制药工程专业本科人才培养方案

一、专业名称(中英文)与专业代码

专业名称：制药工程（Pharmaceutical Engineering）

专业代码：081302

二、培养目标

本专业以立德树人为根本，培养适应国家和区域制药产业和技术发展需求，德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，具有工程实践能力、创新精神、安全、环保及可持续发展意识和终身学习意识，能够在制药工业及相关领域从事产品的研制开发、工艺与工程设计、生产与技术管理等工作的应用型工程技术人才。

本专业学生在毕业后5年左右预期能够达到以下目标：

目标1：能够综合运用制药工程专业知识和技术手段，分析、研究并解决制药工程领域中的产品开发、工艺研究与工程设计等复杂工程问题。

目标2：具备工程师职业道德和社会责任感，在药品生产实践中能遵循制药行业对药品质量的法律和法规并综合考虑环境保护、职业健康、安全生产、可持续发展等因素。

目标3：具有一定的组织管理、表达和人际交往能力，能够就药品生产、工程设计、质量控制等复杂制药工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并成为技术和管理骨干。

目标4：能够在跨文化背景下进行沟通和交流。具有终身学习能力，以不断适应社会大背景下制药工业的发展。

**专业培养特色：**本专业以“厚基础、强实践、重交叉”作为人才培养的目标，形成了以工为主、理工结合、多学科交叉的人才培养格局，着眼于学生的创新能力、工程能力和职业道德素养的培养，突出化学制药应用型人才培养为主，兼顾学术型和复合型发展需求的人才培养定位。

三、毕业要求

（一）毕业基本要求

本专业培养的毕业生应该达到如下要求：

毕业要求1：工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础理论和专业知识用于解决制药工程及相关领域的复杂工程问题。

1-1 具备数学、自然科学、工程科学等相关知识，并且能够用于制药复杂工程问题的表述；

1-2 能够运用数学、化学、计算等相关知识针对制药过程中的复杂工程问题建立合适的数学模型并求解；

1-3 能够将专业基础、工程基础等相关知识和数学模型方法用于制药过程中复杂工程问题的推演和分析；

1-4 能够运用化学和工程学等基本原理和相关知识，通过合成路线的设计来分析、描述和解决制药工程领域中的复杂工程问题。

毕业要求2：问题分析：能够应用数学、自然科学和制药工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究、分析、求解制药技术研发和药品生产过程的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2-1 能运用化学、工程学等相关知识的第一性原理，识别和判断复杂的制药工程问题的关键环节；

2-2 能够基于自然科学及制药工程的基础知识、基本原理和数学模型正确表达制药过程的复杂工程问题；

2-3 能够基于制药工程的基础知识、基本原理和文献研究，提供多种制药过程中的解决方案并进行优选；

2-4能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。

毕业要求3：设计/开发解决方案：能够设计针对制药领域复杂工程问题的解决方案，针对药品生产的特定需求，设计满足原料药及药剂生产过程需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并在设计或开发的过程中体现创新性，考虑健康、安全、法律、伦理、社会、文化及全生命周期成本与净零碳等因素对可行性的影响。

3-1 能够分析药品生产的特定需求确定具体的研发目标；

3-2 掌握药品生产工艺流程设计的基本方法，考虑影响制药工程设计目标和技术方案的因素；

3-3 能够针对药物的特点，设计制药操作单元及工艺流程，采用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果，体现创新意识；

3-4 能够在制药工程领域复杂工程问题的解决方案设计中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对制药领域的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，调研和分析复杂工程问题的解决方案；

4-2 能基于专业理论，根据对象特征，选择研究路线，设计可行的实验研究方案；

4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；

4-4 能针对药品生产、研究、质量控制开展的实验结果进行充分分析与解释，并通过对得到的信息进行综合，获得合理有效的结论。

毕业要求5：使用现代工具：能够针对制药领域复杂工程问题，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，包括对复杂制药工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1能够针对复杂制药工程问题，选择、使用或开发恰当的技术、资源和工具并理解其适用范围；

5-2 能够从环境保护与社会可持续发展的角度，客观评估制药设计与生产过程中资源利用率和生产安全防范措施等对人类和环境造成损害的隐患。

毕业要求6：工程与可持续发展：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价制药工程实践和复杂制药工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6-1熟悉药物生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、法律法规和管理体系；

6-2能够客观评价药品生产过程和药品制备工艺中复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任；

6-3 能够从环境保护与社会可持续发展的角度，客观评估制药设计与生产过程中资源利用率和生产安全防范措施等对人类和环境造成损害的隐患。

毕业要求7：伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在制药工程实践中理解和应用工程伦理、遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任，努力践行社会主义核心价值观。

7-1 树立和践行社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解我国国情；

7-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在制药工程实践中自觉遵守；

7-3 理解工程伦理的核心理念，知悉制药工程师的职业性质和责任，能够在针对制药工程领域复杂工程问题的工程实践中自觉遵守职业道德规范， 履行职责。

毕业要求8：个人和团队：具有一定的组织管理能力，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具有团队合作精神或意识，能够与团队成员进行有效的沟通交流，合作共事；

8-2能在团队中承担起独立或合作开展工作的主要职责，具备组织、协调和指挥团队开展工作的能力。

毕业要求9：沟通：能够就复杂的制药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。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 能够运用专业语言（包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令）就制药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；

9-2 知晓制药工业国际发展趋势，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

毕业要求10：项目管理：理解并掌握制药工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

10-1 能够理解并掌握制药工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

10-2 能够在多学科环境下，将项目管理与经济决策的方法运用到解决制药复杂工程问题的设计开发方案中。能够在工程活动中应用重要工程管理原理与经济决策方法，具有初步的工程经济分析能力。

毕业要求11：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对制药工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

11-1 能在制药行业的大背景下，认识到专业自主学习和终身学习的必要性；

11-2 具有自主学习的能力，包括对制药工程技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题能力等，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

毕业要求对培养目标的支撑矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **培养目标1** | **培养目标2** | **培养目标3** | **培养目标4** |
| 毕业要求1：  工程知识 | √ |  |  |  |
| 毕业要求2：  问题分析 | √ |  |  |  |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | √ |  |  |  |
| 毕业要求4：  研究 | √ |  |  |  |
| 毕业要求5：  使用现代工具 | √ |  |  |  |
| 毕业要求6：  工程与可持续发展 |  | √ |  |  |
| 毕业要求7：  伦理与职业规范 |  | √ |  |  |
| 毕业要求8：  个人与团队 |  |  | √ |  |
| 毕业要求9：  沟通 |  |  | √ | √ |
| 毕业要求10：  项目管理 |  |  |  | √ |
| 毕业要求11：  终身学习 |  |  |  | √ |

1. 开设课程体系与培养要求的对应关系矩阵

| **毕业要求** | **观测点** | **支撑课程** |
| --- | --- | --- |
| 1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础理论和专业知识用于解决制药工程及相关领域的复杂工程问题。 | 1-1. 具备数学、自然科学、工程科学等相关知识，并且能够用于制药复杂工程问题的表述； | 1. 高等数学（理工类）（上、下） |
| 2. 普通物理 |
| 3. 药物化学 |
| 4. 制药分离工程 |
| 1-2.能够运用数学、化学、计算等相关知识针对制药过程中的复杂工程问题建立合适的数学模型并求解； | 1. 线性代数 |
| 2. 无机化学（上） |
| 3. 基础生物化学 |
| 4. Python程序设计与人工智能 |
| 5. 工业药剂学 |
| 1-3.能够将专业基础、工程基础等相关知识和数学模型方法用于制药过程中复杂工程问题的推演和分析； | 1. 概率论与数理统计 |
| 2. 物理化学 |
| 3. 化工原理（上、下） |
| 4. 药物合成反应 |
| 1-4. 能够运用化学和工程学等基本原理和相关知识，通过合成路线的设计来分析、描述和解决制药工程领域中的复杂工程问题。 | 1. 有机化学 |
| 2. 制药过程安全与环保 |
| 3. 制药设备与车间设计 |
| 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和制药工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究、分析、求解制药技术研发和药品生产过程的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。 | 2-1. 能运用化学、工程学等相关知识的第一性原理，识别和判断复杂的制药工程问题的关键环节； | 1. 高等数学（理工类）（上、下） |
| 2. 电工和电子技术 |
| 3. 无机化学（上） |
| 4. 分析化学 |
| 5. 制药生产实习 |
| 2-2. 能够基于自然科学及制药工程的基础知识、基本原理和数学模型正确表达制药过程的复杂工程问题； | 1. 线性代数 |
| 2. 物理化学 |
| 3. 化工原理（上、下） |
| 4. 制药分离工程 |
| 2-3. 能够基于制药工程的基础知识、基本原理和文献研究，提供多种制药过程中的解决方案并进行优选； | 1. 有机化学 |
| 2. 药物化学 |
| 3. 制药工程专业科研训练与课程论文 |
| 2-4. 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。 | 1. 制药工程综合实验 |
| 2. 药物分析 |
| 3. 药物合成反应 |
| 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对制药领域复杂工程问题的解决方案，针对药品生产的特定需求，设计满足原料药及药剂生产过程需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并在设计或开发的过程中体现创新性，考虑健康、安全、法律、伦理、社会、文化及全生命周期成本与净零碳等因素对可行性的影响。 | 3-1能够分析药品生产的特定需求确定具体的研发目标； | 1. 基础生物化学 |
| 2. 有机化学 |
| 3. 工业药剂学 |
| 3-2. 掌握药品生产工艺流程设计的基本方法，考虑影响制药工程设计目标和技术方案的因素； | 1. 化工制图 |
| 2. Auto CAD设计 |
| 3. 制药工艺学 |
| 4. 制药设备与车间设计 |
| 3-3. 能够针对药物的特点，设计制药操作单元及工艺流程，采用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果，体现创新意识； | 1. 化工原理课程设计 |
| 2. 制药工程课程设计 |
| 3. 制药工程专业毕业论文（设计） |
| 4. 制药虚拟仿真 |
| 3-4. 能够在制药工程领域复杂工程问题的解决方案设计中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 1. 药品生产质量管理工程 |
| 2. 制药过程安全与环保 |
| 3. 制药工程课程设计 |
| 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对制药领域的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，调研和分析复杂工程问题的解决方案； | 1. 分析化学 |
| 2. 化工原理（上、下） |
| 3. 药物分析 |
| 4-2. 能基于专业理论，根据对象特征，选择研究路线，设计可行的实验研究方案； | 1. 制药工艺学 |
| 2. 工业药剂学 |
| 3. 药物化学 |
| 4-3. 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据； | 1. 无机及分析化学实验（上、下） |
| 2. 有机化学实验 |
| 3. 工业药剂学实验 |
| 4. 药物分析实验 |
| 4-4.能针对药品生产、研究、质量控制开展的实验结果进行充分分析与解释，并通过对得到的信息进行综合，获得合理有效的结论。 | 1. 物理化学实验 |
| 2. 化工原理实验（上、下） |
| 3. 制药工程综合实验 |
| 4. 制药工程专业毕业论文（设计） |
| 5.使用现代工具：能够针对制药领域复杂工程问题，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，包括对复杂制药工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 5-1.能够针对复杂制药工程问题，选择、使用或开发恰当的技术、资源和工具并理解其适用范围； | 1. 化工制图 |
| 2. AutoCAD设计 |
| 3. 仪器分析 |
| 5-2. 能够针对复杂制药工程问题， 选用相应的理论或模拟方法并理解其适用范围。 | 1. 制药工程专业科研训练与课程论文 |
| 2. 化工原理课程设计 |
| 3. 制药工程专业毕业论文（设计） |
| 6. 工程与可持续发展：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价制药工程实践和复杂制药工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。 | 6-1.熟悉药物生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、法律法规和管理体系； | 1. 药物分析 |
| 2. 药品生产质量管理工程 |
| 3. 制药工程专业导论 |
| 6-2.能够客观评价药品生产过程和药品制备工艺中复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任； | 1. 化学化工实验安全 |
| 2. 制药工艺学 |
| 3. 制药设备与车间设计 |
| 6-3.能够从环境保护与社会可持续发展的角度，客观评估制药设计与生产过程中资源利用率和生产安全防范措施等对人类和环境造成损害的隐患。 | 1. 制药过程安全与环保 |
| 2. 制药生产实习 |
| 3. 化工原理课程设计 |
| 7. 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在制药工程实践中理解和应用工程伦理、遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任，努力践行社会主义核心价值观。 | 7-1. 树立和践行社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解我国国情； | 1. 马克思主义基本原理 |
| 2. 思想道德与法治 |
| 3. 中国近现代史纲要 |
| 4. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |
| 5. 形势与政策 |
| 6. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |
| 7-2. 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在制药工程实践中自觉遵守； | 1. 大学生职业生涯规划 |
| 2. 大学生就业指导 |
| 3. 创新创业基础 |
| 4. 第二课堂实践 |
| 7-3.理解工程伦理的核心理念，知悉制药工程师的职业性质和责任，能够在针对制药工程领域复杂工程问题的工程实践中自觉遵守职业道德规范， 履行职责。 | 1. 大学生积极心理素养 |
| 2. 制药认识实习 |
| 1. 制药生产实习 |
| 4. 制药工程专业毕业实习 |
| 8. 个人和团队：具有一定的组织管理能力，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.具有团队合作精神或意识，能够与团队成员进行有效的沟通交流，合作共事； | 1. 体育Ⅰ-Ⅳ |
| 2. 大学生积极心理素养 |
| 3. 大学生就业指导 |
| 4. 军事理论 |
| 5. 创新创业基础 |
| 6. 化工原理课程设计 |
| 8-2. 具备较好的执行力，在团队中能独立完成工作，也能够与团队成员合作开展工作； | 1. 军事理论 |
| 2. 思想政治理论课综合实践 |
| 3. 制药工程课程设计 |
| 8-3. 能够根据团队成员的知识和能力有效的组织、协调和指挥团队完成工作任务。 | 1. 第二课堂实践 |
| 2. 创新创业基础 |
| 3. 金工实习 |
| 9. 沟通：能够就复杂的制药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。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. 能够运用专业语言（包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令）就制药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； | 1. Auto CAD设计 |
| 2. 制药工程课程设计 |
| 3. 制药生产实习 |
| 9-2. 知晓制药工业国际发展趋势，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 1. 制药工程专业导论 |
| 2. 大学英语I-IV |
| 3. 制药工程专业毕业论文（设计） |
| 10. 项目管理：理解并掌握制药工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 | 10-1. 能够理解并掌握制药工程项目中涉及的管理与经济决策方法； | 1. 药品生产质量管理工程 |
| 2. 技术经济与项目管理 |
| 3. 创新创业基础 |
| 10-2. 能够在多学科环境下，将项目管理与经济决策的方法运用到解决制药复杂工程问题的设计开发方案中。 | 1. 制药工程专业毕业论文（设计） |
| 2. 制药工程课程设计 |
| 11. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对制药工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。 | 11-1. 能在制药行业的大背景下，认识到专业自主学习和终身学习的必要性； | 1. 马克思主义基本原理 |
| 2. 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 |
| 11-2. 具有自主学习的能力，包括对制药工程技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题能力等，适应新技术变革，具有批判性思维能力。 | 1. 思想道德与法治 |
| 2. 中国近现代史纲要 |
| 3. 形势与政策 |
| 4. 制药认识实习 |

四、课程设置

（一）主干学科

化学、化学工程与技术、药学。

（二）核心课程及主要实践性教学环节

专业核心课程：有机化学、物理化学、药物化学、工业药剂学、药物分析、化工原理（上、下）、制药工艺学、制药设备与车间设计、制药过程安全与环保、药品生产质量管理工程等。

主要实践性教学环节：制药工程专业科研训练与课程论文、化学化工实验安全、金工实习、化工原理课程设计、制药工程课程设计、制药认识实习、制药生产实习、制药工程专业毕业论文（设计）。

1. 课程体系及所占比例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程设置及学分分配** | | | | **学分比例** | **工程认证要求比例** |
| **课内教学** | 必修课  （112.5学分） | 人文社科通识课程 | 32 | 19.28% | 15% |
| 数学与自然科学类课程 | 28 | 16.87% | 15% |
| 工程基础、专业基础、专业课程 | 53 | 31.93% | 30% |
| 选修课  （18.5学分） | 通识选修课程 | 10 | 6.02% | - |
| 专业拓展课程 | 8 | 4.82% | - |
| 实践教学 | | | 35 | 21.08% | 20% |
| 实验实践教学 | | | 实验教学占总学分比例：7.5%  实践教学占总学分比例：21.1%  合计占总学分：28.6% | | |
| 毕业总学分 | | | 166 | | |

五、学制、修业年限与学位授予

学制：4年；修业年限：3-8年。

授予学位：符合国家学位规定和青岛农业大学学位授予条件者，授予工学学位。

六、指导性教学计划进程安排

（一）课内必修环节

| **课程**  **类型** | **课程代码** | | | **课程名称** | | **学分** | **学时** | | | | **各学期学时分配** | | | | | | | | **开课单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **总学时** | **理论** | **实验** | **线上** | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** |
| **通**  **识**  **课**  **程**  **（必修）** | 4040001 | | | 马克思主义基本原理  General Principle of Marxism | | 3.0 | 48 | 48 | 0 |  | 48 |  |  |  |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| 4040002 | | | 思想道德与法治  Moral Education and Law Basics | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| 4040057 | | | “二十四节气”黄河农耕文化  “The 24 Solar Terms” Farming Culture in the Yellow River | | 1.0 | 16 | 16 | 0 |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  | 人文社会科学学院 |
| 4040006 | | | 大学英语Ⅰ  College English Ⅰ | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 32 |  |  |  |  |  |  |  | 外国语学院 |
| 4040010 | | | 体育Ⅰ  Physical Education Ⅰ | | 1.0 | 28 | 28 | 0 |  | 28 |  |  |  |  |  |  |  | 体育教学部 |
| 4040015 | | | 军事理论  Military Theory | | 2.0 | 36 | 4 | 0 | 32 | 36 |  |  |  |  |  |  |  | 学生工作处（武装部） |
| 4040064 | | | 大学生积极心理素养  Positive Psychological Quality of  College Students | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  | 学生工作处（武装部） |
| 4040004 | | | 中国近现代史纲要  Summary of Chinese Modern and Contemporary History | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| 4040007 | | | 大学英语Ⅱ  College English Ⅱ | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  | 外国语学院 |
| 4040011 | | | 体育Ⅱ  Physical Education Ⅱ | | 1.0 | 36 | 36 | 0 |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  | 体育教学部 |
| 4040053 | | | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory System with Chinese Characteristics | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  | 32 |  |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| 4040052 | | | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论  Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era | | 3.0 | 48 | 48 | 0 |  |  |  | 48 |  |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| 4040008 | | | 大学英语III  College English III | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  | 32 |  |  |  |  |  | 外国语学院 |
| 4040012 | | | 体育Ⅲ  Physical Education Ⅲ | | 1.0 | 36 | 36 | 0 |  |  |  | 36 |  |  |  |  |  | 体育教学部 |
| 4040009 | | | 大学英语Ⅳ  College English Ⅳ | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  | 32 |  |  |  |  | 外国语学院 |
| 4040013 | | | 体育Ⅳ  Physical Education Ⅳ | | 1.0 | 36 | 36 | 0 |  |  |  |  | 36 |  |  |  |  | 体育教学部 |
| 4040005 | | | 形势与政策  Situation and Policy | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 8 | 8 | 8 | 8 |  |  |  |  | 马克思主义学院 |
| **小计** | | | | | **32** | **588** | **556** | **0** | **32** | **208** | **148** | **156** | **76** |  |  |  |  |  |
| **学科（专业）基础课** | 4051528 | | | 制药工程专业导论（产教融合课）  Introduction to Pharmaceutical Engineering | | 1.0 | 16 | 16 | 0 |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050113 | | | 高等数学（理工类）（上）  Advanced Mathematics（Science and Engineering）（Part Ⅰ） | | 4.5 | 72 | 72 | 0 |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4050973 | | | 无机化学（上）  Inorganic Chemistry （Part I） | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050974 | | | 无机及分析化学实验（上）  Inorganic and Analytical Chemistry Experiment （Part I） | | 1.0 | 32 | 0 | 32 |  | 32 |  |  |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050212 | | | 高等数学（理工类）（下）  Advanced Mathematics（Science and Engineering）（Part Ⅱ） | | 4.5 | 72 | 72 | 0 |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4051068 | | | 线性代数  Linear Algebra | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4050241 | | | 普通物理  General Physics | | 4.0 | 64 | 64 | 0 |  |  | 64 |  |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4050880 | | | 大学物理实验  College Physical Experiment | | 0.5 | 16 | 0 | 16 |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4050972 | | | 分析化学  Analytical Chemistry | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050976 | | | 无机及分析化学实验（下）  Inorganic and Analytical Chemistry Experiment （Part II） | | 1.0 | 32 | 0 | 32 |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4051059 | | | 概率论与数理统计  Probability Theory | | 3.5 | 56 | 56 | 0 |  |  |  | 56 |  |  |  |  |  | 理学与信息科学学院 |
| 4051000 | | | 仪器分析（全英文）  Instrumental Analysis | | 1.5 | 24 | 24 | 0 |  |  |  | 24 |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4051001 | | | 仪器分析实验  Experiment of Instrumental Analysis | | 0.5 | 16 | 0 | 16 |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050998 | | | 有机化学  Organic Chemistry | | 5.0 | 80 | 80 | 0 |  |  |  | 80 |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050975 | | | 有机化学实验  Organic Chemistry Experiment | | 2.0 | 64 | 0 | 64 |  |  |  | 64 |  |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050986 | | | 物理化学  Physical Chemistry | | 4.0 | 64 | 64 | 0 |  |  |  |  | 64 |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050987 | | | 物理化学实验  Physical Chemistry Experiment | | 2.0 | 64 | 0 | 64 |  |  |  |  | 64 |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4051105 | | | 生物化学概论  Introduction to Biochemistry | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  | 32 |  |  |  |  | 生命科学学院 |
| 4051101 | | | 基础生物化学实验  Basic Biochemistry Experiment | | 1.5 | 24 | 0 | 24 |  |  |  |  | 24 |  |  |  |  | 生命科学学院 |
| 4051004 | | | 电工电子技术  Electrical and Electronic Technology | | 3.0 | 48 | 40 | 8 |  |  |  |  | 48 |  |  |  |  | 机电工程学院 |
| 4050393 | | | 化工原理 （上）  Principles of Chemical Engineering （Part I） | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  |  |  |  | 40 |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050394 | | | 化工原理（上）实验  Principles of Chemical Engineering Experiment （Part I） | | 0.5 | 24 | 0 | 24 |  |  |  |  | 24 |  |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050988 | | | 化工制图  Chemical Cartography | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  |  |  |  |  | 40 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050989 | | | 化工原理 （下）  Principles of Chemical Engineering（Part II） | | 2.5 | 40 | 40 | 0 |  |  |  |  |  | 40 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050396 | | | 化工原理（下）实验  Principles of Chemical Engineering Experiment（Part II） | | 0.5 | 16 | 0 | 16 |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4051202 | | | 药物合成反应  Organic Reactions for Drug Synthesis | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4050403 | | | 技术经济与项目管理  Technical Economy&Project Management | | 1.5 | 24 | 24 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  | 化学与药学院 |
| **小计** | | | | | **60.5** | **1104** | **808** | **296** | **0** | **160** | **256** | **240** | **296** | **128** | **0** | **24** |  |  |
| **专**  **业**  **课** | 4061499 | | | 药物化学  Medicinal Chemistry | | 3.0 | 48 | 48 | 0 |  |  |  |  |  | 48 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4061152 | | | 药物化学实验  Experiment of Medicinal Chemistry | | 1.0 | 32 | 0 | 32 |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4060340 | | | 制药分离工程  Pharmaceutical Separation Engineering | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4060302 | | | 工业药剂学  Pharmaceutics | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4060303 | | | 工业药剂学实验  Pharmaceutics Experiment | | 0.5 | 16 | 0 | 16 |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4060343 | | | 制药过程安全与环保  Pharmaceutical Process Safety and Environmental Protection | | 1.5 | 24 | 24 | 0 |  |  |  |  |  | 24 |  |  |  | 化学与药学院 |
| 4060344 | | | 制药设备与车间设计  Pharmaceutical Equipment and Workshop Design | | 3.0 | 48 | 48 | 0 |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 化学与药学院 |
| 4061503 | | | 药物分析  Pharmaceutical Analysis | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  | 化学与药学院 |
| 4061501 | | | 药物分析实验  Experiment of Pharmaceutical Analysis | | 0.5 | 16 | 0 | 16 |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 化学与药学院 |
| 4061502 | | | 制药工艺学  Pharmaceutical Technology | | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  | 化学与药学院 |
| 4060341 | | | 制药工程综合实验  Comprehensive Experiment of Medicinal Chemistry | | 1.5 | 48 | 0 | 48 |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 化学与药学院 |
| 4060327 | | | 药品生产质量管理工程  Quality Management Engineering of Pharmaceutical Production | | 1.5 | 24 | 24 | 0 |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 化学与药学院 |
| **小计** | | | | | **20.5** | **384** | **272** | **112** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **184** | **200** | **24** | **0** |  |
| **必修课合计** | | | | | | **113** | **2076** | **1636** | **408** | **32** | **368** | **404** | **396** | **372** | **312** | **200** | **24** | **0** |  |
| **选修课** | | **专业拓展课** | | | | 8 | 128 |  |  |  |  |  |  |  | 32 | 64 | 32 |  |  |
| **通识课程（选修）** | | | | 10 | 160 |  |  |  |  |  | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |  |  |
| **课内学时、学分总合计** | | | | | | **131** | **2372** |  |  |  | **368** | **404** | **428** | **412** | **376** | **296** | **88** | **0** |  |
| **实践教学** | | | **学分** | | | **35** |  |  |  |  | 2 |  | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 10 |  |
| **周数** | | **28-29周+（6周+136学时）** | |  |  |  |  | 2-3 |  | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 16 |  |
| **各学期平均周学时** | | | | | |  |  |  |  |  | **26.3** | **23.8** | **26.8** | **25.8** | **25.1** | **22.8** | **6.3** | **0** |  |

（二）课内选修环节

| **课程**  **类型** | **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **学时分配** | | | | **开设学期** | **模块最低选修学时学分** | **开课单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **总学时** | **理论** | **实验** | **线上** |
| **专业拓展课程（选修）** | 4071398 | 文献检索  Literature Search | 1.5 | 24 | 16 | 8 |  | 3 | 工具模块（最低选修5学分） | 图书馆 |
| 4070039 | 波谱解析  Spectral Analysis | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 4 | 化学与药学院 |
| 4070037 | 实验设计与分析  Experimental Design and Analysis | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 4 | 化学与药学院 |
| 4072278 | 化学化工领域AI赋能和计算机技术\*  AI and Computer Technology in Chemistry and Chemical Industries | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 5 | 化学与药学院 |
| 4070650 | 制药工程专业英语  English for Pharmaceutical Engineering | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 6 | 化学与药学院 |
| 4070634 | 药事管理与法规  Pharmaceutical Administration and Regulations | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 6 | 化学与药学院 |
| 4070620 | 生药学  Pharmacognosy | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 5 | 药学模块  （最低选修2学分） | 化学与药学院 |
| 4072985 | 药理学  Pharmacology | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 5 | 化学与药学院 |
| 4072986 | 生物制药  Biopharmaceutical | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 6 | 化学与药学院 |
| 4073006 | 天然药物化学及实验  Natural Medicine Chemistry | 2.5 | 48 | 32 | 16 |  | 6 | 化学与药学院 |
| 4072290 | 表面活性剂化学  Surfactant Chemistry | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 7 | 化学与药学院 |
| 4072291 | 药用高分子材料  Polymer Science in Pharmaceutics | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 7 | 化学与药学院 |
| 4072444 | 经济学原理  Principles of Economics | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 3 | 跨学科交叉融合  模块  （最低选修1学分） | 经济管理学院  （合作社学院） |
| 4072130 | Ai智能与photoshop电脑辅助设计  AI Intelligence and Computer-aided Design in Photoshop | 3.0 | 48 | 0 | 24 | 24 | 4 | 艺术学院 |
| 4072299 | 创新设计  Innovative Design | 1.5 | 24 | 24 | 0 |  | 4 | 机电工程学院 |
| 4072128 | 知识产权法  Intellectual Property Law | 1.0 | 16 | 16 | 0 |  | 6 | 人文社会科学学院 |
| 4070100 | 方便食品  Convenience Foods | 1.0 | 16 | 16 | 0 |  | 6 | 食品科学与工程学院 |
| **通识课程（选修）** | 4090018 | 书法鉴赏  Appreciation of Calligraphy | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 美育模块  （最低选修2学分） | 团委 |
| 4090016 | 戏剧鉴赏  Appreciation of Drama | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090019 | 戏曲鉴赏  Appreciation of Ancient Chinese Opera | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090012 | 艺术导论  Introduction of Art | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090017 | 舞蹈鉴赏  Appreciation of Dancing | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090013 | 音乐鉴赏  Appreciation of Music | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090014 | 美术鉴赏  Appreciation of Art | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090015 | 影视鉴赏  Film Appreciation | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 团委 |
| 4090077 | 党史  History of the Communist Party of China | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | “四史”模块  （最低选修2学分） | 马克思主义学院 |
| 4090128 | 新中国史  The History of the People's Republic of China | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 马克思主义学院 |
| 4090058 | 改革开放史  The History of China's reform and Opening up | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 马克思主义学院 |
| 4090057 | 社会主义发展史  The History of the Development of Socialism | 2.0 | 32 | 32 | 0 |  | 2-7 | 马克思主义学院 |
| 4090236 | 大学生国家安全教育  National Security Education for College Students | 2.0 | 32 | 28 | 4 |  | 2-7 | 安全教育类课程  （最低选修2学分） | 保卫处 |
| 4090247 | 农业大数据与人工智能  Agricultural Big Data and Artificial Intelligence | 1.0 | 16 | 8 | 8 |  | 3-7 | 新一代信息技术类课程  （必选一门1学分） | 理学与信息科学学院 |
| 4090248 | 人工智能与大数据应用素养  Literacy in Artificial Intelligence and Big Data Applications | 1.0 | 16 | 8 | 8 |  | 3-7 | 理学与信息科学学院 |
| 4090249 | Python程序设计与人工智能  Python Programming and Artificial Intelligence | 1.0 | 16 | 8 | 8 |  | 3-7 | 理学与信息科学学院 |
| 4090256 | 大学生数字素养与技能  Digital Literacy of College Students | 1.0 | 16 | 16 | 0 |  | 3-7 | 动漫与传媒学院 |
| 学期： 一 二 三 四 五 六 七 合计  学时： 32 32 32 32 32 160  学分： 2 2 2 2 2 10  注：至少选修10学分；美育类、“四史”类、安全教育类课程各不低于2学分。2025级开始除以上修读要求外，新一代信息技术类课程必选一门。 | | | | | | | | | |

（三）实践教学环节

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类型** | **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **开设学期** | **周数** | **学时** | **开课**  **单位** |
| **基础实践** | 4081021 | 军事技能（军训）  Entrance Education, Military Training (Including Military Skills) | 2.0 | 1 | 2-3 |  | 学生工作处（武装部） |
| 4081020 | 入学教育  Admission Education | 0 | 1 | （0.5） |  | 化学与药学院 |
| 4081019 | 大学生职业生涯规划  Career planning or University Students | 1.0 | 1 |  | （16） | 学生工作处（武装部） |
| 4081024 | 大学生就业指导  Career Guidance for University Students | 1.0 | 6 |  | （16） |
| 4081409 | 思想政治理论课综合实践  Comprehensive Practice Course of Ideological and Political Theory | 2.0 | 3-4 |  | （32） | 马克思主义学院 |
| 4080021 | 劳动教育  Education Through Labor | 2.0 | 1-6 |  | （32，含8学时理论） | 学生工作处（武装部） |
| 4080215 | 毕业教育  Graduate Education | 0 | 8 | （1） |  | 化学与药学院 |
| 4080023 | 大学生体质健康测试  Physical Health Test | 0.5 | 1-8 |  | （8） | 体育教学部 |
| **创新创业实践** | 4081022 | 第二课堂实践  Practice out of Classroom | 2.0 | 1-7 | （2） |  | 团委 |
| 4081023 | 创新创业基础  Foundation for Innovation and Entrepreneurship | 2.0 | 2 |  | （32） | 创新创业学院 |
| **专业实践** | 4080015 | 化学化工实验安全  Chemistry and Chemical Engineering Laboratory Safety | 0.5 | 1 | （0.5） |  | 化学与药学院 |
| 4080967 | 制药认识实习（产教融合课）  Pharmaceutical Cognition Practice | 1.0 | 3 | 1 |  | 化学与药学院 |
| 4081118 | 金工实习  Metalworking Practice | 1.0 | 4 | 1 |  | 机电工程学院 |
| 4081413 | 化工原理课程设计  Course Design of Chemical Engineering Principles | 1.0 | 5 | 1 |  | 化学与药学院 |
| 4081405 | Auto CAD设计  AutoCAD Design | 1.0 | 5 | 1 |  | 化学与药学院 |
| 4080317 | 制药工程课程设计  Course Design of Pharmaceutical Engineering | 3.0 | 6 | 3 |  | 化学与药学院 |
| 4080966 | 制药虚拟仿真  Pharmaceutical Virtual Simulation | 1.0 | 6 | 1 |  | 化学与药学院 |
| 4080319 | 制药工程专业科研训练与课程论文  Professional Scientific Research Training and Course Paper | 1.0 | 3-7 | （2） |  | 化学与药学院 |
| 4080968 | 制药生产实习（产教融合课）  Pharmaceutical Production Practice | 3.0 | 7 | 3 |  | 化学与药学院 |
| **综合实践** | 4081106 | 制药工程专业毕业实习  Graduation Practice of Pharmaceutical Engineering | 4.0 | 7-8 | 8 |  | 化学与药学院 |
| 4081414 | 制药工程专业毕业论文（设计）  Graduation Thesis (Design) of Pharmaceutical Engineering | 6.0 | 7-8 | 8 |  |
| **合 计** | | | **35** |  | **29-30+（6）** | **（136）** |  |