**生物工程专业本科人才培养方案**

**一、培养目标**

本专业培养德智体美劳全面发展、适应安徽省及周边地区经济和社会发展需求，具备生物学与工程学基本知识，掌握生物产品大规模制造的科学原理，熟悉生物产品加工过程流程与工程设计等基础理论和技能，能够在生物催化转化、生物资源利用等相关领域，从事工程设计与生产、技术开发和服务、科学研究与应用、生产组织与管理的高素质工程应用型人才。

本专业学生毕业五年左右预期达到以下目标：

1．在生物工程实践中遵纪守法，爱岗敬业，自觉遵守工程师职业道德及规范，践行社会主义核心价值观，在方案设计、执行、管理和研究过程中考虑可持续发展的需要。

2．能够综合运用生物学和工程学的知识与能力，设计可行的工程实践方案，解决生物催化转化、生物资源利用等相关领域的复杂工程问题。

3．能够在生物工程实践中作为个体、团队成员或负责人发挥作用，履行相应职责，体现个人价值，并与业界及社会公众进行有效沟通交流；具有国际视野，具备跨文化交流与合作能力。

4．能够通过持续的自主学习活动掌握新知识和技能，不断拓展个人能力，适应职业发展需要。

**二、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生物催化转化、生物资源利用复杂工程问题。

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，识别、表达、并通过文献研究分析生物催化转化、生物资源利用复杂工程问题，以获得有效结论。

3．设计/开发解决方案：能够设计针对生物工程领域中复杂工程问题的解决方案，设计满足生物催化转化、生物资源利用需求的系统、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。

4．研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物工程领域复杂工程问题进行研究，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。

5．使用现代工具：能够针对生物催化转化、生物资源利用工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6．工程与社会：能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析，评价生物催化转化、生物资源利用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。

7．环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物催化转化复杂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：能够就生物催化转化、生物资源利用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。

11．项目管理：理解并掌握生物工程领域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能力。

**三、学制与学分**

四年八学期制，共181学分。

**四、毕业与学位授予**

学生在3-7年内修完规定的学分，颁发全日制普通高等学校大学本科毕业证书；符合生物工程专业学士学位授予条件，授予工学学士学位。

**五、主干学科与学位课程（模块）**

主干学科：支撑本专业的一级学科：生物工程

相关学科：生物科学，材料，化工与制药

学位课程（模块）：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学位课程（模块）类别** | **总学分** | **学位课程（模块）** | **学分** |
| **公共学位课程（模块）** | 16 | 马克思主义基本原理 | 3 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3 |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 |
| 大学英语I | 3 |
| 大学英语II | 4 |
| **专业基础类学位课程（模块）** | 5 | 细胞生物工程 | 3 |
| 仪器分析 | 2 |
| **专业类学位课程（模块）** | 9 | 发酵工程 | 2.5 |
| 生物分离工程 | 2.5 |
| 生物反应工程 | 2 |
| 基因工程 | 2 |
| **数学与自然科学类学位课程（模块）** | 27 | 工程应用数学A | 5 |
| 工程应用数学B | 5.5 |
| 无机与分析化学 | 4 |
| 有机化学 | 3 |
| 生物化学 | 4 |
| 微生物学 | 3.5 |
| 普通生物学 | 2 |
| **工程基础类学位课程（模块）** | 6 | 生化工程原理 | 4 |
| 生物化工设备 | 2 |
| **总计** | 20门学位课程（模块），63学分 | | |

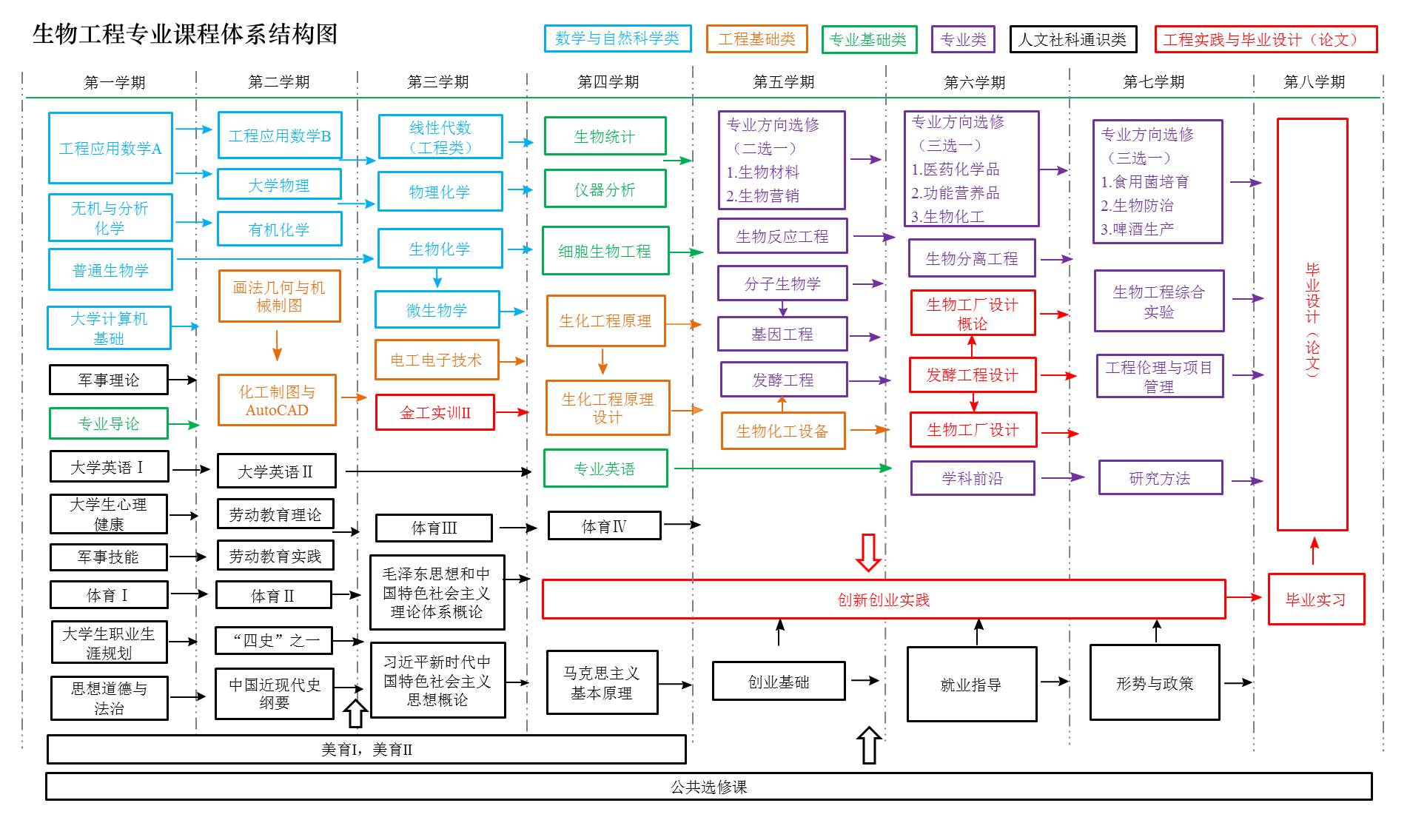
**六、支撑毕业要求的课程（模块）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **观测点** | **支撑课程（模块）** |
| 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生物催化转化、生物资源利用复杂工程问题。 | 1.1能够理解数学、自然科学和工程科学的基本原理并用于生物工程领域工程问题的正确表述。 | 工程应用数学A、工程应用数学B、普通生物学、微生物学、生物化学、分子生物学 |
| 1.2具有生物工程领域需要的数据分析能力，能针对具体对象建立数学模型并求解。 | 工程应用数学D、无机与分析化学、无机与分析化学实验、物理化学、物理化学实验、生物统计 |
| 1.3能够将相关知识和数学分析方法用于推演、分析生物催化转化、生物资源利用工程问题。 | 无机与分析化学、有机化学、有家化学实验、发酵工程、细胞生物工程、电工电子学 |
| 1.4能够工程知识和数学分析方法应用于生物催化转化、生物资源利用工程问题解决方案的比较与综合。 | 化工设备、生物工程设备、生物反应工程、生物统计 |
| 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生物催化转化、生物资源利用复杂工程问题，以获得有效结论。 | 2.1能运用相关科学原理，识别和判断生物工程领域复杂工程问题的关键环节。 | 大学物理、电工电子学、有机化学、普通生物学、生物化学、分子生物学 |
| 2.2能够基于相关科学原理和数学模型的方法，正确表达生物工程领域复杂工程问题。 | 大学物理、化工制图、生化工程原理、发酵工程、基因工程 |
| 2.3能认识到解决生物催化转化、生物资源利用问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。 | 研究方法、细胞生物工程、生物反应工程、基因工程 |
| 2.4能运用基本原理，借助文献研究，分析生物催化转化、生物资源利用工程活动过程的影响因素，获得有效结论。 | 大学物理实验、生物分离工程、生化工程原理 |
| 3．设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足生物催化转化、生物资源利用需求的系统、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掌握生物工程领域工程设计及产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 | 化工设备、生物工厂设计概论、生物工程设备、生物工程综合实验 |
| 3.2能够针对生物催化转化、生物资源利用工程问题的特定需求，完成单元（部件）的设计。 | 电工电子学、金工实训II、画法几何与机械制图、平面AutoCAD、生化工程原理设计 |
| 3.3能够进行生物催化转化、生物资源利用系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。 | 发酵工程设计、生物工厂设计、毕业设计（论文呢）、创新创业实践 |
| 3.4在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。 | 社会责任教育、实验室安全教育、美育、毕业设计（论文） |
| 4．研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物工程领域复杂工程问题进行研究，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能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析生物工程领域复杂工程问题的解决方案。 | 生物化学、生物化学实验、普通生物学、微生物学实验、生化工程原理实验 |
| 4.2能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。 | 微生物学、仪器分析、细胞生物工程实验、生化工程原理实验 |
| 4.3能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展生物学实验，正确地采集实验数据。 | 生物化学实验、发酵工程实验、生物反应工程实验、分子与基因工程实验、生物工程综合实验 |
| 4.4能够运用生物工程专业相关知识，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。 | 仪器分析实验、细胞生物工程实验、生物反应工程实验、生物分离工程实验 |
| 5．使用现代工具：能够针对生物催化转化、生物资源利用工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 5.1了解生物工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 大学计算机基础、仪器分析、平面AutoCAD、毕业实习 |
| 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，对生物催化转化、生物资源利用的复杂工程问题进行分析、计算和设计。 | 大学计算机基础、生化工程原理设计、发酵工程设计、平面AutoCAD |
| 5.3能够针对具体的对象，开发或选用满足生物催化转化、生物资源利用需求的现代工具，模拟与预测问题，并能够分析其局限性。 | 仪器分析实验、发酵工程实验、生物反应工程实验、毕业实习 |
| 6．工程与社会：能够基于工程相关背景知识合理分析，评价生物催化转化、生物资源利用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了解生物工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。 | 化工制图、生物工厂设计概论、毕业实习、工程伦理与项目管理 |
| 6.2能分析和评价生物催化转化、生物资源利用工程实践对于社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。。 | 细胞生物工程、社会责任教育、创新创业实践、毕业设计（论文） |
| 7．环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物催化转化复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7.1知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 | 专业导论、工程伦理与项目管理、形势与政策、毕业实习 |
| 7.2能够站在环境和社会可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价生物催化转化产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 | 生物分离工程实验、分子与基因工程实验、毕业设计（论文） |
| 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。 | 8.1有正确价值观，理解个人与社会的关系，理解中国国情。 | 马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、中国近现代史纲要、“四史”之一 |
| 8.2理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在生物工程实践中自觉遵守。 | 廉洁教育、大学生心理健康、大学生职业生涯规划、思想道德与法治、工程伦理与项目管理 |
| 8.3理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在生物工程实践中自觉履行责任。 | 就业指导、思想道德与法治、工程伦理与项目管理、毕业实习 |
| 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。 | 9.1能够与其他学科成员进行有效沟通，合作共事。 | 专业英语、军事技能、劳动教育、大学生职业生涯规划 |
| 9.2能够在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作。 | 电子电工学实验、体育、就业指导、创新创业实践 |
| 9.3能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 劳动教育、金工实训II、专业导论、生物工程综合实验 |
| 10．沟通：能够就生物催化转化、生物资源利用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能就生物工程领域专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点和思路，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 普通生物学、细胞生物工程、毕业设计（论文） |
| 10.2了解生物工程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。 | 大学英语、学科前沿、美育 |
| 10.3具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就生物催化转化、生物资源利用专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 大学英语、专业英语、毕业设计（论文）、毕业实习 |
| 11．项目管理：理解并掌握生物工程领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 | 11.1掌握生物工程项目中所涉及的管理与经济决策方法。 | 生物工厂设计概论、生物工厂设计、工程伦理与项目管理 |
| 11.2了解生物工程领域工程及产品全周期、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。 | 生物工厂设计概论、生物工程综合实验、毕业设计（论文呢） |
| 11.3能在多学科环境下（包括模拟环境），在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。 | 创业基础、工程伦理与项目管理、创新创业实践、毕业设计（论文） |
| 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能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。 | 专业导论、军事理论、大学生职业生涯规划、毕业实习 |
| 12.2具有自主学习的能力，包括对生物工程领域技术问题的理解、归纳和总结能力等。。 | 专业英语、学科前沿、专业导论、毕业设计（论文） |

**七、课程（模块）目标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程（模块）** | | | **课程（模块）目标** | **负责部门**  **或负责人** | **备注** |
| 思想政治理论素养 | 思想道德与法治 | | 1．认识新时代的特点，引导大学生在新的时代树立正确的人生观、世界观、道德观和法律观。  2．加强爱国主义教育，增强国家安全意识，培养大学生的爱国主义精神。  3．以科学的理论为指导，坚持理论联系实际，使学生做到学思结合，学以致用，能够用学到的理论知识来分析和解决实际问题，。  4．培养大学生良好的思想道德素质和法治素养，促进他们自身综合能力的提升。 | 马院 |  |
| 中国近现代史纲要 | | 1．通过讲授中国近代以来抵御外来侵略、争取民族独立、推翻反动统治、实现人民解放的历史，帮助学生了解国史、国情。  2．深刻领会历史和人民怎样选择了马克思主义，怎样选择了中国共产党，怎样选择了社会主义道路，怎样选择了改革开放。  3．让大学生具有对历史人物和历史事件的正确看法，反对唯心史观和历史虚无主义。 |
| 马克思主义基本原理 | | 1．学习和把握马克思主义唯物论与辩证法的基本原理，着重了解世界的物质统一性和实践的基本观点，掌握唯物辩证法的基本规律和根本方法，掌握马克思主义认识论、实践论，理解人类社会发展的客观规律。为树立科学的世界观打下理论基础。  2．掌握国家垄断资本主义和经济全球化的本质，正确理解当代资本主义新变化的特点及其实质、深刻理解资本主义必然为社会主义所代替的历史必然性，坚定资本主义必然灭亡，社会主义必然胜利的信念。  3．学习和了解马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法、掌握马克思主义经典作家关于共产主义社会基本特征的主要观点、深刻认识共产主义社会实现的历史必然性和长期性、树立和坚定共产主义远大理想，积极投身于中国特色社会主义建设事业。 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | | 1．准确把握马克思主义中国化进程中形成的毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观等理论成果；深刻认识党领导人民进行革命、建设、改革的历史进程；透彻理解党在各个历史时期坚持的指导想、基本路线、方针和政策。  2．提升运用马克思主义的立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。  3．树立走中国特色社会主义道路的坚定信念，坚持中国共产党的领导，坚定投身建设社会主义现代化强国伟大实践的信心和决心。 |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | | 1．全面准确深入领会习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系、核心要义、精神实质、实践要求。深刻认同十八大以来党领导人民取得的历史性成就和历史性变革；全面把握进入新时代实现全面建设社会主义现代化强国和中华民族伟大复兴的战略部署。  2．学会运用马克思主义的立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。  3．坚定“四个自信”，坚持党的全面领导，增强自觉担当民族复兴重任时代新人的信心和决心。 |
| 形势与政策 | | 1．了解从严治党的一系列方针、政策、我们党自我净化、自我完善的决心，全面从严治党取得的成效，坚定中国共产党领导的信心。  2．了解我国改革开放以来取得的经济社会建设成就，新时代全面深化改革方针、政策，坚定走中国特色社会主义的道路自信。  3．了解新时代“一国两制”的形势与政策，坚持“一国两制”、推进祖国统一的新进展新局面。坚定维护国家统一，反对分裂。  4．认识了解新时代大国外交的方针、政策，坚定中国走和平发展道路、推动人类命运共同体的构建。 |
| “四史”之一 | | 1．通过学习党史达到学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行。  2．铭记光辉历程，认识伟大贡献，感悟初心宗旨，掌握理论成果，传承伟大精神，领会宝贵经验，准确把握党的历史发展主题主线、主流本质。  3．党的非凡历程中领会马克思主义是如何深刻改变中国、改变世界的，感悟马克思主义的真理力量和实践力量，深化对中国化马克思主义既一脉相承又与时俱进的理论品质的认识，特别是要结合党的十八大以来党和国家事业取得历史性成就、发生历史性变革的进程，深刻学习领会新时代党的创新理论，坚持不懈用党的创新理论最新成果武装头脑、指导实践、推动工作。 |
| 军事理论 | | | 1．使学生学习和掌握的最新的军事知识，做到既有一定的广度，也有一定的深度，同时又注意系统性、理论性和实用性。  2．把素质教育作为军事理论教育的首要目的，培养学生主动学习、独立思考的能力，不断增强学生的国防观念、国家安全意识。 | 武装部 |  |
| 军事技能 | | |
| 创新创业教育 | | 大学生职业生涯规划 | 1．能够树立起职业生涯发展的自主意识，树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合。确立职业概念和意识，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。  2．能够了解职业发展的阶段特点；较为清晰地认识自身特性、职业特性以及社会环境；了解相关的职业分类等基本知识。  3．能够掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能等，能够提高各种通用技能，比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。 | 学生处 |  |
| 就业指导 | 1．培育学生正确的就业观、世界观和人生观。从就业方向选择到实现顺利就业，从就业能力培养到毕业目标达成，让学生将学习深埋于心，坚持终身学习，并能够自觉将所学知识进行运用，服务地方经济发展。  2．使大学生较为清晰地了解社会职业状况，认识自我个性特点；了解就业形势与政策法规，包括求职中自我合法权益的维护；掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识；掌握大学生就业派遣的基本程序。  3．让学生能正确面对压力，正确处理个人与他人、社会的关系，形成良好的人际关系网络；通过对求职方式的介绍，促使学生学会正确、有效的表达和沟通，提高学生的职业适应能力。 | 学生处 |  |
| 创业基础 | 1．使学生了解创新思维与创新能力开发的真正含义、特征。逐步建立起与创新相适应的新观念，培养创新意识，明确提高创新能力的途径和方法，切实提升学生的自主创新能力和解决问题的能力。  2．使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识。能全面认知创业的基本内涵和创业活动的特殊性，科学辩证地认识和分析创业机会、创业资源、创业项目、创业风险、法律法规等，掌握创业资源整合与创业计划撰写的方法。  3．使学生具备必要的创业能力。熟悉新企业的开办流程与管理，提高创办和管理企业的综合素质和能力，具有终身学习意识和学习能力，具有良好的表达、沟通能力和组织协调能力。具有一定的决策力，具有团队合作能力和管理能力。  4．是使学生树立科学的创业观，主动适应国家经济社会发展和人的全面发展需求，具备正确理解创业与职业生涯发展的关系，自觉遵循创业规律，积极投身创业实践，诚信守则。 | 双创处 |  |
| 素质教育 | | 劳动教育理论 | 1．树立正确的劳动观念。正确理解劳动是人类发展和社会进步的根本力量，认识劳动创造人、劳动创造价值、创造财富、创造美好生活的道理，尊重劳动，尊重普通劳动者，牢固树立劳动最光荣的思想观念。  2．培育积极的劳动精神，领会“幸福是奋斗出来的”内涵与意义，继承中华民族勤俭节约、敬业奉献的优良传统，弘扬开拓创新、砥砺奋进的时代精神。 | 生环学院 |  |
| 劳动教育实践 | 1．具有必备的劳动能力。掌握基本的劳动知识和技能，正确使用常见劳动工具，增强体力、智力和创造力，具备完成一定劳动任务所需的计划、执行和合作能力，养成良好的劳动习惯。  2．能够自觉自愿、认真负责、安全规范、坚持不懈地参与劳动，形成诚实守信、吃苦耐劳的品质。珍惜劳动成果，养成良好的消费习惯，杜绝浪费。 |
| 实验室安全教育 | 1．使学生系统地了解安全基础理论；掌握实验室安全常识；掌握实验室出现安全事件时如何去处理；掌握实验室应急知识；掌握如何预防实验室出现安全事故。  2．了解实验室规章制度；掌握一般消防安全知识；了解国家安全生产法律法规，为安全地开展生物学实验奠下基础。 | 生环学院 |  |
| 体育I | 1．使学生能够积极参与各种体育活动并基本形成自觉锻炼的习惯，基本形成终身体育的意识，能够编制可行的个人锻炼计划，具有一定的体育文化欣赏能力。  2．熟练掌握2项以上健身运动的基本方法和技能，科学地进行体育锻炼，提高自己的运动能力，掌握常见运动创伤的处置方法。  3．能测试和评价体质健康状况，掌握有效提高身体素质、全面发展体能的知识与方法，合理选择人体需要的健康营养食品，养成良好的行为习惯，形成健康的生活方式，具有健康的体魄。  4．能根据自己的能力设置体育锻炼目标，并通过体育活动改善心理状态、克服心理障碍，养成积极乐观的生活态度，运用适宜的方法调节自己的情绪，在运动中体验运动的乐趣和成功的感觉。  5．能在日常学习、工作中表现出良好的体育道德和合作精神，能正确处理竞争与合作的关系。 | 体艺部 |  |
| 体育II | 体艺部 |
| 体育III | 体艺部 |
| 体育IV | 体艺部 |
| 美育I | 1．树立正确的人生观、价值观、世界观和审美观念，培养高雅的审美品位，提高人文素养，全面提升综合素质。  2．传承优秀传统文化，树立并践行社会主义核心价值观，理解并热爱中国文化与艺术。  3．了解、吸纳中外优秀艺术成果，理解艺术作品背景的文化根源，理解并尊重多元文化。  4．培养自主学习能力，感性思维与理性思维的开发并重，培养创新精神和实践能力，学会将审美、人文要素考虑引入专业学习与工作中，促进以德启智、以美启智，德智体美全面开发的终身自主学习能力。 | 体艺部 |  |
| 美育II | 体艺部 |
| 大学生心理健康 | 1．培养学生积极向上的心理品质，学会自尊、自重、自爱，学会面对和处理自我和他人及自我和社会的各种矛盾。  2．促进学生在身体、心理、社会和道德方面全面和谐发展。  3．获得心理健康相关知识的同时引导学生形成正确的价值观、人生观，培养学生的职业认同感，探寻发展的意义。 | 教育学院 |  |
| 大学英语 | | 大学英语I | 1．能听懂语速正常、有关一般性话题的音视频材料和题材熟悉的讲座，掌握中心大意，获取要点和细节，明确其中的逻辑关系，理解话语的基本文化内涵、在收听、观看一般性话题的英语广播、电视节目时，能理解其主要内容、能听懂用英语讲授的相应级别的英语课程、能听懂与工作岗位相关的常用指令、介绍或说明等。能运用基本的听力技巧。  2．能就日常话题或熟悉的社会热点问题发表意见或与他人交流、能对一般性事件和物品进行简单的叙述或描述、经过准备后能就自己专业相关的话题作简短发言、能就日常生活、学习事宜进行简单的交流或协商。语言表达结构比较清楚，语音、语调、语法等基本符合交际规范，有一定的层次和条理。能运用基本的会话技巧。  3．能基本读懂题材熟悉、语言难度中等的英文报刊文章和其他英文材料，理解主旨大意，分析语言特点，领会文化内涵、能借助词典阅读本专业的英文教材和生活中常见的应用文体的材料，掌握中心大意，理解主要事实和有关细节、能读懂语言结构较复杂的论述性材料，如社会时评、书评等，分辨不同观点、能根据阅读目的的不同和阅读材料的难易，适当调整阅读速度和方法。能运用基本的阅读技巧。  4．能用英语就感兴趣的话题撰写短文，描述个人经历、观感、情感和发生的事件等，语句通顺，语意连贯、能撰写常见的应用文，格式正确，语言表达基本规范、能就一般性话题或提纲以短文的形势展开简短的论述、解释、说明等，语言结构基本完整，中心思想明确，有论点和论据，用词较为恰当，衔接手段多样，语意连贯。能运用基本的写作技巧。  5．能借助词典等工具对题材熟悉、结构清晰、语言难度较低的文章进行英汉互译、译文基本准确，无理解和语言表达错误。能运用基本的翻译技巧。 | 基实中心 |  |
| 大学英语II | 1．能听懂语速正常的日常英语谈话和职场对话，如商务谈判、工作交流、求职面试等，理解说话者的观点和意图、能基本听懂题材熟悉、篇幅较长、语速正常的英语广播、电视节目和其他音视频材料，掌握中心大意，抓住要点和相关细节、能基本听懂用英语讲授的专业课程或与未来工作岗位、工作任务等相关的口头介绍，概括主要内容，把握说话者的信息组织方式，如整体框架、衔接手段等。能较好地运用听力技巧。  2．能用英语就一般性话题进行比较流利的会话、能就社会热点问题或专业领域内熟悉的话题与他人展开讨论，能较好地表达个人意见、情感、观点等，对他人的发言、插话等做出恰当的反应和评论、能陈述事实、理由和描述事件或物品等、能就熟悉的观点、概念、理论等进行阐述、解释、比较、总结等，语言组织结构清晰，语音、语调基本正确，语汇丰富，表达流畅。能较好地运用口头表达与交流技巧。  3．能基本读懂英文报刊上的文章，准确检索目标信息、能阅读与所学专业相关的综述性文献，或与未来工作相关的说明书、操作手册等材料，理解中心大意、关键信息、篇章结构、能读懂语言较复杂的文学作品等材料，把握重要信息，推断作者的情感态度和言外之意等，并对语言和内容进行简单的评析。能较好地运用快速阅读技巧阅读篇幅较长、难度中等的材料。能较好地运用常用的阅读技巧。  4．能用英语就一般性话题表达个人观点，语言表达得体、能撰写所学专业领域论文的英文摘要和英文小论文，符合学术规范、能进行常见文体的写作，如图表描述、新闻报道、书评等，篇章结构符合文体特征要求。语言表达内容完整，观点明确，论据充分，条理清楚，语句通顺，有逻辑性。能较好地运用常用的写作技巧。  5．能摘译与专业或未来工作岗位相关，语言难度一般的英文文献资料，翻译常见的应用性文本，如求职信、推荐信、正式邀请函等，译文准确完整，能翻译题材熟悉、语言难度一般的文本，译文准确达意，能借助词典等工具翻译体裁较为正式、题材熟悉的文本，理解正确，译文基本达意，语言表达清晰。能较好地运用翻译技巧。 | 基实中心 |
| 大学数学 | | 工程应用数学A | 1．了解微积分发展史，掌握极限与连续、导数与微分、定积分和微分方程的基本知识。  2．会计算一元函数极限、能熟练求出一元函数的导数和微分、熟练掌握求一元函数积分的方法、熟练利用N-L公式解决问题，会利用导数判断函数的性态，会求解一阶微分方程和二阶常系数线性微分方程以及某些特殊类型的高阶微分方程。  3．具有一定的分析推理能力和综合应用能力，能运用所学的数学知识对相关专业问题进行研究、对相关案例进行分析，能够对获取的信息进行综合并得到合理的结论。 | 人大学院 |  |
| 工程应用数学B | 1．掌握向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、重积分、曲线积分与曲面积分、无穷级数的基本知识。  2．能做出常见的曲面、曲线等空间几何体的图形，能够用数形结合的方法解决相关问题，具有较强的空间想象能力。能熟练计算多元函数的偏导数与全微分；能熟练计算二重积分、三重积分与曲线积分、曲面积分；会判断常数项级数的收敛性、会求解幂级数的收敛域及和函数、会将函数展开成幂级数或傅立叶级数；具有较强的计算能力和较强的逻辑推理能力。  3．具有较强的分析推理能力和综合应用能力，能综合运用所学的数学知识对相关专业工程问题进行表述、分析，提出可行的解决方案并求解，具有一定的数学应用能力。 |
| 线性代数（工程类） | 1．了解线性代数发展史，掌握矩阵、行列式、线性方程组、向量组与向量空间、相似矩阵及二次型的基本知识。  2．掌握矩阵加法、乘法、求逆等运算，掌握矩阵的初等变换方法求解线性方程组；会利用行列式的相关性质计算行列式，会运用克拉默法则分析方程组的解；会分析n维向量组的线性相关性；求矩阵的特征值和特征向量；掌握矩阵相似对角化和二次型化为标准形的方法。  3．具有一定的逻辑推理能力和综合应用能力，能运用所学的矩阵、向量、方程组等知识对相关工程问题进行研究、分析，能够对获取的信息进行综合并得到合理的结论。 |
| 大学物理 | | 大学物理（生环类） | 1．理解力与运动、电磁学中的物理模型、概念与定义、基本原理与基本研究方法，了解振动与波动、光学中的基本概念与物理现象。使学生了解数学与物理的密切联系，并能够运用所学的知识，利用数学工具来分析、建模以解决相关的实际问题，具备发现、分析以及解决工程问题的能力。  2．学习实验数据的测量与处理方法，以及相关实验的知识与技能，使学生具备实验步骤和过程设计的能力，具备实验数据处理以及实验结果分析的能力。  3．通过物理的学习，使学生形成良好的反思、批判、创新性思维，养成科学的思维方法和实证精神，具备相应的科学素养。形成自主学习、终身学习的意识，以适应职业发展的要求。 | 先进学院 |  |
| 计算机基础 | | 大学计算机基础 | 1．认知与理解计算系统方法和应用计算机技术分析解决问题的能力。理解计算机系统、网络及其他相关信息技术的基本知识和基本原理；理解计算机分析问题、解决问题的基本方法。具有熟练使用计算机操作系统、网络、多媒体、办公软件等计算机应用方面的知识和相关技术。  2．基于信息技术手段的交流能力。能熟练运用计算机与网络技术进行交流，能够有效地表达思想，彼此传播信息、沟通知识和经验，学会信息化社会的交流与合作方法。  3．基于信息技术手段的持续学习能力。掌握利用互联网平台学习和掌握新知识和新技术的能力，适应互联网时代的职业发展模式。 | 基实中心 |  |
| 化学基础I | | 无机与分析化学 | 1．掌握化学热力学、动力学、四大平衡理论以及有关物质结构的基本知识；掌握酸碱滴定、络合滴定和氧化还原滴定分析方法和测定原理以及误差分析等数据处理技术。  2．会利用化学热力学知识对四大平衡进行焓变、熵变和吉布斯能变及平衡常数等相关计算，会结合计算结果对化学反应的方向、速率及限度进行分析；掌握原子核外电子运动特征，会利用原子核外电子排布规律分析元素周期表中各区元素的电子层结构特征。掌握误差概念，具有误差分析、消除减小误差的能力；获得定量分析的实验方案设计能力。  3．具有一定的分析推理能力和综合应用能力，提高运用物理和化学知识对复杂工程问题进行合理的表述和计算能力，能运用所学的基础理论知识对相关专业问题进行研究、对相关案例进行分析，对获取的信息进行综合并得到合理的结论。 | 材化学院 |  |
| 化学基础II | | 有机化学 | 1．理解并掌握有机化学相关的工程基础及应用的知识，如有机物的构效关系、分离与表征、目标物的合成等。掌握解决生物工程问题所必备的有机化学知识；学会关注本专业前沿发展现状和趋势。  2．能够运用数理科学及无机化学中化学键的原理知识，识别和判断有机物的构效关系；运用有机化学原理和工具，学习有机化学主干内容，以有机物产品的性质-反应-合成为主线，认识到有机物合成及应用中可选择的方案，并判断方案的可行性；达成培养学生的知识综合应用与解决有机化学问题的能力的目的；在理解有机物的构效关系、熟悉有机物物理和化学性质的基础上，能够选用正确的实验方法合成和表征有机物；熟悉有机物的物理性质和化学性质；能选择合适的定性分析方法。对于实验事实，能够进行合理的分析、解释，得到正确的结果。  3．具有一定的分析推理能力和综合应用能力，使学生养成工程意识、具备基本的工程素质；能够运用有机化学专业知识解决复杂的专业问题和工程问题；培养学生自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法，了解拓展知识的途径。 | 材化学院 |  |
| 化学基础III | | 物理化学 | 1．理解并掌握热力学第一定律、热力学第二定律、物质的相变、化学变化方向及平衡规律的化学热力学，以及化学动力学、电化学、表面现象、胶体化学等的基本原理及其应用等知识。  2．具备运用化学热力学理论深层次认识和解释生活实践与生产过程中的物理化学变化本质的能力；具备运用化学动力学方法认识和分析专业领域生产过程中化学反应及工艺的速率、历程和条件控制的能力；并能运用化学动力学以及热力学知识对电化学系统、表面现象、胶体系统进行正确表达，合理设计、计算，并能正确求解。  3．通过对物理化学的基本知识和基本原理的掌握，提升学生对自然现象本质的认知能力；培养学生具备提出问题、研究问题、分析问题的能力，培养他们获取知识并用来解决专业领域实际问题的能力。 | 材化学院 |  |
| 生物基础I | | 生物化学 | 1．具备扎实的专业基础知识与理论素质。  2．掌握生物化学相关研究的基本方法和步骤。  3．具备创新能力以及发现问题、分析问题和解决实际问题的能力。 | 肖厚荣，王晓飞 |  |
| 生物基础II | | 微生物学 | 1．具备扎实的微生物学基础知识与素质，掌握微生物基本结构与特征规律。  2．熟练掌握微生物学研究的常规方法和手段，能熟练进行微生物基本操作，具备实验设计能力。  3．具备思考、分析、归纳、指导和解决实际问题的能力，可结合文献调研分析合理利用或控制微生物的方案，解决实际问题。 | 葛春梅，赵欢 | 双语 |
| 生物基础III | | 普通生物学 | 1．能运用基本原理，借助文献研究，分析生物过程的影响因素，获得有效结论。  2．能够基于科学原理，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。 | 赵欢 | 双语 |
| 工程基础I | | 画法几何与机械制图 | 1．了解并贯彻国家制图标准所规定的制图基本规格，学会使用绘图工具和绘图仪器的方法，掌握绘图的基本技能。  2．掌握各几何元素空间相对位置的投影特点，并能解决空间几何元素的度量和定位问题。  3．掌握专业制图的有关标准规定和表达方法，掌握绘制和阅读专业零件图的基本技能。 | 张轶 |  |
| 化工制图与AutoCAD | 1．能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。  2．了解生物工程专业常用工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 李丹 |
| 工程基础II | | 电工电子技术 | 1．能针对具体的生物工程对象建立数学模型并求解  2．能运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节 | 张勇 |  |
| 工程基础III | | 生化工程原理 | 1．能针对具体的生物工程对象建立数学模型并求解  2．能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达生物工程领域的复杂工程问题。  3．能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。  4．能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。 | 于宙，魏波 |  |
| 工程基础IV | | 生物化工设备 | 1．掌握设备相关的专业名词，主要操作单元设备的结构与功能。  2．掌握设备选型的依据。  3．根据任务要求计算设备参数。 | 吴茜茜 |  |
| 生物基础IV | | 细胞生物工程 | 1．具有扎实的专业基础知识与素质。  2．熟练掌握细胞生物学和细胞工程研究的常规方法和手段。  3．具备分析问题能力、指导和解决实际问题能力。 | 张凝，蔡悦 |  |
| 生物工程专业工具I | | 仪器分析 | 1．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。  2．了解生物工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 夏潇潇，常飞 |  |
| 生物工程专业工具II | | 生物统计 | 1．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。  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，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。 | 李丹 |  |
| 专业英语 | 1．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，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。  2．具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。 | 王晓飞 |
| 工程应用I | | 生化工程原理设计 | 1．能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。  2．能够进行生物系统或生物工艺流程设计，在设计中体现创新意识。 | 魏波 |  |
| 工程应用II | | 发酵工程设计 | 1．掌握发酵产品的生产、开发方法。  2．具备发酵主设备及其辅助设备的简单设计、选型和布置能力。  3．通过查阅资料，选择合理的微生物发酵生产工艺及物料计算。  4．具备对发酵工艺流程的分析能力。  5．掌握微生物发酵产品项目中设计管理方法。 | 吴茜茜 |  |
| 生物工厂设计概论和设计 | 1．掌握生物工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。  2．掌握生物工程项目中设计管理与经济决策方法。  3．理解生物工程及产品全周期、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。 | 于宙，魏波 |
| 工程应用III | | 工程伦理与项目管理 | 1．掌握生物工程项目中设计管理与经济决策方法.  2．理解生物工程及产品全周期、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。 | 范迪 |  |
| 生物工程I | | 发酵工程 | 1．具备发酵技术基本原理，熟练应用微生物动力学等数学模型推演、分析微生物生长和产物生成等问题。  2．熟悉典型发酵产品的生产工艺流程，具备发酵工艺初步简单设计及选型能力，具备应对生产过程中问题处理及分析的能力。 | 吴茜茜 |  |
| 生物工程II | | 生物分离工程 | 1．掌握生物工程分离技术的基本理论。  2．掌握有关产品后处理各单元操作的常用手段。  3．能运用所学知识来分析和解释一些在生产中遇到的现象和问题的初步能力。  4．具备一定的生物工程分离技术动手、实践能力。 | 夏潇潇 |  |
| 生物工程III | | 生物反应工程 | 1．能够将相关知识和数学模型方法用于生物工程问题解决方案的比较与综合。  2．能运用基本原理，借助文献研究，分析生物过程的影响因素，获得有效结论。 | 夏潇潇 |  |
| 生物工程IV | | 分子生物学 | 1．掌握普通分子生物学的基本知识、基本概念等专业基础理论，具有生物工程专业基础知识及其应用的能力。  2．掌握遗传物质在生物体内表达调控的基本理论，具备多种遗传调控元件和通路的辨别及其初步应用能力。  3．正确理解生物的遗传、调控和变异的辨证关系，具有使用遗传操作知识处理实际工作内容并提出创新型解决方案的能力。 | 常飞 |  |
| 基因工程 | 1．掌握基因操作的相关原理和技术要点，能够对生物产品生产过程中涉及到的遗传操作问题提出相应的解决方案。  2．掌握基因遗传操作的常用技术，综合产品研发涉及关键问题，设计从基因分离到最终产品获取的完整工艺流程。  3．能够根据实验方案，安全选用合适的仪器，根据对象特点选择合适的检测方法，并能处理突发情况。 | 杨旸 |
| 生物工程综合实验 | | 生物工程综合实验 | 1．掌握生物工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发的方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。  2．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。  3．能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。 | 常飞 |  |
| 生物营销 | | 生物营销 | 1．在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。  2．了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对生物工程活动的影响。  3．掌握生物工程项目中设计管理与经济决策方法。 | 孟伟 |  |
| 生物材料 | | 生物材料 | 1．掌握必要的生物材料学基本知识，掌握生物材料与环境的相互作用，掌握典型材料的结构、制作方法。  2．能够追踪科学前沿，了解生物材料研究现状和最新的发展方向，根据需求合理设计实验方案，正确地完成实验。  3．学习生物材料在医学领域的应用范例，了解职业道德和规范。 | 张凝 |  |
| 医药化学品 | | 医药化学品 | 1．掌握生物药物和生物药物的制造工艺基础知识，理解生化药物、生物技术药物的概念及制造方法，了解典型生物药物的生产过程。  2．了解生物医药相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，能够理解和评价生物催化转化产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。  3．在工程实践中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化等制约因素，以及制约因素对项目实施的影响。 | 蔡悦 |  |
| 功能营养品 | | 功能营养品 | 1．在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。  2．了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对生物工程活动的影响。 | 夏明 |  |
| 工程实训I | | 食用菌培育 | 1．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。  2．能与其他团队成员有效沟通，合作共事。 | 常飞 |  |
| 工程实训II | | 生物防治 | 1．知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。  2．能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价生物产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 | 蔡悦 |  |
| 工程实训III | | 啤酒生产 | 1．能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。  2．能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 夏明 |  |
| 毕业实习 | | 毕业实习 | 1．了解生物工程领域常用仪器、技术工具和软件的使用原理和方法。  2．能针对具体对象，开发或选用满足生物催化转化、生物资源利用需求的现代工具，模拟和预测问题。  3．理解和体验生物过程中复杂工程问题的工程实践对公众、环境与社会的影响，能够在工程实践中自觉履行责任。  4．能针对生物催化转化、生物资源利用等专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 夏明 |  |
| 金工实训II | | 金工实训II | 1．掌握机械加工的常规方式，并具备一定的实际操作能力。掌握塑性成行的常规方法，了解常规方法的加工范围及加工特点。  2．能够针对生物催化转化、生物资源利用工程问题的特定需求，完成单元（部件）的设计，并在实际操作中遵守安全规范。  3．能够在团队中独立或合作开展工作。 | 基实中心 |  |
| 毕业设计（论文） | | 毕业设计（论文） | 1．能够通过文献分析，能制定实验研究的可行性方案或确立设计初步方案，同时考虑有可替代的备用方案。  2．能根据毕业论文或设计任务和要求确定具体工艺流程，并尽可能考虑先进性，能用规范的毕业论文或设计图纸、设计说明书（设计报告）等形式表达设计成果。  3．能够运用数理及专业知识分析实验现象、整理实验数据，对实验结果进行分析或建模，获得有效的结论，以产品研究为目标的或可结合技术经济分析对可能的生产做出基本预测。  4．能用用语言、文字、图表等方式表达理念，能与同行或公众进行交流，并能正确回答问题。  5．能够通过中英文文献阅读与社会调研，了解所研究问题的发展前沿、或工艺方法的最新进展。 | 范迪 |  |

**八、课程（模块）体系结构图**

****

**九、各类型课程（模块）学分占比**

| **类型** | **学分** | **占比** | **实践**  **学分** | **实践学**  **分占比** | **必修**  **学分** | **必修学**  **分占比** | **选修**  **学分** | **选修学**  **分占比** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数学与自然科学类 | 45.5 | 25.1% | 7.5 | 4.1% | 45.5 | 25.1% | 0 | 0 |
| 工程基础类 | 13 | 7.2% | 3.5 | 1.9% | 13 | 7.2% | 0 | 0 |
| 专业基础类 | 12.5 | 6.9% | 2 | 1.1% | 12.5 | 6.9% | 0 | 0 |
| 专业类 | 38.5 | 21.3% | 11 | 6.1% | 20 | 11.0% | 18.5 | 10.2% |
| 工程实践与毕业设计（论文） | 25 | 13.8% | 25 | 13.8% | 25 | 13.8% | 0 | 0 |
| 人文社会科学类通识教育类 | 46.5 | 25.7% | 11.5 | 6.4% | 42 | 23.2% | 4.5 | 2.5% |
| 总计 | 181 | 100% | 60.5 | 33.4% | 158 | 87.3% | 23 | 12.7% |