

2. 四川大学“生物质科学与工程”创新实验班培养方案和课程体系

2.1 四川大学“生物质科学与工程”创新实验班培养方案

2.1.1 培养目标

培养德、智、体、美全面发展，具备数理、化学、化工、生物、材料、能源等学科的基础理论知识，掌握生物质原料学、生物质转化与利用技术等专业知识，具有在动物生物质材料（涵盖皮革工程）、植物生物质材料（涵盖制浆造纸工程）、生物质化学品（涵盖制糖工程）、生物质生物转化工程（涵盖发酵工程）、生物质能源工程等的 1-2 个方向具有系统的知识结构和工程实践能力，兼具深厚人文底蕴、强烈创新意识、宽广国际视野，能根据生物质科学与工程领域未来技术和产业发展新趋势和新要求开展科学研究、工程设计、技术创新等工作的复合型人才。

2.1.2 基本要求

1. 工程知识：掌握扎实的数理、化学、化工、生物、材料、能源等方面的基础知识，以及生物质资源转化为新材料、化学品、能源等方面的实际操作技能，为解决生物质转化和利用过程中的实际问题打下知识基础。

2. 问题分析：能够应用化学、生物技术、高分子材料等基础知识，以及生物质资源利用与转化的基本原理、方法和手段，通过文献查询，研究、分析工程实践和工业需求中遇到的问题，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对生物质资源转化和利用中的复杂问题提出解决方案，设计满足特定需求的工艺流程或方法，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物质资源转化和利用中的复杂问题进行研究，包括设计实验、分析和解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对生物质资源转化和利用中的复杂问题，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，包括对转化中复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：让学生认识到掌握生物质资源转化为新材料、化学品和能源，生物质利用与环境生态的科学研究、工程设计和技术管理等能力，是实现生物质利用工业设计和装备使用的重要组成部分，并使之服务于社会。

7. 环境和可持续发展：能够对本专业及相关背景知识合理分析，并评价各种生物质资源转化和利用技术对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：培养学生在生物质科学与工程实践团队中沟通与合作能力，具备能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就生物质科学与工程中的复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握生物质科学与工程管理原理与经济决策方法，能够在多学科环境中应用。

12. 终身学习：毕业生能够在生物质转化工程、生物质材料、生物质化学品和生物质能源工程及其相关领域从事相关的科学研究、工程技术、工程管理和企业管理工作，具备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。

2.1.3 修业年限

4 年

2.1.4 授予学位

工学学士

2.2 课程体系及主要课程设置

2.2.1 课程体系

课程体系由通识教育、专业教育和实践教育三部分构成，总学分 170。

表 1. 课程体系

课程类别	课程名称	
通识教育 (45 学分)	公共基础课 (33 学分)	思想政治理论课（理论、实践教学）：必修 16 学分（理论课 11 学分、社会实践 5 学分）
		外语课：必修英语 10 学分
		体育课：必修 4 学分

		军事理论、军训课：必修 2 学分
		新生研讨课：必修 1 学分
	通识模块课程群 (10 学分)	“中华文化”类课程：必修 3 学分
		“大学计算机类课程”：必修 2 学分
		《大学生心理健康》：必修 1 学分
其他通识课程 (2 学分)	本学科之外的其他模块课：选修 4 学分	
专业教育 (94 学分)	学科基础课 (57 学分)	“实践及国际课程周”课程和其它未纳入通识模块的课程：选修 2 学分
		学科必修基础课程： 53 学分
	学科选修基础课程： 4 学分	
	专业核心课 (18 学分)	专业必修核心课程： 18 学分
专业选修课 (19 学分)	专业选修课程： (18 学分)	
实践教育 (31 学分)	课外创新创造活动 (4 学分)	社会实践/学科竞赛/科研训练与科技成果/学术社团等：必修 4 学分
	毕业环节 (10 学分)	毕业论文 (设计)：必修 10 学分
	实习实训	实习、实训：必修 13 学分
	项目制学习	理论联系实际、项目制学习：选修修 4 学分

2.2.2 主要课程

主要学科基础课程：数学类（微积分、线性代数、概率统计）、近代化学基础、化工原理、化工制图、物理化学、生物化学、高分子化学、高分子物理、电子、电工技术基础等。

主要专业核心课程：生物质科学与工程概论、蛋白质化学、植物纤维化学、微生物学、生物质过程工程、生物质材料及化学品分析检验等。

主要专业实验课程：工科化学实验、化工原理实验、物理化学实验、生物化学实验、微生物学实验、生物质过程工程实验、生物质材料及化学品分析检验等。

主要实践环节课程：工程训练(II)、专业认知实习、专业综合实验、生产实习、企业实训、科研训练、创新实践、毕业论文(设计)、创新创业教育等。

附录：

表 2. 生物质科学与工程创新实验班教学计划进度表

课程分组	课程类别	课程属性	课程名	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时(周数)	开课学期	完成学分
通识教育	公共基础课	必修	思想道德修养与法律基础	3	48	32		16	1 秋	36
			中国近现代史纲要	3	48	32		16	1 春	
			马克思主义基本原理概论	3	48	32		16	2 秋	
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	48		32	2 春	
			形势与政策-1	0	16	16			1 秋	
			形势与政策-2	0	16	16			1 春	
			形势与政策-3	0	16	16			2 秋	
			形势与政策-4	0	16	16			2 春	
			形势与政策-5	0	16	16			3 秋	
			形势与政策-6	0	16	16			3 春	
			形势与政策-7	0	16	16			4 秋	
			形势与政策-8	2	16	16			4 春	
			大学英语(综合)-1	2	32	32			1 秋	
			大学英语(口语)-1	1	16	16			1 秋	
			大学英语(阅读与翻译)-2	2	32	32			1 春	
			大学英语(口语)-2	1	16	16			1 春	
大学英语(创意阅读)-3	2	32	32			2 秋				

			大学英语（创意阅读）-4	2	32	32			2春		
			军事理论	1	16	16		1周	1秋		
			军训	1	32			2周	1春 S		
			体育-1	1	32	2		30	1秋		
			体育-2	1	32	2		30	1春		
			体育-3	1	32	2		30	2秋		
			体育-4	1	32	2		30	2春		
			大学生心理健康	1	16	16			1秋		
			计算思维与计算机	2	36	28	8		1秋		
			新生研讨课	1	16	16			1秋		
	通识模块课程群	必修		中华文化（文学篇）	3	48	48			2秋 /2春	3 （中华文化四选一）
				中华文化（历史篇）	3	48	48			2秋 /2春	
				中华文化（哲学篇）	3	48	48			2秋 /2春	
				中华文化（艺术篇）	3	48	48			2秋 /2春	
		选修		人文艺术与中华文化传播模块						任一学期	4
				社会科学与公共责任模块							
				科学探索与生命教育模块							
				工程技术与可持续发展模块							
				国际事务与全球视野模块							
其他通识课程		选修		“实践及国际课程周”课程1	1	16	16		1周	2春 S	2
			“实践及国际课程周”课程2	1	16	16		1周	3春 S		
			其它未纳入通识模块的课程，学生任选								
专业教	必修		微积分（II）-1	3	64	54	10		1秋	53	
			微积分（II）-2	3	64	54	10		1春		

学科 基础 课	线性代数(理工)	3	64	54	10		1 秋	
	概率统计(理工)	3	64	54	10		1 春	
	大学物理（理工）III-1	2	32	32			1 秋	
	大学物理（理工）III-2	2	32	32			1 春	
	大学物理实验(理工)III-1	2	32		32		1 秋	
	大学物理实验(理工)III-2	1	16		16		1 春	
	近代化学基础（I）-1	3	48	48			1 秋	
	近代化学基础（I）-2	3	48	48			1 春	
	近代化学基础（I）-3	3	48	48			2 秋	
	工科化学实验(IV)-1	1	18		18		1 秋	
	工科化学实验(IV)-2	3	54		54		1 春	
	工科化学实验(IV)-3	2	36		36		2 秋	
	化工原理(II)-1	3	48	48			2 秋	
	化工原理(II)-2	2	32	32			2 春	
	化工原理实验（II）	1	16		16		2 春	
	化工制图	2	32	32			2 秋	
	电工技术基础（II）	3	48	36	12		1 春	
	计算机辅助工程设计	2	36	24	12		3 春	
	物理化学	3	48	48			2 秋	
	生物化学	3	56	40	16		2 春	
选修	高分子化学	2	32	32			2 春	4
	高分子物理	2	32	32			2 春	
	信息检索与利用（理工类）	2	32	10	22		4 秋	
	物理化学实验（IV）	1	22		22		2 春	
	电子技术基础(II)	3	48	36	12		1 春	
专业 核心 课	必修	生物质科学与工程概论（英文）	1	16	16		2 春	16
		蛋白质化学	3	48	48		2 春	

		植物纤维化学	3	48	48			3 秋	
		微生物学	3	56	40	16		3 秋	
		生物质过程工程	3	56	40	16		3 春	
		生物质材料与化学品分析技术	3	56	24	32		4 秋	
专业 选修课	专业 必修课	方向模块 1：动物生物质							
		动物生物质原料及加工原理	2	32	32			3 秋	14
		蛋白质基功能材料	2	32	32			3 春	
		制革工艺学	4	64	64			3 秋	
		鞣制化学	2	32	32			3 春	
		动物生物质加工助剂	2	32	32			3 春	
		动物生物质加工机械与设备	2	32	32			4 秋	
		方向模块 2：植物生物质							
		植物生物质原料及加工原理	2	32	32			3 秋	14
		纤维素基功能材料	2	32	32			3 春	
		制浆造纸原理与工程	4	64	64			3 秋	
		生物质精炼概论	2	32	32			3 春	
		植物生物质加工助剂	2	32	32			3 春	
		植物生物质加工机械与设备	2	32	32			4 秋	
		方向模块 3：生物质化学品							
		生物质化学品概论	2	32	32			3 秋	14
		糖化学	3	48	48			3 春	
		生物质催化反应工程	3	48	48			3 秋	
		生物质基精细化学品制备原理	2	32	32			3 春	
		生物质加工工程	2	32	32			3 春	
		生物质化工设备	2	32	32			4 秋	
		方向模块 4：生物质能源							
		生物质能源工程概论	2	32	32			3 秋	14

		生物质能源技术与理论	3	48	48			3 春	
		生物质转化过程工程学	3	48	48			3 秋	
		生物质热化学转化技术	2	32	32			3 春	
		生物质燃料	2	32	32			3 春	
		生物质能源转化装备	2	32	32			4 秋	
		方向模块 5：生物质生物转化工程							
		生物质生物转化技术概论	2	32	32			3 秋	14
		发酵过程及控制	3	48	48			3 春	
		生物反应工程	3	48	48			3 秋	
		生物质酶催化转化技术	2	32	32			3 春	
		基因工程	2	32	32			3 春	
		生物反应装备	2	32	32			4 秋	
	专业任选课	生物质废弃物资源综合利用技术	2	32	32			4 秋	7
		生物质材料与工程前沿技术	1	16	16			4 秋	
		专业外语	1	16	16			3 春	
		生物质医用材料	2	32	32			4 秋	
		单宁化学	2	32	32			3 春	
		天然产物化学	2	32	32			3 春	
		有机合成	2	32	32			3 春	
		现代分析技术	2	32	32			3 秋	
		毛皮工艺学	2	32	32			3 秋	
		加工纸与特种纸	2	32	32			3 春	
		酿造工艺学	2	32	32			3 春	
		油脂化学	2	32	32			3 秋	
		分子生物学	2	32	32			3 秋	
	环境生物技术	2	32	32			3 春		

		清洁生产与环境保护	2	32	32			4 秋		
		绿色化学与化工导论	2	32	32			3 春		
		学生必选一方向模块课，并在其它三个模块和专业任选课程中选修 7 学分								
实践教育	实践教育	创新创业教育	4						24	
		工程训练(II)	3	120			120	1 春		
		毕业论文(设计)	10	256			16 周	4 春		
		专业认知实习	1				1 周	3 春		
		专业综合实验	1				1 周	3 秋		
		生产实习	3				3 周	3 秋		
		科研训练 1	1	24				3 秋		
		科学实验规范及安全	1	16				3 秋		
		创新实践	3	128			6 周	4 秋		3 必修其一
		企业实训	3	128			4 周	4 秋		
		选修	科研探索	1	16			1 周	2 春 S	4
			科研训练 2	1	24				3 春	
			校外专家课程 1	1	16			16	3 春 S	
			校外专家课程 2	1	16			16	3 春 S	
			校外专家课程 3	1	16			16	3 春 S	
	企业导师创新创业系列讲座		1	16			16	4 春		
小计	课程类别	通识教育		专业教育		实践教育		毕业总学分		
	学分	45		94		31 (不包括通识教育实践 8)		170		
	占总学分比例 %	26.5		55.3		18.2				
	必修课总学分	131		必修课占总学分比例%				77		
	实验、实践课总学分	60		实验、实践课占总学分比例%				35		