



三明學院
SANMING UNIVERSITY

生物技术专业 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院
适用年级：

二〇二六年三月

目 录

24 版培养方案:

专业核心课

有机化学.....	1-7
有机化学实验.....	8-12
生物化学.....	13-18
生物化学实验.....	19-23
细胞生物学.....	24-32
分子生物学.....	33-40
生物信息学.....	41-46
专业方向课	
食品营养与工程.....	47-54
专业选修课	
专业英语.....	55-61
课题设计与论文写作.....	62-69
工程制图.....	70-80

21 版培养方案:

专业核心课

生物分离与分析技术.....	81-88
生物制药.....	89-94
专业方向课	
细胞工程.....	95-103
酶工程.....	104-110
专业选修课	
绿色工程概论.....	111-117
生物医学工程概论.....	118-123
生物工程设备.....	124-129
课程设计（二）：生物制药综合实验.....	130-134

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《有机化学》课程教学大纲

课程名称	有机化学		课程代码	0711330209
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	李福颖
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	48（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：《无机及分析化学》 后续课程：《生化分离与分析技术》、《生物制药》			
B 课程描述	引领学生熟悉或掌握本门学科的基本规律，即熟悉有机化合物基本结构、性能、合成方法以及它们之间相互联系的规律和理论知识（目的）。通过PPT多媒体授课与案例教学等教学方式，以可熟练运用相关理论基础（历程），最后能利用本课程知识解释或解决相关专业之工艺中或生产中关于有机化合物变化及转化问题（预期结果）。			
C 课程目标	<p>知识目标 1：能够理解有机化合物基本结构、性能、合成方法，归纳有机化合物之间相互联系的规律和理论知识，运用官能团的性能，提出简单有机化合物的鉴别方法、合理选择简单有机化合物的合成路线和方法。</p> <p>能力目标 2：能运用有机化学的思维方法分析讨论实验设计、数据处理及结果，评价或解决生物技术过程中有机化合物的优化及开发、工艺设计和新技术应用等实际中遇到的问题。</p> <p>能力目标 3：具备团队协作能力，能与成员团结协作、迅速响应、共享成果。在社会发展中，培养环保和清洁生产意识，树立正确价值观、科学方法论、人文关怀和社会责任感，以及辩证唯物主义世界观和实事求是态度。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1. 工程知识	H	指标点 1.1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于对生物专业工程问题进行恰当地表述；	课程目标 1
	毕业要求 2. 问题分析	H	指标点 2.1 能够应用自然科学、工程科学原理以及生物专业知识，识别和判断生物复杂工程问题中的关键环节；	课程目标1, 2

	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案	M	指标点 3.2 能够针对特定需求, 进行生物系统或生物技术工艺流程设计, 在设计中体现创新意识并正确考虑公共健康与安全、法律与伦理, 以及社会与文化等制约因素。			课程目标2, 3	
	毕业要求 4. 研究	L	指标点 4.2 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; 能对实验结果进行分析和解释, 通过信息综合得到合理有效的结论。			课程目标2, 3	
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	(1) 纸笔考试: 期中考试、期末考试 (2) 实作评价: 平时作业、课堂表现						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 结构与性能概论	1.正确书写简单有机物构造式; 2.辨识常见有机官能团; 3.判别简单有机物分子中碳原子的杂化类型。 思政: 有机化学发展史 重点: 有机物的结构表示方法、杂化轨道理论及有机物分类方法 难点: 杂化轨道理论、价键理论与分子轨道理论, σ 键、 π 键的特点		3	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1
	第二章 分类及命名	1.用普通命名法和系统命名法给简单和较复杂化合物命名; 2.准确写出较复杂化合物构造式; 3.正确阐述和运用命名规则。 思政: 百家姓、家谱 重点: 化合物的系统命名规则, 原子序数优先规则, Z、E命名法 难点: 多官能团化合物的命名, 官能团的优先次序。		3	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用情景教学法	平时、期中、期末	1
	第三章 同分异构现象	1.有机化合物立体结构概念; 2.手性化合物旋光性与结构的关系。 思政: 反应停事件 重点: 有机化合物立体结构的概念, 手性化合物的旋光性与结构的关连 难点: 烷烃的构象 (透视式与纽曼式)、环己烷优势构象, 对映体、非对映体、内消旋体、外消旋体之间的联系		3	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用案例教学法	平时、期中、期末	1

第四章 结构的表征	<p>1. UV, IR, HNMR, MS 基本原理;</p> <p>2. 利用图谱及数据正确解析简单有机化合物。</p> <p>思政: 化合物结构与光谱的关系</p> <p>重点: UV、IR、HNMR、Ms 的基本原理和应用</p> <p>难点: UV 电子跃迁类型及其吸收特征, IR 原理及应用, HNMR 基本原理、化学位移、自旋偶合和裂分, Ms 基本原理、分子结构与碎片离子的形成关系</p>	4	<p>1. 课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2. 使用情景教学法</p>	平时、期中、期末	1
第五章 饱和烃	<p>1. 同系列烷烃物理性质变化规律;</p> <p>2. 烷烃自由基取代反应规律及反应机理;</p> <p>3. 推导游离基取代反应历程。</p> <p>思政: 烷烃取代反应的历程</p> <p>重点: 烷烃的系统命名规则, 原子序数优先规则</p> <p>难点: 饱和碳原子上的游离基取代历程</p>	2	<p>1. 课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2. 使用模型演示法</p>	平时、期中、期末	1,2,3
第六章 不饱和烃	<p>1. 推断烯烃马氏加成反应产物;</p> <p>2. 描述亲电加成反应机理;</p> <p>3. 阐述碳正离子的稳定性规律;</p> <p>4. 炔烃加成、成盐的反应方程式;</p> <p>5. 描述离域键和共轭效应现象;</p> <p>6. 丁二烯型化合物 1,4-加成和双烯合成反应的反应方程式。</p> <p>思政: 齐格勒-纳塔催化剂、狄尔斯-阿尔德反应</p> <p>重点: 烯烃的马氏加成规则、亲电加成概念; 常见的马氏加成反应; 烯烃的氧化反应, 及其应用; 丁二烯型化合物的 1, 4-加成和双烯合成反应</p> <p>难点: 烯烃的马氏加成规则; 丁二烯型化合物的共轭效应与双烯合成反应产物结构式书写</p>	6	<p>1. 课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2. 使用模型演示法</p>	平时、期中、期末	1,2,3
第七章 芳香烃	<p>1. 用价键理论分析苯环结构;</p> <p>2. 依据命名规则为芳香烃命名;</p> <p>3. 推断亲电取代反应的主产物;</p> <p>4. 运用取代苯的定位基定位规则设计目标物合理合成路线;</p> <p>5. 利用休克尔规则判断芳香性。</p> <p>思政: 凯库勒与苯的结构</p> <p>重点: 取代苯的定位基定位规则</p>	6	<p>1. 课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2. 使用模型演示法</p>	平时、期中、期末	1,2,3

		难点： 取代苯的定位基定位规则；芳香性及休克尔规则				
第八章 卤代烃		1.卤代烃,卤代烯烃,卤代芳烃的基本知识； 2.亲核取代反应机理及影响因素； 3.卤代烃的亲核取代反应历程。 思政：科研动态-Science 文章重新思考 S _N 2 反应历程 重点： 卤代烃的化学性质；卤代烃的亲核取代反应历程 难点： 亲核取代反应历程	6	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3
第九章 醇酚醚		1.醇的类型并使用系统命名法命名； 2.醇和同碳数烷烃的沸点高低； 3.醇的物性变化规律； 4.脱水反应和取代反应的主产物。 5.用 FeCl ₃ 的显色反应鉴别酚； 6.推断芳环上的亲电取代反应主产物； 7.醇、酚、醚结构特点及相互关系。 思政：甘油三硝酸酯 重点： 醇、酚、醚结构上的特点及化学性质；基本反应、鉴别方法；醇、酚、醚主要制备方法及应用案例 难点： 醇与氢卤酸作用时发生分子重排；酚的结构特点及鉴别方法	3	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3
第十章 醛酮醌		1.醛、酮的反应与结构关系； 2.羰基亲核加成反应的方程式。 3.羰基亲核加成反应历程 思政：黄鸣龙还原法 重点： C=C 与 C=O 双键在结构分析及其化学性质的差异（羰基亲核加成反应）亲核加成反应历程 难点： 羰基亲核加成反应历程	3	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3
第十一章 羧酸及其衍生物		1.羧酸及其衍生物的分类及结构； 2.比较判断羧酸及其衍生物的酸性强弱； 3.脱羧反应，还原反应的方程式。 思政：酯缩合反应 重点： 结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用	6	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用模型演示法	平时、期中、期末	1.2,3

		难点： 结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用				
第十二章 含氮有机 化合物		1.判断芳胺、脂肪胺、氨的碱性强弱； 2.鉴别伯、仲、叔胺； 3.利用重氮盐性质设计合成路线。 思政：重要代表物-甲胺、己二胺、胆碱、多巴胺 重点： 硝基化合物的共轭结构；各种类型胺碱性差异；重氮化反应 难点： 重氮化反应历程	3	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3

H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、期中测试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 K_{ij} 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{ij}$ ($i=1,2,3$)。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				课堂活动	课后作业	期中考试	期末考试
	1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{ij} = 0.2$	0.03	0.05	0.05	0.2
	1	2.1	0.2	0.02	0.05	0.05	0.1
	2	3.2	0.35	0.03	0.05	0.05	0.1
	3	4.2	0.25	0.02	0.05	0.05	0.1
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.20	0.20	0.50
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{ij}$ ($j = 1,2,3, \dots, m$)。其中，课堂讨论、课后作业、期中测试等评价方式为过程性评价。 3. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{ij} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i = 1,2,3$) 计算数据如表 H-2。						
表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重							
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$					
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3		
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2		

	3	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1
4. 评分标准						
课堂活动、课后作业、期中/期末笔试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5所示。						
表 H-3 课堂活动评分标准						
	评分	评价标准				
	90-100	灵活正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决生物技术单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80%以上				
	70-89	正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决生物技术单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70%以上				
	60-69	基本正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决生物技术单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以上				
	0-59	不能正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决生物技术单元操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60%以下				
表 H-4 课后作业评分标准						
	评分	评价标准				
	90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计正确；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对生物技术单元操作进行设计				
	70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计不够合理；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对生物技术单元操作进行设计				
	60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，合成路线设计不合理；书写潦草、不规范；能基本正确运用有机化学反应原理对生物技术单元操作进行设计				
	0-59	部分完成，思路不清晰，合成路线设计不合理；书写不工整、不规范；不能正确运用有机化学反应原理对生物技术单元操作进行设计				
表 H-5 期中/期末笔试评分标准						
	评分	评价标准				
	90-100	在闭卷情况下，灵活应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；合理、正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；熟练应用有机化学研究方法，针对实际生物技术过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。				
	70-89	在闭卷情况下，应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；应用有机化学研究方法，针对实际生物技术过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。				
	60-79	在闭卷情况下，基本能应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；基本正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；基本能应用有机化学研究方法，针对实际生物技术过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。				

三明学院 生物技术 专业（独立设置的实践课）

《有机化学实验》 课程教学大纲

课程名称	有机化学实验		课程代码	0713310210
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	谢寅焕
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	1
开课学期	第 2 学期	实践学时	32	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：无机及分析化学，无机及分析化学实验 后续课程：物理化学，物理化学实验			
B 课程描述	本课程是生物技术专业的基础化学实验课。通过学习使学生初步掌握有机化学实验的基本内容和基本技能，经过实验操作练习，掌握有机化学实验的蒸馏、结晶、合成等操作技能，加强专业基础理论和基本概念的理解，培养学生严谨的科学态度和分析问题解决问题的能力，为后继课程如生物化学、毕业论文实验等打好基础，是培养学生综合运用化学专业知识、利用所掌握的现代化学研究方法与实验手段，独立思考，独立工作，去分析和解决问题的一门重要实验课。			
C 课程目标	<p>课程目标 1： 了解实验安全及事故的预防和处理；仪器的使用。了解测定沸点意义及蒸馏、分馏和重结晶等基本原理。理解醚、有机酸等有机物合成的原理。</p> <p>课程目标 2： 熟练使用有机实验各类玻璃、加热、过滤、蒸馏等基本仪器。具有实验设计并对数据进行处理、对结果进行分析讨论的能力具有初步解决有机合成和提纯问题的能力。</p> <p>课程目标 3： 培养学生团队合作精神，养成严谨细致、实事求是的科学作风，为后续课程的学习及今后的工作打下坚实的基础。</p>			

	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度	课程目标		
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求 1. 工程知识	1.1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于对生物专业工程问题进行恰当地表述；	H	课程目标 1		
	毕业要求 4. 研究	4.2 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；能对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。	M	课程目标 2		
	毕业要求 9.个人和团队	9.1 具有良好的自我控制、约束与协调能力，具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助；	L	课程目标 3		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 其他_____					
F 评价方式	实验预习（10%）；实验操作、实验报告（20%）、期末考试（70%）.....					
G 课程目标 达成途径	实验项目与实验主要内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	实验一、有机化学实验的一般知识 本实验重点、难点：实验安全、仪器使用， 课程思政融入点：责任感培养、科学精神、团队合作。		4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	课程目标 1、2、3
	实验二、蒸馏和沸点的测定 本实验重点、难点：沸点测定的原理， 沸点测定的方法。		4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	课程目标 1、2、3
	实验三、萃取 一用萃取法分离三组分混合物 本实验重点、难点：深入理解"相似相溶" 原理，掌握萃取操作的基本步骤，包括混合、分层、分离和干燥。		4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、实验报告	课程目标 1、2、3

	<p>实验四、环己烯的制备</p> <p>本实验重点、难点：理解如何通过特定的反应条件控制产物的选择性，避免生成多环或聚合产物。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、团队合作、实验报告	课程目标 1、2、3
	<p>实验五、正溴丁烷的制备</p> <p>本实验重点、难点：深入理解亲核取代反应(SN2)的机理，反应条件控制。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、团队合作、实验报告	课程目标 1、2、3
	<p>实验六、正丁醚的制备</p> <p>本实验重点、难点：理解醇脱水生成醚的机理，特别是酸催化下的分子间脱水反应。</p> <p>课程思政融入点：强调实验安全和环境保护的重要性，培养学生的社会责任感。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、实验报告	课程目标 1、2、3
	<p>实验七、乙酸丁酯的制备</p> <p>本实验重点、难点：深入理解酸催化下的酯化反应机理，包括质子化、亲核攻击和脱水过程。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、实验报告	课程目标 1、2、3
	<p>实验八、甲基橙的制备</p> <p>本实验重点、难点：深入理解偶氮化反应的机理，包括芳香胺的重氮化和偶联反应。</p> <p>课程思政融入点：通过甲基橙的合成，让学生了解化学与环境的关系，培养环保意识。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、实验报告	课程目标 1、2、3
<p>H</p> <p>评价方式与达成度评价</p>	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含预习、实验操作、实验报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比(权重)为 K_{ij}。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1</p>				

所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,\dots,n$)。

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重

课程目标 i	支撑指标	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
			预习 $K_{i,1}$	实验报告	实验操作	期末考试
1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.00	0.05	0.3
2	4.2	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3
3	9.1	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j) $\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$			0.1	0.1	0.1	0.70

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。
 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, m$)。其中，课前预习、实验操作.....等评价方式为过程性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
		预习 $K_{i,1}$	实验报告	实验操作	期末考试
1	0.4	0.05	0.00	0.05	0.3
2	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3
3	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1

表H-3 实验实践评价标准

评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%
实验预习 (权重 0.1)	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案
实验操作与团队合作 (权重 0.1)	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整
	操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作
	协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验
实验报告 (权重)	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《生物化学》 课程教学大纲

课程名称	生物化学		课程代码	0711330212
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	邢建宏
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	48（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：无机与分析化学 有机化学 普通生物学 后续课程：分子生物学 基因工程 蛋白质工程			
B 课程描述	生物化学是生物技术专业的一门重要的专业基础课。生物化学是一门交叉学科，主要应用化学的理论和方法来研究生命现象，在分子水平上阐明生命现象的化学本质，即研究生物体的化学组成、结构、性质和功能，及构成生物体的基本物质在生命活动过程中进行的化学变化的规律。因此，生物化学是生命科学领域重要的基础课程，是与生命有关的各专业学生的必修课。			
C 课程目标	<p>知识目标1：掌握生物大分子（糖、脂、蛋白质、酶、核酸等）的结构、性质和功能与之间的关系。</p> <p>能力目标2：掌握生物体内主要的物质代谢和能量转化(糖代谢、脂代谢、氨基酸代谢、核酸代谢、生物氧化)。</p> <p>能力目标3：对采用现代生物技术手段来解决人类所面临的焦点、热点问题产生浓厚的兴趣，进而启迪学生的学习意识、创新意识，使学生的综合素质得到提高，将学科知识联系实际生活，为今后从事生物教学打下坚实基础。</p> <p>素养目标4：了解生物化学学科的发展历史、现状和将来，深刻体验科学家们的团队合作和勇于创新的科学精神，自觉地将这些优良品质和科学精神融入到自己的学习生活中，培养开拓进取的科学精神、良好职业素养和社会责任感。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	2. 问题分析	M	指标点 2.1 能够应用自然科学、工程科学原理以及生物专业知识，识别和判断生物复杂工程问题中的关键环节；	课程目标1、2、3
	4. 研究	H	指标点 4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析生命科学复杂工程问题的解决方案；能够根据研究对象的特征，选择研究路线，设计可行的实验方案；	课程目标1、2、3

	毕业要求 12. 终身学习	L	指标点 12.1 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力, 批判性思维和创造性能力;	课程目标3、4			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时考核: 课堂活动、课后作业 期末考核: 期末纸笔考试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	绪论 重点: 生物化学的概念, 生物化学的发展趋势 难点: 生物化学的研究方法 课程思政融入点: 生物化学与人类生活, 讨论生物化学的重要意义, 培养学生社会责任感和使命感		2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 讨论	平时	3、4
	第一章 蛋白质化学	第一节 蛋白质概述 第二节 蛋白质的组成 第三节 肽 第四节 蛋白质的结构 第五节 蛋白质的结构与功能 第六节 蛋白质的性质 第七节 蛋白质的分离和纯化 重点: 20 种氨基酸的名称、分类, 重要氨基酸侧链结构, 氨基酸性质, 蛋白质各级结构 难点: 氨基酸两性解离, 多肽链结构, 蛋白质二级结构类型		6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
	第二章 核酸化学	第一节 核酸概述 第二节 核酸的组成 第三节 DNA 的结构 第四节 RNA 的结构 第五节 核酸的性质 第六节 核酸的分离提纯 重点: 碱基种类和结构, 核苷、核苷酸、多核苷酸的概念和结构, 核酸的变性与复性 难点: 核酸一级结构测定的方法, 限制性内切酶, DNA 结构 课程思政融入点: 通过新冠病毒基因测序及结果共享, 激发学生爱国		6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3

		热情和报国情怀				
	第三章 酶化学	第一节 酶的概述 第二节 酶的组成 第三节 酶的结构与功能 第四节 酶的作用机理 第五节 酶促反应动力学 第六节 酶的制备与应用 重点：酶的组成、结构与功能催化机制，米氏方程及其意义，酶的抑制作用 难点：酶的结构与功能，米氏方程，抑制作用动力学特征	6	1. 课堂讲授（PPT+板 书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、 3
	第四章 维生素化学	第一节 维生素概述 第二节 水溶性维生素及辅酶 第三节 脂溶性维生素 重点：各种 B 族维生素与辅酶的关系，维生素的结构和生理功能 难点：维生素与辅酶的关系，维生素的生理功能 课程思政融入点：通过我国传统饮食的营养理念，培养学生文化自信	2	1. 课堂讲授（PPT+板 书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、 3
	第五章 生物氧化	第一节 生物氧化概述 第二节 生物氧化中二氧化碳的生成 第三节 生物氧化中水的生成 第四节 氧化磷酸化作用—ATP 的生成 第五节 高能化合物与 ATP 的作用 重点：呼吸链电子传递体及其排列顺序 难点：化学渗透学说	4	1. 课堂讲授（PPT+板 书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、 3
	第六章 糖代谢	第一节 代谢引论 第二节 糖的酶促降解 第三节 糖的分解代谢 第四节 糖的合成代谢 重点：糖代谢途径的概念、定位、反应过程、关键酶及其生理意义，代谢的特点 难点：主要代谢途径的调控，代谢的研究方法	6	1. 课堂讲授（PPT+板 书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
	第七章 脂代谢	第一节 脂类的酶促降解 第二节 脂肪的分解代谢 第三节 脂肪的合成代谢	4	1. 课堂讲授（PPT+板 书）	平时、期末	1、2、3

	第四节 磷脂合成代谢 第五节 胆固醇的代谢 重点：脂肪酸 β -氧化过程，脂肪酸从头合成过程 难点：脂肪酸 β -氧化产能计算，酮体的代谢		2. 使用启发式和案例教学模式		
第八章 蛋白质降解和氨基酸代谢	第一节 蛋白质的酶促降解 第二节 氨基酸的分解代谢 第三节 氨基酸的合成代谢 重点：联合脱氨基作用，尿素生成 难点：尿素合成的鸟氨酸循环，生糖、生酮和生糖兼生酮氨基酸	4	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
第九章 核酸降解和核苷酸代谢	第一节 核酸的酶促降解 第二节 嘌呤和嘧啶的分解代谢 第三节 核苷酸的合成代谢 重点：核苷酸分解代谢终产物，核苷酸从头合成的原料及步骤 难点：核苷酸从头合成过程	4	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
第十章 物质代谢的相互联系和调节控制	第一节 物质代谢的相互联系 第二节 物质代谢的调节和控制 重点：物质代谢的相互联系，细胞酶水平的调节 难点：信号物质的作用，酶活性调节机制	4	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式教学模式	平时、期末	2、3、4

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 4 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂活动、课后作业、期末考试 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3, 4$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				课堂活动	课后作业	期末考试
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.05	0.20
	2	4.1	0.3	0.05	0	0.25
	3	4.1	0.3	0	0.05	0.25
	4	12.1	0.1	0.05	0.05	0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.15	0.15	0.70
2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩 = Σ （每个评价方式						

实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1,2,3,4)$ 。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。

课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1,2,3,4)$ 计算数据如表 H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.3	0.05	0.05	0.20
2	0.3	0.05	0	0.25
3	0.3	0	0.05	0.25
4	0.1	0.05	0.05	0

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用“生化”理论知识分析、判断、解决与本课程相关的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80%以上
70-89	正确应用“生化”理论知识分析、判断、解决与本课程相关的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70%以上
60-69	基本正确应用“生化”理论知识分析、判断、解决与本课程相关的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以上
0-59	不能正确应用“生化”理论知识分析、判断、解决与本课程相关的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60%以下

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，答案正确；格式规范
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，正确率 70%以上，格式规范
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，正确率 60%以上；格式不规范
0-59	部分完成，思路不清晰，正确率 60%以下；格式不规范

表 H-5 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，灵活应用生物化学的基本原理，分析、解决生命现象中的基本问题。卷面分数90以上。
70-89	在闭卷情况下，正确应用生物化学的基本原理，分析、解决生命现象中的基本问题。卷面分数 70 以上。
60-79	在闭卷情况下，基本正确应用生物化学的基本原理，分析、解决生命现象中的简单问题。卷面分 60%
0-59	在闭卷情况下，不能应用生物化学的基本原理，分析、解决生命现象中的基本问题。卷面成绩 60 以下。

<p style="text-align: center;">I</p> <p style="text-align: center;">建议教材 及学习资料</p>	<p>建议教材: 魏民、张丽萍、杨建雄,《生物化学简明教程》(6版),高等教育出版社,2021年</p> <p>学习资料: [1] 陈钧辉、张冬梅,《普通生物化学》(第6版),高等教育出版社,2021年.</p> <p>[2] 朱圣庚 徐长法,《生物化学》(第四版),高等教育出版社,2017年</p> <p>[3] 王冬梅,吕淑,《生物化学》(第二版),化学工业出版社,2018年</p> <p>[4] 李安明,《生物化学第4版同步辅导与习题集》年西北工业大学出版社,2017年.</p>
<p style="text-align: center;">J</p> <p style="text-align: center;">教学条件 需求</p>	<p>多媒体教室+学习通教学平台</p>
<p>备注:</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>	
<p style="text-align: center;">审批 意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名:</p> <p style="text-align: right;">2026年 02月 28日</p>
	<p>专家组审定意见:</p> <p style="text-align: right;">专家组成员签名: _____ 年 月 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见:</p> <p style="text-align: right;">教学工作指导小组组长: _____ 年 月 日</p>

三明学院 生物技术 专业（独立设置的实践课）

《生物化学实验》 课程教学大纲

课程名称	生物化学实验		课程代码	0713310213	
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	邢建宏	
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	1	
开课学期	第2学期	实践学时	32		
混合式 课程网址					
A 先修及后续 课程	先修课程： 无机与分析化学实验 有机化学及实验 普通生物学及实验 后续课程： 分子生物学与基因工程实验				
B 课程描述	生物化学实验是生物技术专业的专业基础课。课程以生物化学的基本技术和基本操作为核心，通过应用离心、滴定、比色、层析等基本实验方法、技术和一些基本仪器的使用，对蛋白质、核酸、酶、维生素、糖、脂等生物分子进行制备、分离、分析、检测及鉴定。通过实验可以提高学生观察问题和解决问题的能力，提高学生的动手能力及独立思考和分析问题的能力，为后续专业课的学习打下扎实的基础。				
C 课程目标	知识目标1：理解生化实验的基本知识、基本原理和常用仪器设备。 能力目标2：掌握生化实验的一些基本操作技能，熟练、规范地使用生物化学实验常规仪器，掌握实验现象仔细观察与数据列表记录，能够对现象结果进行正确讨论，并得到正确的结论，掌握报告的格式规范、书写要求。 能力目标3：掌握与本课程相关的生物大分子的定性定量分析等职场所需的专业实务技能，学会重要生物分子提取分离技术及其相关的生化分析、鉴定方法等。 素养目标4：熟悉实验室基本知识，养成认真细致的工作作风和开拓创新精神，培养实事求是的科学态度和团队协作精神。				
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	毕业要求指标点		支撑 强度	课程目标
	2.问题分析	2.1 能针对复杂生物系统或过程的多种方案进行选择,通过文献研究寻求可替代的解决方案,从可持续发展的角度分析生物过程的影响因素,获得有效结论。		M	课程目标 1、2
	4.研究	4.2 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;能对实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。		H	课程目标 2、3
	9.个人和团队	9.1 具有良好的自我控制、约束与协调能力,具备团队合作意识,愿意与团队其他成		L	课程目标 2、4

		员共享信息，并给予他人帮助。			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 其他_____				
F 评价方式	实验操作（30%）、实验报告（30%）、期末考试（40%）				
G 课程目标 达成途径	实验项目与实验主要内容 (含重难点、课程思政融入点)	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	课程概述与实验前期准备 实验 1 糖的还原作用 重点：糖还原性测定的原理和方法 难点：糖分子中具有还原性的官能团 课程思政融入点：通过测定血糖方法 (Folin-Wu 法)介绍我国生物化学家吴宪，培育学生自由探索、创新进取的科学精神，强化家国情怀。	4	验证性实验 实验/操作	预习、操作、实 验报告	课程目 标1-4
	实验 2 蛋白质颜色反应 重点：几种蛋白质颜色反应原理 难点：颜色反应方程式	2	验证性 实验/操作	预习、操作、团 队合作、实验报 告	课程目 标1-4
	实验 3 蛋白质沉淀反应 重点：蛋白质沉淀的方法与应用 难点：沉淀的原理	2	验证性 实验/操作	预习、操作、团 队合作、实验报 告	课程目 标1-4
	实验 4 纸层析法分离鉴定氨基酸(单向 上行法) 重点：层析点样及 Rf 计算 难点：层析分离物质的原理 课程思政融入点：引入胶体金免疫层析 法开发的新冠检测试剂盒，弘扬抗疫精 神，培养学生立足专业服务社会的使命。	4	综合性实验 /操作	预习、操作、团 队合作、实验报 告	课程目 标1-4
	实验 5 考马斯亮蓝法测定蛋白质浓度 重点：实验原理与分光光度计的使用 难点：标准曲线绘制及精度判断	4	综合性实验 /操作	预习、操作、实 验报告	课程目 标1-4
	实验 6 酵母 RNA 提取 重点：物质提取分离原理与方法 难点：离心及离心机的使用	4	综合性实验 /操作	预习、操作、实 验报告	课程目 标1-4
	实验 7 RNA 组分鉴定 重点：RNA 水解及其产物 难点：核糖、磷酸和碱基的特征反应	2	验证性实验 实验操作	预习、操作、团 队合作、实验报 告	课程目 标1-4
	实验 8 DNA 的琼脂糖凝胶电泳检测 重点：凝胶制作与点样操作要点 难点：核酸电泳原理	2	综合性实验 实验操作	预习、操作、团 队合作、实验报 告	课程目 标1-4
	实验 9 激活剂和抑制剂对酶活力的影响	2	验证性实验	预习、操作、实	课程目

重点：酶抑制激活的原理和应用 难点：实验中如何合理设置对照		实验操作	验报告	标1-4
实验 10 过氧化氢酶的作用 重点：酶液制备与测定 难点：如何防止酶失活 课程思政融入点：通过过氧化氢酶功能的讲授，介绍抗氧化保健品中的骗局，提高学生科学素养。	2	验证性实验 实验操作	预习、操作、实验报告	课程目标1-4
实验 11 SDS-PAGE 电泳测定蛋白质分子量 重点：PAGE 凝胶制作与电泳 难点：凝胶凝固时间的影响因素与掌控	4	综合性实验 实验操作	预习、操作、实验报告	课程目标1-4

H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 4 个，每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含实验操作、实验报告、期末考试。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				实验操作 $K_{i,1}$	实验报告	期末考试
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0	0.15	0.15
	2	4.2	0.3	0.15	0.05	0.10
	3	4.2	0.3	0.10	0.1	0.10
	4	9.1	0.1	0.05	0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.3$		0.3	0.40
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum（每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3, \dots, m$)。其中，实验操作、实验报告为过程性评价。</p>					
	<p>3. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2, \dots, n$) 计算数据如表 H-2。</p> <p style="text-align: center;">表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p>					
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				
		实验操作 $K_{i,1}$	实验报告	期末考试		
1	0.3	0	0.15	0.15		
2	0.3	0.15	0.05	0.10		
3	0.3	0.10	0.1	0.10		
4	0.1	0.05	0	0.05		

三明学院生物技术专业(理论课程)教学大纲

课程名称	细胞生物学			课程代码	0712335216
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 专业任选 其他			授课教师	石庆会 林伟凡 苏红
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 选修			学 分	3.5
开课学期	4	总学时	64	其中实践学时	16
混合式课程网址	https://www.icourse163.org/course/SCU-46011?from=searchPage 中国大学慕课平台上的国家精品课程--《细胞生物学》				
A 先修及后续课程	先修课程：普通生物学、生物化学 后续课程：细胞工程、分子生物学				
B 课程描述	<p>细胞生物学是研究细胞基本生命活动规律的科学，从显微、亚显微及分子水平上研究细胞结构与功能，细胞增殖、分化、代谢、运动、衰老、死亡，以及细胞信号转导和基因表达调控重大生命过程的科学，揭示了细胞甚至整个生命体的奥秘。</p> <p>《细胞生物学》是我校生物技术专业的主干学科基础课程之一，本课程依托省级一流专业、生物学省级重点学科、福建省资源环境监测与可持续经营利用重点实验室等各类教学科研平台，以科研创新团队为支撑，深化“科研促教”内涵，创新教学方法，如自主探究法、小组合作教学法和案例分析法，并将这些方法与课堂教授、专题研讨、主题汇报、开放性实验等多种教学形式有机融合。通过课前、课中、课后全过程实施与评价，充分激发学生主观能动性，培养学生分析、解决复杂科学问题的综合能力、思维能力和创新能力，渗透辩证生命物质观、科学思维，培养学生科学创新与探索精神。</p>				
C 课程目标	<p>(一) 知识</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 较全面掌握细胞的形态结构及生命活动规律的基本概念和基础知识； 2. 明确细胞基本结构与功能相互关系，知晓细胞生命进程调控机制等基本知识，能用所学知识分析细胞生命活动机理和疾病发生机制。 <p>(二) 能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 通过理论学习与实验操作，使学生了解细胞生物学的研究方法和手段，并学会显微观察、细胞活体染色、细胞器分级分离等实验技能，引导和培养学生会善于使用教材、参考书、实验指导等，不断提高自学能力、动手能力、语言表达能力； 4. 通过理论联系实际，将细胞结构与细胞重大生命活动相结合，培养学生具备运用辩证唯物主义观点和细胞生物学研究方法分析和解决实际科学问题的能力； 				

	<p>(三) 素养</p> <p>5. 基于上述知识、能力目标的达成, 培养学生具有自主探究、团结协作、创新精神等方面的素养;</p> <p>6. 通过学习细胞生物学对人类健康及生产价值等的贡献, 引导学生形成热爱科学, 尊重生命的价值观, 培养学生具有正确的科研态度和科学素养。</p>		
D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
	1. 思想品德	具有科学精神、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度。	课程目标 5、6
	2. 工程知识	能将自然科学、工程基础和细胞生物学知识相结合, 并用于分析细胞生命活动机理和疾病发生机制, 解决复杂工程问题。	课程目标1、2
	3. 问题分析	能够应用生物、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工程问题, 以获得有效结论。	课程目标4
	5. 研究	能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究, 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。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文、参与学术交流的能力。	课程目标3、4
	13. 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。	课程目标5

	章节内容		学时分配			
			理论	实践	合计	
E 教学内容	第 1 章 绪论		4	0	4	
	第 2 章 细胞生物学研究方法		6	12	18	
	第 3 章 细胞质膜		4	0	4	
	第 4 章 物质的跨膜运输		4	0	4	
	第 5 章 细胞质基质与内膜系统		4	0	4	
	第 6 章 蛋白质分选与膜泡运输		4	0	4	
	第 7 章 细胞骨架		6	4	10	
	第 8 章 细胞信号转导		8	0	8	
	第 9 章 细胞周期与细胞分裂		4	0	4	
	第 10 章 细胞增殖调控与癌细胞		4	0	4	
	合 计		48	16	64	
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>实验</u>					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	第 1 章 绪论 ：细胞学与细胞生物学；（2 学时）	1、4、6	中国近现代科学史及现状；行为习惯、辩证唯物观、科学精神	提升爱国主义精神；培养科学思维与素养	课堂讲授 问题导向 主题讨论 启发思考
2	第 1 章 绪论 ：细胞的同一性与多样性（细胞是生命活动的基本单位；细胞的基本类型）（2 学时）	1、4、6	社会主义核心价值观	文化自信、制度自信	课堂讲授 问题导向 主题讨论 启发思考	

3	第2章 细胞生物学研究方法：细胞形态结构的观察方法（显微技术）（2学时）	3、5			课堂讲授 问题导向 案例分析
4	第2章 细胞生物学研究方法：细胞及其组成的分析方法（2学时）	3、5			课堂讲授 问题导向 案例分析
5	第2章 细胞生物学研究方法：细胞培养与细胞工程（2学时）	3、5			课堂讲授 问题导向 案例分析
6	第3章 细胞质膜：结构模型与成分（2学时）	1、2、6	伦理与价值观	践行社会主义核心价值观	课堂讲授 问题导向 案例分析 主题讨论
7	实验一 动、植物细胞形态的观察（4学时）	3、5、6			实验教学 与指导
8	第3章 细胞质膜：基本特征与功能（2学时）	1、2			课堂讲授 问题导向 案例分析 主题讨论
9	实验二 液泡系和线粒体的活体染色（4学时）	3、5、6			实验教学 与指导
10	第4章 物质的跨膜运输：膜转运蛋白与小分子物质的跨膜运输（1学时）；ATP驱动泵与主动运输（1学时）	1、2、4、6	科学精神、健康饮食	树立正确的生命观	课堂讲授 问题导向 案例分析 启发思考

11	实验三 叶绿体的分离制备与观察（4学时）	3、5、6			实验教学与指导
12	第4章 物质的跨膜运输：ATP驱动泵与主动运输（1学时）；胞吞与胞吐作用（1学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向 案例分析
13	实验四 植物细胞骨架的观察（4学时）	3、5、6			实验教学与指导
14	第5章 细胞质基质与内膜系统：细胞质基质及其功能（化学组成、功能）（2学时）	1、2、4			讲解引申 问题导向 案例分析
15	第5章 细胞质基质与内膜系统：细胞内膜系统及其功能（概念；意义；类型及分布特点）（2学时）	1、2、4、6	生命系统观、社会责任、健康理念	培养系统观、增强责任意识	讲解引申 问题导向 分组讨论 案例分析
16	第6章 蛋白质分选与膜泡运输：细胞内蛋白质的分选（信号假说与蛋白质分选、蛋白质分选的基本途径与类型）；（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向
17	第6章 蛋白质分选与膜泡运输：膜泡运输（1学时）（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向 案例分析
18	第7章 细胞骨架：微丝与细胞运动（化学组成、装配、特性、功能）（2学时）	1、2、4、6	中国发展道路	制度自信	课堂讲授 问题导向 案例分析
19	第7章 细胞骨架：微管及其功能（形态结构及化学组成、微管的装配、微管的特性、微管的功能）（2学时）	1、2、4			课堂讲授 分组讨论 问题导向 案例分析

20	第7章 细胞骨架： 中间丝（化学组成、装配、特性、功能）（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向 案例分析
21	第8章 细胞信号转导： 细胞通信与信号转导（细胞通讯与细胞识别、第二信使与分子开关）（2学时）	1、2、4、5、6	集体意识（分工合作）、维护生命健康	增强团队协作意识、树立正确的生命观	课堂讲授 启发思考 专题学习
22	第8章 细胞信号转导： 细胞通信与信号转导（通过细胞内受体介导的信号传递、通过细胞表面受体介导的信号跨膜传递）（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向
23	第8章 细胞信号转导： G蛋白偶联的受体及其介导的信号转导（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向
24	第8章 细胞信号转导： 介导并调节细胞基因表达的受体及其信号通路；细胞信号转导的整合与控制（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向
25	第9章 细胞周期与细胞分裂： 细胞周期（概述、细胞周期的研究方法）（2学时）	1、2、4、5、6	价值观（集体意识、家国情怀）、科学精神	树立正确的价值观	课堂讲授 案例分析 启发思考
26	第9章 细胞周期与细胞分裂： 细胞分裂（原核细胞的分裂、真核细胞的分裂、有丝分裂过程的分析）（2学时）	1、2、4			课堂讲授 问题导向 案例分析

	27	第10章 细胞增殖调控与癌细胞： 细胞增殖调控（MPF的发现及其作用、p34cdc2激酶的发现及其与MPF的关系、CDK激酶和CDK激酶抑制物）2学时）	1、2、4、5、6	伦理道德规范教育	伦理道德规范教育	课堂讲授 问题导向 案例分析
	28	第10章 细胞增殖调控与癌细胞： 癌细胞（主要特征、致癌因素、癌基因与抑癌基因）（2学时）	1、2、4、5、6	科学思维与科学精神、生命健康、社会责任感	树立正确的价值观、增强责任意识	课堂讲授 启发思考 案例分析 科学故事
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时（15%）		1. 实作评价（10%）：（1）出勤（满分5分）：请假、迟到或早退均扣0.5分/次；无故旷课扣1分/次，扣完为止。（2）作业（满分5分）：基础分3.5分，（减分：缺一次减0.5分；加分：按照作业完成情况酌情加0.5-1.5分。） 2. 口语评价（5%）：包括提问、回答、讨论、专题报告等课堂活动，基本分3.5分，根据综合表现酌情加 0-3分。		1、2、3、4、5、6	

	<p>实验（15%）</p>	<p>实作评价：（1）实验操作（5分），包括熟悉实验内容、掌握仪器的正确使用、取得正确的实验数据、实验操作安全规范。 （2）实验书面分析报告（10分）：包括：实验目的、实验原理、实验步骤、实验结果与数据记录、实验结果分析讨论等。</p>	<p>1、2、3、4</p>
	<p>期中（20%）</p>	<p>利用“学习通”教学平台，进行期中测验，评量学生对前一阶段所学知识的掌握程度。</p>	<p>1、2、3、4</p>
	<p>期末（50%）</p>	<p>纸笔考试：重点考察学生对细胞生物学基本概念、理论、方法的掌握程度，同时考核学生分析、解决具体问题的能力。</p>	<p>1、2、3、4</p>
<p>I 建议教材 及学习资料</p>	<p>建议教材： 《细胞生物学》（第五版），丁明孝 王喜忠 张传茂 陈建国，高等教育出版社，2020。 学习资料： [1] 《细胞生物学》（第四版），翟中和、王喜忠、丁明孝，高等教育出版社，2011； [2] 《细胞生物学学习指南》高等教育出版社，邹方东、王卫东、刘江东、曹祥荣、王喜忠、丁明孝，高等教育出版社，2013； [3] 《细胞生物学精要》（美）B.艾伯茨著，丁小燕，陈跃磊等译，科学出版社，2012； [4] 《细胞生物学》（第2版双语教材），李瑶、吴超群、沈大棱，复旦大学出版社，2013； [5] 《细胞生物学》，何玉池、刘静雯，华中科技大学出版社，2014。</p>		

<p style="text-align: center;">J 教学条件 需求</p>	<p style="text-align: center;">多媒体教室、学习通教学平台、网络资源等</p>
<p style="text-align: center;">K 注意事项</p>	<p>1. 本授课大纲G到J项得视教学需要调整。 2. 请尊重知识产权，并不得非法影印。</p>
<p>备注：</p> <p>1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2.评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2)实作评价：课程作业、实作成品、课堂表现、表演、观察</p> <p>(3)档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4)口语评价：口头报告、口试</p>	
<p style="text-align: center;">审批意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《 分子生物学 》 课程教学大纲

课程名称	分子生物学		课程代码	0711330217
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	刘希华
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 4 学期	总学时（实践学时）	48（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：生物化学，遗传学，普通生物学 后续课程：基因工程，蛋白质工程			
B 课程描述	分子生物学是研究核酸等大分子的功能、形态结构特征及其重要性和规律性的科学，是人类从分子水平上真正揭开生物世界的奥秘、由被动地适应自然界转向主动地改造和重组自然界地基础学科（目的）。分子生物学课程为其它生命科学相关课程提供了必要的基本理论和基本实验技能，是生物技术和生命科学专业的专业基础必修课。通过分子生物学课程的学习，使学生在前期课程知识的基础上，进一步认识核酸的结构、功能及其与生物大分子的相互关系，对基因有更深入的了解（历程），同时，学习和掌握分子生物学研究的基本实验技术，培养从分子水平分析问题和解决问题的能力。为后续专业课程的学习打下基础。			
C 课程目标	1. 知识目标： 掌握分子生物学的DNA、RNA和蛋白质合成等原理与过程，掌握原核生物基因表达原理，做出科学的结论。 2. 能力目标： 具备自我学习和终身学习的能力，拓展分子生物理论知识和应用技能。大学生提升综合素质和实现教学目标，完成所学知识的“整合内化、迁移转化、运用创新”，培养创新思维和团队合作意识。 3. 素质目标： 通过“分子生物学”课程的专业学习和课程思政内容影响，树立学生学习信心，激发求知欲望，强化文化自信。坚持“立德树人”根本任务，通过思政元素融入分子生物学理论教学过程，培养学生具有开拓进取的科学精神、良好职业素养和社会责任感。			

	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标		
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	2.问题分析:	M	能够应用生物的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论。	课程目标 1、2		
	4. 研究	H	能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究, 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。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文、参与学术交流的能力。	课程目标1、2、3		
	12. 终身学习	L	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。	课程目标3、4		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	平时考核: 课堂活动(课后作业)、期中学习通开卷考试 期末考核: 期末纸笔考试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 绪论	第一节 分子生物学的含义 第二节 分子生物学的发展 第三节 分子生物学研究内容 【重点】: 分子生物学的基本概念与研究内容。 【难点】: 分子生物学的发展历程。 【思政融入点】: 讲解分子生物学与诺贝尔奖之间的关系, 激发学生的兴趣, 同时向学生传授科学家坚持理想信念、实事求是、努力不懈、精益求精的科学精神。	3	1. 课堂讲授(PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时	1、2、3
	第二章 核酸的结构与功能	第一节 细胞内的遗传物质 第二节 核酸的化学组成与共价结构 第三节 DNA的高级结构 第四节 真核生物的染色体及其组装 第五节 RNA的高级结构与生物学功能 第六节 核酸的变性、复性与分子杂交 【重点】: 基因的概念及结构特点; 中心法则; 基因转录调控相关序列; 多顺反子, 单顺反子; 真核基因与	6	1. 课堂讲授(PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3

	原核基因的结构特点。 【难点】：基因与顺反子的区别。 【思政融入点】：讲述世界上首次采用 DNA 指纹图谱应用于英国杀害少女案的侦破过程。				
第三章 DNA 的生物合成	第一节 遗传信息的传递与表达调控 第二节 DNA 复制概况 第三节 原核生物 DNA 的复制 第四节 真核生物 DNA 的复制 第五节 端粒及其复制 第六节 DNA 复制的忠实性及复制调控 第七节 RNA 的逆转录 【重点】：染色体与 DNA 的结构特点；DNA 复制的机制及主要方式；原核生物的复制特点及过程；真核生物的复制特点及过程。 【难点】：原核生物与真核生物 DNA 复制的区别。 【思政融入点】：北大李晴课题研究组在 DNA 复制偶联的核小体组装机制方面取得的成绩；DNA 双螺旋结构的发现就是化学家 Pauling、生物学家 Watson、物理学家 Crick、Franklin 等跨界合作的结果。	6	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3
第四章 DNA 损伤、修复及重组	第一节 DNA 的损伤 第二节 DNA 损伤的修复 第三节 基因突变与生物进化 第四节 DNA 重组 【重点】：主要的 DNA 修复方式：切除修复、重组修复和 SOS 修复。 【难点】：重组修复。	3	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3
第五章 RNA 生物合成及其转录后加工	第一节 转录概述 第二节 参与 RNA 转录的模板、酶及其相关因子 第三节 原核生物 RNA 的生物合成 第四节 原核生物 RNA 的转录后加工 第五节 真核生物 RNA 的生物合成 第六节 真核生物 RNA 的转录后加工 第七节 RNA 的剪接、编辑和再编码 第八节 RNA 指导下 RNA 的生物合成 【重点】：启动子的概念、基本结构特点及其作用；增强子的概念及其功能；原核生物及真核生物转录的基本过程。 【难点】：真核生物启动子对转录的影响，原核生物中两种类型的终止	6	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3

		子及其结构特点。 【思政融入点】：讲述施一公课题组在研究剪接体的三维结构方面所取得的成就。			
第六章 蛋白质生物合成、转运与降解		第一节 遗传密码 第二节 参与蛋白质合成的 RNA、酶和有关装置 第三节 蛋白质生物合成的机制 第四节 蛋白质的转运 第五节 蛋白质的降解 【重点】：遗传密码的性质； tRNA 的结构特征、功能与分类； 氨酰-tRNA 合成酶的催化特点。 【难点】：核糖体的组成、rRNA 的种类及功能、核糖体的功能。 【思政融入点】：讲述我国科学家在世界上首次人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸和首次人工合成具有生物活性的结晶牛胰岛素的创新科研成果, Romesberg 等发现第 5 和 6 个碱基, 创造出六个遗传密码的人造生命体的科学故事。	6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末 1、2、3
第七章 系统分子生物学		第一节 基因、基因组与基因组学 第二节 转录组与转录组学 第三节 蛋白质组与蛋白质组学 第七节 代谢组与代谢组学 第五节 系统分子生物学 【重点】：各组学的研究热点，以及前后的关联性。 【难点】：各组学之间的区别。 【思政融入点】：我国科学家在水稻、家蚕、大熊猫基因组研究方面取得的成绩，乌普萨拉大学的研究学者 Jonathan Cedernase 发表在 Science Advances 上的关于熬夜会导致基因发生甲基化，并最终导致肥胖和 2 型糖尿病发生的学术成果，引入张晓田等关于“表观遗传学与环境相关疾病 研究进展”和李小鹏等关于“孕期 营养不良影响子代生长发育的表观遗传机制”的论文综述，让学生意识到睡眠的缺乏、膳食营养如叶酸、微量元素，吸烟、精神压力等都可能会导致 DNA 甲基化、乙酰化等表观遗传的改变，引发疾病的发生。	4	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末 1、2、3
第八章 原		第一节 原核生物基因表达调控概	6	1. 课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期 1、2、

	核基因表达调控	述 第二节 乳糖操纵子 第三节 色氨酸操纵子 第四节 其他操纵子 第五节 转录水平其他调控方式 第六节 转录后水平调控方式 【重点】 : 原核基因调控机制的类型和特点; 乳糖操纵子的调控模式; 色氨酸操纵子的调控模式及转录弱化作用的概念。 【难点】 : 降解物对基因活性的影响、细菌和应急反应。 【思政融入点】 : Avery 等科学家实验证明基因是 DNA 分子的科学典故		2. 使用启发式和案例教学模式	中、期末	3
	第十章 真核基因表达调控的一般规律	第一节 真核生物基因表达调控的特点 第二节 真核生物 DNA 水平上的基因表达调控 第三节 真核生物转录水平上的基因表达调控 第四节 真核生物转录后水平上的基因表达调控 第五节 真核生物翻译水平上的基因表达调控 第六节 真核生物翻译后水平上的基因表达调控 【重点】 : 断裂基因与选择性剪接调控; 基因家族的概念与类型; 真核与原核基因表达调控差异。 【难点】 : 转录前水平表达调控的类型与特点。 【思政融入点】 : 介绍基因编辑婴儿事件, 我国科学家李伟、周琪、胡宝洋课题组联合干细胞技术与基因编辑技术, 造出双亲都是同一性别的小鼠等科学成就。	6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3
	其他	期中考试、期末总复习	2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 一页纸开卷考试	平时、期中	
H	评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重				

如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3, 4$)。

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重

课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
			课堂活动 (课后作业)	期中考试	期末考试
1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.28$	0.07 0.02	0.02	0.19
2	4.1	0.6	0.1	0.05	0.45
3	12.1	0.12	0.03	0.03	0.06
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.10	0.70

2. 课程目标达成度评价方法

课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩 = Σ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, 4$)。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。

课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$) 计算数据如表 H-2。

表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
		课堂活动 (课后作业) $K_{i,1}$	期中考试 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
1	0.28	0.07	0.02	0.19
2	0.60	0.1	0.05	0.45
3	0.12	0.03	0.03	0.06

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用分子生物学理论知识分析、判断、解决基因工程实验中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上
70-89	正确应用分子生物学理论知识分析、判断、解决基因工程实验中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上
60-69	基本正确应用分子生物学理论知识分析、判断、解决基因工程实验中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上
0-59	不能正确应用分子生物学理论知识分析、判断、解决基因工程实验中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下

表 H-4 期中考试评分标准

专家组审定意见：

专家组成员签名：

2024年07月27日

学院教学工作指导小组审议意见：

教学工作指导小组组长：

2024年07月28日

三明学院生物技术专业(理论课程)教学大纲

课程名称	生物信息学			课程代码	0712325218
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 专业任选 其他			授课教师	石庆会、韩威
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 选修			学 分	2.5
开课学期	4	总学时	48	其中实践学时	16
混合式课程网址					
A 先修及后续课程	先修课程：专业导论、普通生物学、生物化学、分子生物学、遗传学 后续课程：酶工程、蛋白质工程与应用、生物分离工程				
B 课程描述	<p style="text-align: center;">生物信息学是在生命科学的研究中，以计算机为工具对生物信息进行储存、检索和分析的科学。生物信息学是一门交叉学科，是现代生物学研究的重要工具。本课程系统地介绍了该学科的核心内容，包括生物学数据的获得与处理，数据库的内容、结构及数据的检索方式，序列比对的概念，基因组序列的注释，系统发生学及蛋白质的数据分析等主要内容。本课程旨在培养学生掌握生物信息学的基础知识和概念，通过理论学习、模拟演示、操作练习等方法，掌握生物信息学的基本内容和相关软件的使用方法，具备熟练使用生物信息学软件和分析实验数据的能力。</p>				
C 课程目标	<p>(一) 知识</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解并掌握生物信息学的基本概念和内容； 2. 熟悉细胞生物信息学的常见分析方法； <p>(二) 能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 具备应用生物信息学的基础理论与方法进行数据挖掘、分析的能力； 4. 具备自主探究学习能力和分析技能； <p>(三) 素养</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 养成良好的团队协作精神； 6. 树立正确的职业道德观、人生观和价值观。 				

D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标		
	1. 思想品德	具有科学精神、职业素养、积极向上的人生态度，践行社会主义核心价值观。	课程目标 5、6		
	2. 工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和生物专业知识相结合，并用于解决复杂工程问题。	课程目标1、2		
	3. 问题分析	能够应用生物信息学的方法，识别、分析复杂问题，以获得有效结论。	课程目标3		
	5. 研究	具有一定的软件操作、数据分析、归纳整理分析实验结果、撰写论文的能力。	课程目标3		
	13. 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。	课程目标4		
E 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	第一章 绪论（计算机应用基础；生物信息学简介）		6	0	6
	第二章 分子数据库（分子序列数据库概述；核苷酸序列相关数据库；蛋白质相关数据库；NCBI数据库检索实例分析）		4	2	6
	第三章 引物设计与测序结果分析（引物设计——primer primer软件的使用；测序结果分析）		3	3	6
	第四章 序列比对及核酸序列分析（序列比对；比对分析方法；常规分析）		3	3	6
第五章 序列进化特征分析（序列碱基组成与进化特征分析——MEGA软件的使用；遗传距离分析——MEGA软件的使用；碱基替代饱和度分析——DAMBE软件的使用		3	3	6	

	第六章 基因组密码子偏好性分析——以线粒体全基因组为例（线粒体全基因组的组成与结构特征；密码子偏好性分析的内容与意义；密码子偏好性分析的常见方法；线粒体全基因组密码子偏好性分析案例及相关软件，如 CondonW 1.4.2、MEGA 11.0的使用）			4	2	6
	第七章 系统发生树构建（概述；系统发育分析实例分析，包括MEGA、IQTREE、MrBayes软件的使用；系统发育树的显示与美化）			9	3	12
	合 计			32	16	48
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	第一章 绪论 1.1 计算机应用基础：熟练计算机的基本操作；熟悉 Word、Excel、PPT 等办公软件的使用；相关图片处理软件（如 Adobe Illustrator CC2017）	1、2			课堂讲授 问题导向 自主学习
	2	第一章 绪论 1.2 生物信息学简介：生物信息学的概念、发展阶段、内容、基本方法、应用	1、2、5、6	社会责任	继承爱国主义的优良传统，弘扬民族精神和时代精神，端正自己的学习态度	课堂讲授 问题导向 分组讨论
	3	第二章 分子数据库 2.1 分子序列数据库概述 2.2 核苷酸序列相关数据库 2.3 蛋白质相关数据库	1、2、3、4			课堂讲授 上机实操 自主学习
	4	第二章 分子数据库 2.4 NCBI 数据库检索实例分析	1、2、3、4、5、6	价值观	引导学生树立正确的价值观	课堂讲授 上机实操 自主学习 分组讨论
5	第三章 引物设计与测序结果分析 3.1 引物设计：概述；常规 PCR 引物设计实例分析	1、2、3、4			课堂讲授 问题导向 上机实操 自主学习	

6	第三章 引物设计与测序结果分析 3.1 引物设计：兼并引物设计 3.2 测序结果分析	1、2、3、4、5、6	职业道德观	培养学生形成正确的职业道德观和具备诚信意识	课堂讲授 问题导向 上机实操 自主学习
7	第四章 序列比对及核酸序列分析 4.1 序列比对 4.2 双序列比对：BLAST算法及数据库搜索 4.3 多序列比对：Clustal X/MEGA 等软件的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
8	第四章 序列比对及核酸序列分析 4.4 常规分析：核酸序列的检索；核酸序列组分分析；序列变换	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
9	第五章 序列进化特征分析 5.1 序列碱基组成与进化特征分析——MEGA软件的使用 5.2 遗传距离分析——MEGA 软件的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
10	第五章 序列进化特征分析 5.3 碱基替代饱和度分析——MEGA/DAMBE软件的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
11	第六章 基因组密码子偏好性分析——以线粒体全基因组为例 6.1 线粒体全基因组的组成与结构特征； 6.2 密码子偏好性分析的内容与意义； 6.3 密码子偏好性分析的常见方法；	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
12	第六章 基因组密码子偏好性分析——以线粒体全基因组为例 6.4 线粒体全基因组密码子偏好性分析案例及相关软件（CondonW 1.4.2、MEGA 11.0）的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习

	13	第七章 系统发生树构建 7.1 系统发生树概述：系统发生树的概念；系统发育树的种类；常用建树方法及流程	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
	14	第七章 系统发生树构建 7.2 距离法及相关软件（MEGA）的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
	15	第七章 系统发生树构建 7.3 最大似然法及相关软件（IQTREE/RaxML）的使用 7.4 最大简约法及相关软件（PAUP）的使用	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
	16	第七章 系统发生树构建 7.5 贝叶斯推论法及相关软件（mrbayes）的使用 7.6 系统发生树的显示与美化	1、2、3、4			课堂教授 问题导向 上机实操 自主学习
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明			支撑课程目标
	平时（30%）		3. 实作评价（25%）：（1）1.出勤分（满分5分）：请假、迟到或早退均扣0.5分/次；无故旷课扣1分/次，累计3次，则该项分数以零分计。（2）作业/实验报告（满分20分）：基础分12分；减分：缺一次减1分；加分：按照作业完成情况酌情加0-3分/次。 4. 口语评价（5%）：包括提问、回答、讨论等课堂活动，基本分3.5分，根据综合表现酌情加 0-1分。			1、2、3、4、5、6
	期中（20%）		按要求完成实操任务，并提交结果。			1、2、3、4
	期末（50%）		上机操作考试：重点考察学生对生物信息学的基本概念、理论、方法的掌握程度，同时考核学生分析、解决具体问题的能力。			1、2、3、4

I 建议教材 及学习资料	建议教材：《生物信息学实验教程》（第2版），吕巍、李滨编，高等教育出版社，2022年； 学习资料： 1. 《生物信息学》（第二版），樊龙江主编，科学出版社，2021。 2. 《基因组数据分析手册》，胡松年、薛庆中编，浙江大学出版社，2003； 3. 《生物信息学实践基础教程》，王万军、茆灿泉编，西安交通大学出版社，2009； 4. 《生物信息学分析实践》，吴祖建、高芳銮、沈建国编，科学出版社，2010。
J 教学条件 需求	多媒体教室、学习通教学平台、网络资源等
K 注意事项	1. 本授课大纲G到J项得视教学需要调整。 2. 请尊重知识产权，并不得非法影印。
备注： 1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。 2. 评价方式可参考下列方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、课堂表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试	
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>
	专家组审定意见： <div style="text-align: right;">专家组成员签名：</div> <div style="text-align: right;">年 月 日</div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: right;">教学工作指导小组组长：</div> <div style="text-align: right;">年 月 日</div>

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《 食品营养工程 》 课程教学大纲

课程名称	食品营养工程		课程代码	0712425228
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	谢寅焕 韩威
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2.5
开课学期	第 4 学期	总学时（实践学时）	48（16）	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：普通生物学、基础化学 后续课程：食品工程、食品检测			
B 课程描述	合理膳食与人体生长、发育、健康和长寿密切相关。本课程是通过系统讲授人体必需的7大营养元素：碳水化合物、脂肪、蛋白质、矿物质、维生素、水和膳食纤维对人体的作用、各类食物的营养价值、一日三餐的学问、大学生饮食习惯与营养缺陷、饮食与健康的关系、如何膳食平衡、营养与肥胖、营养与疾病防治等知识，使学生掌握营养学基本原理和基础知识，养成良好的饮食习惯，做到合理膳食为一生健康打下的基础。			
C 课程目标	（一）知识 1、比较系统地掌握食品营养学的基本原理、食品营养素与人体健康的关系等基本知识。（课程思政元素：哲学思想和辩证思维） 2、了解人体营养的生理基础、基础营养、不同人群营养、食物营养价值、食品的营养强化、营养与健康等方面知识，具备终身学习与持续发展的能力。 （课程思政元素：提升科学素养和终身学习能力） （二）能力 3、能根据食品营养学基本原理和基础知识进行科学的膳食食谱设计。 （课程思政元素：培养学生的生活能力） 4、运用食品营养学营养学基本原理和基础知识，分析解决生活中相关的饮食健康问题，培养创新精神。（课程思政元素：学以致用） （三）素养 5、丰富大学生食品营养学知识，了解营养与健康的关系。养成良好的饮食营养态度和饮食习惯，合理膳食的营养行为。（课程思政元素：培养持之以恒的意志力） 6、能进行健康食谱的设计、做的合理膳食，对生活中遇到的饮食健康问题能明辨是非，学会运用食品营养学基本原理和基础知识，分析解决一般生活中的健康饮食问题，为一生健康打下的基础。（课程思政元素：培养批判性思维和科学素养）			

	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标		
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	2.1 问题分析	M	能够应用自然科学、工程科学原理以及生物专业知识，识别和判断生物复杂工程问题中的关键环节。	课程目标4、6		
	4.2 研究	H	能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究，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。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文、参与学术交流的能力。	课程目标3、4、5		
	12.1 终身学习	L	具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力。	课程目标1、2		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	平时考核：出勤15分，缺课、迟到、早退、请假等酌情减分。实验15分、作业20分 期末考核：闭卷笔试 50分					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第零章 绪论	第一节 食品营养学的概念及其研究内容 第二节 营养学发展概况 第三节 高效农业和先进的食品加工技术是保障居民营养的前提 第三节 食品营养学与食品科学、农业科学的关系 【思政融入点】：孙思邈在饮食养生方面强调“顺应自然”，避免“太过”或“不足”的危害，正是中关于“度”的充分阐述。	1	1. 课堂讲授（PPT + 板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时	课程目标 1
	第一章 食物的消化与吸收	第一节 概述 第二节 食物在口腔的消化 第三节 食物在胃的消化与吸收 第四节 食物在小肠的消化与吸收 第五节 食物残渣在大肠的消化与吸收 第六节 肠道微生态	1	1. 课堂讲授（PPT + 板书） 2. 使用启发式和案例教学模式	平时	课程目标 1
	第二章 蛋白质	第一节 蛋白质的分类及功能 第二节 蛋白质的消化、吸收与代谢 第三节 氨基酸	2	1. 课堂讲授（PPT + 板书）	平时、期中、期末、	课程目标 2、4

	<p>第四节 食物蛋白质的营养学评价 第五节 蛋白质的需要量及食物来源</p> <p>【思政融入点】: 1、国家“学生饮用奶计划”认识蛋白质对于国民健康的重要性。2、“三聚氰胺奶粉”事件</p>		2.使用启发式和案例教学模式	实验报告	
第三章 脂类	<p>第一节 脂类的分类及功能 第二节 脂类的消化、吸收与代谢 第三节 脂类的营养学评价 第四节 脂肪的需要量及食物来源</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	课程目标 2、4
第四章 碳水化合物	<p>第一节 碳水化合物的分类及功能 第二节 碳水化合物的消化、吸收与代谢 第三节 膳食纤维 第四节 血糖生成指数与血糖负荷</p> <p>【思政融入点】: 以社会上对人们对谷物主食摄入量的不同观点, 引导学生从科学的角度进行思考与辨析。</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	课程目标 2
第五章 能量	<p>第一节 食品的能量 第二节 人体的能量消耗 第三节 人体能量需要量的测定与平衡 第四节 膳食能量推荐量及能量的食物来源</p> <p>【思政融入点】: 1、通过数据分析“管住嘴”与“迈开腿”的意义。 2、健身减肥贵在坚持, 养成良好的生活习惯。</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	课程目标 1、4
第六章 维生素	<p>第一节 概述 第二节 水溶性维生素 第三节 脂溶性维生素</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末、实验报告	课程目标 2、4
第七章 矿物质	<p>第一节 概述 第二节 常量元素 第三节 微量元素</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末、实验报告	课程目标 2、4
第八章 水	<p>第一节 水的功能 第二节 水的需要量及来源</p>	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	课程目标 2、4
第九章 各	第一节 食物的营养价值	2	1. 课堂讲授	平时、期	课程目

类食品的营养价值	第二节 植物性食品的营养价值 第三节 动物性食品的营养价值 【思政融入点】 ：通过设计食材多样化的食谱，培养学生对美食和烹饪的兴趣。		(PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	中、期末、 实验报告	标 5
第十章 特殊人群的营养与膳食	第一节 特殊年龄人群的营养与膳食 第二节 孕妇和乳母的营养与膳食 第三节 运动员的营养与膳食 第四节 特殊环境人群的营养与膳食	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期 中、期末、 实验报告	课 程 目 标 3、6
第十一章 社区居民的营养与膳食	第一节 膳食营养素参考摄入量 第二节 膳食调查与营养素状况的评价 第三节 中国居民的膳食结构与膳食指南 第四节 食谱编制	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期 中、期末、 实验报告	课 程 目 标 3、6
第十二章 食品与营养相关疾病	第一节 食品与肥胖 第二节 食品与糖尿病 第三节 食品与骨质疏松 第四节 食品与冠状动脉粥样硬化性心脏病 第五节 食品与原发高血压 第六节 食品与癌症 第七节 食品与痛风 【思政融入点】 ：膳食营养对健康的影响是量变到质变的过程。要培养良好的饮食习惯并持之以恒。	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期 中、期末、 实验报告	课 程 目 标 3、6
第十三章 分子营养学基础	第一节 分子营养学及发展简史 第二节 营养素对基因表达的调控 第三节 基因多态性和个体化营养 第四节 营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期 中、期末、 实验报告	课 程 目 标 3、6
第十四章 加工和贮藏对食品营养价值的影响	第一节 加工前处理对食品营养价值的影响 第二节 不同加工方法对食品营养价值的影响 第三节 烹调对食品营养价值的影响 第四节 贮藏方式对食品营养价值的影响	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期 中、期末、 实验报告	课 程 目 标 3、6
第十五章 食品的营养	第一节 概述 第二节 食品营养强化剂	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书)	平时、期 中、期末	课 程 目 标 2、5

养强化	第三节 食品营养强化技术 第四节 强化食品的种类及其工艺 第五节 我国强化食品的对策		书) 2.使用启发式和案例教学模式		
第十六章 保健食品	第一节 概述 第二节 - 保健食品的功效成分 第三节 功能性植物化学物 第四节 保健食品的研究与开发	2	1. 课堂讲授 (PPT + 板 书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	课程目标 2、5
实验一	实验一 大学生膳食调查	4	实验	实验	课程目标 1、2、3
实验二	实验二 食物样品中蛋白质含量的测定	4	实验	实验	课程目标 1、2、3
实验三	实验三 水果、蔬菜中维生素 C 含量的测定	4	实验	实验	课程目标 1、2、3
实验四	实验四 营养膳食食谱设计	4	实验	实验	课程目标 1、2、3
其他	期中考试、期末总复习				

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				课堂活动 (课后作业)	期中考试	期末考试
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.28$	0.07 0.02	0.02	0.19
	2	4.1	0.6	0.1	0.05	0.45
	3	12.1	0.12	0.03	0.03	0.06
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.10	0.70	

2. 课程目标达成度评价方法

课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩= \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, 4$)。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。

课程目标（i）达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$) 计算数据如表 H-2。

表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
		课堂活动（课后作业） $K_{i,1}$	期中考试 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
1	0.28	0.07	0.02	0.19
2	0.60	0.1	0.05	0.45
3	0.12	0.03	0.03	0.06

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用食品营养学理论知识分析、判断、解决膳食营养与健康实践中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上
70-89	正确应用食品营养学理论知识分析、判断、解决膳食营养与健康实践中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上
60-69	基本正确食品营养学理论知识分析、判断、解决膳食营养与健康实践中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上
0-59	不能正确应用食品营养学理论知识分析、判断、解决膳食营养与健康实践中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，辩证分析；书写工整、规范；能合理、熟练且正确掌握食品营养工程的基本原理和方法；
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，相对辩证分析，结果有误；书写工整、规范；能正确掌握食品营养工程的基本原理和方法；
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，基本辩证分析；书写潦草、不规范；能基本正确的掌握食品营养工程的基本原理和方法；
0-59	部分完成，思路不清晰，无法做到辩证分析；书写不工整、不规范；不能握食品营养工程的基本原理和方法。

表 H-5 期中考试评分标准	
评分	评价标准
90-100	利用学习通线上平台进行期中考核, 熟练掌握并运用所学的食品营养工程理论知识, 针对功能性食品开发或营养强化技术应用提出独特的见解与解决方案。
70-89	利用学习通线上平台进行期中考核, 能够掌握并运用所学的食品营养工程理论知识, 针对功能性食品开发或营养强化技术应用提出独特的见解与解决方案。
60-79	利用学习通线上平台进行期中考核, 基本初步掌握并运用所学的食品营养工程理论知识, 针对功能性食品开发或营养强化技术应用提出独特的见解与解决方案。
0-59	利用学习通线上平台进行期中考核, 不能够充分掌握并运用所学的食品营养工程理论知识, 针对功能性食品开发或营养强化技术应用提出独特的见解与解决方案。

表 H-6 期末考试评分标准	
评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下, 灵活应用食品营养与工程的基本原理, 运用营养与工程知识解释食品加工过程中营养变化及人体代谢调控的问题。
70-89	在闭卷情况下, 应用食品营养与工程的基本原理, 运用营养与工程知识解释食品加工过程中营养变化及人体代谢调控的问题。
60-79	在闭卷情况下, 基本能应用应用食品营养与工程的基本原理, 运用营养与工程知识解释食品加工过程中营养变化及人体代谢调控的问题。
0-59	在闭卷情况下, 不会应用应用食品营养与工程的基本原理, 运用营养与工程知识解释食品加工过程中营养变化及人体代谢调控的问题。

I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材: 孙远明、柳春红主编, 食品营养学 (“十二五” 普通高等教育本科国家级规划教材、普通高等教育 “十三五” 规划教材), 科学出版社2019年第一版。</p> <p>学习资料: [1]周才琼, 周玉林主编, 食品营养学 (“十二五” 普通高等教育规划教材) 中国质检出版社2012年第二版。 [2]吴少雄, 殷建忠主编, 营养学, 中国质检出版社 2012 年第一版。 [3]孙远明, 余群力主编: 食品营养学 (面向 21 世纪课程教材), 中国农业大学出版社 2002 年版。 [4]陈辉主编: 现代营养学, 化学工业出版社 2005 年版。 [5]刘海玲编著: 饮食营养与健康, 化学工业出版社 2005 年版。 [6]蔡东联主编: 实用营养学, 人民卫生出版社 2005 年版。</p>
---	---

三明学院 生物技术 专业(理论课程)教学大纲

课程名称	专业英语			课程代码	0711520237
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 其他			授课教师	孙刚
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修			学 分	2
开课学期	第4学期	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际情况填写				
A 先修及后续课程	先修课程：普通生物学、细胞生物学、生物化学、生态学、微生物学、遗传学、大学英语等。 后续课程：毕业论文（设计）。				
B 课程描述	专业英语是为生物技术专业设置的一门专业方向课程。通过开设此门课程，使学生掌握一定数量的生物专业英语词汇、专业用语，为学生顺利阅读和正确理解生物专业英语书刊，从事生物学、生态学、环境科学专业的工作和科学研究打下基础。				
C 课程目标	（一）知识 1. 掌握生物专业英语词汇与句子的特点。 2. 掌握生物专业英语常用词汇的应用。 （二）能力 3. 运用生物专业英语理解和翻译文献的能力。 4. 运用生物专业英语进行英文写作和沟通的基本能力。 （三）素养 5. 培养学生自主学习与创新精神。 6. 提升学生敬畏生命的意识。				

D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
	1.思想品德	1-1 热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导 1-2 具有科学精神、职业素养、社会责任感	5、6
	2.工程知识	2-1 能够将数学、自然科学、工程基础和生物专业英语知识相结合	1、2
	3.问题分析	3-1 能够应用生物、数学、自然科学和工程科学的基本原理	3、4
	4.设计开发解决方案	4-1 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	
	5.研究	5-1 能够基于科学原理并采用科学方法对工程问题进行研究 5-2 参与学术交流的能力	3、4
	6.使用现代工具	6-1 能够针对生命科学和工程问题，选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具	
	7.工程与社会	7-1 能够基于生命科学和工程相关背景知识进行合理分析	
	8.环境和可持续发展	8-1 能够理解和评价针对生命科学和复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
	9.职业规范	9-1 具有科学素养、社会责任感	
	10.个人和团队	10-1 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	
	11.沟通	11-1 能够就生命科学和复杂工程问题进行有效的沟通和交流	
12.项目管理	12-1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用		

	13.终身学习	13-1 具有自主学习和终身学习的意识	5、6		
E 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	Chapter 1 What is biology I The definition and meaning of the science of biology.		2		2
	Chapter 1 What is biology II The value of biology.		2		2
	Chapter 1 What is biology III Biological problems.		2		2
	Chapter 2 Rivers and streams I 1. Definition of rivers and streams. 2. What is a watershed? 3. Main types of streams. 4. Watershed scientific concepts. 5. Water pollution.		2		2
	Chapter 2 Rivers and streams II 1. Once the water finds its way into a stream or ditch, where does it go? 2. When rivers run into the ocean? 3. Where rivers meet the ocean is called the mouth of the river. 4. River creatures.		2		2
	Chapter 3 The origin and diversity of life I 1. A home for life: formation of the solar system and planet earth. 2. The story of life's origins begins with the formation of the earth. 3. Basic physical features of earth that may have made the emergence of life possible include the planet's size, temperature, composition, and distance from the sun. 4. The emergence of life: organic and biological molecules on a primitive planet. 5. Current research suggests that likely sites for this polymerization were clay or rock surfaces.		2		2
	Chapter 3 The origin and diversity of life II 1. The earliest cells. 2. The changing face of planet earth. 3. Taxonomy: categorizing the variety of living things. 4. The five kingdoms.		2		2
	Chapter 4 Wetlands I 1. What are wetlands? 2. Wetlands are areas where water covers the soil, or is present either at or near the surface of the soil all year or for varying periods of time during the year, including during the growing season. 3. Wetlands vary widely because of regional and local differences in soils, topography, climate, hydrology, water chemistry, vegetation, and other factors, including human disturbance. 4. Many wetlands are seasonal (they are dry one or more		2		2

<p>seasons every year), and, particularly in the arid and semiarid west, may be wet only periodically.</p> <p>5. Some wetlands are temporary and seasonal.</p> <p>6. The role of wetlands in an ecosystem.</p> <p>7. Erosion control.</p> <p>8. Wetlands and water purification.</p>			
<p>Chapter 4 Wetlands II</p> <p>1. Definition of wetlands.</p> <p>2. Wetlands are disappearing rapidly, at about the rate of 300,000 acres (120,000 hectares) annually in the U.S. alone.</p> <p>3. Restoration programs offer a degree of success in restoring wetlands.</p> <p>4. How are wetlands protected?</p> <p>5. Wetlands and watersheds.</p> <p>6. Why use an integrated approach?</p> <p>7. Water quality standards for wetlands.</p> <p>8. Monitoring, assessment and restoration of wetlands.</p> <p>9. Wetlands animals.</p>	2		2
<p>Chapter 5 Grasslands I</p> <p>1. What are grasslands like?</p> <p>2. Grassland soil.</p> <p>3. Grasslands of the world.</p> <p>4. Grassland plants.</p> <p>5. How do the bees and insects pollinate flowers?</p>	2		2
<p>Chapter 5 Grasslands II</p> <p>1. What are some of the most beautiful prairie flowers?</p> <p>2. How are prairies maintained?</p> <p>3. What is one of the best prairie adaptations?</p> <p>4. Are any prairie plants harmful to people?</p> <p>5. Are there trees on the prairie?</p> <p>6. What Happened to the American Prairies?</p>	2		2
<p>Chapter 6 The origin of species I</p> <p>1. How biologists define a species.</p> <p>2. Preventing gene exchange.</p> <p>3. Becoming a species: how gene pools become isolated.</p>	2		2
<p>Chapter 6 The origin of species II</p> <p>1. The genetic bases of speciation.</p> <p>2. Explaining macroevolution: higher-order changes.</p> <p>3. The role of microevolution in macroevolution.</p>	2		2
<p>Chapter 7 The ecology of population I</p> <p>1. Population growth.</p> <p>2. Populations – groups of individuals belonging to the same species.</p> <p>3. A population theoretically can grow exponentially (geometrically) if there are no limits on resources such as food or hiding places and no predation or competition.</p> <p>4. A logistic growth curve plots the leveling-off of growth when population size reaches equilibrium with available resources.</p> <p>5. A population's age structure and reproductive strategy also affect the rate at which the population grows. Age</p>	2		2

	structure may also be represented by a survivorship curve. 6. The reproducing members of a population follow a complex adaptive reproductive strategy that has evolved over millennia. 7. Reproductive strategies generally fit into one of two categories: those of r-selected species and those of K-selected species.					
	Chapter 7 The ecology of population II 1. Limits on population size. 2. The size of a population is measured in terms of its density. 3. Common distribution patterns include clumped, uniform, and random. 4. The interactions of predators and their prey affect population size in complex ways. 5. How population are distributed. 6. Human population: a case study in exponential growth.					
	Chapter 8 Review & Summary 1. Review 2. Summary 3. Discussion	2		2		
	合 计	32		32		
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写3次) 思政元素 思政目标	教学方式与手段	
	1	Chapter 1 What is biology I The definition and meaning of the science of biology.	课程目标1、3、6	爱国主义元素	培养爱国主义精神	课堂讲授、讨论座谈
	2	Chapter 1 What is biology II The value of biology.	课程目标5、6	人与自然和谐共生的思想	强化可持续发展理念	课堂讲授、讨论座谈
	3	Chapter 1 What is biology III Biological problems.	课程目标1、2、3			课堂讲授、问题导向学习
	4	Chapter 2 Rivers and streams I	课程目标3、4、5			课堂讲授、专题学习
	5	Chapter 2 Rivers and streams II	课程目标1、2、3、4、5			课堂讲授、讨论座谈
	6	Chapter 3 The origin and diversity of life I	课程目标2、4、5			课堂讲授、讨论座谈
	7	Chapter 3 The origin and diversity of life	课程目标1、2、3、4、5			课堂讲授、讨论座谈

	II				
8	Chapter 4 Wetlands I	课程目标3、4、5			课堂讲授、讨论座谈
9	Chapter 4 Wetlands II	课程目标2、4、5	“绿水青山就是金山银山”的发展理念	树立绿色发展思想	课堂讲授、专题学习
10	Chapter 5 Grasslands I	课程目标3、5			课堂讲授、问题导向学习
11	Chapter 5 Grasslands II	课程目标1、2、5			课堂讲授、专题学习
12	Chapter 6 The origin of species I	课程目标1、4、5			课堂讲授、讨论座谈
13	Chapter 6 The origin of species II	课程目标4、5			课堂讲授、讨论座谈
14	Chapter 7 The ecology of population I	课程目标2、4、5、6			课堂讲授、专题学习
15	Chapter 7 The ecology of population II	课程目标2、4、5、6			课堂讲授、问题导向学习
16	Chapter 8 Review & Summary 1. Review 2. Summary 3. Discussion	课程目标1、2、3、4、5			课堂讲授、问题导向学习、讨论座谈
H 评价方式	评价项目及配分	评价项目说明		支撑课程目标	
	平时 (20%)	1.实作评量 (10%) 出勤: 10分, 基本分为8分, 缺课、迟到、早退等酌情减0.5分/次; 全勤无缺课、无迟到、无早退酌情加1~2分。 2.课堂表现 (10%) 满分10分, 基本分为5分, 违反课堂纪律酌情减0.5分/次; 课堂发言、互动积极, 酌情加0.5~1分/次。		课程目标 1、2、3、4、5、6	
	口头报告 (20%)	满分20分, 基本分为15分, 根据报告内容、质量、表达, 以及与课程相关度、契合度酌情加分。		课程目标 1、2、3、4	
	期末 (60%)	评量学生对所学知识点和生物专业英语的掌握程度, 同时考核学生是否具备分析和解决问题的能力。		课程目标 1、2、3、4	
I 建议教材	蒋悟生. 生物专业英语 (第4版). 北京: 高等教育出版社, 2019 钟理. 环境科学与工程专业英语 (第3版). 北京: 化学工业出版社, 2012				

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《课题设计与论文写作》课程教学大纲

课程名称	课题设计与论文写作		课程代码	0711520238
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	孙刚
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 4 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式 课程网址	无			
A 先修及后续 课程	先修课程：生物化学、遗传学、微生物学、细胞生物学、基因工程、分子生物学、酶工程 后续课程：毕业论文（设计）			
B 课程描述	<p>本课程是为生物技术专业本科生开设的一门专业方向课，针对对象主要是即将开展毕业论文(或毕业设计)的大三或大四的高年级学生，其目的是使大学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利于其课程论文或毕业论文的顺利完成；同时，通过本课程的系统学习，全面掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，为将来走上工作岗位或进一步深造打下坚实的基础。</p>			
C 课程目标	<p>通过本课程的学习，学生具备如下知识、能力及素养。</p> <p>目标1：掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，较为熟练地利用文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。对我国有关的信息安全与知识产权方面的法律法规和常识有一定的了解，初步形成负责任地使用文献资源的意识与观念。</p> <p>目标2：掌握科技论文的表达方式、写作规范；科技论文的撰写步骤及科技论文的写作技巧。</p> <p>目标3：提升学生获取和整理信息、批判性思维、用专业术语准确表达、有效沟通、团队协作、终生学习等能力。</p> <p>目标4：培养学生树立正确的生命观、人生观、世界观。培养学生自主学习与创新精神。提高学生科学素养、科学研究能力。</p>			

D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标		
	毕业要求 2.问题分析	M	指标点：2.1 能够应用自然科学、工程科学原理以及生物专业知识，识别和判断生物复杂工程 问题中的关键环节；	课程目标 1、2		
	毕业要求 3.设计/开发 解决方案	H	指标点：3.1 掌握生物工程设计 and 生物产品开发全周期、全流程的设计/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；	课程目标2、3、4		
	毕业要求 4.研究	H	指标点：4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析生命科学复杂工程问题的解决方案；能够根据研究对象的特征，选择研究路线，设计可行的实验方案；	课程目标1、2、3、4		
	毕业要求 5.使用现代 工具	H	指标点：5.1 了解并恰当使用生命科学常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理 和方法，并理解其局限性；	课程目标1、2		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业 期末考试：期末纸笔考试（课程作业）					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容	学时	教学方式	评价方式	课程 目标
	前言 第一章 科学研究 概述	前言 第一章 科学研究概述 第一节 科学与科学研究 第二节 科学技术与社会进步 （观看视频：科技进步对人类社会的贡献，培养社会责任感和使命感） 重点： 科学研究概述 难点： 科学研究的方法	2	1.课堂讲授 （PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时	1、 4
	第二章 科学素质 与素养	第一节 素质与素养 第二节 关于科学素养 第三节 提高科学素养的意义 第四节 科学素养的测量 第五节 生物教育与科学素养的培养 重点： 生物教育与科学素养的培养 难点： 科学素养的测量	2	1.课堂讲授 （PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时	1、 4

	<p>第一节 选题的意义 第二节 选题的基本原则 第三节 选题的类型 第四节 选题的过程 第五节 选题的程序 第六节 选题的途径 第七节 选题的方法 第八节 选题的来源（观看视频：科学家达尔文传记，培养探索创新、开拓进取的科研精神）</p> <p>重点： 选题的意义、选题的方法 难点： 如何结合专业特点进行选题、选题存在的问题</p>	4	<p>1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2、3、4
	<p>第一节 文献的定义和类型 第二节 文献检索 第三节 重要检索系统的介绍及其使用 第四节 纸质文献及其利用 第五节 电子文献及其利用 第六节 文献的阅读性（观看视频：介绍 50 年代我国消灭血吸虫的奋斗历程到今天的新冠病毒疫情等案例。强调在中国共产党的带领下，万众一心、同舟共济、终将渡过一次次难关。）</p> <p>重点： 文献检索，纸质、电子文献的利用方法 难点： 重要检索系统的使用方法，文献的阅读与管理方法</p>	4	<p>1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2
	<p>第一节 文献综述的目的与意义 第二节 文献综述的特点 第三节 文献综述的分类 第四节 文献综述的内容和形式</p> <p>重点： 文献综述的内容 难点： 文献综述的格式</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	2、3

第六章 开题报告	<p>第一节 开题报告的作用及其意义</p> <p>第二节 开题报告的写作规范</p> <p>第三节 生命科学相关基金项目介绍</p> <p>第四节 课题申请书的撰写</p> <p>重点: 开题报告的作用, 生命科学相关基金项目</p> <p>难点: 开题报告的写作规范, 课题申请书的撰写</p>	4	<p>1.课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	2、3
第七章 教育科学研究方法	<p>第一节 教育科学研究方法概述</p> <p>第二节 实验研究</p> <p>第三节 调查研究</p> <p>第四节 问卷调查</p> <p>第五节 访谈法</p> <p>第六节 评价研究</p> <p>第七节 行动研究</p> <p>重点: 实验研究、调查研究</p> <p>难点: 评价研究</p>	2	<p>1.课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2、3
第八章 课题实施	<p>第一节 资料收集</p> <p>第二节 整理分析</p> <p>第三节 抽样方法</p> <p>第四节 实验方法</p> <p>第五节 实施过程</p> <p>重点: 课题研究方法的确定</p> <p>难点: 课题的实施过程</p>	2	<p>1.课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2、3、4
第九章 科技论文的基本格式	<p>第一节 科技论文的特征和分类</p> <p>第二节 前导部分</p> <p>第三节 论证部分</p> <p>第四节 附属内容</p> <p>重点: 科技论文的特征和分类</p> <p>难点: 科技论文的论证部分</p>	2	<p>1.课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2、3
第十章 论文写作	<p>第一节 学位论文与创新</p> <p>第二节 学位论文与研究</p> <p>第三节 学位论文与读书</p> <p>重点: 学位论文的创新与写作</p> <p>难点: 学位论文的规范性</p>	2	<p>1.课堂讲授 (PPT+板书)</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2、3

	第一节 学术成果概述 第二节 论文答辩 第三节 论文的发表 第十一章 第四节 学术报告 学术成果 第五节 专利申请 及评价 第六节 报奖 重点： 学术成果基本概念，学术报告的组成及注意事项 难点： 论文答辩，报奖的途径与方法	4	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
	第一节 学术规范概述 第二节 学术活动中的基本规范 第三节 学术道德（观看视频： 强调科学技术是一把双刃剑，造福与灾祸都有可能因而出现，应注重技术人员学术道德品质教育。 ） 重点： 学术规范的内涵与意义 难点： 如何遵守学术规范	2	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重					
	<p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 4 个，每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂活动、课后作业、期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。</p>					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				课堂活动	课后作业	期末考试
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.10	0.15
2	3.1	0.3	0.05	0.10	0.15	
3	4.1	0.2	0.05	0.05	0.10	
4	5.1	0.2	0.05	0.05	0.10	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.30	0.50	
2. 课程目标达成度评价方法 <p>课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩 = \sum（每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$）。$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。其中，课堂活动、课后作业等评价方式为过程性评价。</p>						

课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ (i = 1,2,3,4) 计算数据如表

H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}		
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.3	0.05	0.10	0.15
2	0.3	0.05	0.10	0.15
3	0.2	0.05	0.05	0.10
4	0.2	0.05	0.05	0.10

3.评分标准

课堂活动、课后作业、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5、所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	全面掌握科技文献检索和科技论文写作的方法,灵活正确应用生物学基础理论知识和实验技能分析、判断、解决生物学的一般性问题;课堂活动积分达到总积分的 80%以上。
70-89	掌握科技文献检索和科技论文写作的方法,正确应用生物学基础理论知识和实验技能分析、判断、解决生物学的一般性问题;课堂活动积分达到总积分的 70%以上。
60-69	基本掌握科技文献检索和科技论文写作的方法,基本上能够应用生物学基础理论知识和实验技能分析、判断、解决生物学的一般性问题;课堂活动积分达到总积分的 60%以上。
0-59	不能掌握科技文献检索和科技论文写作的方法,不能应用生物学基础理论知识和实验技能分析、判断、解决生物学的一般性问题;课堂活动积分为总积分的 60%以下。

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交,全部完成;思路清晰,书写工整、规范;熟练掌握文献信息检索的基础知识,信息处理技能,较为熟练地使用文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。掌握科技论文的表达方式、写作规范;科技论文的撰写步骤及科技论文的写作技巧。

70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，书写比较工整、规范；掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，较为熟练地使用文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。掌握科技论文的表达方式、写作规范；科技论文的撰写步骤及科技论文的写作技巧。
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰；书写潦草、不规范；基本掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，能使用文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。基本掌握科技论文的表达方式、写作规范；科技论文的撰写步骤及科技论文的写作技巧。
0-59	部分完成，思路不清晰；书写不工整、不规范；不能熟练掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，不能熟练地使用文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。不能掌握科技论文的表达方式、写作规范。

表 H-5 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过文献分析综合得到合理有效的结论。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文、参与学术交流的能力。开题报告、论文撰写格式规范。
70-89	能够对生命科学和工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过文献分析综合得到合理有效的结论。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文能力。开题报告、论文撰写格式基本规范。
60-79	能够对生命科学和工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过文献分析综合得到合理有效的结论。具有一定的实验操作、设计、归纳整理分析实验结果的能力；开题报告、论文撰写格式基本规范。

三明学院 生物技术 专业(理论课程)

《工程制图》课程教学大纲

课程名称	工程制图		课程代码	0712525240
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	吴志鸿
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2.5
开课学期	第4学期	总学时（实践学时）	48	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：计算机基础、高等数学 后续课程：各专业课程设计、毕业设计			
B 课程描述	<p>《工程制图》研究绘制和阅读工程图样的理论和方法，是一门面向工科非机械类专业开设的、实践性很强的专业基础理论课。本课程是工程类专业必修的一门主干技术基础课。工程图是工程设计人员表达设计思想的主要体现，是工程技术人员进行技术交流的重要工具，是工程管理人员进行管理、施工人员进行施工的依据。因此，工程图被喻为“工程界的技术语言”。每个工程技术人员都应具备绘制与阅读工程图的能力。通过对本课程的学习，为学生学习绘制和阅读生物技术图样打下基础。其任务是使学生通过学习投影法（主要是正投影法）的基本理论及其应用。培养空间想象和形体表达能力，培养绘制和阅读生物技术图样的基本能力，初步具有使用计算机绘制工程图样的能力。</p>			
C 课程目标	<p>课程目标 1：正确使用绘图仪器和工具，掌握熟练的绘图技巧；学会目测比例、徒手绘制草图的基本技能；熟悉有关的国家制图标准及各种规定画法和简化画法的内容及其应用；握投影法的基本理论及应用和用计算机绘制工程图样的初步能力；了解掌握相关专业工程图样的主要内容及特点。</p> <p>课程目标 2：培养空间想象和形体表达能力，培养绘制和阅读制图工程图样的基本能力。</p> <p>课程目标 3：在仪器绘图和徒手绘草图的学习过程中，掌握正确的画图和读图的方法及步骤。初步具有使用计算机绘制工程图样的能力。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H	指标点 2.2： 能够将数学、自然科学、工程基础和生物技术专业知识用于解决复杂生物技术问题。 指标点 2.3： 掌握应用工程基础、生物技术专业基础的理论知识，能够应用相关知识对具体工程对象进行表述、建立数学模型并正确求解。	毕业要求 2. 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和生物技术专业知识用于解决复杂生物技术问题。
	课程目标 2	M	指标点 3.1： 能够运用数学、物理和化学基本知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行识别与判断； 指标点 3.2： 能基于生物技术的基本原理和数学模型方法，	毕业要求 3. 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生物技术问题，以获得有效结论。

			表达复杂生物技术问题				
	课程目标 3	H	指标点 6.1: 掌握与生物技术相关的制图、计算、分析等方面的技术与工具。 指标点 6.3: 针对复杂生物技术问题,能够运用先进分析测试方法、专业工程工具等进行分析、模拟或预测,并能够理解此类工具的局限性。	毕业要求 6. 使用现代工具:掌握生物技术必须的 CAD 和工程制图等工具的基本理论和实践操作,能够针对复杂工程问题、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,包括对复杂生物技术问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	参考方式: (1)纸笔考试:平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价:课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价:书面报告、专题档案						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	① 教学内容:介绍工程制图的基本概念、历史渊源和发展趋势。 ② 重难点:工程制图的重要性及其在实际工程中的应用。 ③ 思政融入点:强调工程制图对于促进工程技术进步和提高工程质量的积极作用。		2	课堂讲授	课堂绘图状态、互动情况	1,2,3
	第一章 工程制图基本知识	① 教学内容:工程制图基础(国家标准与规范、绘图工具与使用);几何作图(基本几何图形绘制、圆弧连接);平面图形分析与作图(图形分析方法、作图步骤);尺规绘图步骤(绘图流程、注意事项);徒手绘图(基本技巧、草图应用)。 ② 重点:制图国家标准(GB/T)、几何作图的精确性、平面图形尺寸分析、尺规绘图步骤规范性。 ③ 难点:圆弧连接的切点定位、徒手绘图的比例控制、尺寸标注的完整性。 ④ 思政融入点:国家标准		6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3

		与民族自信、工匠精神与细节规范（以“图线粗细差0.1mm即判废图”为例，说明工程制图对细节的严苛要求，培养精益求精的职业态度）。				
第二章 点、直线、平面投影		<p>① 教学内容：点的投影（投影原理、特殊位置点的投影）；直线的投影（直线的分类与投影特性、直线实长与倾角求解）；平面的投影（平面的表示方法、平面的分类与投影特性、平面内的点与直线）</p> <p>② 重点：点的三面投影规律（“长对正、高平齐、宽相等”）、特殊位置直线与平面的投影特性、平面内点与直线的判定</p> <p>③ 难点：一般位置直线实长与倾角的求解、投影面垂直面与平行面的区分、空间想象能力的培养</p> <p>④ 课程思政：空间思维与创新能力（引入“中国空间站舱体设计”案例，说明点、线、面投影在复杂结构建模中的作用，激发学生用投影知识解决实际工程问题的创新意识）；标准统一与民族自信（对比中外投影体系（如第一角投影与第三角投影），强调我国采用国际通用的第一角画法，体现中国工程标准与国际接轨的自信）。</p>	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3
第三章 基本体的投影及表面交线		<p>① 教学内容：三视图的形成与投影规律、平面立体投影（棱柱、棱锥）、回转体投影（圆柱、圆锥、球）、平面与立体表面相交（截交线）；两回转体表面相交（相贯线）。</p> <p>② 重点：正投影法原理、三视图对应关系（长对正、</p>	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3

		<p>高平齐、宽相等)；棱线可见性判断、顶点投影定位；轴线与投影面关系对视图的影响；平面立体：多边形截交线的顶点分析法；回转体：圆柱/圆锥截交线的形状（圆、椭圆、抛物线等）；正交圆柱相贯线的简化画法；辅助平面法的应用。</p> <p>③ 难点：空间到平面转换的思维建立；斜棱柱非对称放置时的投影分析；球体三视图形状均为圆，需结合尺寸标注区分；圆锥截交线的形状随截平面角度变化($\theta > \alpha$时双曲线，$\theta = \alpha$时抛物线)；非正交回转体相贯线的空间分析；多体相贯时的交线处理。</p> <p>④ 思政融入：通过《考工记》中古代匠人“规、矩、绳、水”的测量工具，说明规范意识是中华技术文明的根基。</p>				
	<p>第四章 组合体与轴测图</p>	<p>① 教学内容：组合体的形体分析；组合体三视图绘制；轴测图基本知识；组合体轴测图绘制。</p> <p>② 重点：组合方式分类(叠加、切割、综合)；形体分析法(分解为基本体+分析连接关系)；投影顺序(先主体后细节,先可见后不可见)；尺寸标注基准选择(功能基准与工艺基准)；轴间角与轴向伸缩系数(正等测：$120^\circ \times 3$，斜二测：$90^\circ + 135^\circ$)；；轴测图分类(正轴测 vs 斜轴测)；坐标法定位(逐点映射)；切割法绘制(先整体后局部切除)</p> <p>③ 难点：复杂组合体相贯线的综合处理(如多圆柱相交)；虚线与实线的合理运</p>	6	<p>课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图</p>	<p>平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试</p>	1,2,3

		用（可见性判断）；非对称切割体（如斜面开槽）的视图补画；相贯线在组合体中的简化表达；圆的正等测画法（四心椭圆法）；斜二测中Y轴缩短比例（1:0.5）的应用；曲面组合体（如带圆角底板）的轴测表达；隐藏线处理的取舍原则。 ④ 思政融入：通过故宫角楼（多重榫卯组合结构），说明“整体大于部分之和”的系统思维。				
	第五章 机件常用表达方式	① 教学内容：常见机件表达方式、机件设计中的功能与安全表达。 ② 重点：常用符号、标记和尺寸标注方式；图纸表达方式与设计要求之间的关系；材料与表面处理标识的规范。 ③ 难点：不同零部件在不同设计阶段的表达方式及其变换；理解设计图纸中尺寸与公差的意义，尤其是在复杂的机械零件设计中，如何合理安排标注，确保生产和装配的精确度。 ④ 课程思政：工程伦理与社会责任：在讲解机件设计时，强调设计师应具备的工程伦理责任，包括安全、环保、资源节约等方面的考虑。例如，设计过程中如何合理选择材料，避免资源浪费，同时符合环保标准。	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3
	第六章 螺纹、常用标准和齿轮	① 教学内容：螺纹、齿轮 ② 重点：· 螺纹的分类与标准，如公制螺纹与英制螺纹的区别，常见的螺纹形式与应用；齿轮的类型与参数，如模数、齿数、压力角等；螺纹和齿轮的设计规范、标准与实际应用的结合。	4	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3

		<p>③ 难点：螺纹标准的复杂性，尤其是在不同国家和地区的标准之间的差异；齿轮传动设计中的合理选型，如何在设计中兼顾强度、精度与效率。</p> <p>④ 课程思政：科技创新与国家需求：随着中国制造2025战略的推进，机械设计对高精度、高效率的需求愈发重要。螺纹和齿轮作为传动系统中的基础元件，对于国家重大装备和高端制造业有着重要作用，培养学生在高科技领域的创新能力和对国家发展的贡献意识。</p>				
	第七章 零件图	<p>① 教学内容：零件图的基本构成、尺寸标注、公差与配合、表面处理与材质、技术要求与特殊标记。</p> <p>② 重点：零件图的基本构成：视图选择、尺寸标注、表面处理标记等；零件图的规范：视图的比例、线型、符号等；公差与配合的理解及标注。</p> <p>③ 难点：视图的正确选择与安排：如何根据零件的复杂程度和功能需求选择合适的视图；尺寸标注的合理性与精确度：尺寸标注的规范与如何避免标注冲突。</p> <p>④ 课程思政：绿色设计与可持续发展：在材料选择和表面处理方面，引导学生思考如何在设计中考虑资源节约和环境保护。例如，在选择零件材料时，如何选择可回收材料，或者采用能降低能耗的表面处理方式。</p>	6	课堂示范、 课堂讲授、 问题导向、 小组交流	平时课后 作业、课 堂讨论与 互动、阶 段测试、 期末考试	1,2,3
	补充章节 生物技术布置图	<p>① 教学内容：生物技术布置图的基本构成、生物技术布置图的设计规范与要求、生物技术布置图的绘制技</p>	2	课堂示范、 课堂讲授、 问题导向、 小组交流	平时课后 作业、课 堂讨论与 互动、阶	1,3

		<p>巧、生物技术布置图的实际应用。</p> <p>② 重点：生物技术布置图的基本元素（如设施、设备、管道、道路等）及其在图中的表现形式；生物技术布置图的设计规范和绘制标准，如何合理布局设施与设备；布置图的解读与分析，确保设计合理，符合生物技术要求。</p> <p>③ 难点：布置图中的不同设施和管道的合理配合与协调，特别是涉及不同学科领域（如水处理、废气治理等）的综合设计；复杂场地的布置图设计，如何在有限的空间内优化设备布局并兼顾施工与后期运营要求。</p> <p>④ 课程思政：环境保护与社会责任：通过讲解生物技术布置图，强调工程师在环境保护方面的社会责任，如何通过合理设计减少环境污染、提高资源利用率，支持可持续发展。</p>			段测试、期末考试	
	补充章节 生物技术设备图	<p>① 教学内容：生物技术设备图的基本构成、生物技术设备图的设计与布局、生物技术设备图的标注与规范、设备图的实际应用。</p> <p>② 重点：生物技术设备图的基本结构：设备的符号、设备间的连接关系、设备的尺寸与安装要求；设备标注与安装要求：设备的类型、参数、材料、技术要求等如何在图纸上正确标注；不同类型环境设备（如废水处理、空气污染治理、固废处理等）的具体要求和配置方式。</p> <p>③ 难点：设备图中设备之间的复杂连接与协调：如何保证各设备间的有效联动、</p>	2	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,3

		<p>如何在布置图中合理安排设备位置，避免冲突与不便；</p> <p>设备图的标准化与规范性：如何准确、统一地应用符号、尺寸与标注标准，避免误解和图纸混乱。</p> <p>④ 课程思政：绿色设计与可持续发展：引导学生在设计生物技术设备时考虑节能、减排和环保理念，推广绿色设计（如高效设备、能效标识）和可持续发展。</p>				
	补充章节 生物技术 装配图	<p>① 教学内容：生物技术装配图的基本构成、生物技术装配图的绘制技巧、生物技术装配图的设计规范与要求、生物技术装配图的应用实例。</p> <p>② 重点：生物技术装配图的基本元素：设备、管道、支架、连接件等；装配图的设计规范和绘制标准，如何保证各个部分能够顺利、正确地安装；设备、管道与支撑结构之间的连接关系，以及如何标注安装顺序和方法。</p> <p>③ 难点：复杂系统中多设备、多管道、多结构的协调与配合，尤其是涉及到不同专业（如水处理、废气治理等）的综合设计；如何在有限的空间内合理布置设备和管道，避免安装过程中出现冲突或不便。</p> <p>④ 课程思政：技术创新与国家需求：结合国家环保政策和技术发展趋势，讨论如何通过先进的设计和技术创新，推动环保设备的优化与升级，提升环境治理能力。</p>	2	课堂示范、 课堂讲授、 问题导向、 小组交流、 现场绘图	平时课后 作业、课 堂讨论与 互动、阶 段测试、 期末考试	1,3
	小计	-	48	-	-	-
H	1. 课程评价方式与达成权重					
评价方式与达	该课程目标 (i) 共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 Pi。课程目标评价方式					

成度评价 H 评价方式	(j) 包含课堂讨论、课后作业、期中考、...、期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3\dots n$)。					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
课程目标 i	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	2.3 2.3	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2
2	3.1 3.2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2
3	6.1 6.3	0.2	0.05	0.05	0	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.15	0.15	0.2	0.5
2. 课程成绩评定方法 成绩以百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum （每个评价方式每次实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j=1,2,3,\dots,m$)。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。						
3. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i=1,2,\dots,n$)，计算数据如表 H-2。						
表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重						
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	
1	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2	
2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2	
3	0.2	0.05	0.05	0	0.1	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		0.15	0.15	0.2	0.5	
表 H3 每项评分标准表						
评价项目及配分	评价项目说明					
课堂讨论/出勤/课堂表现 (15%)	出勤成绩5分。迟到、请假减0.25分/次；迟到超过30分钟减0.5分/次，超过60分钟等同于旷课；早退减1分/次；旷课减1.5分/次；缺课超过1/3课时取消期末考试资格；上课睡觉、带食物、以手机从事学习无关活动等行为，减0.25分/次（暂定，以课堂公约为准）。课堂表现5分。侧重考评课堂学习积极性和课堂互动参与度，依据慕课堂或超星学习通互动成绩导出为准。					
课后作业 (15%)	包括计算机绘图能力的考核。主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，按完成情况分等级评定课外作业成绩					
期中考 (20%)	主要考核包括课程中上台现场绘制的能力、小考测试（内容包					

		括：点、直线和平面的投影；组合体三视图；尺寸标注；轴测图；剖视图、断面图等内容。考试的题型为绘图、读图）。
	期末考试（50%）	期末纸笔考试；主要考核点、直线和平面的投影；组合体三视图；尺寸标注；轴测图；剖视图、断面图等内容。考试的题型为绘图、读图。
	注：本课程的成绩评定内容及比例由课程组商定，已报所在系和学院分管领导审批。在开课之初于课程导论环节告知学生并征求意见，班级通过后同步于课程门户界面公布。	
I 建议教材 及学习资料	[1] 邱隆辉、叶琳主编，工程图学基础教程，第四版，机械工业出版社，2024年。 [2] 朱育万、卢传贤主编，画法几何及水利工程制图，高等教育出版社，2022年。 [3] 苏静波、郑桂兰、殷佩生，画法几何及水利工程制图，高等教育出版社，2022年。 [4] 张平、秦然主编，工程制图，中国石化出版社，2021年。 [5] 王丹虹、宋洪侠、陈霞，现代工程制图（第2版）（配数字资源），高等教育出版社，2019年。 [6] 仝基斌 主编，工程图学基础，高等教育出版社，2014年。	
J 教学条件 需求	多媒体教室、投影片播放。	
K 注意事项	1. 本课程大纲由任课教师根据实际教学需要实时调整； 2. 请尊重知识产权，本课程大纲不得非法影印。	
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。 2.评价方式可参考下列方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试		
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：	
	2025年02月14日	
	专家组审定意见：	
	专家组成员签名：	
	年 月 日	

学院教学工作指导小组审议意见：

教学工作指导小组组长：

年 月 日

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《 生化分离与分析技术 》 课程教学大纲

课程名称	生化分离与分析技术		课程代码	0712325223
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	林伟凡、邢建宏
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 6 学期	总学时（实践学时）	48（16）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：普通生物学、微生物学、细胞生物学、生物化学、分子生物学、有机化学、仪器分析； 后续课程：细胞工程、酶工程、蛋白质工程与应用、生化工程、天然产物提取工艺学、药物分离技术。			
B 课程描述	<p>生化分离与分析技术是生物实验及生物工程产品生产中的基本技术环节，是生物技术专业的必修课程。随着生物技术的不断发展，生物科学、生物技术基础研究与化工分离科学、材料科学等相关学科的进步极大推动了新型高效生物分离技术的发展，生物制品在人类生产生活中占据重要地位，应用范围涵盖日常生活的各方面，同时在医药卫生中发挥重要作用。</p> <p>因此，本课程将结合当代生物技术取得的进展，系统介绍基本的生化分离与分析技术；同时设置相关实验课，旨在使学生了解并且掌握生物分离和分析的基础理论知识和实验操作技能。</p>			
C 课程目标	<p>（一）知识</p> <p>课程目标1 能够理解和掌握生化分离与分析技术的概念和基本理论知识；</p> <p>（二）能力</p> <p>课程目标2 能够充分掌握并运用生化分离与分析技术的实验方法，设计和开展基础的生物学实验；</p> <p>（三）素养</p> <p>课程目标3 了解生物分离与分析技术未来发展方向及我国与世界先进水平的差距，培养科技强国的建设决心。</p>			
D 课程目标对	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标

毕业要求指标的支撑	2.问题分析	H	指标点 2.2: 能针对复杂生物系统或过程的多种方案进行选择, 通过文献研究寻求可替代的解决方案, 从可持续发展的角度分析生物过程的影响因素, 获得有效结论。	课程目标 1、2、3			
	3.设计/开发解决方案	M	指标点 3.2: 能够针对特定需求, 进行生物系统或生物技术工艺流程设计, 在设计中体现创新意识并正确考虑公共健康与安全、法律与伦理, 以及社会与文化等制约因素。	课程目标 2、3			
	4.研究	H	指标点 4.1: 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析生命科学复杂工程问题的解决方案; 能够根据研究对象的特征, 选择研究路线, 设计可行的实验方案。	课程目标 1、2			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时 (40%)		出勤、实验报告、课堂讨论、作业				
	期中考试 (10%)		期中线上考试				
	期末考试 (50%)		期末闭卷笔试				
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 绪论	知识点: 介绍生化分离与分析技术的发展历程, 让学生明白, 生物的发展离不开生物技术的发展, 生物技术离不开生化分离与分析技术的进步。促进学生对生物这一门学科的认识, 让学生充分意识到, 生化分析与分离技术在生物领域中的重要性, 意识到生化分离与分析技术的应用已经涵盖我们生活中的方方面面。 课程思政: 培养学生社会责任感和使命感: 《生化分离与分析技术》涉及大量生物技术研发所需的经典技术, 在医药、工业生产等方面有着广泛的应用。为解决“卡脖子”的问题, 在生物技术领域走在世界的前列, 观看视频: 灭活疫苗的生产, 一是举例展示本课程的教学内容; 二是培养学生社会责任感和使命感。 重点: 生化分离与分析的一般工艺过程		2	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.问题导向学习 3.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3

		难点：生化分离与分析技术的选择依据			
第2章 预处理与固-液分离	2.1 发酵液（培养液）的预处理 2.2 细胞破碎 2.3 固-液分离 课程思政：培养学生社会责任感和科研精神：生物有效成分的分离和提取是否成功，决定着应用的结果。青蒿素的发现给了学生极好的提示。屠呦呦团队在最初的实验中，发现青蒿素提取物对疟疾的抑制率并不高。借助《肘后备急方》，“青蒿一握，以水二升，渍绞取汁，尽服之”中的启发，进而以低沸点的乙醚为溶剂，提高了青蒿素的提取率。 重点：固-液分离的方法 难点：细胞破碎方法的选择	3	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3
第3章 萃取技术	3.1 概述 3.2 溶剂萃取技术 3.3 双水相萃取 3.4 超临界流体萃取 3.5 其他萃取技术 重点：不同萃取方法的原理 难点：超临界流体的概念	4	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、作业、期中、期末	1、2、3
第4章 固相析出分离技术	4.1 盐析法 4.2 有机溶剂沉淀法 4.3 其他沉淀法 4.4 结晶法 课程思政：培养学生社会责任感和科研精神：胰岛素相关的三个获诺贝尔奖的故事。其中，加拿大科学家弗雷德里克·格兰特·班廷，为拯救糖尿病患者，在人员、场地和经费紧张的情况下，夜以继日地工作，成功地提取到胰岛素的故事。距发现胰岛素仅一年，32岁的班廷就获得诺贝尔生理学或医学奖。他是当代最年轻的诺贝尔奖获得者，也是有史以来最快获得诺贝尔奖的人。激发学生的科研热情以及吃苦耐劳的精神，在科研的道路上排除万难，塑造勇敢、坚强的人格，培养他们的自信心、责任感和爱国	4	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3

	热情，成为具有德才兼备、领袖气质和家国情怀的人。 重点：盐析法和结晶法的概念和应用 难点：盐溶和盐析的原理				
第5章 吸附分离 技术	5.1 吸附过程的理论基础和常用的吸附剂 5.2 大网格聚合物吸附剂 5.3 影响吸附的因素 课程思政：培养学生社会责任感和科研精神：生物大分子软激光解吸电离法获得2002年诺贝尔化学奖，其发明人为日本的田中耕一。发明该技术时，田中只是岛津公司的一名普通工程师，既不是教授，也不是博士。他本科非化学专业毕业，没有发表过像样的论文，更没有名气。但他有独立思考的能力和较强的动手能力。田中耕一因偶然的实验失误，促使了意外的发现。他通过持续创新，最终实现了重大突破。田中耕一建立的电离法研制的飞行时间质谱仪已成为当今解析蛋白质结构的重要设备，成为生命科学研究的重要工具。通过讲述这个故事，鼓励学生勇于探索未知、攀登科学高峰；激发学习兴趣，学习优秀科学家们难能可贵的品质。 重点：吸附的原理 难点：吸附分离在实验中的应用	2	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3
线上期中 考试	内容包含第1-5章	1	学习通平台	期中	1、2
第6章 离子交换 技术	6.1 离子交换树脂的结构和分离机理 6.2 离子交换树脂的分类和性能 6.3 离子交换过程的理论基础 6.4 离子交换操作方法 6.5 多糖基离子交换剂 6.6 离子交换分离技术的应用 重点：离子交换技术的原理 难点：离子交换技术的5个步骤	4	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
第7章 色谱分离 技术	7.1 概述 7.2 吸附色谱法 7.3 分配色谱法	4	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式	平时、作业、期末	1、2

		7.4 离子交换色谱法 7.5 凝胶色谱法 7.6 高效液相色谱法 7.7 亲和色谱法 重点：不同色谱法的技术原理 难点：亲和色谱的生物学特性		和案例教学模式			
	第8章 膜分离技术	8.1 概述 8.2 膜和膜组件 8.3 微滤 8.4 超滤 8.5 反渗透 重点：纳滤、微滤和超滤的异同 难点：反渗透的原理及应用	4	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2	
	第9章 液膜分离技术	9.1 概述 9.2 液膜分离的传质机理 9.3 液膜分离的工艺操作及应用 重点：液膜的形成 难点：W/O/W 和 O/W/O 液膜	2	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2	
	第10章 浓缩及成品干燥	10.1 浓缩 10.2 渗透蒸发 10.3 成品干燥 重点：不同干燥方法的原理 难点：常用干燥方法的选择	2	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2	
	实验一	大肠杆菌细胞的超声波破碎	4	实验	实验	1、2、3	
	实验二	牛奶中酪蛋白粗制品	4	实验	实验	1、2、3	
	实验三	薄层色谱法鉴定果汁中的糖	4	实验	实验	1、2、3	
	实验四	蛋清蛋白氯化钠溶液的透析	4	实验	实验	1、2、3	
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 K_{ij} 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
				课堂活动	课后作业	期中考试	期末考试
	1	4.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.1	0.1	0.05	0.15
	2	3.2	0.2	0.05	0.05	0.025	0.075
3	2.2	0.4	0.05	0.05	0.025	0.275	
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		0.2	0.2	0.1	0.5	

2. 课程目标达成度评价方法

课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩= \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, 4$)。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。

课程目标 (i) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$) 计算数据如表 H-2。

表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.4	0.1	0.1	0.05	0.15
2	0.2	0.05	0.05	0.025	0.075
3	0.4	0.05	0.05	0.025	0.275

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活应用生化分离与分析技术相关理论知识分析、判断、解决生物产品纯化操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上；
70-89	正确应用生化分离与分析技术相关理论知识分析、判断、解决生物产品纯化操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上；
60-69	基本正确应用生化分离与分析技术相关理论知识分析、判断、解决生物产品纯化操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上；
0-59	不能正确应用生化分离与分析技术相关理论知识分析、判断、解决生物产品纯化操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下。

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范；能合理、正确运用生化分离与分析技术基本操作对实验问题进行设计；
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误；书写工整、规范；能正确运用生化分离与分析技术基本操作对实验问题进行设计；
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误；书写

		潦草、不规范；能基本正确运用生化分离与分析技术基本操作对实验问题进行设计；
	0-59	部分完成，思路不清晰，计算过程和结果不正确；书写不工整、不规范；不能正确运用生化分离与分析技术基本操作对实验问题进行设计。
表 H-5 期中考试评分标准		
	评分	评价标准
	90-100	利用学习通线上平台进行期中考核，能够熟练掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题能够熟练并且正确的利用理论知识进行实验过程的设计及分析；
	70-89	利用学习通线上平台进行期中考核，能够掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题能够利用理论知识进行实验过程的设计及分析；
	60-79	利用学习通线上平台进行期中考核，基本初步掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题基本能够利用理论知识进行实验过程的设计，但无法做到正确的分析；
	0-59	利用学习通线上平台进行期中考核，不能够充分掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题不能够利用理论知识进行实验过程的设计及分析。
表 H-6 期末考试评分标准		
	评分	评价标准
	90-100	在闭卷情况下，能够熟练掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题能够熟练并且正确的利用理论知识进行实验过程的设计及分析；熟练掌握课程中所涉及的实践操作原理；
	70-89	在闭卷情况下，能够掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题能够利用理论知识进行实验过程的设计及分析；掌握课程中所涉及的实践操作原理；
	60-79	在闭卷情况下，基本初步掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题基本能够利用理论知识进行实验过程的设计，但无法做到正确的分析；对课程中所涉及的实践操作原理掌握不完全；
	0-59	在闭卷情况下，不能够充分掌握所学的理论知识；针对限定的实验设计题不能够利用理论知识进行实验过程的设计及分析；无法掌握课程中所涉及的实践操作原理。
I 建议教材 及学习资料	教材：辛秀兰主编，《生物分离与分析技术》，科学出版社 参考书：刘冬主编，《生物分离技术》，高等教育出版社	
J 教学条件 需求	多媒体教室、学习通教学平台、本科实验平台	

三明学院生物技术专业(理论课程)教学大纲

课程名称	生物制药			课程代码	0712325224
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			授课教师	林伟凡 鄢树枫
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2.5
开课学期	6	总学时	48	其中实践学时	16
混合式课程网址	非必填，根据实际填写				
A 先修及后续课程	先修课程：基因工程、细胞生物学、微生物学、生物化学、分子生物学等； 后修课程：蛋白质工程、生化工程等。				
B 课程描述	<p>《生物制药》是生物技术和生物工程专业一门重要的专业课。它是将现代生物技术应用于药物的制取，内容包括基因工程制药、抗体工程制药、酶工程制药等。既阐述了各种制药技术的原理方法和影响因素，又用实例说明了将这些新技术应用于新型药物的生产和开发。在教学中应以各种技术的原理和方法为基础，以应用为重点，着力培养学生应用主要生物技术进行药物制备的能力。教学中应注意理论和实践的紧密结合，以提高学生的动手能力和分析解决问题的能力。</p>				
C 课程目标	<p>《生物制药》是生物技术和生物工程专业一门重要的专业课。围绕学校“地方性、应用型、开放式”的办学定位和培养区域经济社会发展需要的高素质应用型人才的培养目标，结合生物技术专业的实际发展需要，本课程目标可归纳为三个层次：</p> <p>(一) 知识</p> <p>通过本课程学习，学生能够系统而全面地学习生物制药的基本理论、基本概念和基本技术，领悟生物制药的新进展。</p> <p>(二) 能力</p> <p>通过本课程学习，掌握生物制药相关的原理、具有分析生物制药相关科学问题的能力，运用生物制药理论和技术解决实际问题的能力。</p> <p>(三) 素养</p> <p>引导学生正确认识生物制药与生命健康的关系，学会独立思考，正确看待生物制药的发展和趋势。坚持立德树人，学生具有良好的职业道德和个人品德，尤其是塑造积极向上的就业观，成为一名具有创新意识的应用型人才。</p>				

D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标		
	1.专业知能	比较系统地掌握和运用数理科学、生物技术和生物工程等专业知识的的能力。具备获取最新生物议题,认知专业证照重要性及从事生物技术专业终身学习,持续发展的能力。	课程目标 1、2 (知识目标和能力目标)		
	2.实务技能	具备生物产业、食品加工、生物药业等职场所需的专业实务技术。具备微生物安全检测、食品安全检测等技能;具备数据处理、结果分析讨论的能力。具备生物产业规划、管理技能;具备计算机应用、分析评价和表达技能。	课程目标 1、2 (知识目标和能力目标)		
	3.应用创新	具有发掘生物材料的特性、分析生物材料的功能、应用研究成果解决复杂工程问题的能力。具备较强的创新、创业能力。	课程目标1、2、3 (知识目标、能力目标和素养目标)		
	4.协作整合	具有良好的沟通、协作能力。具有与生物相关的跨领域统筹、整合能力。	课程目标1、2、3 (知识目标、能力目标和素养目标)		
	5.社会责任	具备良好人文精神和职业素养。具备绿色发展理念与实践,运用生物新方法,新技术治理污染,保护环境。	课程目标1、3 (知识目标和素养目标)		
E 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	1	绪论	2		2
	2	基因工程制药	6		6
3	动物细胞工程制药	4		4	

	4	抗体制药		4		4
	5	疫苗		4		4
	6	植物细胞工程制药		4		4
	7	酶工程制药		4		4
	8	发酵工程制药		4		4
		实验1 聚合多巴胺纳米药物载体的合成及稳定性研究			4	4
		实验2 聚多巴胺纳米载体的药物负载和负载率研究			4	4
		实验3 镍亲和层析蛋白纯化柱的再生利用			4	4
		实验4 镍亲和层析柱-蛋白纯化与鉴定			4	4
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	绪论	1、2、3	生物制药与人类健康；基因治疗与伦理道德	正确认识生物制药与人类健康	课堂多媒体教学、讨论
	2	基因工程制药	1、2、3	疫苗研发、抗疫诊疗、科技前沿	塑造积极向上的创	课堂多媒体教学
	3	动物细胞工程制药	1、2、3	动物伦理、药物研发过程	正确认识制药过程及其涉及	课堂多媒体教学
	4	抗体制药	1、2、3	抗体药物在临床中的应用与发展、健康中国	正确认识药物与生命健康的	课堂多媒体教学
	5	疫苗	1、2、3	新冠病毒疫苗、科研思维	科学探究精神、分析并解决	课堂多媒体教学

	6	植物细胞工程制药	1、2	自然资源、中药价值	价值观塑造	课堂多媒体教学
	7	酶工程制药	1、2、3	酶工程药物的创新发展	科技动力、创新	课堂多媒体教学
	8	发酵工程制药	1、2、3	科学严谨性	锻炼严谨的科学思	课堂多媒体教学
	9	实验1 聚合多巴胺纳米药物载体的合成及稳定性研究	1、2、3	科研思维	设计、正确分析并解决科学	实验实践
	10	实验2 聚多巴胺纳米载体的药物负载和负载率研究	1、2	科学探究	科学探究精神	实验实践
	11	实验3 镍亲和层析蛋白纯化柱的再生利用	1、2	科研习惯	严谨的科研态度、资源再生	实验实践
	12	实验4 镍亲和层析柱-蛋白纯化与鉴定	1、2	科研思维	设计、分析并解决科学问题	实验实践
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时（10%）		考勤、作业等		1、2、3	
	实验（30%）		实验表现、实验报告等		1、2、3	
	期末（60%）		期末闭卷笔试		1、2、3	
I 建议教材 及学习资料	建议教材 主要参考书	夏焕章主编《生物技术制药》（第4版），2022年，高等教育出版社 [1]夏焕章主编《生物技术制药》（第3版），高等教育出版社 [2]王凤山主编. 生物技术制药（第二版）. 人民卫生出版社 [3]姚文兵主编. 生物技术制药（第二版）. 中国医药科技出版社				

J 教学条件需求	多媒体教室、超星学习通软件、线上相关教学资源、实验室等
K 注意事项	本课程将现代生物技术应用用于药物的制取，内容包括基因工程制药、抗体工程制药、酶工程制药等。既阐述了各种制药技术的原理方法和影响因素，又用实例说明了将这些新技术应用于新型药物的生产和开发。在教学中应以各种技术的原理和方法为基础，以应用为重点，着力培养学生应用主要生物技术进行药物制备的能力。教学中应注意理论和实践的紧密结合，以提高学生的动手能力和分析解决问题的能力；教学中注重将思政元素自然融入，实现课程教学与思政育人的有机结合。
备注： 1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。 2. 评价方式可参考下列方式： (1) 纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2) 实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3) 档案评价：书面报告、专题档案 (4) 口语评价：口头报告、口试	
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>
	专家组审定意见： <div style="text-align: right;">专家组成员签名： 年 月 日</div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: right;">教学工作指导小组组长： 年 月 日</div>

三明学院 生物技术 专业（理论课程）

《 细胞工程 》 课程教学大纲

课程名称	细胞工程		课程代码	0712425225
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	林伟凡、石庆会
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 6 学期	总学时（实践学时）	48（16）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：普通生物学、微生物学、细胞生物学、生物化学、分子生物学、基因工程； 后续课程：酶工程、蛋白质工程与应用、生化工程、药物分离技术。			
B 课程描述	<p>本课程是生物技术专业的专业方向课，融合细胞生物学、分子生物学和工程技术的综合性课程，以三明学院“应用型、地方性、开放式”办学定位为导向，聚焦细胞水平上的现代生物技术理论与产业化应用。课程内容涵盖细胞培养、细胞融合、基因编辑、干细胞技术及生物反应器工艺等核心模块，融入闽西北特色药用植物细胞工程开发案例，依托省级生物医药实验中心、超星智慧教学平台，构建“虚实结合、产教融通”的教学模式，培养学生掌握细胞工程关键技术，提升解决生物医药、现代农业等领域复杂工程问题的能力，为区域产业升级提供高素质应用型人才支撑。</p> <p>本课程的目标是让学生掌握细胞工程的基本原理、技术和应用，通过实践操作培养实验技能和创新能力，了解其在医药、农业、工业等领域的应用，并培养学生的团队合作精神、沟通能力和文献查阅能力，为未来在生物技术领域的研究和开发工作奠定坚实基础。</p> <p>本课程特色 1. 产教深度融合 引入汇天药业“抗肿瘤细胞株筛选”、南方制药“药用植物细胞工厂”等真实项目案例，教学内容与产业需求无缝对接；2. 数字技术赋能 集成省级虚拟仿真实验项目，如“药用植物细胞大规模培养工艺优化”，利用超星平台实现“线上预习-虚拟实训-线下实操”闭环学习；3. 服务地方发展 结合闽西北特色资源，设计“金线莲细胞快繁技术”、“铁皮石斛多糖提取”等本土化实验，助力乡村振兴与区域产业升级。</p>			

C 课程目标	<p>(一) 知识</p> <p>课程目标1 掌握细胞工程的基本原理和核心概念，了解细胞工程的前沿技术和最新进展，了解细胞工程在生物医药、农业生物技术和工业生物技术等领域的最新应用和发展趋势；</p> <p>(二) 能力</p> <p>课程目标2 培养学生实验操作技能及问题解决和创新能力：学会运用细胞工程的理论和技术解决实际问题，通过案例分析、小组讨论等方式培养创新思维和解决问题的能力；</p> <p>(三) 素养</p> <p>课程目标3 培养批判性思维及职业道德和社会责任感：树立尊重科学、追求真理的态度，了解生物技术领域的职业道德规范和社会责任，关注生物技术的社会影响，积极参与科学普及活动，为推动生物技术的进步和发展做出贡献。</p>						
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标			
	1.工程知识	H	指标点 1.1：能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于对生物专业工程问题进行恰当地表述；	课程目标 1、2			
	2.问题分析	M	指标点 2.1：能够应用自然科学、工程科学原理以及生物专业知识，识别和判断生物复杂工程问题中的关键环节；	课程目标 1、2			
	6.工程与社会	L	指标点 6.2：能分析和评价生物技术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。	课程目标 1、2、3			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时（40%）		出勤、实验报告、课堂讨论、作业				
	期中考试（10%）		期中线上考试				
	期末考试（50%）		期末闭卷笔试				
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	知识点： 细胞工程简介、发展史； 课程内容；评价标准 思政融入：		2	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.问题导向学习	平时、期中、期末	1、2、3

		<p>培养学生树立科学的世界观和方法论：科学家们在细胞工程领域不断探索、追求真理的精神，鼓励学生树立科学的世界观和方法论，培养勇于探索、不断创新的科学精神；增强科学意识和科学素养。</p> <p>重点：细胞工程的基本技术</p> <p>难点：详细说明细胞工程的主要研究内容和研究技术</p>		3.使用启发式和案例教学模式		
		<p>第1章 细胞培养的设施与基本条件</p> <p>1.1 细胞工程实验室的设置</p> <p>1.2 常用仪器与设备</p> <p>1.3 实验室的生物安全</p> <p>重点：细胞培养的无菌意识及安全意识养成</p> <p>难点：无菌细胞操作室等基础设施的要求</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2、3
	第一篇 细胞工程 的技术基础	<p>第2章 清洗与消毒</p> <p>2.1 清洗</p> <p>2.2 消毒</p> <p>重点：细胞培养过程的清洗和消毒</p> <p>难点：不同消毒方法的基本原理</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2
		<p>第3章 细胞培养的基本方法</p> <p>3.1 无菌操作技术</p> <p>3.2 培养细胞的观察</p> <p>3.3 细胞培养中常用的染色方法</p> <p>3.4 细胞培养的污染和检测</p> <p>重点：细胞无菌培养的方法</p> <p>难点：细胞污染的类型及特点</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2
	第二篇 动物细胞 工程	<p>第4章 细胞培养</p> <p>4.1 培养细胞的生物学特征</p> <p>4.2 细胞培养液</p> <p>4.3 细胞的基本培养技术</p> <p>4.4 细胞系和细胞株的建立</p> <p>4.5 细胞的冻存、复苏和运输</p> <p>重点：不同类型细胞的生物学特征差异、细胞系和细胞株的差异</p> <p>难点：细胞的培养技术</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、作业、期中、期末	1、2
		<p>第5章 细胞融合与单克隆抗体</p> <p>5.1 单克隆抗体技术</p> <p>5.2 人源性单克隆抗体制备</p> <p>5.3 单克隆抗体在医学上的应用</p> <p>重点：制备单克隆抗体的技术过程及单克隆抗体筛选原理</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2

	<p>难点：单克隆抗体现阶段面临的技术难题</p>				
	<p>第6章 胚胎工程</p> <p>6.1 胚胎发育的基本过程和机制</p> <p>6.2 体外受精</p> <p>6.3 胚胎移植技术</p> <p>6.4 胚胎分割技术</p> <p>6.5 早期胚胎的体外培养</p> <p>6.6 胚胎冷冻保存技术</p> <p>6.7 动物的性别控制</p> <p>重点：胚胎工程设计的技术原理及意义</p> <p>难点：胚胎工程技术及其争议</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2
	<p>第7章 干细胞与组织工程</p> <p>7.1 胚胎干细胞</p> <p>7.2 成体干细胞</p> <p>7.3 组织工程</p> <p>重点：干细胞与组织工程的定义及技术</p> <p>难点：胚胎干细胞技术及其争议</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期中、期末	1、2
	<p>期中考试：内容包含绪论+第1-7章</p>	1	学习通平台	期中	1、2
	<p>第8章 核移植技术与动物克隆</p> <p>8.1 核移植技术</p> <p>8.2 核移植技术的应用</p> <p>重点：核移植技术的一般操作程序</p> <p>难点：核移植技术的应用和问题</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、期末	1、2
	<p>第9章 转基因动物与动物生物反应器</p> <p>9.1 转基因动物的培育技术</p> <p>9.2 转基因动物的应用</p> <p>9.3 动物乳腺生物反应器</p> <p>思政融入：</p> <p>培养学生国家生物安全意识：动物细胞工程的研究和应用可能涉及到生物安全的问题，如转基因动物的安全性、外来物种的入侵等，这关系到国家的生物安全和生态安全。通过介绍动物细胞工程可能涉及的生物安全问题，增强学生的国家生物安全意识，使他们在未来的科研和工作中能够关注生物安全问题，自觉和严格维护国家的生物安全和生态安全。</p> <p>重点：YAC介导的基因转移</p>	2	<p>1.课堂讲授（PPT+板书）</p> <p>2.使用启发式和案例教学模式</p>	平时、作业、期末	1、2、3

		难点：转基因动物应用面临的问题				
		第10章 动物染色体工程 10.1 动物染色体倍性改造 10.2 动物染色体结构的改造 10.3 人工染色体 重点：动物染色体多倍体和单倍体育种 难点：酵母、细菌和哺乳类人工染色体的应用	2	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
		第11章 植物组织培养 11.1 植物组织培养的理论基础 11.2 植物组织培养 重点：植物细胞全能性理论 难点：植物细胞的脱分化和再分化	2	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
		第12章 植物的快速繁殖 12.1 植物快速无性繁殖 12.2 植物脱毒 12.3 植物快速繁殖和试管苗工厂化生产中的注意事项 思政融入： 增强农业科技与粮食安全观念：植物细胞工程在农业生物技术领域有重要应用，如作物遗传改良、新品种培育等，与国家的粮食安全和农业发展紧密相关。让学生了解植物细胞工程在农业领域的应用和贡献，认识到科技创新在保障国家粮食安全中的重要作用，激发他们为农业发展和粮食安全贡献力量的责任感。 重点：植物脱毒的技术基础和原理 难点：植物快繁技术的掌握	1	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2、3
第三篇 植物细胞 工程		第13章 体外单倍体诱导与单倍体育种 13.1 植物小孢子发育过程 13.2 花药和花粉培养 13.3 花药与花粉培养方法 13.4 单倍体育种在生产实践中的应用 重点：单倍体育种的理论基础 难点：单倍体育种的应用	1	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
		第14章 植物胚胎培养 14.1 胚培养 14.2 子房培养	1	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式	平时、期末	1、2

	14.3 被子植物胚乳培养 重点：植物胚胎培养的类型及过程 难点：植物胚胎培养的意义		和案例教学模式		
	第15章 体细胞胚胎发生和人工种子 15.1 愈伤组织与体细胞胚胎发生 15.2 人工种子 重点：愈伤组织的诱导及器官发生 难点：人工种子的意义及制备过程	1	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
	第16章 植物原生质体融合技术 16.1 植物原生质体的制备 16.2 植物原生质体的融合 16.3 杂种细胞的筛选 16.4 体细胞杂种的鉴定 16.5 体细胞融合的意义 重点：植物原生质体的制备和融合 难点：杂种细胞筛选的一般原则和方法	1	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
	第17章 植物染色体工程 17.1 植物染色体倍性改造 17.2 植物染色体非整倍性改造 重点：植物多倍体育种的过程及应用 难点：染色体非整倍性改造技术	1	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
	第18章 植物转基因技术 18.1 植物基因转化技术 18.2 转基因植物 重点：转基因植物的特性和类型、 难点：转基因植物的应用和争议	1	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期末	1、2
实验一	动物细胞融合 思政融入： 细胞培养实验中的伦理与责任：理 规范导入：实验前播放《国际细胞 培养技术伦理准则》科普视频，强 调实验动物福利、细胞来源合法性 及数据真实性要求；实践强化：在 实验中增设“细胞污染事故模拟” 环节，要求学生分析污染原因并撰 写反思报告，培养严谨的科学态度 与责任意识；职业素养延伸：引入 企业GMP规范案例（如汇天药业 细胞培养车间操作标准），对比实 验操作与企业生产要求的异同，强 化产业适配的职业伦理认知。	4	实验	实验	1、2、3

	实验二	哺乳动物细胞总RNA提取与纯度鉴定	4	实验	实验	1、2、3	
	实验三	DNA提取及可视化	4	实验	实验	1、2、3	
	实验四	植物愈伤组织诱导与观察	4	实验	实验	1、2、3	
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 K_{ij} 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
				课堂活动	课后作业	期中考试	期末考试
	1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.1	0.1	0.025	0.275
	2	2.1	0.3	0.05	0.05	0.025	0.175
	3	6.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.2	0.2	0.1	0.5
	2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。其中, 课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。 课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2,3,4$) 计算数据如表 H-2。 表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重						
	课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}				
			课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	
1	0.5	0.1	0.1	0.025	0.275		
2	0.3	0.05	0.05	0.025	0.175		
3	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05		
3. 评分标准 课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。 表 H-3 课堂活动评分标准							
评分	评价标准						
90-100	灵活掌握细胞工程相关理论知识和基本工程技术, 熟练掌握其原理; 能够对实际生活中细胞工程技术的应用有深刻的认识和理解; 能够辩证的看待细胞工程技术的应用; 课堂活动积分达到总积分的						

	80%以上；
70-89	正确掌握细胞工程相关理论知识和基本工程技术，掌握其原理；能够对实际生活中细胞工程技术的应用有一定的认识和理解；能够辩证的看待细胞工程技术的应用；课堂活动积分达到总积分的 70%以上；
60-69	基本掌握细胞工程相关理论知识和基本工程技术，掌握其原理；能够对实际生活中细胞工程技术的应用有基础的认识和理解；基本能够辩证的看待细胞工程技术的应用；课堂活动积分达到总积分的 60%以上；
0-59	不能掌握细胞工程相关理论知识和基本工程技术及其原理；不能够做到对实际生活中细胞工程技术的应用有基本的认识和理解；不能够辩证的看待细胞工程技术的应用；课堂活动积分达到总积分的 60%以下。

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，辩证分析；书写工整、规范；能合理、熟练且正确掌握细胞工程的基本原理和方法；
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，相对辩证分析，结果有误；书写工整、规范；能正确掌握细胞工程的基本原理和方法；
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，基本辩证分析；书写潦草、不规范；能基本正确的掌握细胞工程的基本原理和方法；
0-59	部分完成，思路不清晰，无法做到辩证分析；书写不工整、不规范；不能握细胞工程的基本原理和方法。

表 H-5 期中考试评分标准

评分	评价标准
90-100	利用学习通线上平台进行期中考核，能够熟练掌握所学的理论知识；针对特定细胞工程的技术应用有独特的见解和解决思路；
70-89	利用学习通线上平台进行期中考核，能够掌握所学的理论知识；针对特定细胞工程的技术应用有一定的见解和解决思路；
60-79	利用学习通线上平台进行期中考核，基本初步掌握所学的理论知识；针对特定细胞工程的技术应用有基本的见解，但解决思路不完善；
0-59	利用学习通线上平台进行期中考核，不能够充分掌握所学的理论知识；针对特定细胞工程的技术应用无基本的见解和解决思路。

表 H-6 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，能够熟练掌握所学的理论知识；针对特定细胞工程的技术应用有独特的见解和解决思路，能够正确的利用理论知识进行工程的设计及分析；熟练掌握课程中所涉及的实践操作原理；

三明学院 生物技术 专业(理论课程)教学大纲

课程名称	酶工程			课程代码	0712425227
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			授课教师	苏红
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2.5
开课学期	1	总学时	48	其中实践学时	16
混合式课程网址	https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch				
A 先修及后续课程	先修课程：生物化学、微生物学、细胞工程、基因工程、发酵工程、生物分离工程； 后续课程：生化工程、毕业论文				
B 课程描述	酶工程是生物技术专业的主干必修课，是酶学、微生物学的基本原理与化学工程有机结合而产生的一门新的科学技术，在生物技术人才培养中处于至关重要的地位。它涉及细胞工程、基因工程、发酵工程、生物分离工程和化学工程等诸多学科，主要内容包括酶的发酵生产、酶的分离纯化、酶和细胞固定化以及酶的修饰改造、酶催化反应体系。学生通过生化工程的学习，能够掌握酶的生产与分离纯化的基本理论、基本技术以及自然酶、化学修饰酶、固定化酶的研究和应用，了解酶在各行各业中的最新发展及研究趋势。				
C 课程目标	(一) 知识 1. 掌握酶的生产与应用的基本理论、基本技术以及自然酶、化学修饰酶、固定化酶的研究和应用，进一步了解酶在各行各业中实际应用的最新发展和发展趋势。在以后的毕业环节和工作中能够自觉地应用这些技术方法，并指导自己的工作。 2. 掌握利用酶与酶工程技术从事工业化生产的知识。 (二) 能力 3. 能够理论联系实际去分析和解决与酶工程有关的具体问题，提高科学研究和创新实践的能力。 4. 具有实验设计并对数据进行处理、对结果进行分析讨论的能力。 (三) 素养 5. 培养学生自主学习与创新精神。 6. 具备绿色发展理念与实践，提升环境保护的责任意识。				

D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标		
	2.工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和生物专业知识相结合,并用于解决复杂工程问题。	课程目标 1、 2		
	3.问题分析	能够应用生物、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工程问题,以获得有效结论。	课程目标 2		
	5. 研究	能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究,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。	课程目标1、2、3		
	8. 环境和可持续发展	能够理解和评价针对生命科学和复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标1、3		
	9. 职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在生命科学领域和工程实践中理解并遵守职业道德,履行责任。	课程目标3		
E 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	第1章 酶工程基础		2	4	4
	第2章 酶的发酵工程		4		6
	第3章 酶的分离工程		4	4	6
	第4章 固定化酶与固定化细胞		4	4	6
	第5章 化学酶工程		4		6
	第6章 生物酶工程		4		4
	第7章 非水相酶催化		4		6
	第8章 酶反应器和酶传感器		2		4
	第9章 酶及酶抑制剂的应用		4	4	6
合 计		32	16	48	

F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____						
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写3次)		教学方式与手段	
					思政元素	思政目标	
	1	1 酶工程基础 1.1 酶工程概述; 1.2 酶的催化特点以及影响因素; 1.3 酶的活力测定 1.4 酶反应动力学	课程目标1	酶学研究史上的两次诺贝尔奖。	培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。	多媒体讲授	
	2	2 酶的发酵工程 2.1 酶生物合成的调节机制;	课程目标1			多媒体讲授	
	3	2 酶的发酵工程 2.2 酶的微生物发酵技术	课程目标1、2			多媒体讲授	
	4	2 酶的发酵工程 2.3 酶发酵动力学; 3 酶的分离工程 3.1 预处理;	课程目标2			多媒体讲授	
5	3 酶的分离工程 3.2 酶的提取;3.3 酶的分离纯化	课程目标1			多媒体讲授		

	6	3 酶的分离工程 3.3 酶的分离纯化; 3.4 酶的浓缩、干燥与结晶 4 固定化酶与固定化细胞 4.1 酶的固定化;	课程目标1			多媒体 讲授
	7	4 固定化酶与固定化细胞 4.1 酶的固定化; 4.2 细胞的固定化	课程目标1、2			多媒体 讲授
	8	4 固定化酶与固定化细胞 4.2 细胞的固定化; 4.3 辅酶固定化 5 化学酶工程 5.1 酶分子的化学修饰;	课程目标1、2			多媒体 讲授
	9	5 化学酶工程 5.1 酶分子的化学修饰; 5.2 模拟酶	课程目标1、2			多媒体 讲授
	10	5 化学酶工程 5.3 抗体酶; 5.4 印迹酶; 6 生物酶工程 6.1 酶基因的克隆和表达	课程目标1、2			多媒体 讲授
	11	6 生物酶工程 6.2 酶分子的改造	课程目标1			多媒体 讲授
	12	7 非水相酶催化 7.1 非水酶学概述; 7.2 有机介质中的酶促反应	课程目标1			多媒体 讲授

13	7 非水相酶催化 7.3 有机介质中酶的性质；7.4 气相和超临界介质的酶促反应和应用	课程目标1、2			多媒体讲授
14	8 酶反应器和酶传感器 8.1 酶反应器；8.2 酶传感器	课程目标2			多媒体讲授
15	9 酶及酶抑制剂的应用 9.1 酶在医药领域中的应用；9.2 酶在农业领域中的应用；9.3 酶在食品领域中的应用；9.4 酶在轻化工领域中的应用	课程目标1			多媒体讲授
16	9 酶及酶抑制剂的应用 9.5 酶在环保及能源开发领域中的应用；9.6 酶在分子生物技术研究领域中的应用；9.7 核酶的应用；9.8 酶抑制剂的应用	课程目标1	酶制剂在经济的可持续发展和社会的进步中起重要作用，产生了巨大的经济和社会效益，并展示出了广阔的应用前景。	扎扎实实地掌握科学理论，努力提升自身实践技能和科研能力，运用于实践，更好地服务于社会。	多媒体讲授
17	酶促反应中初速度时间范围测定（4 学时）	课程目标1、2、 ³			分组实验
18	酸性磷酸酯酶的提取和酶活力测定（4 学时）	课程目标1、2、 ³			分组实验

	19	酵母细胞固定化 (4学时)	课程目标1、2、3			分组实验
	20	酶法澄清苹果汁 加工工艺优化(4 学时)	课程目标1、2、3	养成实事求是、 严肃认真的科 学态度,以及敢 于创新的开拓 精神;并在实验 中进一步提高 学生的科学素 养。	培养学生自 主学习与创 新精神。	分组实验
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时(30%)		实作评价:出勤10% 实作评价:作业10% 实作评价:课程实验10%		课程目标1、2、3	
	期末(70%)		纸笔考试		课程目标1、2	
I 建议教材 及学习资料	建议教材:陈守文,《酶工程》(第二版),科学出版社,2015年; 学习资料:爱课程网络课程资源(酶工程),学习通课程资料;学术期刊论文					
J 教学条件 需求	多媒体教室、实验室相关仪器设备、教材等					
K 注意事项	1.本授课大纲G到J项得视教学需要调整之。 2.请尊重知识产权,并不得非法影印。					
备注: 1.本课程教学大纲F—J项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。 2.评价方式可参考下列方式: (1)纸笔考试:平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价:课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价:书面报告、专题档案 (4)口语评价:口头报告、口试						

三明学院 生物技术 专业(理论课程)教学大纲

课程名称	绿色工程概论			课程代码	0711520239
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 其他			授课教师	孙刚
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修			学 分	2
开课学期	第6学期	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际情况填写				
A 先修及后续课程	先修课程：普通生物学、生态学、化学、物理学、地理学等 后续课程：可持续发展、清洁生产、循环经济等				
B 课程描述	本课程为生物技术专业的专业方向课，主要阐述绿色工程领域问题的解决方法，以及减少废物排放、全球变化、生态补偿、污染防治、生物入侵、清洁生产、低碳社会等内容。学生通过对绿色工程概论的学习，掌握本专业所涉及的环境工程、生态工程、污染治理等基本原理、理论和知识，具备从事相关工作所必需的基本素质和技能，为学习后续专业的拓展、综合职业能力的提高奠定必要的基础。				
C 课程目标	1.知识 理解绿色工程、环境保护、生态安全的基本概念和理论。基本掌握绿色发展、循环经济、低碳社会等的相关知识。 2.能力 分析和评价能源问题、环境问题和资源问题的根源及对策的能力。具备团队的有效沟通与协作能力。 3.素养 重视学生马克思主义发展观、爱国主义精神的培养。提升学生对于环境保护和生态安全的责任意识与创新精神。				

D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
	1.思想品德	1-1 热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导 1-2 具有科学精神、职业素养、社会责任感	3
	2.工程知识	2-1 能够将数学、自然科学、工程基础和生物专业英语知识相结合	1
	3.问题分析	3-1 能够应用生物、数学、自然科学和工程科学的基本原理	2
	4.设计开发解决方案	4-1 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	
	5.研究	5-1 能够基于科学原理并采用科学方法对工程问题进行研究 5-2 参与学术交流的能力	2
	6.使用现代工具	6-1 能够针对生命科学和工程问题，选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具	
	7.工程与社会	7-1 能够基于生命科学和工程相关背景知识进行合理分析	
	8.环境和可持续发展	8-1 能够理解和评价针对生命科学和复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
	9.职业规范	9-1 具有科学素养、社会责任感	
	10.个人和团队	10-1 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	
	11.沟通	11-1 能够就生命科学和复杂工程问题进行有效的沟通和交流	
12.项目管理	12-1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用		

	13.终身学习	13-1 具有自主学习和终身学习的意识	3		
E 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	第一章 引言 1.1 什么是工程? 1.2 什么是绿色工程? 1.3 环境系统概论 1.4 问题与讨论		2		2
	第二章 传统安全与非传统安全 2.1传统安全 2.2非传统安全及其特征 2.3新冠疫情与非传统安全 2.4面对传统安全与非传统安全,我们应该如何应对		2		2
	第三章 人类与资源危机 3.1 资源环境看国情 3.2 黑河-腾冲线的含义 3.3 四类环境问题 3.4 人类史就是一部与资源危机的战斗史 3.5 世界无末日 3.6 中国的资源环境瓶颈		2		2
	第四章 水处理 4.1 水化学基础知识 4.2 废水中的微生物 4.3 废水的特性 4.4 城市废水处理系统 4.5 混凝 4.6 软化		2		2
	第五章 水质管理 5.1引言 5.2水中污染物及其来源 5.3河水水质管理 5.4湖泊水质管理 5.5问题与讨论		2		2
	第六章 土壤污染及其防治工程 6.1土壤总览 6.2土壤环境的污染与净化 6.3土壤重金属污染 6.4土壤重金属污染的调控与修复		2		2

6.5土壤农药污染与防治 6.6土壤典型有机物及其他污染物 6.7大气酸沉降对土壤的影响 6.8污水灌溉对土壤的影响 6.9生活垃圾对土壤的影响 6.10 农用化肥对土壤的影响			
第七章 固体废物资源化 7.1城市垃圾资源化技术 7.2废塑料的再生利用 7.3废电池的回收与综合利用 7.4废轮胎、废橡胶的回收和利用 7.5固体废物资源化	2		2
第八章 城市垃圾分类 8.1垃圾分类与美丽中国建设 8.2生态文明与垃圾分类 8.3 从社会与经济角度认识垃圾分类 8.4 中国城市生活垃圾现状与污染控制对策 8.5 中国城市生活垃圾管理体制的现状 8.6 中国城市生活垃圾管理体制的弊端	2		2
第九章 绿色包装工程 9.1包装与环境关系 9.2绿色包装材料的概念及内涵 9.3绿色包装材料的类型 9.4绿色包装材料开发与设计原则	2		2
第十章 生态系统服务与绿色 GDP 10.1 生态系统服务的定义 10.2 生态系统服务的研究进展 10.3 生态系统服务的主要内容 10.4 生态系统服务功能价值的分类 10.5 主要生态系统服务的功能价值 10.6 传统 GDP 与绿色 GDP	2		2
第十一章 海洋生态与环境保护 11.1 人类对海洋的认识 11.2 海洋科技与经济发展动态 11.3 海洋生物技术现状与前景 11.4 问题与讨论	2		2
第十二章 生物多样性保护工程 12.1 生物多样性及其重要作用 12.2 我国生物多样性概况 12.3 生物多样性保护工程	2		2

	12.4 生物入侵					
	第十三章 仿生工程					
	13.1 仿生学释义					
	13.2 仿生学分类					
	13.3 仿生学研究方法	2		2		
	13.4 自然造物的 12 条黄金法则					
	13.5 仿生科技最新热点					
	13.6 展望					
	第十四章 受损水体修复工程					
	14.1 世界与中国水资源					
	14.2 受损水体修复的理论支撑	2		2		
	14.3 受损水体修复的技术与方法					
	14.4 成功案例					
	14.5 结语与展望					
	第十五章 中国的低碳之路					
	15.1 理解循环经济					
	15.2 市场经济与循环经济					
	15.3 从摇篮到摇篮	2		2		
	15.4 低碳经济是必由之路					
	15.5 基于生命周期的碳减排					
	15.6 奢侈浪费与低碳不兼容					
	第十六章 总结, 复习, 讨论	2		2		
	合 计	32		32		
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写 3 次)		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	第一章 引言	课程目标 1、3	爱国主义元素	培养爱国主义精神	课堂讲授、讨论座谈
	2	第二章 传统安全与非传统安全	课程目标 1、3	人与自然和谐共生的思想	强化可持续发展理念	课堂讲授、讨论座谈、线上线下混合式学习
	3	第三章 人类与资源危机	课程目标 1、3			课堂讲授、问题导向学习、分组合作学习
4	第四章 水处理	课程目标 1、2			课堂讲授、专题学习、线上线下	

							混合式学习
	5	第五章 水质管理	课程目标1、2				课堂讲授、讨论 座谈
	6	第六章 土壤污染及其防治工程	课程目标1、2				课堂讲授、讨论 座谈、问题导向 学习、线上线下 混合式学习
	7	第七章 固体废物资源化	课程目标1、2				课堂讲授、讨论 座谈
	8	第八章 城市垃圾分类	课程目标1、2、3				课堂讲授、讨论 座谈
	9	第九章 绿色包装工程	课程目标1、2、3				课堂讲授、专题 学习、线上线下 混合式学习
	10	第十章 生态系统服务	课程目标1、3	“绿水青山就是金山银山”的发展理念	树立绿色发展思想		课堂讲授、问题 导向学习
	11	第十一章 海洋生态与环境保护	课程目标1、3				课堂讲授、专题 学习
	12	第十二章 生物多样性保护工程	课程目标1、3				课堂讲授、讨论 座谈、线上线下 混合式学习
	13	第十三章 仿生工程	课程目标1				课堂讲授、讨论 座谈、问题导向 学习
	14	第十四章 受损水体修复工程	课程目标1、3				课堂讲授、专题 学习、线上线下 混合式学习
	15	第十五章 中国的低碳之路	课程目标1、3				课堂讲授、问题 导向学习
	16	第十六章 总结，复习，讨论	课程目标1、2、3				课堂讲授、问题 导向学习、讨论 座谈
H 课程目标及其考核内容、评价方式及评分占比	课程目标及评分占比	考核内容	评价方式				预期达成情况
			课堂表现 10%	课程作业 15%	口头报告 15%	期末考试 60%	
	课程目标1 40%	基本掌握绿色工程、绿色发展、循环经济、低碳社会等的知识。理解绿色工程、环境保护、生态安全的基本概念和理论。	5	5	10	20	70%
课程目标2 50%	分析和评价当前环境问题、能源问题和资源问题的根源	5	10	0	35	70%	

三明学院 生物技术专业（理论课程）

《生物医学工程概论》 课程教学大纲

课程名称	生物医学工程概论		课程代码	0711520245
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	鄢树枫
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 6 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：细胞生物学、微生物学、分子生物学、基因工程等； 后修课程：生物制药、蛋白质工程与应用等			
B 课程描述	<p>《生物医学工程概论》带领大家去了解健康与就医各环节中所涉及的科学技术、原理方法、仪器设备解决人体健康问题的原理和可能局限性，让我们能从工程学的角度了解健康的技术问题，做自己健康的主人。</p> <p>生物医学工程主要以化学、物理学、生物学等基本理论为基础，理工医相结合的边缘交叉学科，是工程学科向生物医学渗透的产物。本概论课内容包括生物力学、生物医用材料，医学成像基础等。通过学习，让学生掌握生物医学工程的基本概念、基本理论和基本方法，构建学科的基本知识架构。同时，让学生在理解人体生理、病理的基础上，能运用所学的知识和方法，为疾病的防治提供新的技术手段，维护人体身体健康。</p>			
C 课程目标	<p>本课程的教学任务是通过扎实理论知识的学习，使学生掌握最扎实的基础理论知识和技术方法，培养学生的创新、创业意识，促进学生全面发展，并通过实践课程的学习，满足学生个性成长需要。教学目标体现知识传授、能力培养、价值塑造有机融合，使学生成长为个性张扬、有创新意识和能力的人才，并能在生物医学领域服务社会，进而实现自我价值。</p> <p>（一）知识</p> <p>通过本课程学习，学生能够系统而全面地学习生物医学工程的基本理论、基本概念和基本技术，领悟生物医学工程新进展。</p> <p>（二）能力</p> <p>通过本课程学习，掌握生物医学工程相关技术的原理、能够运用工程理论和技术解决实际问题的能力。</p> <p>（三）素养</p> <p>培养学生具备团队协作、勇于实践、追求卓越的科学精神。</p>			

D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点			课程目标							
	毕业要求 1.1 问题分析	M	指标点 1.1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于对生物专业工程问题进行恰当地表述			课程目标 1、2、3							
	毕业要求 4.1 研究	H	指标点 4.1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析生命科学复杂工程问题的解决方案;能够根据研究对象的特征,选择研究路线,设计可行的实验方案			课程目标1、2							
	毕业要求 5.1 使用现代工具	L	指标点 5.1 了解并恰当使用生命科学常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性			课程目标1、2、3							
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他												
F 评价方式	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">评价项目及配分</th> <th style="width:50%;">评价项目说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平时 (10%)</td> <td>考勤,旷课、迟到和早退等按次扣分</td> </tr> <tr> <td>作业 (20%)</td> <td>案例探讨、课程论文</td> </tr> <tr> <td>期末 (70%)</td> <td>期末笔试(开卷)</td> </tr> </tbody> </table>					评价项目及配分	评价项目说明	平时 (10%)	考勤,旷课、迟到和早退等按次扣分	作业 (20%)	案例探讨、课程论文	期末 (70%)	期末笔试(开卷)
评价项目及配分	评价项目说明												
平时 (10%)	考勤,旷课、迟到和早退等按次扣分												
作业 (20%)	案例探讨、课程论文												
期末 (70%)	期末笔试(开卷)												
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容	学时	教学方式	评价方式	课程目标							
	第1章 绪论	绪论 思政点: 社会责任 思政目标: 正确认识生物医学工程的发展与社会责任的关系。 ■ 生物医学工程的发展历史 ■ 什么是生物医学工程学? ■ 主要研究内容 ■ 现状与趋势	2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用案例教学、微视频	平时、作业、期末	1、3							
	第2章 生物力学	生物力学 思政点: 科研精神与创新能力 思政目标: 学会独立思考、分析问题; 创新思维锻炼。 ■ 概论、基础	4	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 互动式教学	平时、期末	1、2、3							

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 骨骼肌肉、肌肉生物力学 ■ 细胞-分子生物力学 ■ 心血管生物力学 ■ 其他组织器官生物力学 ■ 应力和生长 				
第3章 生物医用材料	生物医用材料 思政点：材料发展史、科学探究 思政目标：领悟科学创新等 <ul style="list-style-type: none"> ■ 概论 ■ 性能要求 ■ 消毒与灭菌 ■ 无机非金属生物医用材料 ■ 金属生物医用材料 ■ 高分子生物医用材料 ■ 发展趋势 	6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学	平时、期末	1、2、3
第4章 人工器官	人工器官 思政点：伦理道德 思政目标：正确认识人工器官中涉及的伦理道德问题等 <ul style="list-style-type: none"> ■ 概论 ■ 心血管系统人工器官 ■ 呼吸系统人工器官 ■ 泌尿系统人工器官 ■ 分泌系统人工器官 ■ 消化系统人工器官 ■ 运动系统人工器官 ■ 组织工程人工器官 	6	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 使用案例教学、辅助实验探究	平时、期末	1、2、3
第5章 生物医学数学模型	生物医学数学模型 <ul style="list-style-type: none"> ■ 数学与生物医学结合 ■ 经典数学及其模型 ■ 医学统计数学及其模型 ■ 模糊数学及其模型 ■ 生物医学大数据及应用 	2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学、微视频	平时、期末	1、2、3
第6章 生物医学传感器基础	生物医学传感器基础 思政点：发明创新 思政目标：领悟学术奉献精神	4	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学、微视频	平时、期末	1、2、3

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 概述 ■ 敏感材料 ■ 物理量的测量 ■ 生物传感器信号转换器 ■ 生物芯片检测技术 				
第7章 生物医学 测量与控 制基础	生物医学测量与控制基础 思政点：科学探究的严谨性 思政目标：领悟、锻炼严谨的科学思维等 <ul style="list-style-type: none"> ■ 概述 ■ 生物体电场测量 ■ 人体的磁场特性 ■ 其他物理量的测量 ■ 人体生化参数测量 ■ 光对人体的生理效应 	2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学	平时、期末	1、2、3
第8章 医学成像 基础	蛋白表达拓展教学 思政点：专业认同 <ul style="list-style-type: none"> ■ X射线物理基础及其医学应用 ■ 超声波物理基础及超声成像 ■ 磁共振成像 ■ 放射性核素成像 	4	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学	平时、期末	1、2、3
第9章 (拓展部 分)	前沿拓展-生物医学工程与人类健康 思政点：科学家故事 思政目标：正确价值观塑造	2	1. 课堂讲授 (PPT+板书) 2. 案例教学、 辅助实验教学	平时、期末	1、3

H
**评价方式与
达成度评价**

1. 课程评价方式与达成权重
 该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含平时、作业、期末考试 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3$)。

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重

课程 目标 i	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
			平时 (10%)	作业 (20%)	期末考试 (70%)
1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.05	0.2
2	4.1	0.5	0.05	0.1	0.35

3	5.1	0.2	0	0.05	0.15
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.10	0.20	0.70
2. 课程目标达成度评价方法					
课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩= Σ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。课程目标（i）达成度= $\Sigma_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ $i = 1,2,3,4$ ）计算数据如表H-2。					
表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		平时 $K_{i,1}$	作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,4}$	
1	$\Sigma_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.05	0.2	
2	0.5	0.05	0.1	0.35	
3	0.2	0	0.05	0.15	
3. 评分标准					
平时、作业、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5所示。					
表 H-3 平时评分标准					
评分	评价标准				
90-100	灵活正确应用理论知识分析、判断、解决生物医学工程操作中的一般性问题；平时表现优秀				
70-89	正确应用理论知识分析、判断、解决生物医学工程操作中的一般性问题；平时表现良好				
60-69	基本正确应用理论知识分析、判断、解决生物医学工程操作中的一般性问题；平时表现及格				
0-59	不能正确应用理论知识分析、判断、解决生物医学工程操作中的一般性问题；平时表现不及格				
表 H-4 作业评分标准					
评分	评价标准				
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范；能合理、正确理解并运用生物医学理论和技术。				
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误；书写工整、规范；较为合理、正确理解并运用生物医学理论和技术。				
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误；书写潦草、不规范；基本合理、正确理解并运用生物医学理论和技术。				
0-59	部分完成，思路不清晰，计算过程和结果不正确；书写不工整、不规范；不能合理、正确理解并运用生物医学理论和技术。				
表 H-5 期末考试评分标准					
评分	评价标准				
90-100	在闭卷情况下，灵活应用生物医学工程的基本原理，分析、解决实际操作的基本问题；理解并运用生物医学工程理论和技术；熟练应用工程研究方法，针对实际生物医学工程操作过程，建立适				

		宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	70-89	在闭卷情况下，应用生物医学工程的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用生物医学工程理论和技术；较为熟练应用工程研究方法，针对实际生物医学工程操作过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	60-79	在闭卷情况下，基本能应用生物医学工程的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用生物医学工程理论和技术；基本能应用工程研究方法，针对实际生物医学工程操作过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	0-59	在闭卷情况下，不会应用生物医学工程的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用生物医学工程理论和技术对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际生物医学工程操作过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
I 建议教材 及学习资料	教材：《生物医学工程学》 主编：常向荣，陈俊英 西南交通大学出版社（2019.12出版） 主要参考书：1. 《生物医学工程学》，许海燕等著，科学出版社，2021-06-29； 2. 《生物医学工程学进展》，谢德明编，科学出版社，2015-06-01； 3. 《Introduction to Biomedical Engineering》，John D, 机械工业出版社，2010	
J 教学条件 需求	多媒体教室、实验室辅助教学	
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">2023年3月2日</div>	
	专家组审定意见： <div style="text-align: right;"> 专家组成员签名： 2026年 月 日 </div>	
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: right;"> 教学工作指导小组组长： 2026年 月 日 </div>	

三明学院 生物技术 专业(理论课程)教学大纲

课程名称	生物工程设备		课程代码	0711520249	
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		授课教师	杨琳	
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2	
开课学期	6	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际填写				
A 先修及后续课程	先修课程：《遗传学》《基因工程》《发酵工程》 后续课程：《生化工程》《蛋白质工程与应用》				
B 课程描述	<p>随着各学科的交叉融合与各项技术的发展，生物工程技术取得重大突破，广泛应用于农业、工业、医学、药学、能源、环保、冶金等多个领域，与人类生产生活息息相关。生物工程设备课程工程特色显著，强调知识先进性和科学性同时注重实质结构的系统性和完整性，将基础知识，学科前沿、工程应用有机结合，贴近实际应用需求，为学生今后工程实践提供扎实的知识储备。学习“生物工程设备”课程的主要任务是使学生在已学习微生物学、生物化学、物理化学、化工原理和生物工艺学等课程的基础上，研究生物过程工程及设备的相关问题，进一步了解国内外生物技术和生物工程的研究前沿，认识原料处理设备、生物反应设备、生物分离设备的应用于研究开发现状及发展趋势，掌握生物过程设备流程、主要设备结构、设计计算、工程放大、优化控制等技术，使学生能够独立地解决生物工业生产、实验研究及技术开发方面的设备问题。</p>				

<p style="text-align: center;">C 课程目标</p>	<p>1 知识</p> <p>1.1 了解国内外生物技术和生物工程的研究前沿，认识原料处理设备、生物反应设备、生物分离设备的应用于研究开发现状及发展趋势。</p> <p>1.2 掌握生物过程设备流程、主要设备结构、设计计算、工程放大、优化控制等技术。</p> <p>2 能力</p> <p>2.1 分析具体生产实践中生物工程设备使用过程相关参数的变化及原因。</p> <p>2.2 独立地解决生物工业生产、实验研究及技术开发方面的设备问题。</p> <p>3素养</p> <p>3.1 重视事实就是的科研态度，秉承实践求真知的传统，培养刻苦钻研的精神。</p> <p>3.2 养成良好的科研习惯，树立正确的人生价值观，培养有创新意识能解决实际问题的应用型人才。</p> <p>【注】课程思政元素一定要在课程目标中体现。</p>				
<p style="text-align: center;">D 课程目标与 毕业要求的 对应关系</p>	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标		
	1.问题分析	1.问题分析	课程目标 1、2		
	2.使用现代工具	2.使用现代工具	课程目标 1、2		
	3. 职业规范	3. 职业规范	课程目标1、2		
	4. 个人和团队	4. 个人和团队	课程目标1、2、3		
5. 终身学习	5. 终身学习	课程目标1、2、3			
<p style="text-align: center;">E 教学内容</p>	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	1 绪论		2	0	2
	2 生物质原料前处理设备		4	0	4
	3 无菌培养基质设备		2	0	2
4 物料运输过程与设备		2	0	2	

	5 空气供给工程与设备		4	0	4	
	6 生物反应器设计基础		2	0	2	
	7 生物反应器		2	0	2	
	8 生物反应器的放大与控制		2	0	2	
	9 细胞破碎与料液分离过程设备		2	0	2	
	10 萃取设备		2	0	2	
	11 离子交换、吸附和色谱分离设备		2	0	2	
	12 蒸发与结晶设备		2	0	2	
	13 蒸馏过程与设备		2	0	2	
	14 干燥设备		2	0	2	
	合 计		32	0	32	
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写3次)		教学方式 与手段
				思政元素	思政目标	
	1	绪论	1、2、3	科学素养	培养严谨的科	课堂讲授
	2	生物质原料前处理设备(1)	1、2			课堂多媒体教学
	3	生物质原料前处理设备(2)	1、2、3	创新精神	改良工艺设备, 激发创	课堂多媒体教学、讨论
4	无菌培养基质设备	1、2			课堂多媒体教学	

	5	物料运输过程与设备	1、2			课堂多媒体教学
	6	空气供给工程与设备(1)	1、2			课堂多媒体教学
	7	空气供给工程与设备(2)	1、2			课堂多媒体教学
	8	生物反应器设计基础	1、2			课堂多媒体教学
	9	生物反应器	1、2			课堂多媒体教学
	10	生物反应器的放大与控制	1、2			课堂多媒体教学
	11	细胞破碎与液分离过程设备	1、2、3	独立思考	锻炼学生独立分析解	课堂多媒体教学、讨论
	12	萃取设备	1、2			课堂多媒体教学
	13	离子交换、吸附和色谱分离设	1、2			课堂多媒体教学
	14	蒸发与结晶设备	1、2、3	独立思考	锻炼学生独立分析解	课堂多媒体教学、讨论
	15	蒸馏过程与设备	1、2			课堂多媒体教学
	16	干燥设备	1、2			课堂多媒体教学
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时(10%)		考勤,旷课、迟到和早退等按次扣分		1、2、3	

	作业 (30%)	书面报告	1、2、3
	期末 (60%)	期末纸笔考试	1、2、3
I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材： 郑裕国主编《生物工程设备》（第二版），化学工业出版社，2021</p> <p>学习资料： [1] 陈国豪主编《生物工程设备》，化学工业出版社，2014 [2] 马晓建主编《生化工程与设备》，化学工业出版社，2014 [3] 方书起、陈俊英主编《生化技术与设备》（第二版），化学工业出版社，2017</p>		
J 教学条件 需求	线上网络课程、MOOC教学平台等		
K 注意事项			
<p>备注：</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2. 评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1) 纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2) 实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3) 档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4) 口语评价：口头报告、口试</p>			
审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

专家组审定意见：

专家组成员签名：

年 月 日

学院教学工作指导小组审议意见：

教学工作指导小组组长：

年 月 日

三明学院生物技术专业课程论文、课程设计、 毕业论文（设计）教学大纲

课程名称	课程设计（二）：生物制药综合实验			课程代码	0713610255
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			授课教师	鄢树枫
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	1
开课学期	6	总周数	1	总学时	18
A 先修及后续 课程	先修课程：基因工程、生物制药等 后续课程：蛋白质工程、专业综合实验等				
B 课程描述	课程设计（二）：生物制药综合实验与《生物制药》相匹配开设，生物制药课程是生物技术专业的学科平台和专业核心必修课程。课程设计（二）：生物制药综合实验以生物制药为基础，系统开展蛋白质类药物从分子水平到细胞水平，从宿主胞内到精细纯化等实验。具体包括菌种复苏和培养、接种、诱导表达、收菌、超声破碎，离心、亲和层析纯化、蛋白收集，SDS-PAGE等蛋白鉴定环节。通过该课程学习，使学生全面掌握生物药物（蛋白）生产的一般规律、基本方法、制造工艺及其控制原理，培养学生从事生物技术药物研发和生产的专业技能，同时介绍了生物制药领域的新进展。				

<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">课程目标</p>	<p>(一) 知识</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解生物制药技术的关键原理 2. 归纳并总结蛋白质亲和层析方法及其实际应用 <p>(二) 能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 具备蛋白质分离提取实验的基本技能 4. 熟练应用蛋白质亲和层析技术（具备基本操作能力） <p>(三) 素养</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 重视知识的与时俱进，及时追踪并紧跟学科前沿； 6. 养成科学严谨的实验实践习惯、具备良好的科学思维能力。 		
<p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">课程目标与毕业要求的对应关系</p>	<p>毕业要求</p>	<p>毕业要求指标点</p>	<p>课程目标</p>
<p>1. 思想品德</p>		<p>具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度。</p>	<p>知识目标和素养目标</p>
<p>2. 工程知识</p>		<p>能够将数学、自然科学、工程基础和生物专业知识相结合，并用于解决复杂工程问题。</p>	<p>知识目标和能力目标</p>
<p>3. 问题分析</p>		<p>能够通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。</p>	<p>知识目标、能力目标和素养目标</p>
<p>4. 研究</p>		<p>能够基于科学原理并采用科学方法对生命科学和工程问题进行研究，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。具有一定的实验操作、设计、创造实验条件、归纳整理分析实验结果、撰写论文、参与学术交流的能力。</p>	<p>知识目标和能力目标</p>
<p>5. 使用现代工具</p>		<p>能够针对生命科学和工程问题、开发、选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。</p>	<p>知识目标和能力目标</p>

	6. 工程与社会	能够基于生命科学和工程相关背景知识进行合理分析，评价专业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	知识目标、能力目标和素养目标		
	7. 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。	能力目标和素养目标		
	8. 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。	知识目标、能力目标和素养目标		
E 教学内容	教学环节		学时分配		
	概述及原理教学		2		
	菌种活化、菌种培养与蛋白诱导表达		2		
	收菌与超声破碎		4		
	镍亲和层析纯化蛋白质		4		
	蛋白质收集及鉴定（考马斯亮蓝等）		2		
	SDS-PAGE		2		
	层析柱再生利用		2		
	合计		18		
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 过程指导 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____				
G 教学安排	次别	教学环节与内容	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写3次)	教学形式
				思政元素 思政目标	
	1	概述及原理教学	知识、能力、素养	科学严谨、求真求知 锻炼科学严谨的实验态度	多媒体讲授+演示

	2	菌种活化、菌种培养与蛋白诱导表	知识、能力			演示+实操
	3	收菌与超声破碎	知识、能力			演示+实操
	4	镍亲和层析纯化蛋白质	知识、能力	耐心探索科学精神	正确认识科学研究过程	演示+实操
	5	蛋白质收集及鉴定（考马斯亮蓝	知识、能力			演示+实操
	6	SDS-PAGE	知识、能力			演示+实操
	7	层析柱再生利用	知识、能力、素养	资源节约利用、科学创新思维	理解科学创新的重要性	演示+实操
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时（20%）		考勤、值日、实验室管理等		知识、能力、素养	
	实验表现（30%）		日常实验过程、实验操作等		知识、能力、素养	
	实验综合报告（50%）		实验综合报告		知识、能力、素养	
I 学习参考文献资料	《生物制药》相关线上、线下资源 MOOC相关课程资源等					
J 教学条件需求	基因工程实验室、本课程相关的实验仪器、实验耗材等。					
K 注意事项	本课程教学应注意与《生物制药》等理论课程相结合。					

