

生物信息学专业（本科）人才培养方案

专业代码： 071003 学科门类： 生物科学类

一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展、符合社会经济发展要求、掌握现代生物科学基本知识和基本技能、掌握计算机科学基础知识和应用技术的本科学生。通过四年的学习，学生应该能够运用数学和计算机技术进行生物信息学分析研究，毕业后成为可在生物技术等企事业单位胜任与生物信息学相关的研发、数据分析，生物信息软件产品的设计与开发等方面工作的创新应用型人才。

毕业生预期目标：

培养目标 1 [品德优秀]：热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，认同中国特色社会主义理论体系，践行社会主义核心价值观，树立正确的世界观、人生观和价值观；具有人文底蕴和科学精神，具备高度的诚信和道德品质，遵守伦理准则、尊重隐私和数据保护、尊重知识产权，成为有责任感和道德操守的好公民。

培养目标 2 [基础扎实]：在生物信息学领域具备坚实的基础，包括扎实的生物学理论知识和实验技能、数学和统计学基础，以及计算机科学的编程和数据处理能力；能够准确理解和分析各种生物信息学数据，解决生命科学中的复杂问题，推动医学研究、生物工程和生态学等领域的创新。

培养目标 3 [素质全面]：具备全面的科学思维、创新能力和解决问题等素质，具备批判性思考和分析的能力，能够应对复杂的生物学挑战；具备团队合作、沟通和领导能力，以便能够成功地与跨学科团队合作。

培养目标 4 [实践力强]：能够将课堂学习与实际应用相结合，具备良好的实际操作能力，

包括参与实际的生物信息学项目，解决真实的生物学问题，采集、处理和分析生物信息学数据等实践能力；具备自主发现问题、分析问题和解决问题的实践思维。

培养目标 5 [终身发展]：具备不断更新知识和技能的能力，以适应科学和技术领域不断发展；具备自主学习和持续学习的能力，能够跟踪最新的科学进展，并在职业生涯中不断发展自己的技能和知识，确保在不断变化的领域中保持竞争力。

二、毕业要求

1. **[品德规范]**：积极践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同，遵纪守法，恪守职业道德，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好公民。

指标点：

1.1 **[政治素质]** 坚持对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同，具有坚定的马克思主义信仰和中国特色社会主义信念，能够积极践行社会主义核心价值观。

1.2 **[职业修养]** 遵纪守法，恪守职业道德规范，具备高度的诚信和道德品质，遵守伦理准则、尊重隐私和数据保护、尊重知识产权，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的公民。

2. **[学科基础]**：要求学生在生物学、计算机科学和数学等关键学科领域建立坚实的基础；深入理解生物学的核心概念、生物信息学工具和技术的运用，以及熟练运用计算机科学原理和编程技能来处理和分析生物数据；具备扎实的数学知识，以便能够进行统计分析、数据建模和算法开发。

指标点：

2.1 [生物基础] 具备深刻的生物学基础，包括分子生物学、细胞生物学、遗传学等核心领域的知识；能够理解生命的基本原理，包括 DNA 结构和功能、基因表达调控、细胞信号传导等，以便更好地解释和分析生物信息学数据。

2.2 [数学基础] 具备数学和统计学的基本知识和能力，以支持生物信息学的数据分析；掌握统计方法，能够进行数据探索、假设检验和回归分析，以及了解线性代数和微积分的基本概念，以便在高维数据和数学模型中进行操作和解释。

2.3 [计算基础] 具备计算机科学的基本原理，并熟练掌握编程技能，特别是针对生物信息学的编程；能够使用编程语言（如 Python、R 或 Java）来开发生物信息学工具、处理和分析生物数据，实现算法和数据结构的应用。

3. [数据思维]：具备以数据为核心的思维方式；具备对生物学数据的敏感性，能够识别和收集各种类型的生物信息学数据，同时具备处理、清洗、整合和分析数据的技能；具备数据可视化和解释的能力，以便将复杂的生物学信息清楚传达；能够将数据驱动的方法应用于生物学问题的解决，促进科学研究创新和进步，为生物信息学领域的发展做出贡献。

指标点：

3.1 [数据整理] 具备获取不同类型的生物信息学数据的能力，包括基因组序列、蛋白质结构、表达数据等，并能够整合这些数据以进行综合性分析。

3.2 [数据分析] 具备数据分析和解释的技能，包括运用统计和计算方法对生物信息学数据进行分析，以从中提取有意义的信息和结论，并能够清晰地解释这些结果。

3.3 [解决问题] 能够将数据思维应用于生物学问题的解决，包括识别问题、提出假设、设计实验或分析，并能够利用数据来指导和优化问题解决过程，推动科学研究和创新。

4. **[计算思维]**：具备通过计算机科学的角​​度思考和解决生物学问题的能力；熟练掌握编程技能，能够编写、测试和优化生物信息学算法和工具，以及理解计算机科学原理，以便有效处理和分析生物数据；掌握问题建模、算法设计和数据可视化等技能，将计算技术应用于生物学领域，促进科学研究的进步和生物信息学应用的创新。

指标点：

4.1 **[编程技能]** 具备扎实的编程技能，能够熟练使用编程语言（如 Python、R、Java 等）来开发生物信息学工具和应用，以及进行数据处理和分析。

4.2 **[算法设计]** 能够设计和实现生物信息学算法，包括序列比对、基因预测、蛋白质结构分析等，以解决生物学问题，并优化算法以提高效率和准确性。

4.3 **[问题建模]** 具备问题建模的能力，能够将生物学问题抽象为计算机科学问题，并能够使用数据可视化工具，将复杂的生物信息学数据以图形方式呈现，以便清晰地传达和解释研究结果。

5. **[科学素养]**：具备科学方法论的意识和实践能力；具备对科学问题的好奇心和探索精神，能够提出科学假设、设计实验或计算模拟，采用科学方法进行观察、数据收集和分析，并能够准确和客观地解释研究结果；具备对科学伦理的理解和遵守，并在科学研究和实践中保持诚实、诚信和负责任的行为，促进科学社区的合作和发展；具备批判性思维、创新能力和科学道德，推动生物信息学领域的科学发展和应用。

指标点：

5.1 **[科学方法]** 具备科学方法的理解和应用能力，能够提出科学假设、设计实验或计算模拟，采用系统性和可重复的方法来解决生物学问题，同时能够适应不同科学领域的方法论。

5.2 **[科学伦理]** 理解和遵守科学伦理的准则，包括研究诚信、知识产权和数据管理等方面的规范，能够在科学研究和实践中表现出道德和负责任的行为，促进科学社区的合作和诚信。

6. **[实践能力]**：具备动手能力和实践经验，能够参与实验室研究、生物信息学项目、数据分析任务以及生物数据的处理和解释；具备实验设计、数据收集、实验操作、结果解释和报告撰写等方面的技能，以便能够在实际场景中有效地应用生物信息学方法和工具，解决生物学问题，成为在生物信息学领域具备丰富实际经验的专业人才。

指标点：

6.1 **[实验操作]** 具备实验操作的能力，能够独立或团队合作进行生物信息学实验和数据采集，包括样本处理、测序技术、分子实验等，确保实验的质量和可靠性。

6.2 **[实践项目]** 参与实际生物信息学项目，包括独立或团队合作的研究项目、数据挖掘任务、工程应用等，具备实际问题解决和项目管理的能力，培养和积累实践经验。

7. **[沟通合作]**：具备优秀的沟通技能，包括口头和书面表达，能够清晰、准确地传达复杂的生物信息学概念和研究结果；具备团队合作的精神，能够与多学科团队协作，共同解决生物学问题；具备与非专业人士沟通的能力，能够向社会大众、政策制定者、医生等传达生物信息学的重要性和应用潜力，以推动科学普及和应用的发展；在学术、社交和职业环境中具备卓越的人际交往和团队合作能力，以促进生物信息学领域的交流、创新和发展。

指标点：

7.1 **[团队协作]** 具备团队协作的能力，能够积极参与多学科团队，有效合作，分享知识和资源，共同解决复杂的生物信息学问题，推动研究和创新。

7.2 **[科学沟通]** 具备科学沟通的技能，能够以清晰、准确、适合受众的方式，口头和书面表达生物信息学概念、方法和研究结果，与同行和非专业人士交流。

7.3 **[交叉交流]** 参与跨学科交流，能够与生物学、计算机科学、医学等不同领域的专家交流，促进知识交叉和创新，拓宽生物信息学应用领域的边界。

8. **[持续学习]**：具备不断追求知识和技能更新的意愿和能力；在毕业后继续深入学习生物信息学领域的最新进展、技术和工具，以适应快速发展的科学和技术环境；积极参与学术研讨会、专业培训和科学文献阅读，以保持对生物信息学领域的敏感性和前沿知识；具备自主学习的能力，能够自主获取和应用新知识，不断提升自己的专业水平，为科学研究和应用做出贡献，并终身发展成为具备创新力和领导力的生物信息学专业人才。

指标点：

8.1 **[知识获取]** 具备获取新知识的能力，包括积极参与研究论坛、学术研讨会、在线课程等学习机会，以及自主阅读和研究最新的生物信息学文献，不断更新知识体系。

8.2 **[技能更新]** 及时更新和发展技能，包括掌握新的生物信息学工具和技术，学习新的编程语言和数据分析方法，以适应不断变化的科技环境。

8.3 **[自主学习]** 具备自主学习的能力，能够自主识别学习需求、制定学习计划，并有效地获取和应用新知识，不仅在毕业后继续学习，还在职业生涯中不断提升自己的专业素养和创新能力。

三、毕业要求对培养目标的支撑矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1 品德优秀	培养目标 2 基础扎实	培养目标 3 素质全面	培养目标 4 实践力强	培养目标 5 终身发展
毕业要求 1：品德规范	✓		✓		✓
毕业要求 2：学科基础		✓	✓		✓
毕业要求 3：数据思维		✓	✓		✓
毕业要求 4：计算思维		✓		✓	
毕业要求 5：科学素养			✓	✓	✓
毕业要求 6：实践能力	✓			✓	
毕业要求 7：沟通合作	✓		✓	✓	
毕业要求 8：持续学习		✓	✓		✓

四、开设课程与毕业要求的对应关系矩阵

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
思想道德与法治	H	H											M			M	M				
中国近现代史纲要	H	M																			
马克思主义基本原理	H	M										M	L			M					
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	H	M										M	L								
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H	M										M	L								
形势与政策	H	M											L						L		
大学英语（1、2、3、4）																			H		M
大学体育（1、2、3、4）																			H		M
军事理论课	H															M					
大学生心理健康教育	M	H														M	M	L			

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
齐鲁文化	H	H														M	M		M		
武术																			H		M
现代信息技术					H				M	M	M										
普通话																H	H	M			
教师教育类选修模块																H	H	M	M		
艺术教育类选修模块																H	H	M	M		
体育健康类选修模块																H	H	M	M		
人文社会科学类选修模块												H	H						M		
自然科学类选修模块												H	H						M		
创新创业类选修模块														H	H				M		
国防教育与军事训练	H	M																	M		
劳动教育与实践															H						

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
大学生安全教育	H	M														M					
入学教育	H	M															M				M
就业创业指导															H					M	
职业生涯与发展规划		H													H						M
创新创业教育实践		H													H					M	M
专业实习		H						M							H						M
专业见习		H						L							M						M
专业研习		H						L							M						M
毕业论文（设计）		H						M							H						M
植物生物学实验			M											H							
动物生物学实验			M											H							
生物化学实验 1			M											H							

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
生物化学实验 2			M											H							
微生物学实验			M											H							
遗传学实验			M											H							
细胞生物学实验			M											H							
分子生物学实验			M											H							
高等数学				H	M						M										
概率论与数理统计				H	M						M										
线性代数				H	M						M										
无机及分析化学			M																		
有机化学			M																		
数据结构与算法					H				M	H	M										
大学物理				H		M	M	M				M									

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
专业学习导论																			H	M	H
植物生物学			H									M		L							
动物生物学			H									M		L							
微生物学			H									M		L							
生物化学 1			H									M		L							
生物化学 2			H									M		L							
细胞生物学			H									M		L							
遗传学			H									M		L							
分子生物学			H									M		L							
生态学			H									M			L						
生物信息学基础与实践 1			H	L	H	M	M	M	H	H	M									H	

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
生物信息学基础与实践 2				H	M	M	M	M	M	M	H									H	
生物信息学进阶与实践 1						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
生物信息学进阶与实践 2						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
生物信息学进阶与实践 3						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
生物信息学进阶与实践 4						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
生物信息学高阶与实践 1						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
生物信息学高阶与实践 2						H	H	H	M	M	M	M	L		H	L	L	H	L	L	H
人体解剖生理学			H									M							L		
植物生理学			H									M							L		
微生物生理学			H									M							L		
发育生物学			H									M							L		

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
高级生物化学			H									M							L		
分子细胞生物学			H									M							L		
神经生物学			H									M							L		
免疫学			H									M							L		
现代生物学研究进展			H									H	M			M	M	M			
文献检索与专业论文写作												H	H				M				
进化生物学			H									M							L		
系统生物学			H									M							L		
分子育种			H									M							L	M	
野生植物资源利用			H									M							L		
Python 语言编程					H				H	M											

毕业要求 课程名称	1. 品德规范		2. 学科基础			3. 数据思维			4. 计算思维			5. 科学素养		6. 实践能力		7. 沟通合作			8. 持续学习		
	1.1 政治素质	1.2 职业修养	2.1 生物基础	2.2 数学基础	2.3 计算基础	3.1 数据整理	3.2 数据分析	3.3 解决问题	4.1 编程技能	4.2 算法设计	4.3 问题建模	5.1 科学方法	5.2 科学伦理	6.1 实验操作	6.2 实践项目	7.1 团队协作	7.2 科学沟通	7.3 交叉交流	8.1 知识获取	8.2 技能更新	8.3 自主学习
机器学习与人工智能					H				H	M	M										
图论				H				H			H										
基因工程原理			H					M				M							L	M	
生物工程导论			H					M				M							L	M	
合成生物学			H					M				M							L	M	
生物安全学												M	H						L		
生物设计导论			H									H							L		
基因编辑技术			H					M				M							L	M	
生物药物设计			H					M				M							L	M	

注：“H”表示课程与毕业要求关联度高、“M”表示课程与毕业要求关联度中等、“L”表示课程与毕业要求关联度低，标注“▲”表示课程与毕业要求关联度最高。

五、课程设置

（一）主干学科

生物学、计算机科学、数学与统计学。

（二）核心课程及主要实践性教学环节

1. 核心课程

生物信息学、生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、生态学、概率论与数理统计、程序设计、数据结构与算法等。

2. 主要实践性教学环节

专业实验，专业见习，毕业实习，毕业设计（论文）等。

（三）各环节学时学分比例

课程类型		学时			学分					备注
		总学时	理论	实践	最低修读要求	总学分	理论	实践	占总学分比例 (%)	
通识课程	通识必修课	672	400	272	37	37	24	13	23.13%	学分比例: 26.88% (43 学分)
	通识选修课	96	0	0	6	6	6	0	3.75%	
学科专业课程	学科专业必修课	1152	774	368	72	72	49	23	45.00%	学分比例: 67.50% (108 学分)
	学科专业选修课	768	768	0	12	44	44	0	7.50%	
	学科专业实践课	256	0	256	18	18	0	18	11.25%	
	综合性实践课	192	0	192	6	6	0	6	3.75%	
集中实践课程		288	0	288	9	9	0	9	5.63%	学分比例: 5.63% (9 学分)

合 计	3424	1942	1376	160	192	123	69	100%	
-----	------	------	------	-----	-----	-----	----	------	--

六、修读要求

（一）修业年限与授予学位

学制：4 年，修业年限：3-6 年

授予学位：理学学士

（二）毕业标准与要求

修完本专业规定的学分数并符合学校规定的其他毕业要求，经学校审核批准后，准予毕业。毕业要求的最低学分数为 160 学分。

七、教学计划进程安排

课程类别		课程编号	课程名称	课程性质	学时			学分			开设学期	考核方式	学分要求	开课学院
					总学时	理论	实践	总学分	理论	实践				
通识课程	通识必修课程	00011021	思想道德与法治	必修	48	32	16	3	2	1	1	过程性评价、结果性评价	注：五种考核方式需要 对应课程目标类型	马克思主义学院
		00011002	马克思主义基本原理	必修	48	48	0	3	3	0	2	过程性评价、结果性评价		马克思主义学院
		00011004	中国近现代史纲要	必修	48	48	0	3	2	1	3	过程性评价、结果性评价		马克思主义学院
		00011023	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	48	32	16	3	2	1	3	过程性评价、终结性评价		马克思主义学院
		00011024	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	48	48	0	3	3	0	4	过程性评价、终结性评价		马克思主义学院
		00011005-1	形势与政策 1	必修	8	8	0	0.5	0.5	0	1	过程性评价、结果性评价	详见具体方案	马克思主义学院
		00011005-2	形势与政策 2		8	8	0	0.5	0.5	0	2			
		00011005-3	形势与政策 3		8	8	0	0.5	0.5	0	3			
		00011005-4	形势与政策 4		8	8	0	0.5	0.5	0	4			
		00011050	大学英语 1	必修	32	16	16	2	1	1	1	过程性评价、结果性评价		外国语学院
		00011051	大学英语 2	必修	32	16	16	2	1	1	2	过程性评价、结果性评价		外国语学院
		00011042	大学英语 3	必修	32	16	16	2	1	1	3	过程性评价、结果性评价		外国语学院
		00011043	大学英语 4	必修	32	16	16	2	1	1	4	过程性评价、结果性评价		外国语学院
		00011011	大学体育 1	必修	32	0	32	1	0	1	1	过程性评价、结果性评价		体育学院
		00011012	大学体育 2	必修	32	0	32	1	0	1	2	过程性评价、结果性评价		体育学院
		00011013	大学体育 3	必修	32	0	32	1	0	1	3	过程性评价、结果性评价		体育学院
		00011014	大学体育 4	必修	32	0	32	1	0	1	4	过程性评价、结果性评价		体育学院
		00011015	军事理论	必修	32	32	0	2	2	0	2	结果性评价		学生工作部（处）

		00011016	大学生心理健康教育	必修	32	32	0	2	2	0	1	表现性评价		学生工作部（处）
		00011046	齐鲁文化	必修	16	16	0	1	1	0	3	过程性评价、结果性评价		文学与历史文化学院
		00011047	现代信息技术	必修	32	16	16	1	1	0	2	过程性评价、结果性评价		信息科学与工程学院
		00011044-1	武术 1	必修	16	0	16	0.5	0	0.5	1	过程性评价、结果性评价		体育学院
		00011044-2	武术 2		16	0	16	0.5	0	0.5	2			
		00011041	普通话	必修	0	0	0	0	0	0	学生自主	考查	合格证 书管理	
	通识 选修 课程	课程开设包括校内通识选修课程和网络通识选修课程，包括“教师教育类”“艺术教育类”“体育健康类”“人文社会科学类”“自然科学类”“创新创业类”等六个模块。其中，人文社会科学类“四史”课程，《党史》《新中国史》《改革开放史》《社会主义发展史》须选其一，1 学分。		选修	1. 须选修不少于 6 学分的选修课程。 2. 理科专业的学生须修满 2 学分“人文社会科学类”模块中的课程。						过程性评价、结果性评价	不低于 6 学分		
	总学 分	43 学分												

学科 专业 课程	学科 专业 基础 课程	08821001	高等数学	必修	64	64		4	4		1	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821002	概率论与数理统计	必修	48	48		3	3		4	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821003	线性代数	必修	48	48		3	3		3	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821004	无机及分析化学	必修	32	32		2	2		1	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821005	有机化学	必修	32	32		2	2		2	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821006	数据结构与算法	必修	48	48		3	3		2	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821038	大学物理	必修	48	48		3	3		5	过程性评价、结果性评价		物理与电子工程学院

	总 学 分	20 学分												
	学科 专业 核心 课程	08821041	专业学习导论	必修	32	32		2	2		1	过程性评价		生命科学学院
		08821044	植物生物学	必修	48	48		3	3		2	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821040	动物生物学	必修	48	48		3	3		1	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821010	微生物学	必修	32	32		2	2		3	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821011	生物化学 1	必修	32	32		2	2		3	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821012	生物化学 2	必修	32	32		2	2		4	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821032	细胞生物学	必修	48	48		3	3		4	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821039	遗传学	必修	48	48		3	3		5	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821033	分子生物学	必修	48	48		3	3		5	过程性评价、结果性评价		生命科学学院
		08821016	生态学	必修	48	48	0	3	3		6	过程性评价		生命科学学院
		08821017	生物信息学基础与实践 1	必修	48	16	32	3	1	2	1	过程性评价		生命科学学院
		08821018	生物信息学基础与实践 2	必修	48	16	32	3	1	2	2	过程性评价		生命科学学院
		08821034	生物信息学进阶与实践 1	必修	48	16	32	3	1	2	3	过程性评价		生命科学学院
		08821035	生物信息学进阶与实践 2	必修	48	0	48	3	0	3	4	过程性评价		生命科学学院
		08821027	生物信息学进阶与实践 3	必修	48	0	48	3	0	3	5	过程性评价		生命科学学院
		08821028	生物信息学进阶与实践 4	必修	48	0	48	3	0	3	6	过程性评价		生命科学学院
		08821042	生物信息学高阶与实践 1	必修	64	0	64	4	0	4	7	过程性评价		生命科学学院
		08821043	生物信息学高阶与实践 2	必修	64	0	64	4	0	4	8	过程性评价		生命科学学院
	总 学 分	52 学分												

学科 专业 选修 课程	方向 1：生物科学模块												
	08832001	人体解剖生理学	选修	32	32		2	2		4	过程性评价	方向 1 至少选择 6 学分	生命科学学院
	08832002	植物生理学	选修	32	32		2	2		2	过程性评价		生命科学学院
	08832003	微生物生理学	选修	32	32		2	2		4	过程性评价		生命科学学院
	08832004	发育生物学	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
	08832005	高级生物化学	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
	08832006	分子细胞生物学	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
	08832008	神经生物学	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
	08832009	免疫学	选修	32	32		2	2		5	过程性评价		生命科学学院
	08832010	现代生物学研究进展	选修	32	32		2	2		5	过程性评价		生命科学学院
	08832013	文献检索与专业论文写作	选修	32	32		2	2		5	过程性评价		生命科学学院
	08832025	进化生物学	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
	08832018	系统生物学	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
	方向 2：生物工程模块												
	08832011	分子育种	选修	32	32		2	2		5	过程性评价	方向 2 至少选择 6 学分	生命科学学院
	08832012	野生植物资源利用	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
	08832014	Python 语言编程	选修	32	32		2	2		2	过程性评价		生命科学学院
	08832015	机器学习与人工智能	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
	08832016	图论	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
	08832007	基因工程原理	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
	08832019	生物工程导论	选修	32	32		2	2		2	过程性评价		生命科学学院

		08832020	合成生物学	选修	32	32		2	2		5	过程性评价		生命科学学院
		08832021	生物安全学	选修	32	32		2	2		7	过程性评价		生命科学学院
		08832022	生物设计导论	选修	32	32		2	2		6	过程性评价		生命科学学院
		08832023	基因编辑技术	选修	32	32		2	2		4	过程性评价		生命科学学院
		08832024	生物药物设计	选修	32	32		2	2		5	过程性评价		生命科学学院
	总分	12 学分												
集中实践课程	基础性实践课程	000711011	国防教育与军事训练②	必修	2 周			2		1		结果性评价		学生工作部（处）
		000711021	入学教育③	必修				0		1		结果性评价		学生处
		000711013	大学生安全教育	必修	32			2		1		综合性评价		学生工作部（处）
		000711015 （劳动教育）	劳动教育与实践	必修	32 学时+1周+第二课堂			1+0.5+0.5		2		综合性评价		教务处、学生工作部（处）、团委
		000711016 （劳动实践周）								1-7				
	创新创业实践课程	00071301	职业生涯规划与发展规划	必修	16			1		2		过程性评价		学生工作部（处）
		00071302	就业创业指导	必修	16			1		5-6				学生工作部（处）
		00071401	创新创业教育实践	必修	32			1		2-5				创新创业学院
	学科专业实践	00071305-SW	专业实习	必修	16 周			8		1-8				生命科学学院
		00071306-SW	专业见习	必修				1		1-7				生命科学学院

		00071307- SW	专业研习	必修		1	1-7			生命科学学院
		08871009	植物生物学实验	必修	32	1	2	过程性评价		生命科学学院
		08871010	动物生物学实验	必修	32	1	1	过程性评价		生命科学学院
		08871003	生物化学实验 1	必修	32	1	3	过程性评价		生命科学学院
		08871004	生物化学实验 2	必修	32	1	4	过程性评价		生命科学学院
		08871005	微生物学实验	必修	32	1	3	过程性评价		生命科学学院
		08871006	遗传学实验	必修	32	1	5	过程性评价		生命科学学院
		08871007	细胞生物学实验	必修	32	1	4	过程性评价		生命科学学院
		08871008	分子生物学实验	必修	32	1	5	过程性评价		生命科学学院
	综合性实践课程	00071501	毕业论文（设计）⑥	必修		6	7-8			生命科学学院
	总学分	33 学分								
第二课堂实践教学课程	00081010	理想信念与道德修养类	必修	详见《齐鲁师范学院基于 OBE 理念下的“第二课堂”活动课程化建设指导意见》	1-8	第二课堂由各组织机构按职责要求组织实施和认定学分	详见《齐鲁师范学院基于 OBE 理念下的“第二课堂”活动课程化建设指导意见》。			
		科技学术与创新创业类	必修							
		文化艺术与身心发展类	必修							
		社会实践与实习支教类	必修							
		公益劳动与志愿服务类	必修							
		专业技能与文化素养类	必修							
	在校生修读“第二课堂学分”，可通过学生自主申请，学生处、团委审核、学院教学指导委员会评定的方式，置换与“第一课堂”学分修读内容具有相同或相似毕业要求支撑关系的实践学分，学分置换总数不超过 10 学分。									

注：①每门课程论文或课程设计按 0.5 学分计，第二、第三学期分别 0.5 学分，由教研室具体安排。

- ②《军事技能》训练时间 2—3 周，实际训练时间不得少于 14 天。
- ③从入学开始，历时 1 学期。
- ④专业课学分=专业基础课学分+专业核心课学分+专业选修课学分+学科专业实践课程学分+综合性实践学分
- ⑤创新创业选修课通过“齐鲁师范学院数字创新创业学院”（qljsjy.cxcy.chaoxing.com）开设。
- ⑥毕业论文查重通过维普论文检测系统进行，文字复制比不高于 30%。

八、课程思政设计

（一）课程思政要素表

家国情怀	国际理解: 全球意识、开放的心态,人类文明进程、世界发展动态;尊重世界多元文化的多样性和差异性,跨文化交流的重要性;人类面临的全球性挑战,人类命运共同体的内涵与价值等。
	国家认同: 国家意识,国情历史,国民身份认同,国家主权及捍卫、尊严和利益;文化自信,对中华民族的优秀文明成果的了解,对中华优秀传统文化和社会主义先进文化的传播和弘扬;中国共产党的历史和光荣传统,热爱党、拥护党的意识和行动;社会主义核心价值观,共同富裕,中国特色社会主义共同理想,中华民族伟大复兴中国梦。
	社会责任: 自尊自律,文明礼貌,诚信友善,宽和待人;孝亲敬长,感恩之心,同理心;公益和志愿服务的意识,爱岗敬业,奉献精神,职业道德,团队意识和互助精神;主动作为,履职尽责,责任感培养;能明辨是非,规则意识与法治意识,公民权利和公民义务;自由平等,社会公平正义;敬畏自然,人和自然的关系,绿色生活方式和可持续发展理念。
人文素养	人文积淀: 古今中外人文领域传统文化和成果的智慧与精髓;人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法等。
	人文情怀: 以人为本,人的尊严和基本人权;人的生存、发展和幸福等。
	审美情趣: 艺术知识对性格、情绪和品格的影响;文化艺术的多样性,发现、感知、欣赏、评价美的重要意义;健康的审美价值取向;生活中的艺术表达、艺术创意的重要性。
科学精神	理性思维: 求真精神,基本的科学原理和方法的运用,尊重事实和证据,有实证意识和严谨的求知态度;逻辑清晰,能运用科学的思维方式认识事物、解决问题、指导行为等。
	批判质疑: 问题意识;独立思考、独立判断;思维缜密,多角度、辩证地分析问题,明智的决策等。

	勇于探究: 好奇心和想象力的重要性;不畏困难,坚持不懈的探索精神;大胆尝试,积极寻求有效的解决问题的能力和韧性。
深度学习	乐学善学: 正确认识和理解学习的价值,积极的学习态度和浓厚的学习兴趣;养成良好的学习习惯,掌握适合自身的学习方法;自主学习,具有终身学习的意识和能力等。
	勤于反思: 具有对自己的学习状态进行审视的意识和习惯,善于总结经验;根据不同情境和自身实际,选择或调整学习策略和方法等。
	信息意识: 自觉、有效地获取、评估、鉴别、使用信息;数字化生存能力,“互联网+”等社会信息化发展趋势;网络伦理道德与信息安全意识等。
人格发展	珍爱生命: 生命意义和人生价值;安全意识与自我保护能力;适合自身的运动方法和技能,健康文明的行为习惯和生活方式等。
	健全人格: 积极的心理品质,自信自爱,坚韧乐观;自制力,调节和管理自己的情绪,抗挫折能力等。
	自我管理: 正确认识与评估自我;依据自身个性和潜质选择适合的发展方向;合理分配和使用时间与精力;达成目标的持续行动力等。
实践创新	劳动意识: 尊重劳动,积极的劳动态度和良好的劳动习惯;动手操作能力,劳动技能;改进和创新劳动方式、提高劳动效率的意识;诚实合法劳动和创造成功生活的关系等。
	问题解决: 发现和提出问题、解决问题的兴趣和热情;制订合理的解决方案;复杂环境中行动的能力等。
	技术运用: 技术与人类文明的有机联系,学习掌握技术的兴趣和意愿;工程思维,创意和方案转化力,现有技术的改进与优化等。

（二）课程与课程思政要素关系矩阵

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
思想道德与法治	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓			
中国近现代史纲要	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓			
马克思主义基本原理	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
毛泽东思想与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理论概论	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
形势与政策	✓	✓	✓															
大学英语（1、2、3、4）				✓	✓	✓				✓	✓	✓						

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
大学体育 (1、2、3、4)										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
军事理论课	✓	✓	✓										✓	✓	✓			
大学生心理健康教育				✓	✓	✓							✓	✓	✓			
齐鲁文化	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓			
武术													✓	✓	✓	✓	✓	✓
现代信息技术						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
普通话										✓	✓	✓						
教师教育类选修模块				✓	✓	✓				✓	✓	✓						
艺术教育类选修模块				✓	✓	✓				✓	✓	✓						
体育健康类选修模块										✓	✓	✓	✓	✓	✓			
人文社会科学类选修模块	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓			

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
自然科学类选修模块	✓	✓	✓				✓	✓	✓							✓	✓	✓
创新创业类选修模块							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
国防教育与军事训练	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓			
劳动教育与实践													✓	✓	✓	✓	✓	✓
大学生安全教育	✓	✓	✓										✓	✓	✓			
入学教育	✓	✓	✓										✓	✓	✓			
就业创业指导										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
职业生涯规划与发展与规划										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
创新创业教育实践										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
学科竞赛						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
互联网+创新创业大赛							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
专业实习							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
专业见习							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
专业研习							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
毕业论文(设计)							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
植物生物学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
动物生物学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物化学实验1							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物化学实验2							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
微生物学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
遗传学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
细胞生物学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
分子生物学实验							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
高等数学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
概率论与数理统计							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
线性代数							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
无机及分析化学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
有机化学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
数据结构与算法							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
大学物理							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
专业学习导论							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
植物生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
动物生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
微生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物化学 1							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物化学 2							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
细胞生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
遗传学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
分子生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生态学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物信息学基础与实践 1							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学基							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
础与实践 2																		
生物信息学进阶与实践 1							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学进阶与实践 2							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学进阶与实践 3							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学进阶与实践 4							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学高阶与实践 1							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
生物信息学高							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
阶与实践 2																		
人体解剖生理学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
植物生理学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
微生物生理学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
发育生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
高级生物化学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
分子细胞生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
神经生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
免疫学							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
现代生物学研究进展							✓	✓	✓	✓	✓	✓						

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
文献检索与专业论文写作							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
进化生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
系统生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
分子育种							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
野生植物资源利用							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Python语言编程							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
机器学习与人工智能							✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓
图论							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
基因工程原理							✓	✓	✓	✓	✓	✓						

课程名称	家国情怀			人文素养			科学精神			深度学习			人格发展			实践创新		
	国际理解	国家认同	社会责任	人文积淀	人文情怀	审美情趣	理性思维	批判质疑	勇于探究	乐学善学	勤于反思	信息意识	珍爱生命	健全人格	自我管理	劳动意识	问题解决	技术运用
生物工程导论							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
合成生物学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物安全学							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物设计导论							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
基因编辑技术							✓	✓	✓	✓	✓	✓						
生物药物设计							✓	✓	✓	✓	✓	✓						

说明：请任课教师根据课程特点，从列出的课程思政要素素养项中勾选，并在教学过程中实施。