

目 录

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案的原则意见	1
太原理工大学专业名称一览表	9
生物医学工程专业本科人才培养方案	13
制药工程专业本科人才培养方案	27

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案的原则意见

校教 [2019]1 号

培养方案是高等学校开展教学工作、实现人才培养目标的纲领性文件，体现学校的教育思想和办学方针，是学校组织和管理教学过程、监控与评价教学质量的主要依据。为适应新时代国家和区域经济社会发展对高等教育人才培养的需求，深化教育教学改革，进一步推进“双一流”建设，创建一流本科，促进学校向高水平国际化创新型大学发展，学校决定启动 2019 版本科人才培养方案的修订工作，特提出如下原则意见。

一、指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平在全国教育大会的讲话精神，以及新时代全国高等学校本科教育工作会议等重要会议精神，紧密围绕国家和区域经济社会发展需求和学校办学定位，秉承“求实创新”校训，坚持“以学生为中心”的办学理念，以立德树人为中心环节，以国家本科专业质量标准和专业认证标准等为依据，系统梳理课程体系，全面优化课程设置；注重实践能力培养，强化创新创业教育；严格毕业学分要求，突出专业优势特色，培养具有家国情怀、科学素养和专业素质，具有宽广的国际化视野，敬业乐群、志向高远、德才兼备、全面发展的优秀人才和行业领军人才。

二、基本原则

（一）坚持立德树人，加强课程思政改革。

贯彻习近平总书记在高校思政会议上关于“各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”的讲话精神，遵循教育规律和学生成长规律，坚持“育人为本，德育为先”，不断深化课程思政改革，完善有机衔接、循序渐进的课程体系，大力弘扬中华优秀传统文化，把培育和践行社会主义核心价值观细化为学生发展核心素养体系和学业质量标准，引导学生培养高尚道德情操 and 良好精神素养。

（二）坚持标准原则，保障人才培养质量。

修订方案要遵循教育部发布的《普通高等学校本科专业目录与专业介绍（2012 年）》、《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准（2018 年）》，要结合经济社会发展需求和专业特色，进一步融合国内外专业认证、本科教学审核性评估、行业准入等重要规范、标准和要求。坚持通识教育与专业教育并行、人文社科教育与自然科学教育交融，在注重知识的系统性、课程结构的严谨性和各类学科知识体系内在逻辑性的基础上，精简学时学分，

压缩毕业总学分，增加学生自主学习时间。

（三）推进大类培养，夯实学生专业基础。

坚持以生为本的教育理念，贯彻固本强基的培养理念，以强化基础作为人才培养改革的突破，继续实施按专业招生，一年级大类培养基础上进行专业调整的培养模式，通过设置大类平台基础课和大类导论课，实现厚基础宽口径的通识教育。原则上，同一大类一年级的课程要设置相同，由大类专业统一设课。同时，注重优化大类平台与专业平台的衔接，使学生所学知识达到“通”与“专”融合，促进学生全面发展。

三、修订重点

（一）优化专业结构，突出专业优势特色。

为进一步强化专业内涵，促进专业特色发展，提升专业竞争力，根据《太原理工大学专业优化调整方案》文件要求，各学院尊重专业发展情况，遵循学校发展目标，积极、稳妥地进行专业的减、合、撤的调整，优化专业结构，灵活拓展专业模块，本次方案修订以学校 2018 年专业调整情况为依据。学院要根据学科专业特色，梳理整合课程体系，同一学科大类的不同专业要设置共同的学科基础课程，拓宽专业口径。同时，各专业要注重突出专业优势，凝练培养特色，扎实推进一流专业建设。

（二）压缩毕业学分，科学精简课内学时。

根据学校定位及学校人才培养总目标，进一步校准本专业人才培养目标和毕业要求，明确细化本专业毕业生知识、能力、素质的要求，实现对培养目标的支撑。课程设置应以学生培养目标和学生素质知识能力提高为导向，体系层次分明，比例协调。专业在坚持综合培养、夯实基础的原则上，依据专业培养目标，坚持知识结构与课程体系整体优化的原则，全面梳理课程体系，明确专业核心课程，科学合理设置各课程模块及学分学时要求，合理安排理论与实践、课内与课外、必修与选修的学时学分，缩减毕业要求学分，增加学生自主学习时间，实现更加有效的学习。

（三）优化教学内容，推进教学方法改革。

建立健全课程负责人制度，推行课程（群）团队梯队建设，落实团队教研活动。精选教学内容，将学科前沿知识、行业发展方向、最新科研成果等引入课堂，并合理增加课程难度，拓展课程深度。更新课程质量观，深化教学方式改革，从以“教”为中心向以“学”为中心转变，推进现代信息技术与教育教学深度融合，引入微课、慕课等教学手段，实施线上线下混合式教学，开展讨论式、研究式、案例式等教学方法，探索数字化、智能化的教

学，引导学生自主性、研究性学习。鼓励任课教师在专业教学中积极、主动开展双语（全英）教学工作，推动本科课程教学向国际化方向发展。同时要注重在专业课程教学中引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，与通识课程教育同向同行。

（四）加强过程考核，建立多样考评方式。

以学生能力达成为导向，建立灵活多样、科学合理的课程考核方式，着力强化学生质疑、批判、思辨和知识应用能力的培养，打造有深度、有难度、有挑战度的“金课”。根据课程性质、课程内容及学时分配等，采取卷面考试、平台测试、案例分析、研究报告等考核方式，也可采用多种方式相结合的考核方式，明确比例分配。强化过程考核，适当加大平时成绩比重，并注重平时成绩的记录及评定依据的留存。同时，要积极探索“全过程考核-非标准答案”考试改革，让试题更具有灵活性、开放性与探究性，激发学生的学习动力和专业志趣。

（五）重视实践教学，促进产教协同育人。

重视实践教学环节，深化实践教学方法改革，优化实践教学内容，增强学生实践创新能力培养。进一步构建和完善实践教学体系，搭建优质、开放的实践创新能力锻炼平台，增加综合性、设计性、研究性实验，精简压缩验证性实验；加大课程设计、毕业设计 with 生产、社会实际相结合的力度；鼓励依托科研优势开设开放性实验项目，研发虚拟仿真实验项目。引导学生开展自主实践，包括科技创新活动、志愿者活动、社会调查、各类竞赛等，培养学生实践创新综合能力。进一步加强与行业、企业、研究所的合作，充分利用校外实践教学资源，深化产教融合。

（六）强化双创教育，增强创新创业能力。

根据《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》、《国务院关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》要求，牢固树立创新创业教育理念，将创新创业教育融入人才培养全过程，将创新创业能力培养融入课程教学与专业实践，推进创新创业教育与专业教育交叉融合。专业根据自身特色与优势，在第一学期开设 2 学分的相关导论课程（包括学科发展、人才培养、发展导引等）。实践环节中设 2 个创新创业实践学分，制定相关评定细则，着力强化学生创新精神、创业意识和创新创业能力培养。学校将积极引进一批在线开放课程，提供科学化、专业化、一体化的创新创业课程体系，供学生自主选择修读。

四、具体要求

（一）培养目标与毕业要求

依据学校人才培养总目标，在充分调研毕业生、用人单位反馈及社会需求状况，考虑学科专业特色及现状的基础上，各专业要结合专业认证要求，参考教育部相关专业类教学指导委员会相关规范，科学制定本专业人才培养目标。培养目标要从整体上说明毕业生应具备的知识素质、职业能力、就业领域、人才的基本定位等，表述应明确、具体，体现本专业的特色与优势。

各专业要根据专业培养目标对毕业要求进一步细化（从知识、能力、素质等方面说明本专业学生的毕业要求），实现对培养目标的支撑。工程教育专业可按照工程教育专业认证通用标准确定毕业要求，其他专业可结合国家专业类质量标准确定毕业要求，毕业要求不低于各类专业教学质量国家标准要求。

各专业要根据毕业要求建立能力达成矩阵，明确各门课程、各教学环节的教学目标对专业人才培养目标、毕业要求达成的作用，避免开设无承载培养要求的课程。

（二）学制、学分、学时要求

1. 各本科专业标准学制为 4 年（建筑学 5 年），四年制本科毕业生学分要求为 170 学分以下，五年制本科毕业生学分要求为 200 学分以下，周学时一般不超过 26 学时。各专业在此基础上自主确定本专业学生的毕业学分最低要求。

工程教育专业认证标准中规定的专业或相近专业，其各类课程学分应同时满足国家标准和认证标准中的最低学分要求。

实践环节总体要求是达到《教育部等部门关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》（教思政[2012]1 号）中提出的“确保人文社会科学类本科专业不少于总学分（学时）的 15%、理工农医类本科专业不少于 25%”的规定。

“卓越工程师教育培养方案”专业根据卓越人才培养模式特点，增加校企联合培养实践学分，其专业实践教学比例应不低于总学分的 30%。

双学位毕业学分要求为 25-50 学分，其中，实践环节不少于 10 周。

2. 学分计算方法：原则上理论课（含课内实践、实验）、独立设置的实验课每 16 学时计 1 学分，体育课每 36 学时计 1 学分；实践教学环节（实习、实训、科研训练、课程设计、毕业设计或论文等），每周计 1 学分，自主实践学分计算办法依据《太原理工大学本科生自主实践考核及学分认定暂行规定》执行。学分最小单位为 0.5。

3. 学期与教学周安排

实行三学期制教学，分别为秋学期、春学期和夏学期。一般秋学期为 19 周，春学期为 18 周，考试各 1 周。夏学期为 3-4 周，建议设置实习实训、课程设计、科研训练、独立设课的实验课，小学分的选修课、辅修课程等。第四学年春季学期（五年制的第五学年春季学期）按 16 周安排教学，不安排课内学时，只进行毕业设计（论文），包括毕业实习环节教学。各专业根据认证要求、专业指导委员会意见及毕业设计实际情况，自行规定毕业实习周数。

（三）课程设置

1. 方向、模块课程设置

各专业应根据培养目标及专业特点慎重设立专业方向、模块，并确定相关课程，可规定各方向、模块应取得的学分。同一专业不同方向、模块中课程设置的差异应体现在第二学年春季学期以后。

2. 理论、实践课程设置

（1）通识教育基础课及部分学科基础课（包括思想政治类、大学英语、体育、高等数学类、大学物理类、化学类、电工电子类、工程制图类等课程）由开课学院提交开设菜单草案，经学校培养方案修订指导委员会审定后，供各专业统一选用。在方案修订过程中，各专业要加强与承担基础课程教学的学院之间的沟通，确保课程设置满足专业毕业要求。原则上，课程实行归口管理。各大类在第一学年要统一开设 2 学分的计算机类必修课，建议按独立设课的实验实践课程开展教学。

（2）单门课程开课学时必须是 8 的倍数，尽量开设 16 的整数倍学时的课程。超过 16 个学时的实验建议独立设课。

（3）对实验、实习实训、课程设计、毕业设计等各个实践教学环节进行整体优化设计，形成与理论教学相辅相成、结构和功能优化的实践教学体系。

（四）培养方案基本框架（以四年制工科为例）：见附件

（五）其他要求

培养方案中课程名称同时标注中文名称和英文名称，参照《太原理工大学 2019 版培养方案模板》，本计划自 2019 级本科生开始实施。

经审批实施的培养方案要具有相对稳定性，各学院在执行过程中不得大幅变更和调整。确需大幅调整时，经学院教学指导委员会讨论确定，提出调整理由和方案，在规定时间内报教务部，报主管领导审批后执行。

五、组织机构

学校成立“太原理工大学 2019 版培养方案修订工作委员会”，全面负责培养方案的修订工作。教务部组织有关专家成立校“基础课程设置工作组”，负责通识教育基础课及部分学科基础课的计划。

各学院务必高度重视培养方案修订工作，成立“院级专业培养方案制定工作组”（包括主要院领导、系主任、各专业负责人、教授及合作企业相关负责人等），要广泛调研（兄弟院校、用人单位等），结合本专业国内外发展趋势和学校定位，充分研讨，认真征求师生建议，邀请院外、校外以及行业专家参加论证，要全面考虑教学内容、方式、课程设置等问题，统筹考虑新旧培养方案的衔接，兼顾创新性和可行性，切实保证培养方案科学、合理、规范。

六、培养方案原则上每四年修订一次。

本意见由教务部负责解释。

附件：培养方案基本框架（以四年制工科为例）

名称	课程设置		学时 (周)	学分	说明	备注	
培养方案 140 170 学 分	课程 教 学	通识教育 基础课程	必修		人文社会科学课程（思政课等）；公共基础课程（外语、体育、数学、计算机等）；自然科学课程（物理、化学、生物等）	学校参照现行培养方案设定课程菜单	
			选修 (素质)	128	8	人文社会科学、自然科学、工程技术、艺术体育、经济管理等素质教育课程	同一类别不超过2学分
			选修 (外语)			大学英语（一）、（二）；英语听力（一）、（二）；英语模块选修	任选
		学科 基础课程	必修				工科专业应开设《工程伦理》、《科技论文写作》
			选修				
		专业 课程	必修				
	选修						
	实践 环 节 ≥ 35 学 分	校 安 排	入学教育	1		校史校情教育、专业教育等	1、校安排内容由学校统一安排，统一登录成绩。 2、通过增加实践环节比重，培养学生创新能力、实践能力。 3、自主实践学分依据《太原理工大学本科学生自主实践考核及学分认定暂行规定》执行。
			毕业教育	1			
			心理健康与安全教育	32	2		
			公益劳动	1			
			军 训	3			
			计算机训练	3			

名称	课程设置		学时 (周)	学分	说明	备注
培养方案 140 170 学分	实践环节 ≥ 35 学分	院 安 排	工程训练	自定	1 学分/周	
			教学实习	自定	1 学分/周	
			生产实习	自定	1 学分/周	
			课程设计	自定	1 学分/周	
			毕业设计（论文），包括毕业实习	≤16	≤16	
			其他	自定	1 学分/周	
	自主实践 (含创新创业 2 学分)			4		
注：1、实验包括在课程教学内，实验学时不低于课内总学时的 10%。 2、基础课所占学分为 80-105 学分，专业课所占学分为 22-47 学分。 3、必修课所占学分为 70-95 学分，选修课所占学分为 32-57 学分。						

太原理工大学专业名称一览表

学 院	专业代码	专业名称	修业年限	学位授予门类
机械与运载工程学院	080102	工程力学	四年	工学
	080202	机械设计制造及其自动化	四年	工学
	080204	机械电子工程	四年	工学
	080207	车辆工程	四年	工学
材料科学与工程学院	080203	材料成型及控制工程	四年	工学
	080401	材料科学与工程	四年	工学
	080402	材料物理	四年	理学
	080403	材料化学	四年	理学
	080404	冶金工程	四年	工学
	080405	金属材料工程	四年	工学
	080406	无机非金属材料工程	四年	工学
电气与动力工程学院	080501	能源与动力工程	四年	工学
	080601	电气工程及其自动化	四年	工学
	080801	自动化	四年	工学
信息与计算机学院	080301	测控技术与仪器	四年	工学
	080701	电子信息工程	四年	工学
	080702	电子科学与技术	四年	工学
	080703	通信工程	四年	工学
	080901	计算机科学与技术	四年	工学
	080904K	信息安全	四年	工学
	080905	物联网工程	四年	工学
	081806T	交通设备与控制工程	四年	工学
土木工程学院	081001	土木工程	四年	工学
	081002	建筑环境与能源应用工程	四年	工学
	081006T	道路桥梁与渡河工程	四年	工学
环境科学与工程学院	081003	给排水科学与工程	四年	工学
	082502	环境工程	四年	工学

学 院	专业代码	专业名称	修业年限	学位授予门类
水利科学与工程学院	081101	水利水电工程	四年	工学
	081102	水文与水资源工程	四年	工学
	082305	农业水利工程	四年	工学
化学化工学院	070302	应用化学	四年	理学
	080206	过程装备与控制工程	四年	工学
	081301	化学工程与工艺	四年	工学
	081308T	精细化工	四年	工学
矿业工程学院	070504	地理信息科学	四年	理学
	081401	地质工程	四年	工学
	081005T	城市地下空间工程	四年	工学
	081201	测绘工程	四年	工学
	081402	勘查技术与工程	四年	工学
	081403	资源勘查工程	四年	工学
	081501	采矿工程	四年	工学
	081503	矿物加工工程	四年	工学
经济管理学院	020401	国际经济与贸易	四年	经济学
	020106T	能源经济	四年	经济学
	120103	工程管理	四年	管理学
	120202	市场营销	四年	管理学
	120203K	会计学	四年	管理学
	120601	物流管理	四年	管理学
	120801	电子商务	四年	管理学
政法学院	030101K	法学	四年	法学
	120402	行政管理	四年	管理学
外国语学院	050201	英语	四年	文学
马克思主义学院	030503	思想政治教育	四年	法学
体育学院	040201	体育教育	四年	教育学
数学学院	070101	数学与应用数学	四年	理学
	070102	信息与计算科学	四年	理学
	071201	统计学	四年	理学
软件学院	080902	软件工程	四年	工学

学 院	专业代码	专业名称	修业年限	学位授予门类
国际教育交流学院	050103	汉语国际教育	四年	文学
物理与光电工程学院	070202	应用物理学	四年	理学
	080603T	光源与照明	四年	工学
	080705	光电信息科学与工程	四年	理学
轻纺工程学院	081601	纺织工程	四年	工学
	081602	服装设计与工程	四年	工学
	130505	服装与服饰设计	四年	艺术学
艺术学院	060105T	文物保护技术	四年	历史学
	120210	文化产业管理	四年	管理学
	130310	动画	四年	艺术学
	130311T	影视摄影与制作	四年	艺术学
	130402	绘画	四年	艺术学
	130502	视觉传达设计	四年	艺术学
	130503	环境设计	四年	艺术学
	130507	工艺美术	四年	艺术学
大数据学院	080910T	数据科学与大数据技术	四年	工学
	081302	制药工程	四年	工学
生物医学工程学院	082601	生物医学工程	四年	工学
	083001	生物工程	四年	工学
	082901	安全工程	四年	工学
安全与应急管理工程学院	082902T	应急技术与管理	四年	工学
	082801	建筑学	五年	工学、建筑学
建筑学院	082802	城乡规划	五年	工学
	080205	工业设计	四年	工学

生物医学工程专业本科人才培养方案

Undergraduate Education Program for Specialty in Biomedical Engineering

学 院	生物医学工程学院	专业名称	生物医学工程
College	College of Biomedical Engineering	Major	Biomedical Engineering
学 制	四 年	授予学位	工学学士
Duration	Four Years	Degree Granted	Bachelor of Engineering

一、培养目标 (Program Objectives)

本专业坚持“厚基础、重实践、高素质、善创新”的人才培养方针，培养德、智、体、美全面发展的，热爱生物医学工程交叉学科科学事业、基础知识扎实、具有创新意识、善于自主学习、实践能力强，能运用现代生物医学工程设计、材料制作以及有关分析测试技术和方法，解决生物医学工程领域实际问题的高素质复合型人才。毕业后既可以继续深造，也可以在康复工程、生物材料、人工器官、医疗器械及其生产质量控制和评价、生物系统仿真、生物医学信息与仪器等生物医学工程领域的相关部门从事科学研究、产品开发、教学及管理等方面的工作。

二、毕业要求 (The Graduation Requirements)

1. 注重培养学生良好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和良好的工程职业道德；
2. 注重加强工程学科、生物医学学科的交叉和融合，学生应具有扎实的数学、自然科学、计算机基础知识以及一定的经济管理知识；
3. 掌握扎实的生物医学工程基础和核心基础理论知识，具有生命科学与医学系统的专业实践学习经历，知晓本专业的前沿发展现状和趋势；
4. 具备设计和实施生物医学工程专业领域内实验的能力，并能够对实验数据和结果进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论；
5. 掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识；具有综合运用所学理论、技术和方法分析并解决实际问题的能力，在分析和解决实际问题的过程中能够综合考虑经济、社会、文化、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；

6. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；
7. 了解与生物医学工程专业相关的职业和行业环境保护及可持续发展等方面的方针、政策和法律标准，能正确认识本专业理论、技术或工程对客观世界和社会的影响；
8. 具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；
9. 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；
10. 具备一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。

毕业生应获得以下几个方面的知识和能力（表 1、表 2 知识、能力体系及毕业要求实现矩阵）

三、主干学科（Main Disciplines）

生物医学工程

四、主要课程（Main Courses）

高等数学、力学基础、大学物理、化学基础、生理学、系统解剖学、组织学与胚胎学、生物化学、生物医学工程基础、生物材料科学基础、材料测试及研究方法、生物力学、生物系统建模与仿真、康复工程学、计算方法、电工技术、信号与系统及医学图像处理等

五、主要集中性实践教学环节（含专业实验）

（Practicum Module（experiments included））（表 3）

军训、金工实习、认知实习、课程设计、社会实践、毕业设计（论文）等。

六、学时与学分（Credits Hours and Units）（表 4）

表 1 生物医学工程专业知识、能力体系表

知识、能力要求		对应课程
1 具有较好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和良好的工程职业道德(对应通用标准 1)	1.1 人文社会科学素养	军事理论、军训、形势与政策、体育、中国近现代史纲要、毕业教育、至少选修 8 学分的人文社会科学类、艺术体育类、工程技术类、经济管理类
	1.2 社会责任感	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、思想道德修养与法律基础、思想政治理论综合实践课、公益劳动、体测
	1.3 工程职业道德	入学教育、心理健康教育、金工实习、毕业实习、毕业教育、安全教育、生物医学工程专业外语
2 具有从事生物医学工程所需的数学、自然科学以及经济和管理知识(对应通用标准 2)	2.1 数学、自然科学知识	高等数学、计算方法、线性代数、概率论与数理统计、复变函数 C、大学物理 A、物理实验 A、力学基础、近代化学基础、化学实验、工程制图、计算机训练、生物医学统计学
	2.2 经济和管理知识	企业经营与管理
3 掌握扎实的生物医学工程基础和核心基础理论知识,具有生命科学与医学系统的专业实践学习经历,知晓本专业的前沿发展现状和趋势(对应通用标准 3)	3.1 学科工程基础知识	大学计算机基础 A、工程制图、力学基础、信号与系统 D、医用数字电子技术、模拟电子技术 G、机械设计基础 B、电工技术、程序设计技术基础(C 语言)、生物材料科学基础 B、生物医学工程导论、细胞生物学 B、医疗器械导论、医用物理化学
	3.2 学科核心基础理论知识	生物医学工程基础 B、生物材料制备工艺原理 B、数字信号处理基础、生理学、系统解剖学、组织学与胚胎学、生物化学 K、医用物理化学、生物材料力学、生物固体力学、生物流体力学、医学图像处理、生物系统建模与仿真 B、材料测试及研究方法 A、医用分子生物学 A、医用微生物学、生物医学传感器、材料的生物学性能及评价、微机原理与接口技术、解剖生理学实验课程设计 A
	3.3 计算思维能力	复变函数 C、生物力学建模与有限元软件应用、程序设计技术基础(C 语言)
	3.4 工程意识	企业经营与管理、金工实习 C、工程制图、课程设计、毕业实习、毕业设计
	3.5 专业认知能力	生物材料制备工艺原理 B、生物医学工程专业实验、生物力学、生物医用高分子材料、组织工程与药物控制释放、新型无机材料、生物系统建模与仿真 B、生物材料与人工器官、康复工程学、机械设计基础 B、生物力学、生物力学建模与有限元软件应用、运动人体科学基础、生物医学仪器及应用、材料的生物学性能及评价、生物信息学、医学测量与监护仪器、医学影像仪器、医学测量与监护仪器、医学影像仪器、创新实验、课程设计、认知实习、毕业实习、毕业设计
	3.6 工程实验与数据分析能力	计算机三维机械设计基础 B、文献检索与利用 J、生物力学实验技术、金工实习 C、物理实验 A、化学实验、创新实验、解剖生理学实验课程设计 A、生物医学统计学、课程实验、课程设计、生物医学工程专业实验、生物医学工程创新实验、毕业实习、自主实践、毕业设计、生物医学工程计算软件应用、生物力学建模与有限元软件应用
	3.7 前沿工程技术、发展现状和趋势	生物医学工程导论、康复工程、假肢与矫形工程、生物材料与人工器官、认知实习、毕业实习、专家学术讲座

知识、能力要求	对应课程	
4 具备设计和实施生物医学工程专业领域内实验的能力,并能够对实验数据和结果进行分析,并通过信息综合得到合理有效的结论(对应用标准 4)	4.1 需求分析技能	生物医学工程基础 B、医学图像处理、生物材料与人工器官、生物医学仪器及应用、生物医学统计学、课程设计、生物力学建模与有限元软件应用
	4.2 生物材料、生物力学、医疗器械构造与设计技能	生物材料制备工艺原理 B、组织工程与药物控制释放、生物材料与人工器官、生物医用高分子材料、新型无机材料、数字信号处理基础、生物力学、人体工程学与人体测量学、康复工程学、生物力学建模与有限元软件应用、正常人体形态学、假肢与矫形器学、机械设计基础 B、运动人体科学基础、生物信息学、医学图像处理、微机原理与接口技术、医学测量与监护仪器、医学影像仪器、生物医学工程专业实验、课程设计
	4.3 医疗器械实验及产品开发技能	康复辅具设计原理、假肢与矫形器学,机械设计基础 B,创新实验、生物材料制备工艺原理 B、生物系统建模与仿真 B、材料测试及研究方法 A、生物医学传感器、生物医学仪器及应用、课程设计
	4.4 数据分析、产品测试和应用技能	人体工程学与人体测量学、生物力学建模与有限元软件应用、正常人体形态学、材料的生物学性能及评价、医用分子生物学 A、医学测量与监护仪器、生物医学统计学、生物医学仪器及应用
5 掌握基本的创新方法,具有追求创新的态度和意识;具有综合运用所学理论、技术和方法分析并解决实际问题的能力,在分析和解决实际问题的过程中能够综合考虑经济、社会、文化、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素(对应用标准 5)	5.1 综合运用生医理论和技術能力	康复辅具设计原理、假肢与矫形器学,生物力学建模与有限元软件应用、生物材料制备工艺原理 B、生物医学仪器及应用、生物医学工程专业实验、毕业设计
	5.2 创新思维和工程方法	创新实验、课程实验、课程设计、毕业实习、自主实践、创新创业、毕业设计
	5.3 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康及伦理等制约条件	企业经营与管理、课程设计、自主实践、毕业设计
	5.4 分析和解决医学领域相关工程问题的能力	生物材料制备工艺原理 B、生物医学仪器及应用、生物力学建模与有限元软件应用、生物医学工程计算软件应用、毕业设计
6 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法(对应用标准 6)	6.1 文献检索能力	大学计算机基础 A、文献检索与利用 J、实习报告、课程实验报告、课程设计报告
	6.2 文献利用能力	生物医学工程专业外语、毕业设计论文、毕业设计外文翻译
7 了解与生物医学工程专业相关的职业和行业环境保护及可持续发展等方面的方针、政策和法律和标准,能正确认识本专业理论、技术或工程对客观世界和社会的影响(对应用标准 7)	7.1 了解生物医学工程专业相关的职业和行业环境保护及可持续发展等方面的方针、政策和法律和标准	生物医学工程基础 B、思想政治理论综合实践课、思想道德修养与法律基础、形势与政策、文献检索与利用 J、生物医学工程导论、认知实习
	7.2 正确认识本专业理论、技术或工程对客观世界和社会的影响	入学教育、生物医学工程专业外语、社会实践活动、专家学术讲座
8 具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力(对应用标准 8)	8.1 组织管理能力	创新创业、自主实践
	8.2 表达能力	课程设计报告、创新论文写作
	8.3 人际交往能力	大学英语、生物医学工程专业外语、课程实验、课程设计
	8.4 团队中发挥的能力	项目小组方式完成课程实验、综合课程设计、自主实践、创新创业
9 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(对应用标准 9)	9.1 独立自主学习能力	自主实践、课程设计
	9.2 终生学习的能力	入学教育、认知实习、创新创业、毕业实习
	9.3 与社会快速发展的能力	认知实习、自主实践、创新创业、毕业教育、毕业实习
10 具备一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力(对应用标准 10)	10.1 国际视野	大学英语、生物医学工程专业外语、双语课程、专家讲座
	10.2 跨文化的交流、竞争与合作能力	大学英语、生物医学工程专业外语、形势与政策、以项目小组方式完成课程实验、课程设计科技创新与社会实践活动

表 2 生物医学工程专业毕业要求实现矩阵

专业核 心课程	专业特 色课程	课程名称	毕业要求												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		军事理论	√												
		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(一)	√												
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)	√												
		思想政治理论综合实践课	√								√				
		思想道德修养与法律基础	√								√				
		形势与政策	√								√				√
		中国近现代史纲要	√												
		大学英语(三)										√			√
		大学英语(四)										√			√
		英语听力(三)													√
		英语听力(四)													√
		体育(一)	√												
		体育(二)	√												
		体育(三)	√												
		体育(四)	√												
		高等数学 A(一)		√											
		高等数学 A(二)		√											
		概率论与数理统计 B		√											
		线性代数		√											
		复变函数 C		√											
		大学物理 A(一)		√											
		大学物理 A(二)		√											
		物理实验 A(一)		√											
		物理实验 A(二)		√											
		大学计算机基础 A			√					√					
√		工程制图		√	√										
		人文社会科学类	√												
		艺术体育类	√												
		自然科学类	√												
		工程技术类	√												
		经济管理类	√												
		大学英语(一)										√			√
		大学英语(二)										√			√
		英语听力(一)													√
		英语听力(二)													√
		英语模块选修													√
√		力学基础		√	√										
√		生物材料力学			√										
√		近代化学基础(一)A		√											
√		近代化学基础(二)		√											

专业核 心课程	专业特 色课程	课程名称		毕业要求														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
√			生理学			√												
			生物医学工程类专业导论			√					√							
			程序设计技术基础(C语言)			√												
			电工技术			√												
			组织学与胚胎学			√												
			系统解剖学			√												
			文献检索与利用			√					√							
			医用物理化学			√												
√			生物材料科学基础 B			√												
			计算方法			√												
			机械设计基础 B			√	√											
√			生物固体力学			√												
√			生物流体力学			√												
			模拟电子技术 G			√												
			信号与系统 D			√												
			医用数字电子技术			√												
√			生物系统建模与仿真 B			√	√											
			企业经营与管理			√				√								
√			生物医学工程基础 B			√	√					√						
			细胞生物学			√												
			生物化学 K			√												
			医学微生物学			√												
			计算机三维机械设计基础			√												
			生物医学统计学			√	√	√										
			生物医学工程专业外语									√	√				√	
	√	(生 物 力 学 与 康 复 模 块 组)	康复工程学			√	√	√										
√	√		生物力学			√	√											
	√		生物力学建模与有限元软件应用			√	√	√										
			生物力学实验技术			√	√											
			人体工程学与人体测量学			√	√											
	√		康复辅具设计原理			√	√	√										
			正常人体形态学			√	√											
	√		假肢与矫形器学			√	√	√										
			运动人体科学基础			√	√											
			(生 物 材 料 模 块 组)	医用分子生物学 A			√	√										
		材料的生物学性能及评价				√	√											
		材料测试及研究方法 A				√	√											
	√	生物材料制备工艺原理 B				√	√	√										
		组织工程与药物控制释放				√	√											
	√	生物材料与人工器官				√	√											
		生物医用高分子材料				√	√											
		新型无机材料				√	√											

专业核 心课程	专业特 色课程	课程名称	毕业要求													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
		生物信息专业方向课程组 (生物信息与医疗器械模块)	数字信号处理基础			√	√									
	√		生物信息学			√	√									
			微机原理与接口技术			√	√									
			医疗器械导论			√										
			医学测量与监护仪器			√	√									
			医学影像仪器			√	√									
	√		医学图像处理			√	√									
	√		生物医学传感器			√	√									
		公益劳动	√													
		安全教育	√													
		心理健康教育	√													
		计算机训练		√												
		体测	√													
		军训	√													
		入学教育	√							√			√			
		毕业教育	√										√			
		基础化学实验 A(一)		√	√											
		基础化学实验 A(二)		√	√											
		解剖生理学实验课程设计 A			√											
		金工实习 C	√		√											
		生物医学专业认知实习			√					√			√			
√		生物医学工程专业实验课程设计 A			√	√	√									
	√	生物医学工程创新实验课程设计 B			√	√	√									
		生物医学工程计算软件应用			√		√									
		生物医学工程毕业设计(论文)A, 包括毕业实习			√		√	√								
		自主实践(含创新创业)						√				√	√			

表 3 主要集中性实践教学环节(Practice Schedule)

类型 Type	课程号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 weeks	学分 Crs.	学期 Term	上机 Operation	备注 Notes
校安排 Arrangement of University	SJ000001	入学教育 Entrance Education	1		1-1		
	SJ000488	毕业教育 Graduation Education	1		4-2		
	SJ003001	心理健康与安全教育 Psychological Health and Safety		2			32 学时
	SJ000489	公益劳动 Voluntary Labor	1				
	SJ003002	军训 Military Training	3		1-1		
	SJ000490	计算机训练 Computer Training	3				
院安排 Arrangement of College	SJ003227	基础化学实验 A(一) Basic Chemistry Experiment A (I)		2	1-1		32 学时
	SJ003226	基础化学实验 A(二) Basic Chemistry Experiment A (II)		2	1-2		32 学时
	SJ003252	解剖生理学实验课程设计 A Course Project for Anatomy Experiment A	1	1	1-3		校外
	SJ000016	金工实习 C Metalworking Practice C	2	2	2-2		校工程训练中心
	SJ003308	生物医学工程专业认知实习 A Cognitive Practice of Biomedical Engineering A	1	1	2-3		校外
	SJ003482	生物医学工程专业实验课程设计 A Course Project for Specialty Experiment of Biomedical Engineering A	3	3	2-3		课程 设计
	SJ003306	生物医学工程创新实验课程设计 B Course Project for Innovative Experiment of Biomedical Engineering B	4	4	3-3		课程 设计
	SJ003307	生物医学工程计算软件应用 A Calculation Software Application of Biological Engineering A	3	3	4-1	60	
	SJ003305	生物医学工程毕业设计(论文) A, 包 括毕业设计 Diploma Project (Thesis) of Biomedical Engineering A (Graduation Practices included)	16	16	4-2		
自主实践(含创新 创业 2 学 分)Independent Practice (Innovation and Entrepreneurship Practice included 2 credits)				4			
合计				40			

表 4 课程体系学时与学分(Hours/Credits of Course System)

课程性质 Course Nature		课程类别 Course Type	学时 Hrs	所占比例 Percentage (%)	学分 CrS
课程教学 Course Teaching	必修课 Required Courses	通识教育基础课 Basic General Education Core Curriculum	1072	38.7	65
		学科基础课 Basic Disciplinary Courses	224	8.3	14
		专业课 Specialized Courses	96	3.6	6
		小计 Total	1392	50.5	85
	选修课 Elective Courses	通识教育基础课 Basic General Education Core Curriculum	128	4.8	8
		学科基础课 Basic Disciplinary Courses	304	11.3	19
		专业课 Specialized Courses	256	9.5	16
		小计 Total	688	25.6	43
	合 计 Total		2080	76.2	128
	实 践 教 学 Practice			23.8	40
总 计 Total			100	168	

表 5 理论教学进程表(Theory Course Schedule)

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 assessment method		
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 practice				
基础课程 Basic Courses	通识教育基础课程 Basic General Education Core Curriculum	必修 Required	00010020	形势与政策 Situation and Policy	2	70	70			每学期		
			00000131	军事理论 Military Theory	2	36	36			1-1	考试	
			00010021	思想道德修养与法律基础 Ideological & Moral Cultivation and Fundamentals of Law	3	48	32		16		1-1	考试
			00000013	大学英语(三) College English (III)	3.5	56	56				1-1	考试
			00000017	英语听力(三) English Listening (III)	0	16	16				1-1	考试
			00007001	体育(一) Physical Education (I)	1	36	36				1-1	考试
			00010053	大学计算机基础 B Fundamentals of Computers B	2	32	24	8			1-1	考试
			00000004	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2	32	32				1-2	考试
			00000014	大学英语(四) College English (IV)	3.5	56	56				1-2	考试
			00000018	英语听力(四) English Listening (IV)	0	16	16				1-2	考试
			00007002	体育(二) Physical Education (II)	1	36	36				1-2	考试
			00007006	马克思主义基本原理 The Fundamental Principles of Marxism	3	48	32		16		2-1	考试
			00007003	体育(三) Physical Education (III)	1	36	36				2-1	考试
			00003997	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(一) The General Analysis of Maoism and Socialist Theory with Chinese Characteristics (I)	2	32	32				2-2	考试
			00003992	思想政治理论综合实践课(一) Comprehensive Practice of Ideological and Political Theory(I)	1	16	6		10		2-2	考查
			00007004	体育(四) Physical Education (IV)	1	36	36				2-2	考试
			00003998	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二) The General Analysis of Maoism and Socialist Theory with Chinese Characteristics (II)	2	32	32				3-1	考试
			00003993	思想政治理论综合实践课(二) Comprehensive Practice of Ideological and Political Theory(II)	1	16	6		10		3-1	考查
			00000023	高等数学 A(一) Higher Mathematics A (I)	5.5	88	88				1-1	考试
			00000024	高等数学 A(二) Higher Mathematics A (II)	5.5	88	88				1-2	考试
00000034	概率论与数理统计 B Probability and Statistics B	3	48	48				2-1	考试			
00000032	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40				1-2	考试			

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 assessment method	
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. practice			
基础课程 Basic Courses	通识教育基础课程 Basic General Education Core Curriculum	必修 Required	00006664	大学物理 A(一) College Physics A(I)	3.5	56	56			1-2	考试
			00006665	大学物理 A(二) College Physics A(II)	4	64	64			2-1	考试
			00000046	物理实验 A(一) Physics Experiments A(I)	2	32	2		30	2-1	考试
			00000047	物理实验 A(二) Physics Experiments A(II)	2	32			32	2-2	考试
			00010086	程序设计技术基础(Matlab) C Foundation of Program Design (Matlab) C	2.5	40	32	8		2-2	考试
			00000071	工程制图 Engineering Drawing	3.5	56	56	(8)		1-1	考试
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				65	1072	930	8	134		
	素质选修 Quality Courses		艺术体育类 Art and Physical Education Courses	2	32						
			人文社会科学类 Humanities and Social Sciences Courses	2	32						
			自然科学类 Natural Science Courses	2	32						
			工程技术类 Engineering and Technical Course	2	32						
			经济管理类 Economy and Management Courses	2	32						
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				8/10	128/160					
	外语选修 Foreign Language Elective		英语模块选修 English Elective Course Modules								
	学科基础课程 Basic Disciplinary Courses	必修 Required	00010274	力学基础 Foundations of Mechanics	4	64	58		6	2-1	考试
			00010317	生物材料力学 Biomaterial Mechanics	4	64	58		6	2-2	考试
			00010260	近代化学基础 A(一) Fundament of Modern Chemistry A (I)	3	48	48			1-1	考试
			00006465	近代化学基础(二) Fundament of Modern Chemistry (II)	3	48	48			1-2	考试
		学分、学时合计 Crs/Hrs Total				14	224	212		12	

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 assessment method		
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 practice				
基础课程 Basic Courses	学科基础课程 Basic Disciplinary Courses	选修 Elective	00012033	生物医学工程类专业导论 Professional Introduction of Biomedical Engineering	1	16	16			1-1	考查	
			00010655	生理学 A Physiology A	2	32	32				2-2	考试
			00004118	程序设计技术基础 (C 语言) Foundation of Program Design(C)	3	48	32	16			1-2	考试
			00005649	电工技术 Electrical Technology	2.5	40	32		8		2-1	考试
			00003908	组织学与胚胎学 Histology and Embryology	2	32	32				2-1	考试
			00008211	系统解剖学 Systematic Anatomy	2	32	32				1-2	考试
			00005756	文献检索与利用 J Literature Retrieval and Utilization J	2	32	22	4	6		3-1	考试
			00008299	医用物理化学 Medical Physics and Chemistry	3	48	48				2-2	考试
			00000537	机械设计基础 B Fundamentals of Mechanical Design B	3	48	40		8		2-2	考试
			00010656	生物材料科学基础 B Fundament of Biomaterials Science B	3	48	40		8		3-1	考试
			00000037	计算方法 Computational Method	2.5	40	32	8			2-2	考试
			00010657	生物固体力学 Biological Solid Mechanics	3	48	48				3-1	考试
			00010660	生物流体力学 Biofluid Mechanics	3	48	40		8		3-1	考试
			00000038	复变函数 C Functions of a Complex Variable C	2	32	32				2-2	考试
			00010627	模拟电子技术 G Analog Electronics Technique G	3	48	40		8		2-2	考试
			00010735	信号与系统 D Signals and Systems D	3	48	40		8		2-2	考试
			00010745	医用数字电子技术 Digital Electronics	3	48	40		8		3-1	考试
			00000403	企业经营与管理 Enterprise business and Management	2	32	32				4-1	考试
			学分、学时合计 Crs/Hrs Total				19/46	304/736	648	28	62	

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 assessment method	
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 practice			
专业课程 Specialized Courses	Required 必修	00010934	生物医学工程基础 B Fundament of Biomedical Engineering B	3	48	48			3-1	考试	
		00010980	细胞生物学 B Biology of the Cell B	3	48	48			2-1	考试	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				6	96	96				
	选修 Elective	00011677	生物化学 K Biochemistry K	2	32	32			2-1	考试	
		00008296	医学微生物学 Medical Microbiology	2	32	32			3-1	考试	
		00000552	计算机三维机械设计基础 Three-dimensional Computer-Aided Mechanic Design	2	32	22	10		3-1	考试	
		00007921	生物医学统计学 Biomedical Statistics	2	32	32			3-1	考试	
		00003901	生物医学工程专业外语 Specialistic English of Biomedical Engineering	2	32	32			4-1	考试	
		00011680	生物系统建模与仿真 B Modeling and Simulation of Bio-system B	2	32	28	4		3-1	考试	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				6/14	112/224	202	10	12		
	选修 Elective	生物材料模块 Biomaterials Module	00011838	医用分子生物学 A Medical Molecular Biology A	2	32	32			3-1	考试
			00007085	材料的生物学性能及评价 Biological Properties and Evaluation of Materials	2	32	32			3-2	考试
			00011253	材料测试及研究方法 A Materials Testing and Research Methods A	2	32	24		8	3-2	考试
			00011676	生物材料制备工艺原理 B Preparation Principle of Biomaterials B	2	32	32			3-2	考试
			00008450	组织工程与药物控制释放 Tissue Engineering and Drug Controlled Release	2	32	32			3-2	考试
			00003897	生物材料与人工器官 Biomaterials and Artificial Organs	2	32	32			4-1	考试
			00007923	生物医用高分子材料 Biomedical Polymer Materials	2	32	32			4-1	考试
			00008243	新型无机材料 New Inorganic Materials	2	32	32			4-1	考试
			学分、学时合计 Crs/Hrs Total				10/16	160/256	248		8

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 assessment method	
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 practice			
专业课程 Specialized Courses	选修 Elective	Biomechanics and Rehabilitation Engineering Module 生物力学与康复工程学模块	00007671	康复工程学 Rehabilitation Engineering	2	32	32			3-2	考试
			00002070	生物力学 Biomechanics	2	32	32			3-2	考试
			00011650	人体工程学与人体测量学 Ergonomics and Anthropometry	2	32	32			3-2	考试
			00011880	正常人体形态学 Normal Human Morphology	2	32	32			3-2	考试
			00011563	康复辅具设计原理 Design Principle of Rehabilitation Auxiliaries	2	32	32			3-2	考试
			00011678	生物力学建模与有限元软件应用 Biomechanical Modeling and Finite Element Software Application	3	48	32	16		4-1	考试
			00011679	生物力学实验技术 Experimental Technique of Biomechanics	2	32	20		12	4-1	考试
			00011505	假肢与矫形器学 Prosthetics and Orthopedics	2	32	32			4-1	考试
			00011872	运动人体科学基础 Fundamentals of Sports Human Science	2	32	32			4-1	考试
			学分、学时合计 Crs/Hrs Total				10/19	160/304	276	16	12
	选修 Elective	Bioinformation and medical equipment module 生物信息与医疗器械模块	00011704	数字信号处理 F Digital Signal Processing F	2	32	28	4		3-1	考试
			00006159	生物信息学 Bioinformatics	2	32	32			3-2	考试
			00008130	微机原理与接口技术 Microcomputer Principle and Interface Technology	2	32	32			3-2	考试
			00008294	医学测量与监护仪器 Medical Measurement and Monitoring Instrument	2	32	32			3-2	考试
			00008297	医学影像仪器 Medical Imaging Devices	2	32	32			4-1	考试
			00008295	医学图像处理 Medical Image Processing	2	32	24	8		4-1	考试
			00007920	生物医学传感器 Biomedical Transducer	2	32	32			4-1	考试
			00008293	医疗器械导论 Introduction of Medical Devices	2	32	32			3-2	考试
			学分、学时合计 Crs/Hrs Total				10/16	160/256	240	16	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				16	256					
学分、学时总计 Crs/Hrs Total				125	2000						

5. 使用现代工具：能够针对复杂制药工程问题开发、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，具有对复杂制药工程问题进行预测与模拟的能力，且能够理解其局限性。（对应通用标准 5）

6. 工程与社会：能够基于制药工程相关背景知识对药物设计、研发和生产等过程进行合理分析，并且能够评价制药工程相关实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，同时理解应承担的责任。（对应通用标准 6）

7. 持续发展：具有良好的质量管理意识和职业安全意识，能够理解和评价制药工程实践对环境、社会可持续发展的影响。（对应通用标准 7）

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在制药工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相关责任。（对应通用标准 8）

9. 个人和团体：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。（对应通用标准 9）

10. 沟通：能够针对复杂制药工程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。（对应通用标准 10）

11. 项目管理：理解并掌握制药工程管理原理与经济决策方法，并能在制药工程及相关学科中进行应用。（对应通用标准 11）

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，特别是要有不断学习和适应制药工程发展的能力。（对应通用标准 12）

毕业生应获得以下几个方面的知识和能力（表 1、表 2 知识、能力体系及毕业要求实现矩阵）

三、主干学科（Main Disciplines）

本专业主干学科为“制药工程与技术”，主干相关学科为“药学、化学工程与技术、化学”。

四、主要课程（Main Courses）

物理化学、化工原理、药物化学、药剂学、制药工艺学、药物分析、制药设备与车间设计、药品生产质量管理工程、制药过程安全与环保。

五、主要集中性实践教学环节（含专业实验）

（Practicum Module（experiments included））表 3

主要集中性实践和实验教学环节见表 3。

六、学时与学分 (Credits Hours and Units)

课程体系学时与学分见表 4。

表 1 制药工程专业知识、能力体系表

知识、能力要求	对应课程	
1 工程知识：熟练掌握解决制药工程中的复杂工程问题所需的数学、自然科学、工程基础和制药工程专业知识，并能够将其用于解决制药工程中的复杂工程问题。(对应通用标准 1)	1.1 掌握数学基础知识	高等数学 F(一)、高等数学 F(二)、线性代数、概率论 B
	1.2 掌握自然科学基础知识	大学物理 D(一)、大学物理 D(二)、物理实验 A(一)、物理实验 A(二)、无机化学 E、分析化学 F、有机化学 D、物理化学 D、生物化学 I、无机化学实验 B、分析化学实验 D、有机化学实验 E、物理化学实验 C
	1.3 掌握工程基础知识	工程制图、化工原理 A、电工技术、化工仪表及自动化 D、化工原理实验 A
	1.4 掌握制药工程专业知识	制药工艺学 C、药剂学 A、药物分析、药物化学 A、制药设备与车间设计 A、药品生产质量管理工程、制药过程安全与环保、制药分离工程、药物合成反应、天然药物化学、生物技术制药、药理学 A
	1.5 运用相关知识解决制药工程中的复杂工程问题	化工原理 A 课程设计、制药工程课程设计 A、制药工程专业实验 A、制药工程专业毕业设计(论文)、药用高分子材料、发酵工程与设备 C、有机合成设计及方法 B
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识别、表达制药工程中的相关问题，能通过文献研究分析制药工程中的复杂问题并获得有效结论(对应用标准 2)	2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别、表达制药工程中的相关问题	高等数学 F(一)、高等数学 F(二)、线性代数、概率论 B、大学物理 D(一)、大学物理 D(二)、物理实验 A(一)、物理实验 A(二)、工程制图、化工仪表及自动化 D、化工原理 A、化工原理实验 A、制药工程课程设计 A
	2.2 具备对复杂工程问题进行文献检索和研究的能力	药物化学 A、实验设计与数据处理 C、生物医学工程类专业导论、文献检索与利用 RA、制药工程专业英语 A、制药工程课程设计 A、制药工程毕业设计(论文)A
	2.3 了解制药工程行业的前沿发展现状和趋势	生物医学工程类专业导论、文献检索与利用 RA、入学教育、毕业教育、制药工程课程设计 A、制药工程毕业设计(论文)A
3 设计/开发解决方案：具有设计制药工程复杂问题解决方案的能力，且解决方案能满足制药过程特别是 GMP 要求的系统、单元或工艺流程，能够在设计环节中体现创新意识并考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素(对应用标准 3)	3.1 具有设计制药工程复杂问题解决方案的能力	化工仪表及自动化 D、化工原理 A 课程设计、制药工程课程设计 A、制药工艺学 C、制药设备与车间设计 A、计算机训练、基因工程、细胞工程、酶工程、应用生物催化
	3.2 掌握 GMP 的基本要求及规范	药品生产质量管理工程、生物医学工程类专业导论、药事管理与法规、制药工程认识实习、制药工程生产实习、制药工程课程设计 A、药剂学 A
	3.3 掌握社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素与制药工程的关系，并能在设计具体方案中予以体现	药事管理与法规、制药过程安全与环保、药物制剂工程技术与设备、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(一)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)、思想政治理论综合实践课、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要
4 研究：能够利用数学、自然科学、工程基础和制药工程等学科的原理及方法对制药工程中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并能通过信息综合得到合理有效的结论(对应用标准 4)	4.1 能够熟练运用数学、自然科学、工程基础和制药工程等学科的原理及方法	高等数学 F(一)、高等数学 F(二)、概率论 B、线性代数、大学物理 D(一)、大学物理 D(二)、物理实验 A(一)、物理实验 A(二)、电工技术、无机化学 E、分析化学 F、有机化学 D、物理化学 D、生物化学 I、化工原理 A、化工原理实验 A、制药分离工程、药物合成反应、天然药物化学、生物技术制药、药理学 A、药物分析、药物化学 A、有机合成设计及方法 B、基因工程、细胞工程、酶工程、应用生物催化
	4.2 具备设计实验、分析与解释数据、通过信息综合得到合理有效结论的能力	VB 语言程序设计 B、实验设计与数据处理 C、应用光谱解析、无机化学实验 B、分析化学实验 D、有机化学实验 E、物理化学实验 C、制药工程专业实验 A、制药工程毕业设计(论文)A

知识、能力要求		对应课程
5 使用现代工具：能够针对复杂制药工程问题开发、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，具有对复杂制药工程问题进行预测与模拟的能力，且能够理解其局限性(对应通用标准 5)	5.1 具有理解使用现代工程工具和信息技术工具的能力	VB 语言程序设计 B、工程制图、文献检索与利用 RA、制药工程专业英语 A、应用光谱解析、计算机训练
	5.2 能够对复杂制药工程问题进行预测和模拟	VB 语言程序设计 B、实验设计与数据处理 C
6 工程与社会：能够基于制药工程相关背景知识对药物设计、研发和生产等过程进行合理分析，并且能够评价制药工程相关实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，同时理解应承担的责任(对应通用标准 6)	6.1 能够基于制药工程相关背景知识对药物设计、研发和生产等过程进行合理分析	生物医学工程类专业导论、新药设计与开发、有机合成设计及方法 B、药物合成反应、生物技术制药、发酵工程与设备 C、基因工程、细胞工程、酶工程、应用生物催化、制药工程认识实习、制药工程生产实习
	6.2 能够在设计方案时考虑对社会、健康、安全、法律以及文化的影响	药理学 A、制药工艺学 C、制药分离工程、制药设备与车间设计 A、安全教育
7 持续发展：具有良好的质量管理意识和职业安全意识，能够理解和评价制药工程实践对环境、社会可持续发展的影响(对应通用标准 7)	7.1 具有良好的质量管理意识和职业安全意识	药事管理与法规、药品生产质量管理工程、药物分析、应用光谱解析、药物制剂工程技术与设备、药用高分子材料
	7.2 具有理解和评价制药工程实践对环境、社会可持续发展影响的能力	药事管理与法规、制药过程安全与环保、发酵工程与设备 C
8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在制药工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相关责任(对应通用标准 8)	8.1 具有良好的人文社会科学素养，能够树立正确的世界观、人生观和价值观	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(一)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)、思想政治理论综合实践课、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、形势与政策、公益劳动、安全教育、心理健康与安全教育、军训、人文社会科学类选修课
	8.2 能够坚持道德上正确的立场，坚持实践正义的原则；愿为社会做出奉献，具有较强的社会责任感；树立全心全意为人民服务的职业思想，忠于职守，遵纪守法，团结协作，热爱本职工作，刻苦钻研职业技术与业务，在职业活动中发挥创造才能	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(一)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)、思想政治理论综合实践课、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、人文社会科学类选修课
	8.3 能够理解并遵守制药工程的职业道德和规范，并履行相关责任	思想道德修养与法律基础、形势与政策、药剂学 A、药物制剂工程技术与设备、药用高分子材料、制药设备与车间设计 A、药事管理与法规、制药工程毕业设计(论文)A

知识、能力要求		对应课程
9 个人和团体：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色(对应通用标准 9)	9.1 团队协作精神	体育(一)、体育(二)、体育(三)、体育(四)、军训、公益劳动、军事理论、自主实践(含创新创业)、制药工程专业实验 A、安全教育
	9.2 社会竞争与合作能力	新药设计与开发、自主实践(含创新创业)、毕业教育、英语模块选修
10 沟通：能够针对复杂制药工程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(对应通用标准 10)	10.1 交流沟通能力	大学英语(三)、大学英语(四)、英语听力(三)、英语听力(四)、体育(一)、体育(二)、体育(三)、体育(四)、制药工程专业英语 A、心理健康与安全教育、英语模块选修、自主实践(含创新创业)、制药工程毕业设计(论文)、A
	10.2 国际视野	大学英语(三)、大学英语(四)、英语听力(三)、英语听力(四)、制药工程专业英语 A、英语模块选修
11 项目管理：理解并掌握制药工程管理原理与经济决策方法，并能在制药工程及相关学科中进行应用(对应通用标准 11)	11.1 决策能力	制药过程安全与环保、药事管理与法规、自主实践(含创新创业)、药品生产质量管理工程、人文社会科学类选修课
	11.2 组织管理能力	入学教育、军训、公益劳动、心理健康与安全教育、军事理论、药事管理与法规、自主实践(含创新创业)、人文社会科学类选修课
12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，特别是要有不断学习和适应制药工程发展的能力(对应通用标准 12)	12.1 独立自主学习和终身学习能力	文献检索与利用 RA、制药工程毕业设计(论文)A、自主实践(含创新创业)、英语模块选修
	12.2 适应制药工程和社会快速发展的能力	入学教育、形势与政策、大学英语(三)、大学英语(四)、英语听力(三)、英语听力(四)、新药设计与开发、制药工程认识实习、制药工程生产实习、制药工程毕业设计(论文)、毕业教育

表 2 制药工程专业毕业要求实现矩阵

专业 核心 课程	专业 特色 课程	课程名称	毕业要求												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		形势与政策									√				√
		军事理论										√		√	
		思想道德修养与法律基础			√						√				
		大学英语(三)											√		√
		英语听力(三)											√		√
		体育(一)										√	√		
		中国近现代史纲要			√						√				
		大学英语(四)											√		√
		英语听力(四)											√		√
		体育(二)										√	√		
		马克思主义基本原理			√						√				
		体育(三)										√	√		
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(一)			√						√				
		思想政治理论综合实践课(一)			√						√				
		体育(四)										√	√		
		VB 语言程序设计 B				√	√								
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二)			√						√				
		思想政治理论综合实践课(二)			√						√				
		高等数学 F(一)	√	√		√									
		高等数学 F(二)	√	√		√									
		大学物理 D(一)	√	√		√									
		大学物理 D(二)	√	√		√									
		物理实验 A(一)	√	√		√									
		物理实验 A(二)	√	√		√									
		工程制图	√	√			√								
		线性代数	√	√		√									
		概率论 B	√	√		√									
		无机化学 E	√			√									
		分析化学 F	√			√									
		有机化学 D	√			√									
√		物理化学 D	√			√									
		生物化学 I	√			√									
√		化工原理 A	√	√		√									
		电工技术	√			√									
	√	化工仪表及自动化 D	√	√	√										
	√	生物医学工程类专业导论		√	√			√							

专业 核心 课程	专业 特色 课程	课程名称	毕业要求												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		文献检索与利用 RA	√			√								√	
		应用光谱解析				√	√		√						
		新药设计与开发						√			√				√
√		药品生产质量管理工程	√		√				√					√	
√		药剂学 A	√		√					√					
√		制药工艺学 C	√		√			√							
√		药物分析	√			√			√						
√		药物化学 A	√	√		√									
√		制药设备与车间设计 A	√		√			√		√					
√		制药过程安全与环保	√		√				√					√	
	√	制药分离工程	√			√		√							
	√	生物技术制药	√			√		√							
	√	药物合成反应	√			√		√							
	√	天然药物化学	√			√									
	√	实验设计与数据处理 C		√		√	√								
	√	有机合成设计及方法 B	√			√		√							
	√	药物制剂工程技术与设备			√				√	√					
	√	药理学 A	√			√		√							
	√	药用高分子材料	√						√	√					
	√	药事管理与法规			√				√	√				√	
	√	制药工程专业英语 A		√				√				√			
		入学教育		√										√	√
		毕业教育		√							√				√
		心理健康与安全教育								√		√	√		
		公益劳动								√	√		√		
		军训								√	√		√		
		计算机训练			√			√							
		无机化学实验 B	√			√									
		分析化学实验 D	√			√									
		有机化学实验 E	√			√									
		物理化学实验 C	√			√									
		化工原理实验 A	√	√		√									
		化工原理 A 课程设计	√		√										
		制药工程认识实习			√			√							√
		制药工程生产实习			√			√							√
		制药工程课程设计 A	√	√	√										
		制药工程专业实验 A	√	√	√										
		制药工程毕业设计(论文)A		√		√				√		√			√
		自主实践(含创新创业)									√	√	√	√	√

太原理工大学 2019 版本科人才培养方案

专业 核心 课程	专业 特色 课程	课程名称	毕业要求														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		人文社会科学类选修课										√			√		
		英语模块选修											√	√		√	
	√	(专业 方向 课程 组 生物 制药 模块)	发酵工程与设备 C	√					√	√							
	√		基因工程			√	√		√								
	√		细胞工程			√	√		√								
	√		酶工程			√	√		√								
	√		应用生物催化			√	√		√								
注：专业核心课程请参考《普通高等本科专业类教学质量国家标准》、专业认证标准及行业标准等。若课程属于“专业核心课程”或“专业特色课程”，请在相应的行列标记“√”。																	

表 3 主要集中性实践教学环节(Practice Schedule)

类型 Type	课程号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	学期 Term	上机 Operation	备注 Notes
校安排 Arrangement of University	SJ000001	入学教育 Entrance Education	1		1-1		
	SJ000488	毕业教育 Graduation Education	1		4-2		
	SJ003001	心理健康与安全教育 Psychological Health and Safety Education		2			32 学 时
	SJ000489	公益劳动 Voluntary Labor	1				
	SJ003002	军训 Military Training	3		1-1		
	SJ000490	计算机训练 Computer Training	3				
院安排 Arrangement of College	SJ002366	制药工程认识实习 Cognition Practice of Pharmaceutical Engineering	1	1	2-3		校外
	SJ000294	化工原理 A 课程设计 Curriculum Design of Chemical Engineering Principles A	2	2	2-3	20	
	SJ003575	制药工程生产实习 Production Practice of Pharmaceutical Engineering	3	3	3-3		校外
	SJ003425	制药工程课程设计 A Curriculum Design of Pharmaceutical Engineering A	3	3	4-1	30	
	SJ003426	制药工程专业实验 A Professional Experiment of Pharmaceutical Engineering A	3	3	4-1		
	SJ003424	制药工程毕业设计(论文)A Graduation Project (Thesis) of Pharmaceutical Engineering A	16	16	4-2	60	
自主实践 (含创新创业 2 学 分)Independent Practice (Innovation and Entrepreneurship Practice included)				4			
合计 Total				34			

表 4 课程体系学时与学分(Hours/Credits of Course System)

课程性质 Course Nature		课程类别 Course Type	学时 Hrs	所占比例 Percentage (%)	学分 Crs	
课程教学 Course Teaching	必修课 Required Courses	通识教育基础课 General Education Basic Courses	1114	35.3	60	
		学科基础课 Disciplinary Basic Courses	552	20.3	34.5	
		专业课 Specialized Courses	280	10.3	17.5	
		小计 Total	1946	65.9	112	
	选修课 Elective Courses	通识教育基础课 General Education Basic Courses	128	4.7	8	
		学科基础课 Disciplinary Basic Courses	88	3.2	5.5	
		专业课 Specialized Courses	168	6.2	10.5	
		小计 Total	384	14.1	24	
	合 计 Total			2330	80.0	136
	实 践 教 学 Practice				20.0	34
总 计 Total			2330	100	170	

表5 理论教学进程表(Theory Course Schedule)

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs.	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 Assessment Method	
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 Practice			
基础课程 Basic Courses	通识教育基础课程 General Education Basic Courses	必修 Required	00010020	形势与政策 Situation and Policy	2	70	70			每学期	考试
			00000131	军事理论 Military Theory	2	36	36			1-1	考试
			00010021	思想道德修养与法律基础 Ideological & Moral Cultivation and	3	48	32		16	1-1	考试
			00000013	大学英语(三) College English (III)	3.5	56	56			1-1	考试
			00000017	英语听力(三) English Listening (III)	0	16	16			1-1	考试
			00007001	体育(一) Physical Education (I)	1	36	36			1-1	考试
			00010033	高等数学 F(一) Higher Mathematics F(I)	5	80	80			1-1	考试
			00010069	VB 语言程序设计 B VB Language Programming and Design B	2.5	40	24		16	1-2	考试
			00000004	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2	32	32			1-2	考试
			00000014	大学英语(四) College English (IV)	3.5	56	56			1-2	考试
			00000018	英语听力(四) English Listening (IV)	0	16	16			1-2	考试
			00007002	体育(二) Physical Education (II)	1	36	36			1-2	考试
			00010034	高等数学 F(二) Higher Mathematics F(II)	5	80	80			1-2	考试
			00010039	大学物理 D(一) College Physics D(I)	3.5	56	56			1-2	考试
			00000032	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40			1-2	考试
			00007006	马克思主义基本原理 The Fundamental Principles of Marxism	3	48	32		16	2-1	考试
			00007003	体育(三) Physical Education (III)	1	36	36			2-1	考试
			00010040	大学物理 D(二) College Physics D(II)	3.5	56	56			2-1	考试
			00000046	物理实验 A(一) Physics Experiments A(I)	2	32	2		30	2-1	考查

改进备忘录

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course code	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs.	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 Assessment Method	
						讲课 theory	上机 operation	实验 exp. 实践 Practice			
基础课程 Basic Courses	必修 Require	00000033	概率论 B Probability Theory B	2	32	32			2-1	考试	
		00010043	工程制图 Engineering Drawing	3	48	48	8 (课外)		2-1	考试	
		00003997	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系 概论(一) The General Analysis of Maoism and Socialist Theory with Chinese Characteristics (I)	2	32	32			2-2	考试	
		00003992	思想政治理论综合实践课(一) Comprehensive Practice of Ideological and Political Theory(I)	1	16	6		10	2-2	考查	
		00007004	体育(四) Physical Education (IV)	1	36	36			2-2	考试	
		00000047	物理实验 A(二) Physics Experiments A(II)	2	32			32	2-2	考查	
		00003998	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系 概论(二) The General Analysis of Maoism and Socialist Theory with Chinese Characteristics (II)	2	32	32			3-1	考试	
		00003993	思想政治理论综合实践课(二) Comprehensive Practice of Ideological and Political Theory(II)	1	16	6		10	3-1	考查	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				60	1114	992	8 (课外)	122		
	素质选修 Quality Elective		艺术体育类 Art and Physical Education Courses								
			人文社会科学类 Humanities and Social Sciences Courses								
			自然科学类 Natural Science Courses								
			工程技术类 Engineering and Technical Courses								
			经济管理类 Economy and Management Courses								
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				8	128					
外语选修 Foreign Language Elective		英语模块选修 English Module Elective Courses									

改进备忘录

课程类别 course	课程性质 course	课程编号 course	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs.	学时分配 including			设置学期 semester	考核方式 Assessment	
基础课程 Basic Courses	必修 Required	00006247	无机化学 E Inorganic Chemistry E	3.5	56	56			1-1	考试	
		SJ001977	无机化学实验 B Inorganic Chemistry Experiment B	2	32			32	1-1	考查	
		00004275	分析化学 F Analytical Chemistry F	2.5	40	40			1-2	考试	
		SJ002049	分析化学实验 B Analytical Chemistry Experiment B	2	32			32	1-2	考查	
		00005151	有机化学 D Organic Chemistry D	3.5	56	56			2-1	考试	
		SJ002269	有机化学实验 B Organic Chemistry Experiment B	2	32			32	2-1	考查	
		00005004	物理化学 D Physical Chemistry D	4.5	72	72			2-2	考试	
		SJ002237	物理化学实验 B Physical Chemistry Experiment B	2	32			32	2-2	考查	
		00010213	化工原理 A Principle of Chemical Engineering A	6	96	96			2-2	考试	
		SJ003185	化工原理实验 A Experiment of Chemical Engineering Principles A	1.5	24			24	2-2	考查	
		00005649	电工技术 Electrical Technology	2.5	40	32		8	3-1	考试	
	00010029	生物化学 I Biochemistry I	2.5	40	32		8	3-1	考试		
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				34.5	552	384		168		
	选修 Elective	00012033	生物医学工程类专业导论 Professional Introduction of Pharmaceutical Engineering	1	16	16			1-1	考查	
		00010563	化工仪表及自动化 D Chemical Meters & Automation D	2	32	32			3-1	考试	
		00007936	实验设计与数据处理 C Experiment Design and Data Processing C	2.5	40	20	20		3-2	考试	
		00008284	药事管理与法规 Pharmacy Administration and Law	2	32	32			3-1	考试	
		00010716	文献检索与利用 RA Literature Retrieval and Utilization RA	2	32	22	4	6	3-2	考试	
		00001454	应用光谱解析 Applied of Spectrum Analysis	2	32	32			3-2	考试	
		00006272	新药设计与开发 Design and Development of New Drugs	2	32	32			4-1	考试	
学分、学时合计 Crs/Hrs Total				5.5/ 13.5	88/ 216	68/196	20/24	0/6			
Spec	Required	00008283	药品生产质量管理工程 Quality Management Engineering of Pharmaceutical Manufacture	2	32	32			3-1	考试	

改进备忘录

课程类别 course type	课程性质 course nature	课程编号 course	课程名称 course name	学分 crs	学时 hrs.	学时分配 including		设置学期 semester	考核方式 Assessment		
课程类别 course type	课程性质 course nature	00010988	药剂学 A Pharmaceutics A	3	48	40		8	3-1	考试	
		00007530	制药过程安全与环保 Safety and Environmental Protection of Pharmaceutical Process	2	32	32			3-2	考试	
		00011005	制药工艺学 C Pharmaceutical Technology C	2.5	40	40			3-2	考试	
		00008285	药物分析 Pharmaceutical Analysis	2	32	32			3-2	考试	
		00010989	药物化学 A Medicinal Chemistry A	3	48	40		8	3-2	考试	
		00011006	制药设备与车间设计 A Pharmaceutical Equipment and Workshop Design A	3	48	40	8		4-1	考试	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				17.5	280	256	8	16		
	选修 Elective	00008375	制药分离工程 Pharmaceutical Separation Engineering	2.5	40	40			3-2	考试	
		00001425	生物技术制药 Biotechnological Pharmaceutics	2	32	32			4-1	考试	
		00005428	有机合成设计及方法 B Design and Methodology of Organic Synthesis B	2	32	32			3-1	考试	
		00001449	药物合成反应 Organic Reaction of Drug Synthesis	2	32	32			3-2	考试	
		00001427	天然药物化学 Medicinal Chemistry of Natural Products	2	32	32			4-1	考试	
		00002538	药理学 A Pharmacology A	2	32	32			3-1	考试	
		00001451	药用高分子材料 Pharmaceutical Polymer Material Science	2	32	32			3-1	考试	
		00006283	药物制剂工程技术与设备 Pharmaceutical Preparation Engineering Tech nology and Equipment	2	32	32			3-2	考试	
		00011886	制药工程专业英语 A Professional English in Pharmaceutical Engineering A	2	32	32			4-1	考试	
	学分、学时合计 Crs/Hrs Total				10.5/ 18.5	168/ 296	168/ 296				
	限定 生物制药模块 Limited Elective	00008212	细胞工程 Cell Engineering	2	32	32			3-2	考试	
00005286		发酵工程与设备 C Fermentation Engineering and Equipment C	2	32	32			3-2	考试		
00001388		基因工程 Gene Engineering	2	32	32			4-1	考试		
00001410		酶工程 Enzyme Engineering	2	32	32			3-2	考试		
00008313		应用生物催化 Application of Biocatalysis	2	32	32			4-1	考试		
学分、学时合计 Crs/Hrs Total				6/10	96/ 160	96/ 160					
学分、学时总计 Crs/Hrs Total				170							