

生物技术专业本科人才培养方案

学科门类:工学

专业代码:071002

主干学科与相近专业:主干学科为生物学、医学、农学;相近专业为生物科学、生物工程。

一、专业简介

宿州学院生物技术专业是在化生教育专业(专科)、生物教育专业(专科)、生物技术及应用专业(专科)的基础上发展起来的,2004年获教育部批准,2005年开始招生。围绕学校“地方性、应用型”的办学定位,以及皖北农业大区、资源大区的特点,我院把产学研合作,促进教学、科研和生产相结合作为生物技术专业人才培养模式设计的重要方向。生物技术专业2008年获批省级教改示范专业,2009年获批省级人才培养模式创新试验区,2010年获批省级特色专业,2012年获批省级综合改革试点专业。2013版生物技术人才培养方案教学运行采取3.25+0.75模式,增大了通识教育比例,精简了基础理论内容,强化了实践及创新教学体系,突出了专业方向特色。努力实现从传授知识,向培养学生的实践能力、创业能力和创新能力的方向转变。

二、专业方向

专业方向设置原则是围绕学校的办学定位,以及“实基础、强能力、高素质”应用型人才培养目标,以主动适应人才市场需求和提高人才竞争力的需要为出发点,根据皖北区域经济发展需求,生物技术专业设置三个专业方向:(1)生化制药方向;(2)食品检测方向;(3)现代农业方向。

三、培养目标与服务面向

培养目标:本专业培养具备较强的数理化基础,具有国际化视野,接受严格科学思维、专业理论和专业技能的训练,掌握生物科学与技术的基础理论、基本知识和基本技能,并能运用所掌握的理论知识和技能在教学、科研、生物技术产业及其相关领域从事科学研究、技术开发、教学及管理等方面工作的应用型创新人才。

服务面向:主要面向生物制药、食品、现代农业等生物技术企业,以及学校、医院、环保及各级检验检测部门等企事业单位。

四、培养要求

本专业学生主要学习数理化基础,生物学及相关方向的基本理论、基本知识、基本技能,受到应用基础研究和技术开发方面的科学思维和科学实验训练,具有较好的科学素养及初步的生物技术研发与管理的基本能力。毕业生应获得以下几方面的知识和能力:

1. 初步掌握中国特色的社会主义理论体系;树立正确的世界观、人生观和价值观;坚定共产主义理想信念;勤于学习、勇于创新;且具有良好的思想品德。
2. 掌握生物学的基本理论及基本知识,具有扎实的数学、物理、化学的学科基础,具有计算机及信息科学和人文社会科学等方面的基本素质。
3. 掌握细胞工程、基因工程、发酵工程以及生化与分子生物学等基本技术。
4. 具有综合运用所掌握的理论知识和技能,从事生物技术及其相关领域产品研发的能力,以及开展

创新实验的初步能力。

5. 熟悉国家生物技术及其产业的相关方针、政策和法规。

6. 了解生物技术的理论前沿、应用前景和最新发展动态,以及生物技术产业发展趋势。

7. 具有初步的科学研究和实际工作能力,具有一定的批判性思维能力,具有适应社会需求、继续深造的潜能,以及应对危机与突发事件的初步能力;具有一定的国际视野和初步的交流、竞争与合作能力。

8. 具有健康的体魄、良好的心理素质、坚强的意志力,以及很好的心理自我调节能力。

五、知识与能力分析表(表一)

综合能力	专项能力	对应课程与实践
1. 基础素质与能力	1.1 政治素质	马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要
	1.2 人文素质	通识教育选修课
	1.3 分析运算能力	高等数学、线性代数、统计学
	1.4 英语应用能力	大学英语、专业英语
	1.5 计算机应用能力	计算机应用技术、Access 数据库
	1.6 利用现代化手段获取信息能力	计算机应用技术、生物信息学
	1.7 组织管理、语言表达、人际交往以及在团队中发挥作用的能力	各种形式的演讲、比赛、社会实践活动
	1.8 身心素质	军事训练、体育、思想道德修养与法律基础
2. 专业基础理论及应用能力	2.1 数学、物理、化学等方面的基本理论及实验操作能力	高等数学、线性代数、数理统计学、无机及分析化学、无机及分析化学实验、有机化学、有机化学实验、普通物理
	2.2 掌握生物学基本理论、基本知识和实验技能	普通生物学、生物化学、微生物学、遗传学
	2.3 实验设计,创造实验条件,归纳、整理、分析能力	生物统计与实验设计、计算机辅助实验设计及各实验课程
	2.4 现代分析仪器设备构造、原理及操作应用能力	生物工程设备、化工原理、仪器分析
3. 专业知识与应用能力	3.1 专业核心知识基本理论	细胞生物学与细胞工程、分子生物学与基因工程、发酵工程
	3.2 专业核心应用实践能力	微生物与发酵工程、生物技术大实验
4. 专业基本技能	4.1 生化制药技术原理及实践能力	生化制药技术方向课程
	4.2 食品分析与检验技术原理及实践能力	食品分析与检验方向课程
	4.3 现代农业技术原理及实践能力	现代农业方向课程
	4.4 就业实践能力细化及强化	创新创业训练、就业导向任选课程
	4.5 专业理论能力强化及创新能力培养	专业拓展课程及创新素质训练实践
5. 创新创业能力	5.1 创新创业能力培养	大学生职业生涯规划、大学生就业指导与创业教育、职业技能培训、毕业实习等
	5.2 创新创业能力训练	科研训练、讲座、大学生创新、课题申报、毕业实习、毕业论文等

六、学制及学位

1. 学制:标准学制为 4 年,修业年限为 4~6 年。
2. 学位:工学学士学位

七、毕业要求

1. 具有良好的思想和身体素质,符合学校规定的德育和体育标准。
2. 完成专业教学计划规定的全部教学环节,修满 184 学分,成绩合格。

八、课程设置及学分分配一览表(表二)

课程类型		学分/课时					占总学分比例
		理论教学	实验教学		实践	小计	
			课内	单设			
必修课	通识教育必修课	32/526	3/52	/	12/189	47/767	25.54%
	学科专业基础课	39.5/667	5.5/97	6/114	/	51/878	27.72%
	专业核心课	14/246	/	6/96	/	20/342	10.87%
	集中实践教学	—	—	—	32/—	32/—	17.39%
小计	学分/课时	85.5/1439	8.5/149	12/210	44/189	150/1987	81.52%
	占总学分比例	46.47%	4.62%	6.52%	23.91%	—	
选修课	通识教育选修课	6/96	—	—	1/16	7/112	3.80%
	专业方向课(各方向学分相同,均为 9 学分)	5/92	—	4/64	/	9/156	4.89%
	专业任选课(最低要求任选 6 门,12 学分)	12/216	—	—	—	12/216	6.52%
	创新创业实践活动	—	—	—	6/—	6/—	3.26%
小计	学分/课时	23/404	—	4/64	7/16	34/484	18.47%
	占总学分比例	12.50%	—	2.17%	3.80%	—	
合计	学分/课时	108.5/1843	24.5/423		51/205	184/2471	—
	占总学分比例	58.97%	13.31%		27.72%	100%	
总计(其中实践总学分)		184(75.5)/2471					100% (41.03%)

九、全学程教学运行周数安排总表(表三)

项目	学年		一			二			三			四		合计
	学 期		1	2	短 1	3	4	短 2	5	6	短 3	7	8	
课堂教学			15	18		18	18		16	16		7		108
入学教育及专业导论			1											1
国防教育与军事训练			2											2
社会实践					(2)			(2)						(4)
专业创新试验、实训											(2)			(2)
专业见习			(1)随各课程进行										(1)	
课程实验、实训									2	2		2		6
专业实习												1		1
毕业实习												12		12
毕业论文(设计)												12(答辩 2 周)		12
预就业												3		3
毕业教育													1	1
复习考试			2	2		2	2		2	2		1		13
机 动													1	1
总周数			20	20	(2)	20	20	(2)	20	20	(2)	40		160+(7)
说明:①“()”代表在课外分散进行,不计算在教学周内。②短 1,短 2,短 3 为该学年暑假小学期。 ③立足本专业的教学实际,生物技术专业采取“3.25+0.75”人才培养模式														

十、专业骨干课程简介

本专业骨干课程为:生物化学、微生物学、细胞生物学与细胞工程、分子生物学与基因工程、发酵工程、化工原理、生物工程设备、微生物与发酵工程实验、生物技术大实验等。

1. 生物化学(13ZJ092403)

课时:72;学分:4;课程类型:专业基础课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程包括蛋白质化学、酶化学、维生素和辅酶、核酸化学、生物能与生物氧化、糖代谢、脂类代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢、核酸的生物合成、蛋白质的生物合成、物质代谢的相互联系和调控等。通过本课程的学习,使学生系统地学习到普通生物化学的基本理论、基本知识和基本技能,为学习微生物学、植物生理学、遗传学、分子生物学等后续课程做准备,为毕业后从事生物学教学、科研及

技术开发打下坚实的基础。

2. 微生物学(13ZJ092405)

课时:54;学分:3;课程类型:专业基础课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程讲述微生物的类群及其形态结构、微生物的营养及生长,微生物代谢多样性、微生物遗传规律特点、微生物分类生态多样性特征、微生物实验原理及应用、微生物在基因工程研究及工农业生产中的应用与发展、分子微生物专题等。微生物学是生命科学中最为重要的学科之一,也是最为活跃的研究领域,微生物与人类的关系越来越密切,微生物学教育的重要性越来越凸现。通过本课程的学习,使学生能全面了解和掌握微生物学的基础理论、基础知识和基本技术,训练和学会分析并解决微生物学研究、生产领域中实际问题的基本能力,为学生从事微生物学领域科研、教学、生产、开发等工作奠定较好的理论和技术基础。

3. 化工原理(13XJ092405)

课时:54;学分:3;课程类型:学科基础课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程包括流体流动、流体输送机械、流体通过颗粒床层的流动、颗粒沉降、传热、气体吸收、液体精馏、气液传质设备、固体干燥等单元操作。本课程教学将化工单元操作按其过程共性归类,以“三传”为主线开展教学。即以动量传递为基础,阐述流体流动及输送、非均相系的分离;以热量传递为基础,阐述传热操作;以质量传递的原理说明吸收、蒸馏等传质单元操作;最后阐述热量、质量同时传递的特点并介绍干燥操作。化工原理课程是化工类专业极其重要的基础技术课程,是工程技术学科的一个分支,也是学生学习后继专业课程的基础。通过这门课的学习,学生应掌握常见单元操作的基本原理及典型化工单元设备的结构、造型、及工艺尺寸的计算,逐步培养学生的工程观念,提高学生处理工程问题的能力。

4. 细胞生物学与细胞工程(13ZH092401)

课时:72;学分:4;课程类型:专业核心课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程由细胞生物学和细胞工程两门课梳理与整合而来。新课程的细胞生物学部分主要讲述细胞内膜系统、线粒体和叶绿体、细胞核与核糖体、细胞骨架、物质的跨膜运输、细胞信号转导、细胞分化与基因表达调控、细胞衰老等。通过本课程的学习使学生掌握细胞生物学中的基础知识和基本理论;掌握细胞生物学中的基本研究手段和方法;了解细胞生物学中的最新研究进展和动态;能够灵活运用细胞生物学的基本理论知识和方法。细胞工程部分主要讲述植物组织与细胞培养、动物细胞与组织培养、细胞融合与单克隆抗体、染色体工程、胚胎工程、干细胞工程、细胞重组、克隆技术和转基因生物与生物反应器等主要技术原理与方法。通过本课程的学习使学生系统掌握该门学科形成与发展理论与原理,技术与方法等基础知识,结合科研实际以及最新研究动态,使学生对本课程有一个全面的了解;以适应后基因组时代在教学、科研和生产开发各方面对当代生命科学人才知识结构的需求。

5. 分子生物学与基因工程(13ZH092403)

课时:72;学分:4;课程类型:专业核心课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程由分子生物学与基因工程两门课梳理与整合而来。分子生物学是研究核酸等生物大分子的功能、形态结构特征及其重要性和规律性的科学。主要介绍染色体与DNA的结构,生物信息的传递过程,原核生物和真核生物基因表达的调控机制,基因组等内容。生物工程部分主要介绍主要工具酶、载体的特点和应用;基因工程基因重组的方法、外源基因导入受体细胞的方法;重组子筛选与鉴定的主要方法;基因工程中的各种分子操作技术的原理;基因工程在微生物、动物、植物的应用。通过本课程的学习使学生系统掌握基因工程技术的基本原理和相关应用知识,以期完善学生的知识结构和提高学生的专业素质,为后续各课程的学习打下坚实基础。

6. 发酵工程(13ZH092402)

课时:54;学分:3;课程类型:专业核心课;考核方式:考试。

本课程主要内容:本课程讲述微生物及其培养、发酵机制、发酵动力学及发酵设备、发酵工程基本操

作和产物的提取与精制、发酵工程生产举例、清洁生产与发酵工业污水处理。通过本课程的学习,让学生理解发酵过程中的工程问题与生物学现象,熟悉发酵过程的工艺流程,对发酵工业控制的特点及共性有初步认识,同时掌握发酵过程中过程优化与放大的基本概念,进一步对有关交叉学科的前沿技术在发酵工程中的应用会有一定的了解,为学生从事相关方面的生产和研究打下基础。

7. 生物工程设备(13ZH092405)

课时:54;学分:3;课程类型:专业核心课;考核方式:考试。

本课程主要内容:生物工程设备是一门实践性很强的课程,通过本课程学习,配合下厂参观和课外实践,使学生掌握生物工程企业的设备流程、设备结构及工作原理,主要设备的设计计算及选型,初步了解设备的安装与维护。在此基础上,了解国内外生物工程与设备的新技术、新设备及发展动向。课程内容包括压力容器设计基础、物料输送系统设备、物料处理与培养基制备、空气净化除菌设备、生物反应设备、设备与管道的清洗和杀菌、过滤、离心与膜分离设备、萃取与色谱分离设备、蒸发与结晶设备、生物工程供水系统及设备、发酵罐的比拟放大、生物反应器的检测及控制等主要内容。为学生从事相关方面的生产和研究打下基础。

8. 微生物与发酵工程实验(13ZH092404)

课时:54;学分:3;课程类型:专业核心课;考核方式:考查。

本课程主要内容:本课程包含基础微生物学实验操作及微生物发酵工程主要过程演示与操作。包括培养基的分批灭菌、微生物鉴别与培养等基础实验及谷氨酸和四环素发酵实验、超滤法分离精制浓缩酶、淀粉酶的高速离心喷雾干燥、微生物肥料菌种高密度发酵等发酵工程实验。通过对实验各个环节的操作训练和实践,使学生认识基础微生物理论与操作,微生物发酵工程的上下游工程有一个全面的了解,系统掌握从菌种到产品的设备使用、工艺操作、代谢调控、过程检测以及代谢物分离纯化的技能,为以后从事微生物产品发酵生产和科学研究打下良好的基础。

9. 生物技术大实验(13ZH092406)

课时:54;学分:3;课程类型:专业核心课;考核方式:考查。

本课程主要内容:本课程涵盖细胞学、分子生物学、细胞工程及基因工程基本实验技术和操作过程。在方法上力求经典,内容上避免重复,使整个实验课程保持一个连续的过程,彼此之间相互衔接形为一体,特别注重实验的综合性。通过本课程的学习,使学生掌握包括细胞水平与基因水平的现代生物技术基本原理和实验的设计原理、操作过程、结果分析方法,培养学生独立处理问题和解决问题的能力并学会如何利用实验手段实现科学研究的基本思维和目的,为以后的学习深造、科学研究和实际应用打下良好、扎实的基础。

十一、主要实践教学环节

实践教学环节各专业根据实际需要设置,主要有课程实验,综合性工程性实验、专业方向技能综合实训等。课程实验包括计算机实操、大学物理实验、无机及分析化学实验、有机化学实验、基础生物学实验、生物化学实验、仪器分析等。综合性工程性实验包括微生物与发酵工程实验和生物技术大实验。

集中实践教学环节不包含在相关课程板块中,具体安排见(表五)。主要包括:生物技术专业课程见习,专业实习,毕业实习,毕业设计(论文),毕业教育等。

1. 实验教学,包含在相关课程板块中(其中课程内集中实验实训6周);

2. 课程实习时间为1周,安排在第二至七学期根据课程开设进行;

3. 专业实习时间为1周,安排在第七学期进行;

4. 通识教育选修课中跨专业工程教育课,根据选课学期进行;

5. 创新创业实践活动,安排在第一至八学期进行;

6. 毕业实习时间为12周,安排在第七至第八学期进行;

7. 毕业论文写作时间为12周,安排在第七至八学期。

十二、教学计划表(表四)

课程类型	课程编号	课程名称	总学分	总学时数(分学期)								学时类型分配			考核类型		
				1	2	3	4	5	6	7	8	讲课	实验	实践	考试	考查	
通识教育必修课	13TS000401	思想道德修养与法律基础	3	45									30		15+(3)		√
	13TS000402	中国近现代史纲要	2		32								32				√
	13TS000403	马克思主义基本原理	3			48							32		16	√	
	13TS000404	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(一)	3				48						32		16	√	
	13TS000405	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)	3					48					32		16	√	
	13TS000406	大学体育(一)	1	30											30		√
	13TS000407	大学体育(二)	1		32										32		√
	13TS000408	大学体育(三)	1			32									32		√
	13TS000409	大学体育(四)	1				32								32		√
	13TS000410	大学英语(一)	3.5	60									60		(15)		√
	13TS000411	大学英语(二)	4.5		64								64		(16)	√	
	13TS000412	大学英语(三)	4			64							64				√
	13TS000413	大学英语(四)	4				64						64			√	
	13TS000414	计算机应用技术	2		32								16	16			√
	13TS000418	Access 数据库	4			72							36	36		√	
	13TS000421	大学生就业指导与创业教育	2						20				20		(12)		√
	13TS000422	大学生职业生涯规划	1	16									16				√
	13TS000423	大学生心理健康与安全教育	2	28									28		(4)		√
	13TS000424	形势与政策	2	1-6 学期,每学期 6 个专题讲座										(95)		√	
	小 计			47	179	160	216	144	48	20			526	52	189(145)		

(续表)

课 程 类 型	课 程 编 号	课 程 名 称	总 学 分	总学时数(分学期)								学时类 型分配			考 核 类 型				
				1	2	3	4	5	6	7	8	讲 课	实 验	实 践	考 试	考 查			
通 识 教 育 课	公选课 B		6	该模块课程由学校统一搭建。本专业学生应选修至少 1 个学分的跨专业工程教育类课程,并在 B、C 模块修满 6 学分(且每个模块不得低于 2 学分),计 112 课时(理论 96,实践 16)。															
	公选课 C																		
	跨专业工程教育选修课		1																
	小 计		7															112	
学 科 专 业 基 础 课	13XJ000416	高等数学 A(一)	4	60									60				√		
	13XJ000417	高等数学 A(二)	4		64								64				√		
	13XJ000418	线性代数	2		32								32				√		
	13XJ000420	概率论与数理统计	2		32								32				√		
	13XJ000411	大学物理 B	3		48								32	16			√		
	13XJ092401	无机及分析化学	3.5	60									60				√		
	13XJ092402	无机及分析化学实验	1.5	30										30				√	
	13XJ092403	有机化学	3		54								54				√		
	13XJ092404	有机化学实验	1		18									18				√	
	13XJ092405	化工原理(含试验)★	3			54							36	18			√		
	13XJ092406	仪器分析	3					48					12	36				√	
	小 计			30	150	248	54			48			382	118					
	专 业 基 础 课	13ZJ092401	普通生物学	3.5	60								60				√		
		13ZJ092402	普通生物学实验	1.5	30									30				√	
13ZJ092403		生物化学★	4			72						72				√			
13ZJ092404		生物化学实验	2			36							36				√		
13ZJ092405		微生物学★	3				54					54				√			
13ZJ090406		遗传学(含试验)	4				72					54	18			√			
13ZJ090407		生物统计学	3					54				45	9				√		
小 计			21	90		108	126	54				285	93						

(续表)

课程类型	课程编号	课程名称	总学分	总学时数(分学期)								学时类型分配			考核类型	
				1	2	3	4	5	6	7	8	讲课	实验	实践	考试	考查
专业核心课	13ZH092401	细胞生物学与细胞工程★	4				72					72			√	
	13ZH092402	发酵工程★	3					54				54			√	
	13ZH092403	分子生物学与基因工程★	4					72				72			√	
	13ZH092404	微生物与发酵工程实验★	3					16+2周					16+2周			√
	13ZH092405	生物工程设备★	3					48				48			√	
	13ZH092406	生物技术大实验★	3						16+2周				16+2周			√
小 计			20				72	190+2周	16+2周		246	32+4周				
专业方向课	生物制药方向	13ZF092401	药物分析	2						36		36			√	
		13ZF092402	生物制药技术	2						36		20	16		√	
		13ZF092403	药理学	2						36		36			√	
		13ZF092404	生物制药及产物分离技术实验	3							16+2周		16+2周			√
	食品检测方向	13ZF092405	食品分析与检验	2						36		36			√	
		13ZF092406	食品工艺学	2						36		20	16		√	
		13ZF092407	食品营养与卫生	2						36		36			√	
		13ZF092408	食品加工及检验技术实验	3							16+2周		16+2周			√
	现代农业方向	13ZF092409	食用菌栽培	2						36		36			√	
		13ZF092410	园艺植物栽培学	2						36		20	16		√	
		13ZF092411	设施农业	2						36		36			√	
		13ZF0924012	现代农业实用技术实验实训	3							16+2周		16+2周			√
小 计			9						108	16+2周	92	32+2周				

(续表)

课程类型	课程编号	课程名称	总学分	总学时数(分学期)								学时类型分配			考核类型		
				1	2	3	4	5	6	7	8	讲课	实验	实践	考试	考查	
综合实践教学	集中实践教学	见表五	32														
	创新创业实践活动	见创新创业实践活动环节	6														
	小 计		38														
总学分合计			184														

说明:①“()”代表在课外进行,不计算在总学时内。②大学英语实践课在自主学习中心学习,由外国语学院统一安排,同理论课一并计入课程成绩,不计入总学时。③形势与政策课1—6学期每学期安排15—16学时,通过专题讲座等形式,完成教学任务,不计入总学时。成绩每学年考核一次,该课程总成绩为各学年考核平均成绩(计入学生成绩册)。④大学生职业生涯规划于第1学期前八周开设,每周2节。大学生就业指导与创业教育第6学期前十周开设,每周2节。⑤课内教学合计中通识选修课计入总学分和总课时,但分学期不计入。

十三、集中实践教学环节(表五)

课程编号	实践环节名称	学分	课时	实践总周数(分学期)								实践方式	
				1	2	3	4	5	6	7	8		
13SJ000401	入学教育及专业导论	1											在学校指导下实施
13SJ000402	国防教育与军事训练 (含军事理论)	2											由学校统一安排在 第一学期2周
13SJ000403	社会实践(观摩/见习、创新训练)	4		2		2		(2)					由学院和校团委利用 暑期安排
13SJ000404	专业课程见习	1		1								随课程进行	
13SJ000405	专业实习	1									1		第七学期1周
13SJ103406	毕业实习	12									12		第七学期6周,第八 学期6周
13SJ103407	毕业设计(论文)	10									12(含答 辩2周)		第七、八学期连续 进行
13SJ103408	毕业教育	1										1	在学校指导下实施
合 计		32											

十四、创新创业实践活动环节

根据《宿州学院大学生创新创业实践活动学分认定管理办法》认定。