

生物工程专业培养计划

一、培养目标

本专业培养具有深厚的人文底蕴、宽厚的自然科学基础、扎实的生命科学专业知识和技能，具有创新、实践与协作精神、宽阔的国际视野，“德、智、体、美”全面发展、富于理想和抱负，适应社会主义市场经济和现代化建设需要，在生物学、生物信息技术、生物工程制药领域从业的高级研发和应用型人才。

二、基本要求

本专业方向毕业生应获得以下几个方面的知识、能力和素质：

- 1、具备较高的思想道德素质和文化素质；具有强烈的社会责任感、健全的人格和较强的团队意识；具备良好的专业素质、健康的体魄和良好的心理素质，热爱祖国，并有为科学技术的发展和社会主义建设服务的贡献精神。
- 2、具有扎实的自然科学基础和较好的人文艺术和社会科学基础；具备正确运用本国语言和文字阐述研究成果、撰写论文的能力；具备较强的英语或专业英语的阅读能力。
- 3、受到严格的科学思维训练，掌握文献检索、资料查询等方面的基本方法；具备一定的科学研究和实际工作能力。
- 4、生物学课程模块特别要求学生具有系统和扎实的生物科学基础知识与实践（验）动手能力，有较强的科学思维与创新能力，具有一定的实验设计、实验操作以及实验结果的综合分析能力。
- 5、生物信息技术课程模块特别要求学生熟练掌握生物信息基础理论与计算机操作运用能力，具有生物数据分析与挖掘、计算机软件设计与程序编写以及计算机辅助创新药物设计等能力。
- 6、生物工程制药课程模块特别要求学生通过生物学、生物工程、生物制药等相关领域基础知识和基本理论学习与实践（验）训练，获得在生物制品、生物技术制药等相关领域扎实的知识与技能，具备在生物制药与工程领域从事理论研究、新技术研究、新产品开发以及生产管理的能力。

三、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

四、专业特色

本专业依托西南交通大学的工科教育背景，调动化学、生物学、药学、信息科学、工程技术等方面的人才，发挥四川省生物资源制药支柱产业优势，实行大类专业招生，完成两年贯通培养后，根据学生兴趣和人才市场的需求，分别选择三个课程模块学习，在夯实生命科学基础知识之上，构建以生物信息学、生物技术和生物工程为组带的上、中、下游的研究和开发为主要目标的人才培养体系，最终使得本专业学生获得强劲的深造能力以及适应社会工作的能力。

五、主干学科与专业主干课程

主干学科：生物学、化学、医药学、计算机科学与技术

专业主干课程：高等数学、有机化学、普通生物学、微生物学、生物化学、细胞

生物学、遗传学、化工原理、生物统计学、基因工程、工程制图。

生物学模块核心课程：分子生物学、基因组与蛋白组学、发育生物学、生态学、免疫学。

生物信息技术模块核心课程：生物信息学、基因组与蛋白组学、Java 语言与程序设计、数据库原理与应用、分子模拟与计算机辅助药物设计、数据挖掘算法。

生物工程制药模块核心课程：发酵工程、生化分离工程、蛋白质工程、医学分子生物学、生物技术制药、药理学、生物工程设备及工厂设计概论。

六、主要实践教学及基本要求

主要实践教学		基 本 要 求
军事技能训练		完成解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学及综合训练。
生物多样性认知实习		野外实地考察动、植物的形态特征和生态环境，采集生物标本材料并学习标本制作技术。植物园、动物园、标本馆参观与考察。
金工、非电类电工实习		成基本金工实习技术的训练，接受铸工，车工，钳工，焊工等工业流程的技能培训，提高学生工程技术能力。
生物工程制药课程模块	化工原理及其相关课程综合实践与设计	(1)利用工程制图和化工原理的基本知识，进行化学工程的各单元的综合实践与设计； (2)通过到生物工程、制药、化工、食品等相关科研及生产企业实习，帮助学生树立良好的专业思想。
	生物工程与制药相关课程综合实践与设计	(1) 围绕一个生物产品或药品，运用生物工程和生物技术制药的相关实验技术与技能，通过一整套综合性实验，获得生物工程产品或药品，培养学生综合实践和创新能力。 (2)掌握生物工程制药产业化设备的原理以及设计与应用，提高学生对工程设备，工业技术，工艺流程，建厂设计的能力。
	毕业实习与毕业论文	系统完成以下任务（之一），撰写研究论文并通过论文答辩。 (1) 生物技术制药或生物工程有关的基础研究。 (2) 生物技术制药或生物工程有关的开发和应用研究 (3)生物技术制药或生物工程有关的生产设备、工艺或车间设计。
生物学课程模块	生物综合技能实验（践）I	(1) 生物显微技术。 (2) 生物培养技术及无菌操作规程。 (3) 生物化学制备、分离及分析技术。 要求学生了解生物学实验的全部流程，树立学生实践操作的全局观念。
	生物综合技能实验（践）II	(1) 生物学课题研究，重点训练科学方法和实验设计。 (2) 完善、提高基本理论、基本技术、操作步骤、数据整理、结果分析等全过程，完善学生理论与实践的综合应用能力。
	毕业实习及毕业论文	系统完成以下任务（之一），撰写研究论文并通过论文答辩。 (1) 植物生物学、动物生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学等相关的基础研究。 (2) 生物技术相关的开发和应用研究。
生物信息技术课程模块	生物综合技能实验（践）I	(1) 生物显微技术。 (2) 生物培养技术及无菌操作规程。 (3) 生物化学制备、分离及分析技术。 要求学生了解生物学实验的全部流程，树立学生实践操作的全局观念。
	生物信息学综合实验	(1)通过典型序列分析和分子生物学实验验证，掌握生物信息学分析的基本理论和技术方法，并在此基础上进一步熟悉生物信息学软件在新药研发中的基本应用。 (2) 熟悉并能连贯地使用药物设计软件，尝试运用药物设计的基本原理与方法，利用药物设计软件进行新药研发与设计。
	毕业实习及毕业论文	系统完成以下任务（之一），撰写研究论文并通过论文答辩。 (1) 利用生物信息技术与方法进行基因组或功能基因组分析。 (2) 生物信息学相关软件的编程、数据分析与数据挖掘、计算机辅助药物设计等研究。

七、毕业学分基本要求

毕业总学分：184	必修课学分	135-137	
	限修课学分	18-20	
	选修课学分	12	
	课内实践教学学分	短学期实习	7
		毕业设计	8
	课外实践教学学分	2	

八、课程设置细化表

1. 通识教育基础课程

课程类型	课 程 名 称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系	
					一	二	三	四	五	六	七	八		
通识教育基础课程必修36学分	思想道德修养与法律基础 Thought Morals Accomplishment and Basic Law	必修	3		☆									政治
	中国近现代史纲要 The Outline of Chinese Modern History	必修	2			☆								政治
	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	必修	3				☆							政治
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theories of Socialism with Chinese Characteristics	必修	6	2				☆	☆					政治
	外语类 Foreign Languages	必修	16		☆	☆	☆	☆						外语
	体育 I ～IV Physical Education I ～IV	必修	4		☆	☆	☆	☆						体育
	军事理论 Military theory	必修	2	1	☆									武装部
	职业生涯与发展规划 Career Planning and Development	限 修	2		每 学 期 开 设 建议在第 2~4 学期完成此模块 每学期选修 1 门								政治	
	大学生心理健康 Mental Hygiene of college		2										心理	
	生命伦理学 Ethics of Life		2										生命	
	大学语文 College Chinese Language and Literature		2										艺术	
	知识经济与创新 Intellectual Economy and innovation		2										公共	
	信息检索 Searching Information		2										图书馆	
	交通运输概论 Traffic Transportation Introduction		2										交运	
	经济学原理 Principles of Economics		2										人文	
哲学概论 Introduction to Philosophy	2			政治										

2. 大类学科基础课程

课程类型	课 程 名 称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
大类学科基础必修学分43限修4学分	高等数学 BI~BII Higher Mathematics BI~BII	必修	8		☆	☆							数学
	大学物理 C College Physics C	必修	6			☆	☆						理学
	大学物理实验 I~II Experiments in College Physics I~II	必修	2	2		☆	☆						理学
	电工技术基础 C Basical Electrical Technology	必修	3	1			☆						电气
	大学计算机基础 Basics of Computer Theory	必修	3	1	☆								软件
	无机化学 Inorganic Chemistry	必修	3		☆								生命
	无机化学实验 Experiments of Inorganic Chemistry	必修	1	1	☆								生命
	分析化学 Analytic Chemistry	必修	2			☆							生命
	分析化学实验 Experiments of Analytic Chemistry	必修	1	1		☆							生命
	有机化学 Organic Chemistry	必修	4			☆							生命
	有机化学实验 Experiments of Organic Chemistry	必修	2	2		☆							生命
	生物统计学 Biostatistics	必修	2							☆			生命
	工程制图 Engineering Drawing	必修	3	1				☆					生命
	仪器分析 Technology for Analysis and Test	必修	2						☆				生命
	仪器分析实验 Experiment of technology for Analysis and Test	必修	1	1					☆				生命
	物理化学 Physical Chemistry	限修	3				☆						生命
	物理化学实验 Experiment of Physical Chemistry		1	1			☆						生命
	线性代数 C Linear Algebra C		2				☆						数学
	数学实验 C Experimental Mathematics		2				☆						数学
	数学建模 C Mathematical Modeling C		2				☆						数学
	IT 认证 IT Authentication		2				☆						信息

3. 专业基础课程

课程类型	课 程 名 称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
专业基础课程 必修 29 学分	化工原理 Principle of Chemical Engineering	必修	3					☆					生命
	普通生物学 General Biology	必修	4		☆								生命
	普通生物学实验 Experiment of General Biology	必修	2	2	☆								生命
	生物化学 Biochemistry	必修	5				☆						生命
	生物化学实验 Experiments of Biochemistry	必修	2	2			☆						生命
	微生物学 Microbiology	必修	3					☆					生命
	微生物学实验 Experiments of Microbiology	必修	1	1				☆					生命
	细胞生物学 Cell Biology	必修	3					☆					生命
	细胞生物学实验 Experiments of Cell Biology	必修	1	1				☆					生命
	遗传学 Genetics	必修	3					☆					生命
	遗传学实验 Experiments of Genetics	必修	1	1				☆					生命
	科学文献研读与评述 Scientific Literature Study and Critical Thinking Writing	必修	1								☆		生命

4. 专业模块课程

课程类型	课 程 名 称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
专业模块课程 生物工程制药	发酵工程 Fermentation Engineering	必修	3							☆			生命
	发酵工程实验 Experiments of Fermentation Engineering	必修	1	1						☆			生命
	基因工程 Genetic Engineering	必修	2						☆				生命
	基因工程实验 Experiments of genetic Engineering	必修	1	1					☆				生命
	蛋白质工程 Protein Engineering	必修	2							☆			生命
	生化分离工程 Biochemical Isolation Engineering	必修	2							☆			生命
	生化分离工程实验 Biochemical Isolation Engineering Experiments	必修	1	1						☆			生命

课程类型	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
必修 29 学 分 限 修 8 学 分	生物工程设备及工厂设计概论 Equipment & Plant Design Bioengineering	必修	2								☆		生命
	生物技术制药 Biotechnological Pharmaceuticals	必修	2							☆			生命
	免疫学 Immunology	必修	2						☆				生命
	免疫学实验 Experiments of Immunology	必修	1	1					☆				生命
	医学分子生物学 Medical Molecular Biology	必修	2						☆				生命
	药理学 Pharmacology	必修	2							☆			生命
	药理学实验 Experiments of Pharmacology	必修	1	1						☆			生命
	天然药物化学 Chemistry of Natural Medicine	必修	2						☆				生命
	天然药物化学实验 Experiments of the Chemistry of Natural Medicine	必修	1	1					☆				生命
	生物药物分析与检验 Analysis and Testing of Biological Medicines	必修	2								☆		生命
	细胞工程及实验 Cell Engineering	限 修	2	1						☆			生命
	生物反应工程 Biological Engineering		2							☆			生命
	生物反应工程实验 Experiments of Biological Engineering		1	1						☆			生命
	现代医学导论 An Introduction to Medicine		2						☆				生命
	药剂学 Pharmacy		2						☆				生命
	药剂学实验 Experiments of Pharmacy		1	1					☆				生命
	药事管理学 Pharmacy Administration		3							☆			生命
	生物信息学 Bioinformatics		2						☆				生命
	生物信息学实验 Experiment of Bioinformatics		1	1					☆				生命
	分子模拟与计算机辅助药物设计 Experiment of Molecular Simulation and Computer-Aided Drug Design		2							☆			生命

课程类型	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开课学期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
专业模块课程 必修 27 学分 限修 10 学分	分子生物学 Molecular Biology	必修	2						☆				生命科学
	分子生物学实验 Experiments of genetic Engineering	必修	1	1					☆				生命科学
	基因工程 Genetic Engineering	必修	2							☆			生命科学
	基因组与蛋白组学 Genomics and Proteomics	必修	3	0.5						☆			生命科学
	发育生物学 Developmental Biology	必修	2						☆				生命科学
	生态学 Ecology	必修	2						☆				生命科学
	生物信息学 Bioinformatics	必修	2						☆				生命科学
	生物信息学实验 Experiment of Bioinformatics	必修	1	1					☆				生命科学
	免疫学 Immunology	必修	2						☆				生命科学
	免疫学实验 Experiment of Immunology	必修	1	1					☆				生命科学
	生物科学综合实验 Experiments of Life Science	必修	2	2						☆			生命科学
	概率论与数理统计 C Probability and Mathematical Statistics C	必修	2						☆				数学
	生物工程概论 Introduction of Bioengineering	必修	2							☆			生命科学
	生物反应与分离工程概论 Introduction of Biological Engineering and Biochemical Isolation Engineering	必修	2								☆		生命科学
	生物工程实验 Experiment of Bioengineering	必修	1	1							☆		生命科学
	植物生物学 Plant Biology	限修	2						☆				生命科学
	植物生理学 Plant Physiology		2							☆			生命科学
	植物生理学实验 Experiments of Plant Biology		1	1						☆			生命科学
	动物生物学 Animal Biology		2						☆				生命科学
	动物生物学实验 Experiments of Animal Biology		1	1					☆				生命科学
	进化生物学 Evolutionary Biology		2							☆			生命科学
	神经生物学 Neural Biology		2							☆			生命科学
	现代医学导论 An Introduction to Medicine		2						☆				生命科学

课程类型	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开 课 学 期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
生物信息技术	生物资源学 Biological Resources		2						☆				生命
	植物化学 Plant Biology		2								☆		生命
	分子生物学 Molecular Biology	必修	2						☆				生命
	基因工程 Genetic Engineering	必修	2							☆			生命
	基因组与蛋白组学 Genomics and Proteomics	必修	3	0.5						☆			生命
	生物信息学 Bioinformatics	必修	2						☆				生命
	生物信息学实验 Experiment of Bioinformatics	必修	1	1					☆				生命
	数据库原理与应用 B Priciples of database and application (B)	必修	2							☆			生命
	数据库原理与应用实验 Experiment of Priciples of database and application (B)	必修	1	1						☆			生命
	药物结构与作用原理 Drug Structure and Action Principles	必修	2						☆				生命
	分子模拟与计算机辅助药物设计 Molecular Simulation and Computer-Aided Drug Design	必修	2							☆			生命
	分子模拟与计算机辅助药物设计实验 Experiment of Molecular Simulation and Computer-Aided Drug Design	必修	1	1						☆			生命
	Java 语言与程序设计 Java Programming	必修	3	0.5						☆			生命
	概率论与数理统计 C Probability and Mathematical Statistics C	必修	2						☆				数学
	生物工程概论 Introduction of Bioengineering	必修	2							☆			生命
	生物反应与分离工程概论 Introduction of Biological Engineering and Biochemical Isolation Engineering	必修	2								☆		生命
	结构生物学 Structural Biology	限 修	2							☆			生命
	计算方法 Computational Methods		2							☆			生命
	现代医学导论 An Introduction to Medicine		2						☆				生命
	数据结构 Data structure		2						☆				生命
	数据结构实验 Experiment of Data Structure		1	1					☆				生命
	数据挖掘算法 Algorithms and Application of Data Mining		2	0.5					☆				生命

课程类型	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开课学期								开课院系
					一	二	三	四	五	六	七	八	
	Web 程序设计 Web Programming		2	0.5							☆		生命
	Perl 程序设计 Perl Programming		2	0.5					☆				生命
	用户界面与软件设计 User Interfaces and Software Design		2							☆			生命
	用户界面与软件设计实验 Experiment of User Interfaces and Software Design		1	1						☆			生命

注：1、形势与政策课程开课学期为 1~7 学期，每学期 16 学时；

- 2、课程设置细化表中未包含学生任选的 12 个学分的课程，学生可根据兴趣和职业规划需求在全校开设的所有选修课中选择，如外语类（写作、口语）、人文经济类（沟通交流技巧、演讲与口才、市场营销）等课程。

九、实践教学设置细化表

课程名称	课程性质	学分	开课学期			
			短 1	短 2	短 3	学期
军事技能训练（所有方向）	必修	1	☆			
生物多样性认知实习（所有方向）	必修	1	☆			
金工、非电类电工实习（所有方向）	必修	1	☆			
生物综合技能实验（践）I（生物学、生物信息技术模块）	必修	2		☆		
化工原理及相关课程综合实践与设计（生物工程制药模块）	必修	2		☆		
生物综合技能实验（践）II（生物学模块）	必修	2			☆	
生物工程与制药相关课程综合实践与设计（生物工程制药模块）	必修	2			☆	
生物信息学综合实验（生物信息技术模块）	必修	2			☆	
毕业实习及毕业设计	必修	8				第八学期

十、文化素质、创新意识和创业能力的培养

- 1、培养本专业学生具有较好的英语应用水平，能够熟练阅读与本专业有关的英文资料，能与同专

业的外国专家用英语进行学术交流。培养本专业的学生能够正确运用本国语言和文字，在教师指导下撰写研究论文、实验报告和实习总结等，提高学生的文化素质。

- 2、通过课堂教学方式的改革，培养学生自学能力，应将启发式教学逐步取代灌输式教学，教师通过课堂讨论，鼓励独立思考，培养学生学习的主动性和积极性。
- 3、通过专业基础课和专业课的实验强化综合实验内容及操作技能，培养学生动手能力和独立解决问题的能力。设置较多的专业课选修课程和 12 学分的任选课程，给学生较大的选择余地。
- 4、组织学生进行短学期实践、实训，培养学生吃苦耐劳的精神、独立工作和动手制作的能力，要求学生做到理论与实践相结合，做到既有一定的理论基础，又能够脚踏实地参加实践活动，在实践过程中，提高发现问题和独立解决所遇到的各种问题的能力。