

生物工程专业培养方案

一、专业介绍

天津科技大学生物工程专业前身为1958年建立的河北轻工业学院发酵工程专业。1964年，北京轻工业学院发酵工程专业调整并入。1999年，更名为生物工程专业。专业先后获批国家级特色专业（2009）、教育部“卓越工程师教育培养计划”（2010）、天津市品牌专业（2011）、天津市优势特色专业（2017）、国家级一流专业建设点（2019），已通过工程教育专业认证。

专业拥有“省部共建食品营养与安全国家重点实验室”、“生物工程国家级实验教学示范中心”、“代谢控制发酵技术国家地方联合工程实验室”等14个省部级以上教学科研平台。

二、培养目标

本专业根据学校“立足轻工、服务社会，立足京津冀、面向全国”的办学定位及人才培养目标，结合生物工程专业人才需求和国家经济发展需要，旨在面向全国轻工、发酵食品、医药等生物工程领域，培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。培养具有强烈社会责任感、理论基础扎实、综合素质高、实践能力强，具备一定的国际视野，具有创新能力和持续学习能力，能够解决生物加工过程中复杂工程问题，可以在轻工、发酵食品、医药等生物工程领域从事生产、设计、管理和新技术研究、新产品开发等工作、适应社会发展需要的高素质创新型工程技术人才。

本专业学生毕业后，经过5年左右的工作实践，预期能够达到：

培养目标1：具有宽广的视野、强烈的社会责任感和良好的职业道德修养，能够根据国家和产业发展需求，设计、实施符合法律政策规定、有益于经济、环境和社会发展的生物工程相关项目，并能与业界及社会大众进行有效的沟通交流。（综合素质）

培养目标2：能够适应独立和团队工作环境，运用所学理论知识与实践技能，在生物工程领域中发现、分析并解决实际问题。（工程能力）

培养目标3：具备对生物工程领域新机理、新产品、新工艺、新技术和新装备进行研究、开发的创新思维与实践能力。（专业知识）

培养目标4：能够通过继续教育或其它途径进行终身学习，拓展自己的知识和能力，适应职业发展，保持职业竞争力。（职业成就）

三、毕业要求

本专业毕业生应满足如下在知识、能力和素质等方面的要求。

1. 工程知识：掌握解决生物加工过程问题的数学、自然科学、工程科学和生物工程专业知识；能够将数学、自然科学、工程科学和生物工程专业知识用于解决生物工程领域复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并结合文献研究，识别、表达和分析生物工程中复杂问题，以获得有效的解决办法。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对生物工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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工程领域复杂工程问题进行研究，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。

5. 使用现代工具：能够针对生物工程领域复杂工程问题，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来解决上述问题，包括对生物工程领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价生物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，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、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，能够在生物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：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：能够就生物工程领域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：理解并掌握生物工程专业工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 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。

四、毕业要求对培养目标的支撑

为保证本专业学生满足知识、能力和素质的达成，本专业设置了完善的课程体系，其中包括理论教学、实验实践教学、实习教学、课程设计、毕业设计/论文、学科竞赛、创新创业训练项目等教学环节。毕业要求对培养目标的支撑见下表。

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
毕业要求 1		√	√	
毕业要求 2		√	√	
毕业要求 3		√	√	
毕业要求 4		√	√	
毕业要求 5		√	√	√
毕业要求 6	√	√	√	√
毕业要求 7	√		√	√
毕业要求 8	√			√
毕业要求 9	√			√
毕业要求 10	√			√
毕业要求 11	√		√	√
毕业要求 12			√	√

五、主干学科

生物学，化学，工程技术学

六、毕业条件及授予学士学位条件

达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等方面的要求，完成培养方案课程体系中各教学环节的学习，最低修满170学分，毕业设计(论文)答辩合格，方可准予毕业。符合天津科技大学学士学位授予条件，可授予学士学位。

课程学时学分分配

课程类别		学分	占总学 分比例 (%)	学时	实践教学（含课内实验）				
					学分	占总 学分 比例 (%)	学时	占总学 时比例 (%)	
人文社会科学类 通识教育课程		必修	40	23.5	772	7.5	4.4	188	5.4
数学与自然科学 类课程		必修	39	22.9	720	7	4.1	206	6.0
学科基础课程		必修	25.5	15.0	464	5	2.9	142	4.1
		选修	1	0.6	16	0	0	0	0
专业教育课程		必修	18.5	10.9	336	2.5	1.5	82	2.4
		选修	16	9.4	256	0	0	0	0
个性化课程		选修	8	4.7	128	0	0	0	0
小计			148	87.1	2692	22	12.9	618	17.9
实践教学	专业集中 实践	必修	20	11.8	29W	20	11.8	580	17.5
		选修							
	单独设课的实验 （和上面重复计 算））					13.5	7.9	432	12.5
	军事类		2	1.2	2W	2	1.2	40	2.4
	其它综合实践								
	小计		22	13	436+31W	22	13	620	19.9
总计			170		2692+31W	44	25.9	1238	37.8

七、学制与学位

标准学制：4年，学习年限3-6年

授予学位：工学学士学位

八、专业核心课程

生物化学、化工原理、微生物学、基因工程、发酵工程、生物反应工程、生物分离工程等。

九、课程设置与学分分布

生物工程专业 课程设置与学分分布

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程类型	课程属性	学分	总学时数	学时分配				开课学期	
									讲课	实验	上机	实践		
通识教育课程	思政类	K160401125	思想道德与法治	Ideology and morality and rule of law		必修	2.5	40	40				2	
		K160200125	中国近现代史纲要	Outline of Modern Chinese History		必修	2.5	40	40				1	
		K160300125	马克思主义基本原理	Basic principles of Marxism		必修	2.5	40	40				3	
		K160100225	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	An introduction to Mao Zedong thought and the theoretical system of socialism with Chinese characteristics		必修	2.5	40	40				4	
		K160500230	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era		必修	3.0	48	40			8	4	
		K240200120	形势与政策	Situation and Policies		必修	2.0	32	16			16	1-8	
		S160100520	思想政治理论课综合实践	Integrated practice of ideological and political theory course		必修	2.0	32	8			24	4	
		K160201120	中共党史	History of the Communist Party of China		必修	2.0	32	32				1	
		K160202110	新中国史	History of the People's Republic of China		必修	1.0	16	16				1	
		K160101110	改革开放史	History of China's Reform and Opening-up		必修	1.0	16	16				1	
		K160301120	社会主义发展史	History of the Development of Socialism		必修	2.0	32	32				1	
		K160700110	国家安全教育	National Security Education		必修	1.0	16	16				2	
		小计							20.0	320	272		48	
		“四史”修读说明：中共党史、新中国史、改革开放史和社会主义发展史这4门课程要求至少修读2学分。												
	外语类		英语分类课程1-4			必修	8	128	128				1-4	
		小计						8	128	128				
		非艺体类学生英语类课程修读说明：大学英语类课程实施分类教学的方式，类别包含听说读写译技能类、英语考级类、考研留学类、职场英语类、学术英语类、跨文化交际类，要求修满8学分。英语六级合格（425分及以上）可免修第四学期的英语课程。3、4年级学生可以选修分类课程。												
	军体类	K240100420	军事理论	Military Theory		必修	2.0	36	18			18	1	
		K130100010	体育-1	Physical Education I		必修	1.0	36	28			8	1	
		K130200010	体育-2	Physical Education II		必修	1.0	36	28			8	2	
		K130300010	体育-3	Physical Education III		必修	1.0	36	28			8	3	
		K130400010	体育-4	Physical Education IV		必修	1.0	36	28			8	4	
		小计						6.0	180	130		50		
	人文素养类	K240300320	心理健康教育	Mental Health Education		必修	2.0	36	18			18	1	
		K240400310	职业素养提升与就业指导	Professional quality improvement and Business Foundation		必修	1.0	18	18				4	
		K240400410	创业培养与就业指导	Entrepreneurship training andBusiness Foundation		必修	1.0	18	18				6	
		S040106910	就业指导实践	Business Foundation Practice		必修	1.0	40				40	1-7	
		S040100110	劳动教育	Labour Education		必修	1.0	32	2			30	1-7	
		小计						6.0	144	56		88		
	数学与自然科学类	K110100045	高等数学F-1	Advanced Mathematics F I		必修	4.5	72	72				1	
		K110300145	无机与分析化学	Inorganic & Analytical Chemistry		必修	4.5	72	72				1	
		S110301610	无机化学实验B	Inorganic Chemistry Laboratory B		必修	1.0	32		32			1	
		S110301010	分析化学实验	Analytical Chemistry Laboratory		必修	1.0	32		32			2	
		K110100040	高等数学F-2	Advanced Mathematics F II		必修	4	64	64				2	
		K110600220	线性代数B	Linear Algebra B		必修	2.0	32	32				2	
		K110200930	大学物理C-1	Physics C I		必修	3.0	48	48				2	
		K110400340	有机化学B	Organic Chemistry B		必修	4.0	64	64				2	
		S110200810	大学物理实验	Physical Experiment		必修	1.0	32		32			2	
		K110201025	大学物理C-2	Physics C II		必修	2.5	40	40				3	
		K110500340	物理化学B	Physical Chemistry B		必修	4.0	64	64				3	
		S110400515	有机化学实验B	Organic Chemistry Laboratory B		必修	1.5	48		48			3	
		K110600425	概率与统计B	Probability & Statistics B		必修	2.5	40	40				3	
		S110500515	物理化学实验B	Physical Chemistry Laboratory B		必修	1.5	48		48			4	
		K100101420	人工智能导论	Introduction to AI		必修	2.0	32	18		14		1	
		小计						39.0	720.0	514	192	14	0	
		合计						79.0	1492	1100	192	14	186	

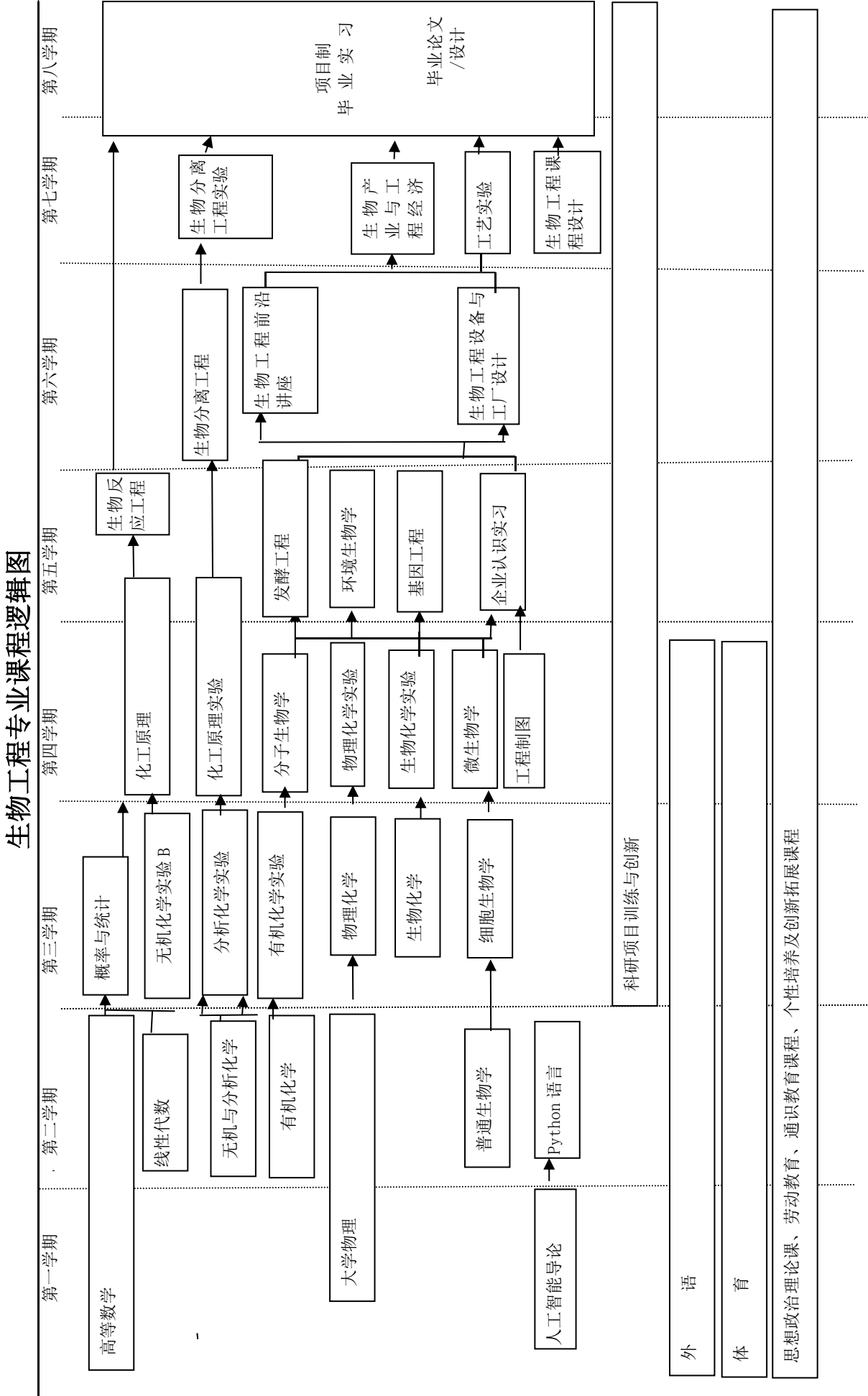
生物工程专业 课程设置与学分分布

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程类型	课程属性	学分	总学时数	学时分配				开课学期	
									讲课	实验	上机	实践		
公共基础课程	新生研讨类	Y040100310	生物工程导论	Introduction to Bioengineering		选修	1.0	16	16				1	
		Y040100710	酿酒工程导论	Introduction to Brewing Technology		选修	1.0	16	16				1	
		新生研讨课需选修1学分，小计						1.0	16	16				
	多学科复合类	K100101330	Python语言程序设计	Python Programming		必修	3.0	48	26		22		2	
		K030100330	化工原理B-1	Unit Operations B-I		必修	3.0	48	48				4	
		K030100430	化工原理B-2	Unit Operations B-II		必修	3.0	48	48				5	
		S030102310	化工原理实验	Chemical Engineering Experiment		必修	1.0	32		32			5	
	工程基础类	K010100725	工程制图E	Engineering Drawing		必修	2.5	40	32		8		4	
		K040100520	生物工程设备与工厂设计	Equipment of Bioengineering and Design conspectus for Biologic Plant		必修	2.0	32	32				6	
	小计						14.5	248	186	32	30			
	专业基础类	K040100010	习近平总书记关于科技创新的重要论述	General Secretary Xi Jinping important exposition on scientific and technological innovation		必修	1.0	16	16				5	
		K140400140	生物化学A	Biochemistry A		必修	4.0	64	64				3	
		S140300710	生物化学实验技术B	Experimental Technics of Biochemistry B		必修	1.0	32		32			3	
		K040301135	微生物学A	Microbiology A	课赛一体化	必修	3.5	56	56				4	
		S040300215	微生物学实验	Microbiological Experiment	课赛一体化	必修	1.5	48		48			4	
		小计						11.0	216	136	80			
	合计						26.5	480	338	104	38			
	专业教育课程	专业必修课程	K040100620	普通生物学	General Biology		必修	2.0	32	32				2
			K040100420	分子生物学	Molecular Biology		必修	2.0	32	32				4
			K040301020	基因工程	Genetic Engineering		必修	2.0	32	32				5
S040300815			基因工程实验	Genetic Engineering Experiment		必修	1.5	48		48			5	
K040101920			生物反应工程	Bioreaction Engineering Principles		必修	2.0	32	32				5	
K040103220			发酵工程	Fermentation Engineering		必修	2.0	32	30		2		5	
K040103515			环境生物学（双语）A	Environmental Biotechnology A		必修	1.5	24	24				5	
K040102120			生物分离工程	Downstream Processing of Bioengineering		必修	2.0	32	32				6	
S040102110			生物分离工程实验	Bio-separation Engineering Experiment		必修	1.0	32		32			7	
K040102515			生物工程前沿讲座	Hot Topics on Bioengineering		必修	1.5	24	24				6	
K040103510			生物产业与工程经济学	Biological Industry and Engineering Economics		必修	1	16	16				7	
小计						18.5	336	254	80	2				
专业选修课程		专业基础模块：至少修满5.0学分												
		K040100720	细胞生物学	Cell Biology		选修	2.0	32	32				3	
		K040100915	细胞工程	Cell Engineering		选修	1.5	24	24				4	
		K020100335	电工电子学C	Electrotechnics and Electronics C		选修	3.5	56	50	6			4	
		K040101115	酶工程	Enzyme Engineering		选修	1.5	24	24				5	
		K040103015	科技英语与论文写作	Bioengineering English and writing		选修	1.5	24	24				4	
		K040104015	实验设计与统计分析	Experimental Design and Statistical Analysis		选修	1.5	24	24				4	
		K040103310	生物学文献检索与应用	Retrieval and Utilization of Biology Literature		选修	1.0	16	14	2	0		2	
		合成生物学模块：至少修满4学分												
		K040102720	生物信息学	Bioinformatics		选修	2.0	32	16		16		5	
		K040800715	基因编辑与合成基因组学	Gene Editing and Synthetic Genomics		选修	1.5	24	24				5	
		K040300325	微生物遗传与育种	Microbial Genetics and breeding		选修	2.5	40	16	24			5	
		K040102820	代谢控制发酵	Metabolic Control Fermentation		选修	2.0	32	32				5	
		K040102315	发酵过程检测与控制	Measurement And Control of Fermentation Process		选修	1.5	24	24				6	

生物工程专业 课程设置与学分分布

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程类型	课程属性	学分	总学时数	学时分配				开课学期	
									讲课	实验	上机	实践		
专业教育课程	专业选修课程	酿酒工程校企合作模块: 至少修满3学分												
		K040101420	酿酒工艺学	Brewing and Liquor Technology		选修	2.0	32	32				6	
		K040101620	酿造酒工艺学	Brewing Technology		选修	2.0	32	32				6	
		K040101720	蒸馏酒工艺学	Liquor Technology		选修	2.0	32	32				6	
		K040101815	酒类风味化学与品评技术	Flavor Chemistry of Alcoholic Beverage and Tasting Technology	课赛一体化	选修	1.5	24	16	8			6	
		K040100820	酿酒作物学	Wine Cropology		选修	2.0	32	32				7	
		K040101515	酒精工艺学	Ethanol and Liquor Technology		选修	1.5	24	24				7	
		发酵工程校企合作模块: 至少修满2.5学分												
		K040101215	有机酸工艺学	Technology of Organic Acid Fermentation		选修	1.5	24	24				6	
		K040101315	氨基酸工艺学	Amino-acid Fermentology		选修	1.5	24	24				6	
		K040103110	藻类生物学	Phycology		选修	1.0	16	14	2	0		7	
		K040102410	酵母工艺学	Yeast Technology		选修	1.0	16	16				7	
		跨学科交叉类 至少修够1.5学分												
		K040207715	生理学与医药基础	Basics of Physiology and Medicine		选修	1.5	24	24				3	
		K040205615	免疫学原理与技术	Principles and Techniques of Immunology		选修	1.5	24	24				5	
		K040203220	生物制药工艺学B	Biopharmaceutical Technology B		选修	2.0	32	32				6	
		S110200710	电磁与光学实验技术	Electromagnetics and Optics Experiment Technics		选修	1.0	32		32			6	
		小计 专业选修课合计至少修够16学分						16.0	256					
		合计								34.5	592			
		荣誉学分课程		R040100220	系统生物学	Systems Biology		选修	2.0	32				
R040100320	英文科技论文写作			Research Manuscript Preparation		选修	2.0	32					7	
R040100420	学术报告			Scientific Lectures		选修	2.0	32					7	
R040100520	代谢工程			Metabolic engineering		选修	2.0	32					7	
修读说明: 学生修读荣誉学分课程所获得的学分不计入总学分, 不能抵转专业培养方案要求的各课程模块的课程学分。														
实践教学环节	军体类	S240100320	军事技能训练	Military Skills Training		必修	2.0	2w				2w	1	
		专业集中实践	S011001110	工程实践训练C	Engineering Practice Traning C		必修	1.0	1w				1w	5
	S030101120		化工原理课程设计	Course Design of Unit Operations		必修	2.0	2w				2w	5	
	S040103320		生物工程课程设计	Course Design of Bioengineering		必修	2.0	2w				2w	7	
	S040103610		企业认识实习	Enterprise Cognition Practice	校企合作	必修	1.0	2w				2w	5	
	S040103230		科研项目训练与创新	Research Project Training and Innovation	项目制、研究性	必修	3.0	3W				3W	3-8	
	S040103130		生物工程工艺实验	Biotechnology Experiment	项目制	必修	3.0	3w				3w	7	
	S040103715		项目制毕业实习	Project based Graduation Practice	项目制、校企合作	必修	1.5	3w				3w	7-8	
	S040103565		毕业设计(论文)	Graduation Design (Thesis)	项目制、校企合作	必修	6.5	13w				13w	7-8	
	合计							22.0	31W			31W		
	修读说明: “科研项目训练与创新”课程学分可按照《生物工程学院科研项目训练与创新学分认定办法(暂行)》认定, 需修够3学分。													
个性培养及创新拓展课程		新工科创新拓展				选修	6.0	96					1-8	
		新文科创新拓展				选修							1-8	
		德育培养与劳动训练				选修							1-8	
		创新创业与职业发展				选修							1-8	
		审美体验与艺术鉴赏				选修	2.0	32					1-8	
		合计 要求至少修读8学分, 其中审美体验与艺术鉴赏类课程必须至少修读2学分。							8.0	128				
		个性化课程修读说明: 1. 根据《天津科技大学创新创业学分认定办法》的规定, 可通过参加创新创业训练项目、学科竞赛获奖等认定创新创业与发展类学分; 2. 新工科/新文科类学分, 学生可根据培养类型和个人兴趣, 从本专业的专业领域选修课中修读或从跨学科跨专业类课程中修读或修读某微专业模块课程												
毕业最低要求学分总计							170	2692+31w						

十、课程逻辑图



十一、毕业要求实现矩阵

生物工程专业毕业要求实现矩阵

序号	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	思想道德与法治						M		H				
2	中国近现代史纲要								H				
3	马克思主义基本原理			H									M
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论								H				
6	中共党史								H				
7	形势与政策							H					
8	思想政治理论课综合实践						M		H				
9	军事理论									M			
10	体育（1、2、3、4）												M
11	心理健康教育												M
12	职业素养提升与就业指导												M
13	创业培养与就业指导									H			
14	就业指导实践												M
15	劳动教育									M			
16	英语										M		M
17	Python语言程序设计					M							
18	高等数学F-1、F-2	M	L										
19	无机与分析化学	L	M							H			
20	线性代数B	M	M										
21	大学物理C-1、C-2	M	L										
22	有机化学B	M	M										
23	无机化学实验B	M			L					L			
24	分析化学实验	M			L					L			
25	大学物理实验				M	L							
26	物理化学B	L	L		M								
27	有机化学实验B	L			M	L				L			
28	概率与统计B	L	M		M								
29	物理化学实验B	L			M								
30	人工智能导论	L			L	M							
31	新生研讨课			H					M				M
32	化工原理B-1、B-2	M		H									
33	化工原理实验			M	H					L			
34	工程制图E	L		M		M							
35	生物工程设备与工厂设计			H		H				M		H	
36	习近平总书记关于科技创新的重要论述						M				M		
37	生物化学A		M		H								
38	生物化学实验技术B				H	L				L			

生物工程专业毕业要求实现矩阵

序号	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	微生物学A			H	H			M					
40	微生物学实验	H		M	H								
41	酿酒作物学	L											
42	细胞生物学		L		L								
43	生理学与医药基础				L								
44	电磁与光学实验技术		L		L								
45	细胞工程	L											
46	酶工程							L					
47	电工电子学C				L	L							
48	基因工程、基因工程实验				M	M							
49	普通生物学	H											
50	分子生物学		L		M								
51	生物反应工程		M	M									
52	发酵工程	H	H	H									
53	生物分离工程、生物分离工程实	H	H										
54	环境生物学（双语）A			H			H	H					
55	生物工程前沿讲座					L		L			H		H
56	科技英语与论文写作		L								H		H
57	实验设计与统计分析		M		H								
58	生物产业与工程经济学			L			H					H	
59	酵母工艺学							L					
60	有机酸工艺学							L					
61	氨基酸工艺学							L					
62	酿酒工艺学							L					
63	免疫学原理与技术				L	L							
64	发酵过程检测与控制		L			L							
65	代谢控制发酵				L								
66	生物制药工艺学B							L					
67	微生物遗传与育种		L		L								
68	藻类生物学							L					
69	生物信息学					L							
70	生物学文献检索与应用					L							L
71	工程实践训练C						M			M			
72	化工原理课程设计	M		H									
73	生物工程课程设计			H		H			M	H		H	
74	企业认识实习			L			L	L		L	M	M	
75	科研项目训练与创新		M		H	H					H		H
76	生物工程工艺实验	L				H	H			H			
77	项目制毕业实习				L		L		L	H	M	M	
78	毕业设计（论文）			L		H	M	M	L		M	L	

院长：罗志刚 教学副院长：滕玉明 专业负责人：王敏