附件1：

 **安徽工程大学学术学位硕士研究生培养方案**

##  生物与食品工程 学院 生物工程 专业（代码: 083600 ）

## 学术学位硕士研究生培养方案

**1.生物工程学科简介**

生物产业是国家确定的战略性新兴产业，生物工程广泛融合了生命科学、化学以及物理学理论和工程技术问题，是运用生命科学、化学和工程学相结合的方法，利用生物体生产人类需要的产品、获得所需要的性状，改造生态系统和环境等的应用学科。生物工程对接生物技术产业化的核心需求，服务于生物经济，随着生物及相关产业的蓬勃发展，对我国经济结构调整和全面发展将起到重大支撑作用。

我校生物工程学科始于1988 年建立的发酵工程学科，2008 年发酵工程学科获批安徽省重点学科，2003 年获“发酵工程”二级学科硕士学位授予权，2016 年“发酵工程”二级学科硕士点与“轻工技术与工程”工程硕士点动态调整为生物工程一级学科（学术型、专业型）硕士点，2019 年入选省级博士立项支撑学科，2021年在全国第五轮学科评估中取得优异成绩，位于全省前列。本学科以生物产品需求为导向，针对生物工程研究中的重大问题，重点打造以发酵产品、酶制剂、微生物药物为代表的工业微生物资源开发及集成育种平台、生物药物传输系统新材料为代表的生物制药及载体材料开发技术平台以及生物资源开发与利用、环境微生物改良技术及应用等技术平台。

依托发酵工程省级重点学科和生物工程校级博士学位授权立项支撑学科、校高峰Ⅱ类学科，学科组建了安徽省工业微生物分子育种工程实验室、微生物发酵安徽省工程技术研究中心等3个研究平台。经过多年的建设和积累，现已形成了合成生物学与发酵工程、生物催化与转化工程、生物制药与载体材料工程、生物资源与环境工程等4个稳定的研究方向。

本学科拥有一支科研能力强，教学水平高，学历、职称和年龄结构合理的导师队伍。现有专职教师42人，其中，教授14人、副教授9人，40人具有博士学位，其中安徽省教学名师2人，安徽省优秀教师1人，安徽工程大学“中青年拔尖人才”6人，安徽省高等学校科研创新团队1个。另聘请了清华大学邢新会教授、江南大学堵国成教授、苏州大学杨凯教授等一批国内外知名学者担任兼职教授和硕士生导师。近年来，先后承担和完成了80余项科研项目，主持国家自然科学基金8项，主持教育部中小企业科技创新基金项目1项，主持安徽省自然科学基金16项，安徽省科技厅科研计划项目7项，安徽省高校自然科学基金50余项，其中重点项目10项；获中国循环经济协会科学技术一等奖1项、中国粮油学会科学技术二等奖1项、中国产学研合作创新成果二等奖1项、安徽省科学技术三等奖3项，芜湖市科技进步奖3项。公开发表学术论文200余篇，其中SCI、EI收录100余篇，出版专著2部。

**2.培养目标**

生物工程学术学位硕士点培养德智体美劳全面发展，适应国家和区域生物工程产业现代化建设需要，能在生物工程学科领域的科学研究、技术开发、教学、管理等方面具有较强竞争力的高层次创新型专门人才。

具体要求为：

1）拥护党的基本路线和党的方针政策；热爱祖国，遵纪守法，实事求是，学风严谨，具有良好的社会责任感和工程职业道德；具有从事本学科工作的才智、涵养和创新精神。

2）在生物工程及其相关学科具有扎实的理论基础和系统的专门知识，了解本学科相关的知识产权、研究伦理等方面的知识，掌握基本的创新方法和解决工程问题的先进技术方法与现代技术手段，并能实际应用于学习、研究和开发。

3）具备通过课程学习、研究活动、自学、交流、查阅文献和资源库等方式，获取研究所需知识、研究方法的能力，掌握生物工程学科的研究方法及基本实验技能，能够针对具体的问题或项目，提出研究思路、设计技术路线以及完成研究过程的能力，并能对实验数据资料进行科学严谨的分析、归纳总结。具有独立科研能力，能够担负本学科领域工程技术研发和工程管理工作的能力。

4）熟练掌握一门外语，具有较强的口头和书面表达能力，能够准确传达自己的观点和研究成果。

**3.学制及学习年限**

学制三年；学习年限3-5年；授予工学硕士学位，具体根据《安徽工程大学研究生学籍管理工作细则》。

**4.研究方向**

**方向1合成生物学与发酵工程：**在“生物绿色制造”的背景下，通过定向选育、合成生物学和生物信息学技术，聚焦设计生物医药与食品相关化合物高效合成工业菌株，获得具有自主知识产权的微生物菌种；针对微生物菌株产业化放大培养需求，采用微观代谢与宏观调控参数关联的过程优化策略，精准调控工业菌株的物质流与能量流分配，实现全局性优化和过程放大。依托“安徽省工业微生物分子育种工程实验室”、“安徽省微生物发酵工程技术研究中心”等科研平台，在抗生素发酵、微生物集成育种等方面形成了特色和优势。具有硕士生导师14人，导师梯队结构合理。近5年来，承担国家级科研项目6项，省部级项目20余项。

**方向2生物催化与转化工程：**围绕药食同源健康产品的绿色制备和生物转化用酶，应用计算机辅助设计和定向进化等技术创制新酶，重点探究其在农产品生物转化、生物材料合成等领域的应用开发潜力；服务“乡村振兴”和“健康中国”，聚焦农产品生物转化，开展农产品活性因子的富集、生物转化及功能验证研究，通过酶技术、风味组学和风味化学等新型核心技术，构建发酵食品特征风味谱库，实现农产品的高值化利用与产业化开发。依托“安徽省生物制品与食品检测检验及其标准化技术”、“安徽省固态发酵工程技术研究中心”等科研平台，在酶制剂生物制造、代谢控制发酵等方面形成了特色和优势。具有硕士生导师10人，导师梯队结构合理。近5年来，承担国家级科研项目7项，省部级项目20余项。

**方向3生物制药与载体材料工程：**在纳米材料合成研究的基础上，进行纳米材料自组装和靶向给药系统研究，开发适用于肿瘤诊断与治疗的纳米给药体系；运用“活性天然产物筛选—与靶标蛋白互作机制分析—纳米复合物构建与优化—生物活性研究—类药性评价”方法，构建理化性质稳定、具有良好药代动力学、缓释性能和类药性的新型纳米载药系统，开发特定生物靶点抑制剂。依托“安徽省工业微生物分子育种工程实验室”、“微生物发酵安徽省工程技术研究中心”等平台，在蛋白多肽的抗肿瘤特性以及纳米给药系统的增强肿瘤放射性同位素治疗等方面形成了特色和优势。具有硕士生导师11人，导师梯队结构合理。近5年来，承担国家级科研项目3项，省部级项目10余项。

**方向4生物资源与环境工程：**在“双碳”背景下，聚焦废弃生物质资源的绿色高值转化，利用代谢工程技术手段改造功能微生物如对木质纤维素实行分级逐步利用、耦合高值生物基化学品的生产等；同时针对生态环境安全重大需求，开展水体与土壤环境污染物的微生物治理与资源化利用、环境功能材料开发等研究。本方向依托“安徽省工业微生物分子育种工程实验室”、“微生物发酵安徽省工程技术研究中心”等平台，在生物能源、生物基化学品开发及环境微生物资源挖掘等方面形成了特色和优势。具有硕士生导师10人，导师梯队结构合理。近5年来，主持国家级科研项目3项，省部级项目10余项。

**5.课程体系、必修环节及学分要求**

（1）课程设置基本要求

全日制生物工程学术学位硕士研究生所修的课程包括公共学位课、专业学位课、选修课等。专业选修课课程一般每18学时记1学分。

（2）必修环节基本要求

必修环节是指研究生培养过程中必须完成的教学科研实践、学术活动、学位论文开题及文献阅读综述、中期检查和社会责任与劳动教育等培养环节。

（3）学分要求

毕业总学分不少于30学分，包括公共学位课6学分、专业学位课8学分、公共选修课2学分、专业选修课不少于9学分、必修环节5个学分。学位课一律采用笔试，选修课可采用灵活多样的方式，如笔试、口试、课程论文或考核实验技能等。

全日制生物工程学术学位硕士研究生课程及必修环节学分设置如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程性质** | **课程编号** | **课程名称** | **开课****学期** | **学时/****学分** | **考核****方式** | **备注** |
| 学位课程 | 公共学位课 | 000001102 | 新时代中国特色社会主义理论与实践 | 1 | 36/2 | 考试 | 6学分 |
| 000000119 | 研究生学术交流英语（学术） | 1 | 48/2 | 考试 |
| 000000120 | 实用英语写作（学术） | 2 | 24/1 | 考试 |
| 000000103 | 自然辩证法 | 2 | 18/1 | 考试 |
| 专业学位课 | 083600205 | 生物化学与分子生物学（双语） | 1 | 36/2 | 考试 | 8学分 |
| 083600202 | 微生物学及应用 | 1 | 36/2 | 考试 |
| 083600203 | 合成生物学（双语） | 1 | 36/2 | 考试 |
| 083600206 | 现代分析与检测技术 | 2 | 36/2 | 考试 |
| 非学位课程 | 公共选修课 | 000000121 | 跨文化交际 | 2 | 16/1 | 考查 | 选修≥ 2 学分 |
| 000000122 | 文献阅读与知识图谱 | 1 | 16/1 | 考查 |
| 000000123 | 艺术审美与创作 | 2 | 16/1 | 考查 |
| 000000124 | 应用文写作 | 2 | 16/1 | 考查 |
| 000000125 | 体育（网球 国标）  | 1 | 16/1 | 考查 |
| 专业选修课 | 必选课 | 080000305 | 实验设计与数据处理 | 1 | 18/1 | 考查 | 学术道德与论文写作、实验设计与数据处理由各专业开设。以上课程必选。 |
| 080000306 | 学术道德与论文写作 | 2 | 16/1 | 考查 |
| 083600301 | 生物工程研究进展 | 1 | 18/1 | 考查 |
| 083600312 | 应用生物信息学 | 1 | 36/2 | 考查 |
| 方向1 | 083600303 | 基因工程 | 1 | 36/2 | 考查 | 合成生物学与发酵工程方向选修≥4学分 |
| 083600313 | 现代发酵工程技术 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 083600314 | 代谢工程与调控 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 方向2 | 083600310 | 生化反应工程 | 1 | 36/2 | 考查 | 生物催化与转化工程方向选修≥4学分 |
| 083600306 | 现代生化分离工程 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 083600315 | 酶工程与生物转化 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 方向3 | 083600319 | 纳米生物技术 | 1 | 36/2 | 考查 | 生物制药与载体材料工程方向选修≥4学分 |
| 083600304 | 生物材料学 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 086000306 | 生物制药技术与工程 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 方向4 | 083600316 | 环境生物技术 | 1 | 36/2 | 考查 | 生物资源与环境工程方向选修≥4学分 |
| 083600317 | 生物质转化技术 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 083600318 | 生物质能源工程与技术 | 2 | 36/2 | 考查 |
| 补修课程 | 080000401 | 微生物学 |  | 60 |  | 由导师指定同等学力、跨专业学生补修课程。不计学分 |
| 080000402 | 分子生物学 |  | 50 |  |
| 080000403 | 生物化学 |  | 60 |  |
| 课程考核要求：学位课考试；非学位课考试或考查 |
| 必修环节 | 200000101 | 教学科研实践 | 1-5 | 1 | 考查 | 5学分 |
| 200000102 | 学术活动 | 1-5 | 1 | 考查 |
| 200000103 | 论文开题 | 3 | 0 | 考查 |
| 200000104 | 论文中期检查 | 4 | 0 | 考查 |
| 200000110 | 社会责任与劳动教育 | 1-5 | 3 | 考查 |

（4）课程大纲

所有专业课程按照课程大纲进行授课。课程大纲包括课程名称、课程负责人及团队、授课方式及时数分配、教学目的及要求、课程内容简介、考核方式、推荐参考书目、说明等。课程教学大纲的编写须具有硕士研究生导师资格的教师承担，并经学院教授委员会审定。

**6.必修环节**

**（1）教学科研实践**：要求完成不少于120学时的教学科研实践活动。包括担任导师助教，从事本科专业课程的讲授、辅导和答疑，指导本科生实习、实验、毕业论文；协助导师参与除学位论文课题以外的科研实验；去相关企业进行课题的调研和实践、参加工程项目的实践锻炼等活动。考核合格者计1学分。

**（2）学术活动**：在学制期内必需完成1篇读书报告；内容应与所学专业内容相关，且反映该专业的前沿动态和发展趋势，参考文献不低于30篇，其中外文文献数目不低于参考文献总数目的60％。在规定的学期内，根据所做课题，参加全国学术活动1次以上或学校组织的学术活动10次以上。考核合格者计1学分。

**（3）学位论文开题及文献阅读综述**：根据论文选题，认证查阅相关文献资料，完成课题论文综述1篇，并设计合理科学的实验方案，开展预研实验工作，按要求完成学位论文开题工作。必修，不计学分。

**（4）论文中期检查**：必修，不计学分。

**（5）社会责任与劳动教育：**由学院组织认定。社会责任参照《安徽工程大学大学生社会责任学分认定标准》执行，劳动教育由学院制订具体执行方案进行认定。考核合格者计3学分。

**7.学位论文及相关要求**

**（1）完成学位论文工作的主要目的和基本要求：**学位论文是硕士生培养工作的重要组成部分，是对硕士生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养硕士生独立思考、创新能力，综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力，从事科学研究或承担专门技术工作的能力，使研究生的综合业务素质在系统的科学研究或工程实际训练中得到全面提高。硕士研究生应在导师指导下独立完成硕士学位论文工作。

**（2）论文选题**：学位论文的选题一般应结合本学科的研究方向和科研项目，硕士生应积极参与导师承担的科研项目，注意选择有重要学术价值或应用价值的课题，鼓励面向国民经济和社会发展的需要选择应用基础型课题，在第二学期确定论文研究方向，第三学期确定学位论文题目。确定学位论文工作的内容和工作量时应全面考虑硕士研究生的知识结构、工作能力和培养年限等方面的特点。

**（3）开题报告要求：**硕士研究生应在导师指导下，有计划地学习、阅读文献和进行必要的调查研究，写出开题报告（包括文献综述和选题的详细论证），经导师审核同意，进行论文开题，并报研究生处备案。一般在第三学期中期完成，字数应在5000字左右，主要参考文献30篇以上，其中外文文献不低于50%。

**（4）中期考核：**一般在第四学期末完成。中期检查的主要内容为：论文工作是否按开题报告预定的内容及进度进行，已完成的研究内容及结果，目前存在的或预期可能会出现的问题，论文按时完成的可能性等。对论文中期检查不合格的，至少进行1个月以上、6个月以内修改，学院重新组织中期检查，对重新检查后仍为“不合格”者，应予以分流，具体分流方案包括转方向、降级、退学等。

**（5）论文答辩：**满足下列条件之一：1、以第一作者、导师为通讯作者，或以第二作者、导师为第一作者在二类以上（含二类）公开出版物上发表与课题研究相关的学术论文1篇以上（含1篇）；2、以第一发明人（或导师第一发明人，本人为第二发明人）授权发明专利1项；3、以第一完成人参加省级以上学科竞赛，并获得一等奖以上奖励；4、出版学术专著，或参与学术专著的撰写（3万字以上）；5、获得省级以上科研奖励（省级前3，国家级前5）。；修满学分、通过各项考核环节并且学位论文通过《学术不端行为检测系统》检测和外审后，才具有答辩资格，答辩一般在第六学期期末进行。