工程技术领域的通识教育课程										
		创新创业教育		主要涵盖创新思维、创新精神、创业意识和创业能力等领域的通识教育课程										
		教师教育		主要涵盖学校教育、社会教育、家庭教育、教育技术等通识教育课程										
	学分合计： 51 ， 其中理论学分： 37 、实践学分： 14 ； 学时合计： 880 ， 其中理论学时： 632 、 实践学时： 248													

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
专业必修课程	学科基础课程	数学与自然科学类课程	1002112202	高等数学（二级，上） Advanced Mathematics (Level 2, Volume I)	4	4		64	64		4	一	考试	
			1202112201	大学化学I（上） College Chemistry I (Volume I)	3	3		48	48		3	一	考试	
			1532112205	普通生物学 General Biology	2.5	2	0.5	48	32	16	4	一	考试	
			1002122202	高等数学（二级，下） Advanced Mathematics (Level 2, Volume II)	4	4		64	64		4	二	考试	
			1202122201	大学化学I（下） College Chemistry I (Volume II)	3	3		48	48		3	二	考试	
			1102122203	大学物理 II College Physics II	4	4		64	64		4	二	考试	
			1002132201	线性代数 Linear Algebra	2	2		32	32		4	三	考试	
			1002132202	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	2	2		32	32		4	三	考试	
			1532132201	物理化学 Physical Chemistry	2	2		32	32		4	三	考试	
			小计		26.5	26	0.5	432	416	16				
		工程基础类课程	1532132202	计算机辅助设计与工程制图 Computer-aided Design and Engineering Drawing	3	2	1	64	32	32	4	三	考试	
			1532132203	化工原理 Principles of Chemical Engineering	3	3		48	48		3	三	考试	
			1532152204	生化过程自动化技术 Biochemical Process Automation Techniques	2	2		32	32		4	五	考试	
			小计		8	7	1	144	112	32				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
专业必修课程	学科基础课程	专业基础类课程	1532112205	合成生物学导论 Introduction to Synthetic Biology	2	2		32	32		2	一	考查	
			1532132206	微生物学 Microbiology	2.5	2.5		40	40		3	三	考试	
			1532132207	生物化学 Biochemistry	3	3		48	48		4	三	考试	
			1532142208	细胞生物学与细胞工程 Cell Biology and Cell Engineering	3	3		48	48		3	四	考试	
			1532142209	分子生物学 Molecular Biology	2.5	2.5		40	40		3	四	考试	
			1532152210	系统生物学 Systems Biology	2	2		32	32		2	五	考试	
			小计		15	15	0	240	240					
	专业课程	专业核心课程	1532242201	合成基因组学 Synthetic Genomics	2	2		32	32		2	四	考试	
			1532252202	合成生物学 Synthetic Biology	3	3		48	48		4	五	考试	
			1532252203	酶工程 Enzyme Engineering	2	2		32	32		2	五	考试	
			1532252204	生物反应工程 Biochemistry Engineering	2.5	2.5		40	40		4	五	考试	
			1532252205	代谢工程 Metabolic Engineering	2	2		32	32		2	五	考试	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
专业必修课程	专业课程	专业核心课程	1532252206	基因编辑与基因工程 Gene Editing and Genetic Engineering	2	2		32	32		2	五	考试	
			1532262207	生物分离工程 Bioseparation Engineering	2	2		32	32		4	六	考试	
			1532262208	人工细胞工厂与设计 Artificial Cell Factories and Design	2	1	1	48	16	32	4	六	考试	
			1532262209	生物信息学 Bioinformatics	2	2		32	32		2	六	考试	
			小计			19	18	1	320	288	32			
		合计			68.5	66	2.5	1136	1056	80				
专业选修课程	专业课程	生物医药模块	1533352201	生物技术制药 Biopharmaceutical Technology	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	学生需在四个模块中 任选一个模块并完成 模块内相应的课程， 共计需完成 9 学分。
			1533252201	生物产品分析检验技术 Analytical and Testing Technologies for Biological Products	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533362202	免疫与抗体工程 mmunology and Antibody Engineering	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533262202	生物膜分离工程 Biofilm Separation Engineering	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533362203	生物医用高分子材料 Biomedical Polymer Materials	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533372204	计算机辅助药物设计 Computer-Aided Drug Design	1.5	1.5		24	24		2	七	考查	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
专业选修课程	专业课程	食品工程模块	1533252203	氨基酸工艺学 Amino Acid Process Technology	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533252204	酒精工艺学 Alcohol Process Technology	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533262205	微生物制剂 Microecological Preparations	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533262206	食品微生物学 Food Microbiology	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533362205	无细胞合成生物学 Cell-free Synthetic Biology	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533272207	食品人工智能应用 AI Applications in Food Science	1.5	1.5		24	24		2	七	考查	
		生物育种模块	1533352206	作物遗传育种学 Crop Genetics and Breeding	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533352207	作物基因工程专题 Special Topics in Crop Genetic Engineering	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533362208	种质资源学 Germplasm Resources Science	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533362209	种子工程学 Seed Engineering	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533362210	微生物遗传育种学 Microbial Genetics and Breeding	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533272208	智能生物育种 AI-driven breeding in biology	1.5	1.5		24	24		2	七	考查	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践(含实验、上机、其他等)				
专业选修课程	专业课程	专业限选	1533252209	生物文献检索与科技论文写作 Biological Literature Retrieval and Scientific Paper Writing	1.5	1.5		24	24		2	五	考查	
			1533152201	实验设计与数据处理 Experimental Design and Data Analysis	1.5	1	0.5	32	16	16	3	五	考查	
			1533162202	生物学专业英语 English for Biology Majors	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
			1533362210	工程伦理与项目管理 Engineering Ethics and Project Management	1.5	1.5		24	24		2	六	考查	
		最低选修合计			15	14.5	0.5	248	232	16				
实践教学	必修	工程基础实践	1534212201	生物与生物实验室安全 Biosafety and Biosecurity in Biological Laboratories	1		1	32		32		一	考查	
			1534212202	大学生劳动教育与实践 Labour Education and Practice for University Students	1		1	32		32	4	一至八	考查	
			1204112201	大学化学实验I(上) Experiments of College Chemistry I(上)	1		1	32		32		一	考试	
			1204112201	大学化学实验I(下) Experiments of College Chemistry I(下)	1		1	32		32		三	考试	
			1104122207	大学物理实验 II Experiments of College Physics II	0.5		0.5	16		16		二	考试	
			1534132201	生物化学实验 Experiment of Biochemistry	1.5		1.5	48		48		三	考查	
			1534142202	微生物学实验 Experiment of Microbiology	1.5		1.5	48		48		四	考查	
			1534142203	细胞生物学与细胞工程实验 Cell Biology and Cell Engineering Experiments	1		1	32		32		四	考查	
			小计		8.5		8.5	272		272				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
实践教学	必修	工程专业实践	1534132204	化工原理实验 Experiments of Chemical Engineering	1		1	32		32		三	考查	
			1534142205	分子生物学实验 Experiments of Molecular Biology	1		1	32		32		四	考查	
			1534152206	基因编辑与基因工程实验 Experiments of Gene Editing and Genetic Engineering	1		1	32		32		五	考查	
			1534152207	酶工程实验	1		1	32		32		五	考查	
			1534162208	生物信息学实验 Experiments of Bioinformatics	1		1	32		32		六	考查	
			1534162209	生物分离工程实验 Experiment of Biological material separation engineering	1		1	32		32		六	考查	
			小计		6		6	192		192				
		综合实践	1534242203	合成生物学专业见习 ntroductory Practicum in Synthetic Biology	1		1	2 周		2 周		四	考查	
			1534252204	发酵生产虚拟仿真实训 Virtual Simulation Training for Fermentation Production	1		1	32		32		五	考查	
			1534252205	合成生物学专业综合设计 Capstone Design Project in Synthetic Biology	2		2	64		64		五	考查	
			1534262206	合成生物学生产实习 Industrial Internship in Synthetic Biology Production	2		2	4 周		4 周		六	考查	
			1534272207	合成生物毕业实习 Graduation Internship in Synthetic Biology	2		3	4 周		4 周		七	考查	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践（含实验、上机、其他等）				
实践教学	必修	综合实践	1534282208	毕业论文（设计） Graduation Thesis（Design）	8		8	16 周		16 周		八	考查	
			1534282209	第二课堂 The Second Classroom	3		3	96		96		八	考查	
			小计			19		19	192+26 周		192+26 周			
		合计			33.5		33.5	400+26 周		400+26 周				
总计					168	117.5	50.5	2664+28 周	1920	752+28 周				

六、主要课程（教学活动）与毕业要求对应矩阵（见表3）

表3 主要课程（教学活动）与毕业要求对应矩阵

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
1. 工程知识：能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和合成生物学知识用于解决合成生物领域的复杂工程问题，具备从工程实际中抽象出数学、物理、生物、化学问题的初步能力和解决复杂工程问题的能力。	1-1 能够系统掌握数学、自然科学、工程和合成生物学知识专业基础知识。	高等数学（上）	0.2	考试
		大学化学I（上、下）	0.2	考试
		化工原理	0.2	考试
		微生物学	0.2	考试
		合成生物学	0.2	考试
	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问题的表述。具有生物制造领域需要的数据分析能力，能针对生物产品制造中的复杂工程问题，建立合适的数学模型并求解。	高等数学（下）	0.2	考试
		化工原理	0.2	考试
		化工原理实验	0.2	考试
		人工细胞工厂与设计	0.2	考试
		生物反应工程	0.2	考试
	1-3 能将专业知识和数学模型用于推演、分析生物产品制造生产中出现的工艺、质量等问题。	生物化学	0.3	考试
		生物分离工程	0.4	考试
		酶工程	0.4	考试
	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。	合成生物学技术及应用	0.4	考试
		概率论与数理统计	0.2	考试
		概率论与数理统计	0.4	考试
2-1 能够应用数学、自然科学和工程学的基本原理识别和判断合成生物学产品研发及生产过程的关键环节和参数。		线性代数	0.2	考试
		大学物理	0.2	考试
		生物化学	0.3	考试
		微生物学	0.3	考试

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
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的合成生物学相关实际问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	2-2 能基于数学、自然科学和工程科学的原理和数学模型方法正确表达复杂生物工程问题。	物理化学	0.2	考试
		合成基因组学	0.4	考试
		生物反应工程	0.4	考试
	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，能运用资料查询方法和文献研究获取相关信息，具备通过文献研究寻求替代解决方案的能力。	分子生物学	0.3	考试
		系统生物学	0.2	考试
		文献检索与科技论文写作	0.2	考试
		生物化学实验	0.3	考查
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，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	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各种因素。	生化过程自动化技术	0.4	考试
		酶工程	0.4	考试
		代谢工程	0.2	考试
	3-2 能够进行工艺计算、设备设计计算。	计算机辅助设计与制图	0.3	考试
		智能合成生物设备	0.4	考试
		基因编辑与基因工程	0.3	考试
	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，在设计中体现创新意识。	人工细胞工厂与设计	0.3	考试
		合成生物学综合实验	0.3	考查
		毕业论文（设计）	0.4	考查
	3-4 在生物工艺系统或流程设计中从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	合成生物学导论	0.3	考试
		生物与生物实验室安全	0.4	考试
		合成生物学专业综合设计	0.3	考试
	4-1 能够针对合成生物领域的具体问题，基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案。	生物化学	0.3	考试
		细胞生物学与细胞工程	0.3	考试
		分子生物学	0.2	考试
		代谢工程	0.2	考试

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
4. 研究：能够基于自然科学、合成生物学的科学原理并采用科学方法对合成生物学领域的实际问题进行研究，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。	4-2 能够根据研究对象特征,选择研究路线,设计实验方案。	合成生物学技术及应用	0.3	考试
		基因编辑与基因工程实验	0.3	考查
		合成生物学专业综合设计	0.4	考查
	4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全开展实验，正确地采集实验数据。	大学化学实验I（上、下）	0.2	考查
		生物化学实验	0.3	考查
		微生物学实验	0.3	考查
		分子生物学实验	0.2	考查
	4-4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	大学物理实验	0.2	考查
		细胞生物学与细胞工程实验	0.4	考查
		发酵生产虚拟仿真实训	0.4	考查
5. 使用现代工具：能够针对复杂的生物工程实际问题,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，包括对复杂的生物工程实际问题的预测与模拟，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。	计算机辅助设计与制图	0.3	考试
		智能合成生物设备	0.3	考试
		生物分离工程	0.4	考试
	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、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。	分子生物学	0.3	考试
		生物分离工程实验	0.3	考查
		合成生物学综合实验	0.4	考查
	5-3 能够针对合成生物学及相关领域的研究对象,通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。	合成基因组学	0.3	考试
		基因编辑与基因工程实验	0.3	考查
		发酵生产虚拟仿真实训	0.4	考查

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
6. 工程与可持续发展：能够基于合成生物学相关背景知识，了解该领域及相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和环境保护与社会可持续发展的内涵、相关政策及案例，理解不同社会文化对工程活动的影响；并能分析、评价专业工程实践及复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境和社会可持续发展的影响，明确在合成生物学工程实践中应承担的相关责任。	6-1 了解合成生物学及相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解环境保护与社会可持续发展的内涵、相关政策及案例，以及不同社会文化对工程活动的影响。	合成生物学导论	0.3	考试
		合成生物学专业见习	0.4	考查
		思想道德与法治	0.3	考试
	6-2 能够基于合成生物学相关背景知识，分析和评价专业工程实践及复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及对环境和社会可持续发展的影响，包括评估产品全周期中可能存在的损害、隐患及制约因素对项目实施的作用。	生物与生物实验室安全	0.4	考试
		化工原理实验	0.3	考试
		合成生物学生产实习	0.3	考查
	6-3 理解并明确在合成生物学工程实践中应承担的与社会、健康、安全、法律、文化及环境可持续发展相关的责任。	工程伦理与项目管理	0.4	考试
		系统生物学	0.3	考试
		形势与政策	0.3	考试
7. 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在合成生物学领域的实践中遵守工程职业道德、规范和相关法规，履行责任。	7-1 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。	军事理论	0.2	考试
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.4	考试
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.4	考试
	7-2 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	合成生物学专业见习	0.4	考试
		思想道德与法治	0.3	考试
		马克思主义基本原理	0.3	考查
	7-3 在工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任，理解包容性、多元化的社会需求。	合成生物学生产实习	0.4	考查
		合成生物学毕业实习	0.3	考查
		第二课堂	0.3	考查

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
8. 个人和团队：具备较强的团队合作精神，能够在多样化、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。	8-1 能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	合成生物学综合实验	0.3	考查
		分子生物学实验	0.3	考查
		合成生物学生产实习	0.4	考查
	8-2 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成团队分配的任务。	微生物学实验	0.3	考查
		细胞生物学与细胞工程实验	0.3	考查
		生物分离工程实验	0.4	考查
	8-3 团队合作中，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。	基因编辑与基因工程实验	0.4	考查
		合成生物学毕业实习	0.6	考查
9. 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，理解、尊重语言和文化差异。	9-1 能就生物加工制造过程中的复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性。	合成生物学	0.3	考查
		第二课堂	0.3	考查
		毕业论文（设计）	0.4	考查
	9-2 了解合成生物学及其相关领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	合成生物学导论	0.4	考试
		专业英语	0.4	考试
		形势与政策（一、二）	0.2	考查
	9-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就合成生物学专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	大学英语	0.3	考试
		生物专业英语	0.4	考试
		生物文献检索与科技论文写作	0.3	考试
10. 项目管理：理解并掌握合成生物学项目管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。	10-1 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。	合成生物学专业综合设计	0.4	考试
		工程伦理与项目管理	0.4	考查
		大学生就业指导	0.2	考查
	10-2 了解合成生物学产品全周期、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。	合成生物学	0.3	考试
		合成生物学专业见习	0.3	考查
		合成生物学生产实习	0.4	考查

毕业要求具体指标点		主要课程（教学活动）		考核方式
		主要课程（教学活动）名称	权重值	
	10-3 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发生物制造复杂工程问题解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	智能合成生物设备	0.3	考试
		人工细胞工厂与设计	0.2	考查
		工程伦理与项目管理	0.5	考查
11. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，具有适应新技术变革和适应事业发展的能力。	11-1 具有自主学习和终身学习的意识和能力，掌握自主学习的方法，能够在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性。	人工智能概论	0.3	考查
		大学生就业指导	0.4	考试
		中国近现代史纲要	0.2	考试
	11-2 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，能够接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。	毕业论文（设计）	0.4	考查
		基因编辑与基因工程	0.2	考试
		大学生职业生涯与发展规划	0.2	考查
		思想道德与法治	0.2	考试

七、专业课程设置（见表4）

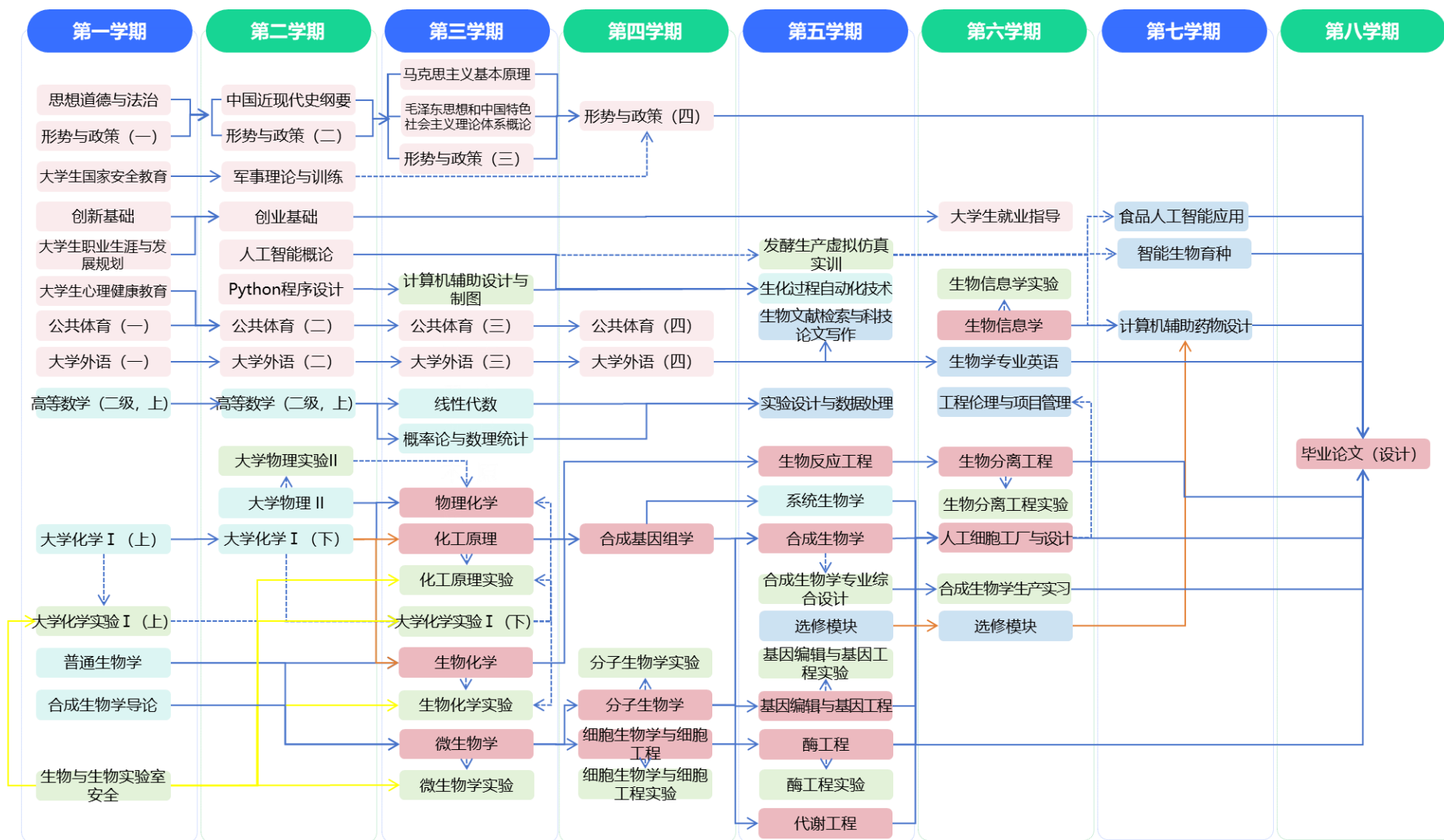
表4 专业课程设置

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
学科基础课程	学科基础必修课程	数学与自然科学类课程	1002112202	高等数学（二级，上）	无
			1202112201	大学化学I（上）	无
			1002122202	高等数学（二级，下）	高等数学（二级，上）
			1202122201	大学化学I（下）	大学化学I（上）
			1102122203	大学物理 II	高等数学（二级，上）
			1002132201	线性代数	高等数学（二级，下）
			1002132202	概率论与数理统计	高等数学（二级，下）
			1532112205	普通生物学	无
			1532132201	物理化学	大学化学I（下） 大学物理 II
		工程基础类课程	1532132202	计算机辅助设计与制图	无
			1532152204	生化过程自动化技术	Python 程序设计 生物工程设备
			1532132203	化工原理	化工原理、生物工程设备
		专业基础类课程	1532112205	合成生物学导论	无
			1532132206	微生物学	普通生物学
			1532132207	生物化学	大学化学I
			1532142208	细胞生物学与细胞工程	普通生物学
			1532142209	分子生物学	普通生物学、生物工程导论与专业认知
			1532152210	系统生物学	普通生物学、生物化学、微生物学

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
专业教育课程	专业课程	专业核心课程	1532242201	合成基因组学	合成生物学导论 生物化学
			1532252202	合成生物学	合成生物学导论 分子生物学 合成基因组学
			1532252203	酶工程	生物化学
			1532252204	生物反应工程	化工原理 生物化学
			1532252205	代谢工程	生物化学 微生物学
			1532252206	基因编辑与基因工程	分子生物学 合成基因组学
			1532262207	生物分离工程	化工原理
			1532262208	人工细胞工厂与设计	微生物学 生物反应工程
			1532262209	生物信息学	Python 程序设计 分子生物学
专业教育课程	专业课程	生物医药模块	1533352201	生物技术制药	生物化学 微生物学
			1533252201	生物产品分析检验技术	合成生物学 微生物学
			1533362202	免疫与抗体工程	酶工程 代谢工程
			1533262202	生物膜分离工程	生物分离工程 化工原理
			1533362203	生物医用高分子材料	大学化学 I 生物化学
			1533372204	计算机辅助药物设计	生物化学 计算机辅助设计与制图
专业教育课程	专业课程	微生物工程模块	1533252203	氨基酸工艺学	微生物学 化工原理
			1533252204	酒精工艺学	微生物学 化工原理
			1533262205	微生态制剂	人工细胞工厂与设计
			1533262206	食品微生物学	微生物学
			1533362205	无细胞合成生物学	合成生物学

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
			1533272207	食品人工智能应用	人工智能概论 微生物学
专业教育课程	专业课程	生物育种模块	1533352206	作物遗传育种学	普通生物学
			1533352207	作物基因工程专题	分子生物学
			1533362208	种质资源学	普通生物学
			1533362209	种子工程学	作物遗传育种学
			1533362210	微生物遗传育种学	微生物学 分子生物学
			1533272208	智能生物育种	作物遗传育种学 人工智能概论
专业教育课程	专业课程	限选课程	1533252209	生物文献检索与科技论文写作	大学英语
			1533152201	实验设计与数据处理	概率论与数理统计
			1533162202	生物学专业英语	大学英语
			1533362210	工程伦理与项目管理	合成生物学导论
实践课程	必修课程	工程基础实践	1534212201	生物与生物实验室安全	无
			1534212202	大学生劳动教育与实践	无
			1204112201	大学化学实验I（上）	大学化学 I（上）
			1204132201	大学化学实验I（下）	大学化学 I（下）
			1104122207	大学物理实验 II	大学物理 II
			1534132201	生物化学实验	生物化学
			1534142202	微生物学实验	微生物学
			1534142203	细胞生物学与细胞工程实验	细胞生物学与细胞工程
实践	必修	工程专业	1534132204	化工原理实验	化工原理

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
课程		实践	1534142205	分子生物学实验	分子生物学
			1534152206	基因编辑与基因工程实验	基因编辑与基因工程
			1534152207	酶工程实验	酶工程
			1534162208	合成生物学综合实验	合成生物学
			1534162209	生物分离工程实验	生物分离工程
实践课程	必修	综合实践	1534242203	合成生物学专业见习	合成生物学导论
			1534252204	发酵生产虚拟仿真实训	微生物学 化工原理
			1534252205	合成生物学专业综合设计	合成生物学 分子生物学
			1534262206	合成生物学生产实习	生物反应工程 合成生物学
			1534272207	合成生物学毕业实习	合成生物学生产实习
			1534282208	第二课堂	无
			1534282209	毕业论文（设计）	合成生物学毕业实习 合成生物学专业综合设计



八、各类课程的学时、学分统计（见表 5）

表 5 各类课程的学时、学分统计

课程类别	课程性质	课程模块	学时	学分	学分比例	
通识教育课程	通识教育必修课程		816+2 周	47（含实践14）	28.0%	
	通识教育选修课程		64	4	2.4%	
专业教育课程	专业教育必修课程	数学与自然科学类课程	432	26.5（含实践0.5）	15.8%	
		工程基础类课程	144	8（含实践1）	4.8%	
		专业基础类课程	240	15	8.9%	
		专业核心课程	320	19（含实践1）	11.3%	
	专业教育选修课程	专业教育限选课程	248	15（含实践0.5）	8.9%	
实践教学	必修	通识教育课程实践	248+2 周	14	非独立设课实践学分比例10.1%	30.1%
		专业教育课程实践	96	3		
		基础实践	272	8.5	独立设课实验学分比例19.9%	
		工程实践	192	6		
		综合实践	192+26 周	19		
合计			2664+28 周	168		

九、其他说明

1. 本专业本科生必须修满通识教育必修课程中的所有课程，共计 51 学分。
2. 在人文科学、社会科学和创新创业教育模块中至少选修 4 学分课程，具体选课学期可以根据学校开课情况进行选择决定。
3. 本专业本科生在专业选修模块至少选修 12 学分课程。

表 6 建议修读学分学期分配表

学年	一		二		三		四		合计
学期	1	2	3	4	5	6	7	8	
建议修读学分	28.5	28	26.5	26	25.5	13	11	11	168