



西安理工大学
XI'AN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

西安理工大学本科培养方案
学生选课指导分册
(2020 版)

理学院

西安理工大学
XI'AN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

教务处 编

目录

一、西安理工大学关于制定 2020 版本本科培养方的意见·····	1
附件一：专业分类一览表·····	7
附件二：校级选修课平台一览·····	8
附件三：西安理工大学创新与技能学分管理办法·····	13
二、指导性培养方案	
数据科学与大数据技术·····	18
应用统计学·····	32
信息与计算科学·····	46
应用化学·····	60
应用物理·····	71
制药工程·····	83

西安理工大学关于制定2020版本本科培养方案的意见

为落实立德树人根本任务，贯彻新时代全国高校本科教育工作会议精神，进一步推进学分制改革，加强创新创业教育，强化办学特色，进一步推进“双一流”建设，创建一流本科教育，提升教育教学水平，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，学校决定制定2020版本本科专业培养方案。

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，以立德树人为根本，进一步贯彻落实“新时代全国高校本科教育教学工作会议”等重要精神，秉承“育人为本，知行统一”办学理念，紧密围绕国家和区域经济社会发展需求和学校办学定位，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，注重学生知识、能力、素质协调发展，培养具有“思想素质好、基础扎实、实践能力强，具有创新精神的高素质应用型人才”。

二、基本原则

1.坚持立德树人，加强课程思政改革

贯彻习总书记在全国高校思政会议上的讲话精神，遵循教育规律和学生成长规律，坚持育人为本，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和良好精神素养。

2.坚持培养标准，保障人才培养质量

遵循教育部《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准（2018年）》，结合经济社会发展需求和专业特色，进一步融合专业认证、一流专业建设等重要标准和要求。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。

3.坚持学生中心，有效达成培养目标

全面贯彻OBE的教育理念，坚持“学生中心、产出导向、持续改进”原则，注重学生知识、能力、个性化成长与规范化培养的有机结合，理解专业认证标准的内涵，认真学习工程教育专业认证12条毕业要求，结合社会人才需求和专业办学实际，科学确定各专业的培养目标、毕业要求和课程体系，构建毕业要求达成度评价体系和特色鲜明的课程体系。课程体系应充分涵盖社会、健康、安全、法律、文化、以及环境等知识结构，重视培养学生解决复杂工程问题的能力。

4.坚持专创融合，培养学生双创能力

以深化创新创业教育为抓手，强化专业教育与创新创业教育有机融合，将创新创业教育融入人才培养全过程，构建理论和实践相统一、第一课堂与第二课堂相融合的创新创业课程体系。各专业要在专业

课中融入创新创业教育的思想和内容，科学构建教学大纲、遴选教学内容，或调整重点讲授的内容，推进产学研合作，并以此为契机深化人才培养模式改革，全面提高学生的创新精神，强化学生的创业意识，提升学生的创新创业能力。

5.坚持先进引领，培养学生国际视野

加强国际化教育，开阔学生的国际视野。充分吸收世界一流大学先进的教育理念和教学方式，加大国外原版教材引进的力度，鼓励将相关领域新理论、新技术、新工具、新应用融入培养方案，积极开拓国际教育和校际学生交流的渠道，适当提高双语授课课程比例，推进专业培养过程的国际化，提高国际化人才培养水平。

6.坚持理实结合，强化学生实践能力

密切联系理论与实践，在保证理论教学的同时，进一步强化实践教学要求，确保实践教学学分和学时安排，加强实验、综合实践、实习、毕业设计（论文）等实践教学管理，改革和丰富实践教学内容、方式和途径，探索课内和课外相结合、校内和校外相结合的实践性环节创新机制，大力推进校企协同育人，落实实践育人功能。

7.坚持因材施教，鼓励学生个性发展

尊重学生个性，体现专业特色，在满足学校共性培养要求的基础上，促进学生实现个性发展。尊重学生在基础能力、兴趣特长、发展方向等方面的差异，实施多元培养模式，鼓励各专业积极开展人才培养模式改革。保证选修课学分要求的比例，最大化丰富学分制下的选修课程资源，为学生提供更多的自主选择，促进学生个性化发展。

8.坚持协调发展，强化学生能力素质

注重学生综合能力素质的培养，深入挖掘学生发现、解决问题的能力与实践创新的能力，各学院应结合学科优势、专业特点和教学实际，鼓励知名教授或教学经验丰富教师，选择开设涉猎众多知识领域的校级选修课，以培养学生跨领域、多角度思考问题的能力、批判性思维能力和包容性理解能力，全面提升学生的科学、人文、艺术等综合素养，使学生得到全面协调发展。

三、修订重点

1.更新培养理念，科学精简学分学时

根据学校办学定位及人才培养目标，进一步优化本专业人才培养目标和毕业标准，凝练专业特色，强化专业主干课程，科学合理压缩课程学分学时，杜绝因人设课，提炼课程内容，提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度，激发学生的学习动力和专业志趣，合理安排理论与实践、课内与课外、必修与选修的学时学分，增加学生自主学习时间，实现更加有效的学习。

2.加强思政教育，推进课程思政建设

围绕“培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人”根本问题，强化思想政治教育，形成既重树人又重立德的培养方案。发挥课堂教学主渠道作用，加强思想政治理论课建设。深入挖掘其他各门课程的育人价值，大力推动以“课程思政”为目标的课堂教学改革，形成各门课程协同育人。优化教学内容，全面推动习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神进教材、进课堂、进头脑。

3.强化质量意识，提升专业质量标准

各专业在培养方案设计中要积极顺应高等教育质量标准，结合教育部最新颁布的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，树立质量标准意识。要按照相应专业类教学质量国家标准对培养方案进行优化和调整，特别是，通过工程教育认证专业及入选陕西省“一流专业”建设和培育专业，要严格按照专业质量国家标准及工程教育认证双重规定，对专业培养方案进行调整。

4.优化教学内容，推进教学方法改革

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，大力开展微课、慕课等建设工作。依据“两性一度”（高阶性、创新性、挑战度）标准，打造线下、线上、线上线下混合式、虚拟仿真和社会实践等多种形式的“金课”。开展讨论式、研究式、案例式等教学方法研究，引导学生自主性、研究性学习，在压缩学分学时的同时保障学习效果。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，切实贯彻落实立德树人根本任务。

5.加强过程考核，建立多样考评方式

以培养目标达成为导向，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。根据课程性质、课程内容及学时分配等，明确比例分配，采取卷面考试、案例分析、研究报告等考核方式，或采用多种方式相结合的考核方式。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。

四、课程设置的总体要求

（一）学制、修业年限、以及“第一、第二课堂”等总体框架与2016版相同。其中，第一课堂由理论课程体系及相关的实践教学体系组成，主要任务是完成人才基本规格的培养；第二课堂由各类课外科技活动、竞赛活动、社会实践、公益劳动等组成，主要作用是促进学生全面发展。

（二）在“第一课堂”中，分为公共基础课（通识课）、专业基础课、专业课、院级选修课和校级选修课。

（三）在“第二课堂”中，创新学分为必修学分。学生必须取得至少2个创新学分方能毕业，与“第一课堂”中要求的2个创新课程学分组成“2+2”创新学分体系，以提高对学生创新能力的要求。

（四）政治课和德育课根据教育部社教科[2018]2号等相关文件的要求进行安排。

五、课程设置的具体要求

（一）学分压缩调整

1.公共基础课学分压缩调整

英语压缩2学分，高数压缩1学分，大学物理压缩1学分，C语言压缩0.5学分，制图压缩0.5学分。合计压缩5学分。城规、建筑学高数总有7学分，可不压缩，所差学分从专业课程统筹压缩。

2.专业课及专业基础课压缩调整

专业课及专业基础课统筹压缩5学分，生产实习压缩1学分，毕业设计压缩2学分。合计压缩8学分。

3.校级选修课及院级选修课压缩调整

校级选修课压缩3学分，院级选修课压缩3学分。合计压缩6学分。

本次培养方案修改合计压缩19学分左右。

课程分类	公共基础课												
	思想政治课	军训	军事理论	体育	英语	高等数学	线性代数	概率论	大学物理	大学物理实验	C语言	制图	思政课外学时；创新学分；入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定；大学生心理健康、大学生心理健康教育课外实践。新开大学生职业生涯规划课，与毕业鉴定课程合并，学分不变。
学分	8	0.5	0.5	4	14	10.5	2.5	3	6.5	2	3	2	13
合计	压缩 5 学分左右（学分不超过 73 学分）												

课程分类	专业课	专业基础课	院级选修课	校级选修课
学分	70-80		15	9
合计	压缩 8 学分左右（学分不超过 80 学分）		压缩 3 学分（15 学分）	压缩 3 学分（9 学分）

公共基础课学分，约占总学分40%，其中，数学和自然科学课程学分，约占总学分15%。

专业课及专业基础课学分，约占总学分45%，其中，工程实践类课程及毕业设计学分，约占总学分20%。

院级选修课学分，约占总学分9%。

校级选修课学分，约占总学分5%。

（二）毕业学分总量

四年制本科专业毕业学分建议不高于175学分，各专业可在此基础上适当调整本专业学生的毕业学分最低要求。五年制城市规划专业和建筑学专业学分建议不高于224学分。卓越计划专业不低于非卓越计划该专业的毕业学分要求。

（三）学分、学时计算方法

原则上理论课（含课内实践环节）每16学时计1学分，独立设置的实验课每30学时计1学分，体育课每36学时计1学分；集中实践教学环节（实习、实训、课程设计、毕业设计等），每周计1学分。学分最小单位为0.5。

（四）理论教学学分总量

理论教学周数为120周左右。理论课总学分（四年制）为125学分左右。其中，必须课为101学分左右。院级选修课、校级选修课的学分不低于15学分、9学分。

（五）实践环节总周数

工学类专业37周左右；力学、文学、管理学、经济学和法学专业27周左右。其中，生产实习 ≥ 2 周，毕业设计 ≥ 12 周，入学教育0.5周，军训2.5周，社会实践2周，公益劳动1周，毕业鉴定1周；认识实习、测绘、课程设计等学时由学院确定；工程训练模块由工程训练中心确定。

（六）实验总学时

工学专业不少于课内总学时的15%。室内上机总时数：工学、理学、管理学类专业不少于200学时，文学、经济学、法学类专业不少于150学时。

（七）专业分方向

一个专业可以设置两个及其以上的专业方向和与之相应的课程模块，供学生选择。该模块的课程可以是专业课程也可以是院级选修课。不同专业方向前五个学期的课程一般应该相同。按大类招生的专业，同一专业的各专业方向，也按此原则设置课程。同一大类下不同专业，前两年课程应相同。

（八）校级选修课

校级选修课分为A类（人文社科类）、B类（自然科学类）、C类（公共艺术类）、D（创新创业类）四个类别。所有学生毕业前至少应获得9个校级选修课学分，其中须包含至少2个D类学分。

- 1.工学、理学、经济学、管理学专业学生还须至少取得2个A类学分和2个C类学分；
- 2.文学、法学专业学生还须至少取得2个B类学分和2个C类学分；
- 3.艺术学专业学生还须至少取得4个B类学分。

六、培养方案的内容

（一）专业编号、内容

本专业的编码和名称。

（二）培养目标

本专业毕业生在毕业后5年左右能够达到职业和专业成就的总体描述。培养目标要符合学校定位，要适应社会经济发展需要，要能够反映学生毕业后5年左右在社会与专业领域预期取得的成就。

（三）毕业要求

本专业学生毕业时应该掌握的知识和能力的具体描述，包括学生通过本专业学习所掌握的知识、技能和素养；将各个毕业要求分解为具有可衡量性、导向性、有逻辑关系、有专业特点的指标点。

（四）主干学科和主要课程

主干学科指本专业主要依托的博士点或硕士点；主要课程指对形成学生专业知识和专业技能起主要作用的专业基础课和专业课。

（五）专业方向、学制和学位

本专业不同专业方向的名称；规定的学制、修业年限以及授予学位类别。

（六）毕业学分要求

本专业学生毕业应取得的最低学分。

（七）毕业要求对培养目标的支撑

本专业毕业要求对培养目标的支撑关系，可用矩阵图说明。

（八）课程体系对毕业要求的支撑

本专业课程体系对毕业要求的支撑关系，可用矩阵图说明。各专业要严格按照附件“跨学院为两个及以上专业开设教学活动对毕业要求的支撑矩阵”，构建本专业教学活动与指标点之间的支撑矩阵。

（九）课程设置流程图

本专业各课程之间的先修关系。

（十）指导性选课方案

本专业课程体系的具体安排（包括学分、学时及其学期分配等）。

（十一）教学日历

本专业各种教学环节的周次安排。

七、培养方案框架内其他相关安排

（一）每学年设置秋季和春季两个学期，寒假和暑假均为6周。每个学期20周，分为理论教学和集中性实践教学两个阶段。理论教学阶段1-16周为上课，第17周为考试周；18-19周为实践教学阶段，时间超过3周的时间环节可利用假期连排。

（二）第1学期的课程实行预置，按20周进行教学安排。第2至4学期第1-16周安排理论教学，第18-20周安排实践环节；第5-7学期，各学院可以根据实际情况进行合理安排。第8学期一般只安排实践环节。实践环节一般按整数周安排。

（三）大学英语、高等数学等课程实行分级教学，即根据学生的学习基础按照不同程度组织教学。

（四）三、四年级开设科技英语和专业外语课程。鼓励在专业基础课或专业课中开设双语教学课程，双语课程可取代科技外语或专业外语。

（五）鼓励结合专业特点，在培养方案中开设专业导读、职业规划、综合实践以及创新创业指导等课程，从专业概况、教学制度、成长成才等方面加强学业教育，加深学生对所学专业的理解和认识，提高学生遵守教学管理制度的自觉性，促进学生更高质量成长成才。

（六）第2至4学期的实践教学周（18-20周），如没有安排实践环节，不能提前放假，应在这三周中安排其他教学环节。

（七）工程训练的安排分为两类：集中安排。其对象为材料、机仪和印包学院三个学院，安排在该学年的后三周；分散安排。其对象为除材料、机仪和印包学院外的其他学院，安排在1-16周的双休日或以半天为一个单位其他时间，实际进行的时间以当学期为准。

八、修订周期

培养计划原则上每四年进行一次修订。

根据形势发展需要，每年进行实时微调。

附件一

专业分类一览表

学科门类	专业类	专业	学科门类	专业类	专业
经济学	经济学类	经济学	工学	电气类	电气工程及其自动化
		国际经济与贸易			电气工程与智能控制
		金融学			智能电网信息工程
法学	法学类	法学		电子信息类	电子信息工程
文学	外国语言文学类	英语			电子科学与技术
		日语			通信工程
艺术学	设计学类	视觉传达设计			微电子科学与工程
		环境设计			光电信息科学与工程
		产品设计			电子信息科学与技术
	美术学类	雕塑			集成电路设计与集成系统
		摄影			人工智能
	戏剧与影视学类	动画		计算机类	计算机科学与技术
理学	数学类	信息与计算科学			软件工程
	统计学类	应用统计学			网络工程
	物理学类	应用物理学			物联网工程
	化学类	应用化学			数字媒体技术
	计算机类	数据科学与大数据技术			
工学	轻工类	印刷工程	工学	自动化类	机器人工程
		包装工程			自动化
	材料类	材料科学与工程		水利类	水利水电工程
		材料物理			水文与水资源工程
		材料化学		环境科学与工程类	环境工程
		新能源材料与器件		农业工程类	农业水利工程
	机械类	机械设计制造及其自动化	工学	化工与制药类	制药工程
		材料成型及控制工程		力学类	工程力学
		工业设计		建筑类	建筑学
		车辆工程			城乡规划
		智能制造工程	管理学	管理科学与工程类	信息管理与信息系统
	仪器仪表类	测控技术与仪器			工程管理(工学)
	能源动力类	能源与动力工程		工业工程类	工业工程(管理学或工学)
		新能源科学与工程		工商管理类	工商管理
	土木类	土木工程			会计学
		给排水科学与工程			市场营销
		城市地下空间工程			人力资源管理

附件二

校级选修课平台一览

类别归属	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课	上机	实验	开课 学期
A 类(人文社科类)								
文化	07101270	唐宋词鉴赏	2	32	32			秋
	07100740	大学语文	3	48	48			秋
	07100130	中国传统文化	2	32	32			春、秋
	07100140	科学思维方法	2	32	32			春、秋
	07100440	Western Culture through Movies	2.5	40	40			春、秋
	07100770	汉语与写作	2	32	32			春、秋
	11100120	礼仪与中国文化	1.5	24	24			春、秋
	11100420	美学概论	2	32	32			春
	08100970	中外饮食文化	1	16	16			春、秋
文体健康	06100020	桥牌入门	2	32	18		14	秋
	10100270	体育舞蹈	2	32	32			春、秋
	10100230	42 式太极拳	2	32	32			春、秋
	10100240	篮球裁判学	2	32	32			秋
	10100250	太极剑	2	32	32			春、秋
	10100260	武术棍术	2	32	32			春、秋
	11100100	大学生健康教育	2	32	32			春、秋
	11100450	健心减压实操	1	16	16			春、秋
社科	07100790	合同法	2.5	40	40			春、秋
	07100800	知识产权法	2.5	40	40			春、秋
	07100810	公司法律实务	2.5	40	40			春、秋
	07100820	环境保护法	2.5	40	40			春、秋
	11100340	大学生心理健康与调试	2	32	32			春、秋
	11100300	普通心理学	2	32	32			春、秋
	11100190	社会心理学	2	32	32			春
	11100330	大学生职业生涯规划与就业指导	1.5	24	24			春、秋
	11100430	大学生创业基础	2	32	27	3	2	春
	11100440	孙子兵法实用谋略	1.5	24	24			春、秋
	30100040	实验室安全与防护(在线课程)	2	32	32			春、秋

外语	05100100	财经英语	2.5	40	40			秋
	07100400	俄语速成(初级班)	2.5	40	40			春
	07100840	俄语速成(中级班)	2.5	40	40			春
	07100240	英语应用文写作	2.5	40	40			春、秋
	07101140	日语	2.5	40	40			春、秋
外语	05100370	国际商务英语口语、听力和写作	2.5	40	40			春
	07101130	实用德语入门	2	32	32			春、秋
	07101360	商务英语写作	1.5	24	24			春、秋
	07101370	英语演讲与思辨	1.5	24	24			春、秋
金融管理	05100280	证券投资分析	2.5	40	40			春、秋
	05100290	金融学	2.5	40	40			春、秋
	05100300	保险学	2.5	40	40			春、秋
	05100310	现代企业人力资源管理	2	32	32			秋
	05100330	跨国公司管理	2	32	32			春、秋
	05100170	国际贸易理论与实务	2.5	40	40			春、秋
	05100340	世界贸易组织概论	2	32	32			春、秋
	07100830	国际金融实务	2.5	40	40			秋
	05100210	国际贸易地理	2	32	32			春、秋
	05100380	跨国公司国际直接投资理论和实务	2.5	40	40			秋
	05100390	西方经济学流派	2	32	32			春
	05100400	可持续发展经济学	2	32	32			春
	05100410	项目管理	2	32	32			春、秋
	05100420	现代企业管理	2	32	32			春、秋
	05100450	市场营销导论	1.5	24	24			春、秋
B类(自然科学类)								
材料类	01100040	尖端装备中的先进材料	1.5	24	24			秋
	01100050	新型复合材料	1.5	24	24			春
	01100060	新能源材料与应用	2	32	32			春、秋
	01100080	新型纳米生物医药材料	2	32	32			春、秋
	01100090	航空发动机用先进材料	1	16	16			春
	01100100	新能源汽车动力电池前沿技术讲座	1.5	24	20		4	秋

计算机应用	02100270	三维计算机绘图速成	1.5	24		24		春、秋
	03100120	3ds max 三维动画设计	2.5	40	20	20		春、秋
	08100520	Solidworks 三维机械设计	2.5	40	16	24		春、秋
	08100820	3ds max 三维建模设计	2	40	16	24		春
	09100290	大学计算机基础	2.5	40	20	20		春、秋
	11100110	计算机信息检索	1.5	24	16	8		春、秋
	08100710	Pro/Engineer 三维实体设计	2.5	40	16	24		春
	12100020	Pro/E 三维软件	2	32	32			春
	08100930	SketchUP 建筑三维设计	2	12		20		春
	04100420	互联网基础及应用	1	16	16			春、秋
机械	02100190	现代汽车构造	2	32	26		6	春、秋
	02100210	汽车电子技术概述	2	32	32			春、秋
	02100090	SolidWorks 创意设计入门及应用	2	32	18	14		春、秋
	02100260	汽车液力传动理论与设计	2.5	40	36		4	春、秋
	02100230	三维 CAD/CAM 技术	2.5	40	18	18	4	春、秋
	02100290	模具学概论	1	16	16			春、秋
	02100240	汽车概论	1.5	24	20		4	春、秋
自控	04100330	多媒体技术应用	2	32	20	12		春、秋
	04100380	微电子概论	2	32	32			春、秋
	04100400	电子设计开发基础	2	32	20		12	春、秋
数理化基础	08100600	工程化学	2	32	32			春、秋
	08100610	大学化学基础实验	0.5	15			15	春、秋
	08100680	现代生命科学	2	32	32			春、秋
	08100690	数学建模	2.5	40	26	14		春、秋
	08100460	数学实验	2.5	40	26	14		春
	08100740	常用药物的防治作用及不良反应	2.5	40	32		8	春、秋
	08100940	数学文化	2.5	40	40			春
环境	08100480	食品营养学	2	32	32			春、秋
	08100530	环境与健康	2.5	40	40			春
	08100730	高分子世界概论	2.5	40	40			春、秋
	06100060	视频欣赏与思考:河流的呼唤	2	32	32			春、秋
	06100070	观赏鱼养殖和赏析	2	32	32			春、秋
	06100080	水环境与生态学前沿讲座	2	32	32			春、秋
印刷包装	03100210	色彩原理及应用	2	32	28		4	春、秋
	03100260	印刷工艺实践	2.5	40	10		30	秋
	03100270	绿色包装概论	2	32	32			秋

实践类	12100001	工程技术综合实践	+ 2					春、秋
	12100050	基于 ARM 的工业控制系统设计与实现	2	32	12		20	春、秋
	12100060	简易机器人系统集成与开发	2	32	12		20	春、秋
	12100070	机械系统集成方法及实践	2	32	12		20	春、秋
	12100080	现代工艺技术实践	2	32	6		26	春、秋
	12100100	嵌入式操作系统应用开发与实践	2	32	16		16	春、秋
	12100130	几何坐标测量技术及应用	2	32	32			秋
C 类(公共艺术类)								
艺术	14100070	油画基础	2	32	32			春、秋
	14100120	美术鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100130	民间美术鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100140	音乐鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100150	音乐理论基础	2	32	32			春、秋
	14100160	影视镜头语言设计	2	32	32			春、秋
	14100170	景观园林鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100180	构成艺术	2	32	24		8	春、秋
	14100190	居住空间设计赏析	2	32	32			春、秋
	14100200	广告艺术发展赏析	2	32	32			春、秋
	14100210	数字图像拍摄与后期美化	2	32	12	20		春、秋
	14100220	合唱艺术	2	32	32			春、秋
	14100230	雕塑基础与赏析	2	32	32			春、秋
	14100240	西方古典音乐文化与鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100250	舞蹈鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100260	造型艺术美学基础	2	32	20		12	春、秋
	14100270	中西方音乐史	2	32	32			春、秋
	14100280	影视鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100290	版画鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100300	戏剧鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100320	艺术的故事	2	32	32			春
	14100330	中国画鉴赏	2	32	32			春、秋
	14100340	室内乐作品赏析	2	32	32			春、秋
	14100350	西方交响音乐欣赏	2	32	32			春、秋
	14100360	中西方民族音乐赏析	2	32	32			春、秋
	14100370	美术考古	2	32	32			春、秋
	14100380	美术导论	2	32	32			春、秋
D 类(创新创业类)								

在线课程	30100010	创造性思维与创新方法	2	32	32			春、秋
	30100020	大学生创业概论与实践	2	32	32			春、秋
	30100030	创践——大学生创新创业实务	2	32	32			春、秋
	30100050	创新创业基础课程	2	32	32			春、秋
在线课程	30100080	理工创新工坊	2	32	32			春、秋
	30100090	创新创业实训	2	32	32			春、秋

说明：

1. 工程技术综合实践是工程训练 A 课程体系的一部分,要求选必修课工程训练 A 的,还需修工程技术综合实践;

2. 大学化学基础实验是工程化学、现代生命科学各自课程体系的一部分,选工程化学或现代生命科学课程时,需同时选大学化学基础实验。若选修了工程化学、现代生命科学两门课,只需修一次大学化学基础实验。不同时修理论课的,不建议单独选实验课。

附件三

西安理工大学创新与技能学分管理办法

为加强创新创业教育,提高我校学生的创新精神、创业意识与创新创业能力,促进学生个性发展,培养拔尖创新人才,落实创新与技能学分制度,规范管理创新与技能学分,特制定本办法。

一、实施对象和学分要求

1. 全体本科生在校学习期间必须取得 2 个创新与技能学分,毕业时未取得 2 个学分者将按结业处理。
2. 本科生若取得的创新与技能学分超过 2 个,超出的学分可冲抵不及格校级选修课学分,最多可冲抵 3 个学分,冲抵的课程须在学分制系统有选课记录。超出的创新与技能学分在待冲抵课程成绩提交后,填写《西安理工大学本科生创新与技能学分冲抵校级选修课申请表》(附件 2),办理冲抵手续。
3. 参加指定范围内的创新活动获得的创新与技能学分达到标准,并未冲抵不及格课程,可申请认定为相应等级的创新成果奖。由学生向所在学院申请,学院将符合标准的申请材料报送教务处实践科,教务处审核后统一发放获奖证书。

创新成果奖活动的范围	获得的学分数	创新成果奖等级
科技竞赛;发表论文;科技成果获省部级以上奖励;取得专利或软件著作权	10	一等奖
	8	二等奖
	三等奖	6

二、活动项目

创新与技能学分可通过参加各种竞赛及科技活动获得,如:各类竞赛、科学研究、发表论文、课外科技活动、发明创造、社会实践、软件制作、体育比赛、学校社团活动和文艺演出等;学生取得各类专业技能证书,如:计算机等级证、机械加工操作证、会计上岗证、外语口语证等,也可申请创新与技能学分。

三、学院管理职责和记分办法

1. 各学院要成立以院长为组长的创新活动领导小组,负责组织本学院的创新活动和创新与技能学分认定工作。
2. 学院可根据本办法,参考“创新与技能学分考核标准一览表”(附件 1),制定本学院的创新与技能学分管理办法,但学分要求不得超过 5 个。
3. 学生毕业学期由本科生导师统一填报本班的创新与技能学分成绩单和所获成绩的背景材料,经学院的创新活动领导小组审核批准后,将成绩单和相关材料报送学生所在学院存档,以备学校核查。学院教务员负责登记成绩。

四、条件保证

1. 学校和各学院的实验室和机房要向学生开放,为学生创新活动提供必要的场地、设备及技术支持。
2. 学校和各学院定期举办各类竞赛、学术活动,吸引广大学生积极参加。

3. 积极扶持各级科普、社科类社团开展各种创新活动。

五、本条例从发布之日起执行。《西安理工大学关于创新学分管理的暂行规定》(西理教[2005]79号)《西安理工大学关于加强学生创新教育的规定》(西理教[2009]16号)废止。

西安理工大学
2019年6月13日

附表

创新与技能学分考核标准一览表

项目	考核内容及标准	学分	备 注		
竞赛	<p>竞赛类别参照《西安理工大学本科生学科竞赛目录》;奖励办法奖励前三等级奖项,即一等奖、二等奖和三等奖。若设置特等奖,即奖励特等奖、一等奖、二等奖。若设置优秀奖,即参照该类型奖励最低等级减 1 分计算。</p> <p>“互联网 + ”大赛奖励参照 A 类比赛标准。</p>	国家级 A 类 一等奖	12	1、每个奖项的成员限 3 人。 2、获奖者不分排名先后,均取得相应的学分。	
		国家级 A 类 二等奖	11		
		国家级 A 类 三等奖	10		
		国家级 B 类 一等奖	9		
		国家级 B 类 二等奖	8		
		国家级 B 类 三等奖	7		
		国家级 C 类 一等奖	8		
		国家级 C 类 二等奖	7		
		国家级 C 类 三等奖	6		
		部省级 A 类 一等奖	7		
		部省级 A 类 二等奖	6		
		部省级 A 类 三等奖	5		
		部省级 B 类 一等奖	6		
		部省级 B 类 二等奖	5		
		部省级 B 类 三等奖	4		
		部省级 C 类 一等奖	4		
		部省级 C 类 二等奖	3		
		部省级 C 类 三等奖	2		
		校级一等奖	3		
		校级二等奖	2		
		校级三等奖	1		
		学院级一等奖	1		

发表与 交流论文	1. 权威学术刊物	第 1~3 作者	7	1、第 1 作者取得相应等级的学分。 2、属 2 人及其以上合作完成者,依 排名先后顺序,等差递减 1 分。
	2. 中文核心学术期刊	第 1~3 作者	5	
	3. 公开出版学术期刊	第 1~3 作者	4	
	4. 校内学术刊物	第 1~2 作者	2	
	5. 全国性报刊	第 1~3 作者	6	
	6. 省级报刊	第 1~3 作者	4	
	7. 校级报刊	第 1~2 作者	2	
	8. 国际性学术会议	第 1~3 作者	7	
	9. 全国性学术会议	第 1~3 作者	5	
	10. 省部级学术会议	第 1~3 作者	4	
	11. 校级学术会议	第 1~2 作者	2	
	12. 院级学术会议	第 1 作者	1	
科技成 果	1. 国家级	一等奖 1~7 名	7	依排名先后顺序,等差递减 1 分。
		二等奖 1~6 名	6	
		三等奖 1~5 名	5	
	2. 省、部级	一等奖 1~5 名	5	
		二等奖 1~4 名	4	
		三等奖 1~3 名	3	
	3. 专利	第 1 完成人	7	有专利证书。
		一般成员(限 2 人)		
	4. 软件著作权	第一完成人	4	
		其他	2	
科研活 动	1. 在科学研究活动中取得成果	有 3000 字以上总结报告	2	由教师提供证明,学院负责审核。
	2. 参加教师科研课题,成绩突出	有 3000 字以上总结报告	1	
	3. 参加科技讲座	3 次以上,有 5000 字以上的总结报告		

文化素质	1. 专业文献综述报告	5000 字以上报告,10 篇以上参考文献		由学生所在院系审核。
	2. 素质教育读书报告	5000 字以上读后感	1	由本科生导师认定书目及报告。
	3. 全国计算机等级考试	三级证书	2	
		二级证书	1	
		中级	2	
		初级	1	
	4. 体育竞赛	国家级前 8 名	6	
		省级前 8 名	4	
		校级前 3 名	2	
	5. 全国大学生艺术展演活动	国家级奖	6	
		省级奖	4	
	6. 参加文艺演出	国家级奖	6	
		省级奖	4	
		校级二等奖以上	2	
技能	1. 课件、网页等软件制作	有成果或作品	2	由各学院组织认定。
	2. 获一项专业技能证书	国家承认的各种职业资格证	2	
	3. 参加市级以上社会团体、企业举行的各种设计、招标等活动	获奖或中标(证书或证明)	2	由各学院组织认定。
课外实验活动	1. 设计、制作小产品	审核认定	2	由各系组织认定
		考核优秀	2	
	2. 自拟方案进行实验,有规范的实验报告	考核合格	1	
		主要技术负责人	2	
		一般成员(限 2 人)	1	
社会实践	1. 技术革新且有显著效益	主要完成人	4	企、事业单位认可
		一般成员(限 2 人)	2	
	2. 提出合理化建议,且效果显著	主要完成人	2	企、事业单位认可
		一般成员(限 2 人)	1	

数据科学与大数据技术专业选课指导分册

制定人： 曲桢

审核人： 戴芳

批准人： 马德明

一、专业代码、名称

080910T 数据科学与大数据技术

二、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好政治素质与道德修养，掌握扎实的基础理论和专业知识、良好的团队协作意识与能力，具有扎实的数学、统计学和计算机科学的基本理论、方法和技能，建立完善的数据思维；掌握数据科学与大数据处理的理论与技术，大数据分析可视化技术，具有大数据分析挖掘或大数据应用研究与技术开发的能力，并能有效的将其应用于解决科技、教育、信息产业、经济金融、医药卫生、行政管理等特定行业的大数据实际问题，能够适应科技发展需求进行知识更新的高素质创新型人才。

期待毕业生五年左右达到以下目标：

（1）具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；

（2）接受系统的数据科学思维训练，掌握数据科学的思想方法。具有扎实的数学、统计学基础和较强的数据分析处理能力。系统的掌握数据科学与大数据技术的基本理论和方法，具有运用数学与统计学思想，结合数据科学的相关知识解决特定行业实际问题的能力，了解学科发展的历史概况、应用背景以及行业发展的最新技术。

（3）具有较为系统的计算机能力，能够熟练掌握数据采集、存储、处理与分析、传输与应用等技术，具备大数据工程项目的系统集成能力、应用软件设计和开发能力。掌握大数据系统与平台技术、大数据分析可视化技术、特定场景下大数据开发与应用等工程实践技术与能力，并掌握一门外国语。

（4）掌握资料查询、文献检索以及运用互联网技术获取相关信息的基本方法，具有一定的科学研究或教学研究能力，具有适应社会发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力，具有国际视野、持续适应不断变化的社会环境的能力。

（5）具有健康的体魄和良好的心理素质，具有良好的团队协作精神和一定的组织管理能力，能够担负必要的社会责任。

三、毕业要求

1.工程应用：能够将数据科学的专业知识应用于解决实际中海量数据的分析问题。

指标点 1-1：具有对相关行业工程问题进行合理数学建模的能力；

指标点 1-2：能运用数据科学的方法分析特定行业实际问题的能力。

2.问题分析：能够应用数据科学和大数据技术的基本原理，分析、表达、并通过文献研究实际工程问题，以获得有效结论。

指标点 2-1: 运用数据科学与大数据技术的相关知识,发现、分析实际工程问题并给出有效决策建议;

指标点 2-2: 具有文献检索、资料查询以及运用现代信息技术获取相关信息的能力。

3.设计/开发解决方案:能够设计、开发满足特定行业需求的软件,并能够在设计环节中体现创新意识。

指标点 3-1: 能够熟练掌握和运用主流大数据平台与技术(如 Hadoop, Spark 等)设计、开发面向特定行业的大数据产品;

指标点 3-2: 能够熟练掌握大数据分析所需的技术,具有较强的算法设计、分析和软件开发能力。

4.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对工程问题进行研究,包括分析和解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4-1: 受到严格的科学思维训练,较为系统的掌握数据科学与大数据技术的基本理论和方法,能够采用科学的方法对具体问题进行研究;

指标点 4-2: 具有数据挖掘、理解以及数据处理、分析、展示能力。

5.使用现代工具:能够针对具体的问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源和工具,包括对研究问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

指标点 5-1: 了解数据科学与大数据技术的相关新发展、具有较强的知识更新、技术跟踪和创新能力;

指标点 5-2: 能够利用数据科学与大数据技术领域的知识,特别是最新成果对相关工程问题进行模拟与预测。

6.数据科学与社会:能够了解工程问题的背景知识并进行合理分析,评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

指标点 6-1: 了解所研究数据科学问题的过程和背景,并能进行合理的分析;

指标点 6-2: 能评价具体解决方案对社会、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:能够理解和评价实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点 7-1: 具有可持续发展的价值观和社会责任感。

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。

指标点 8-1: 具有一定的人文社会科学素养,对文学艺术作品有初步的审美能力;

指标点 8-2: 履行并遵守职业道德规范。

9.个人与团队:能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

指标点 9-1: 具有和谐的人际关系、强烈的创新意识和良好的团队协作精神。

10.沟通: 能够与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流,包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令,具有一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

指标点 10-1: 具有较强的逻辑思维和语言文字表达能力;

指标点 10-2: 掌握一门外语,具有良好的专业外语阅读与写作能力、较强的表达能力,具有国际化视野和良好的全球竞争意识,具有跨文化交流、竞争与合作能力。

11.软件项目开发: 理解并掌握软件项目开发的原理与方法,并能在多学科环境中应用。

指标点 11-1: 具有较好的人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力;

指标点 11-2: 具有较强的软件项目开发能力。

12.终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应社会发展的能力。

指标点 12-1: 具有一定的科学研究能力、适应社会发展的能力以及对终身学习的正确认识 and 较强的自学能力,具有持续适应不断变化的自然环境和社会环境的能力。

四、主干学科和主要课程

主干学科: 数学、统计学、计算机科学

主干课程: 数学分析、高等代数与解析几何、概率论与数理统计、离散数学、C 语言程序设计、Python 程序设计、数据结构、运筹与优化、数值计算方法、复变函数、数据科学、数据库原理、操作系统、算法设计与分析、大数据技术原理与应用、数据可视化、大数据安全、人工智能导论、网络科学等。

五、专业方向、学制与学位

专业方向: 本专业不分专业方向。

学制: 4 年

修业年限: 3~6 年

所授学位类别: 理学学士学位

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分: 169 分,其中包括: ①必修课 145 个学分; ②院级选修课 15 个学分; ③校级选修课应从校选课平台至少选够 9 学分,学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。必修课中有 14 个学分为不计费学分,不收学费,但必须完成。包括思政课 6 个课外学分,大学生心理健康教育课外实践 1.5 学分,创新学分 2 学分,入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 4 门课共 4.5 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

表 1 毕业要求对培养目标的支撑表

	培养目标①	培养目标②	培养目标③	培养目标④	培养目标⑤
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	√			√	√

八、课程体系对毕业要求的支撑

表 2 课程体系对毕业要求的支撑

指标点 教学活动	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
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	8.1	8.2	9.1	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1
思想道德修养 与法律基础												√	√								
中国近现代史 纲要														√							
马克思主义基 本原理														√							√
毛泽东思想与 中国特色社会 主义理论体系 概论														√							√
军训														√		√					
军事理论														√							
体育																√					
英语																		√			√
大学物理	√		√																		
物理实验	√		√																		
入学教育															√						√
社会实践													√		√						√
公益劳动															√						

[illegible]

生产实习		√			√													√		
毕业设计		√		√					√			√						√		√
数据科学与大 数据技术专业 导引									√											
图书馆资源 利用				√																
大学生心理 健康													√							
大学生心理健 康课外实践													√							

九、课程结构体系图

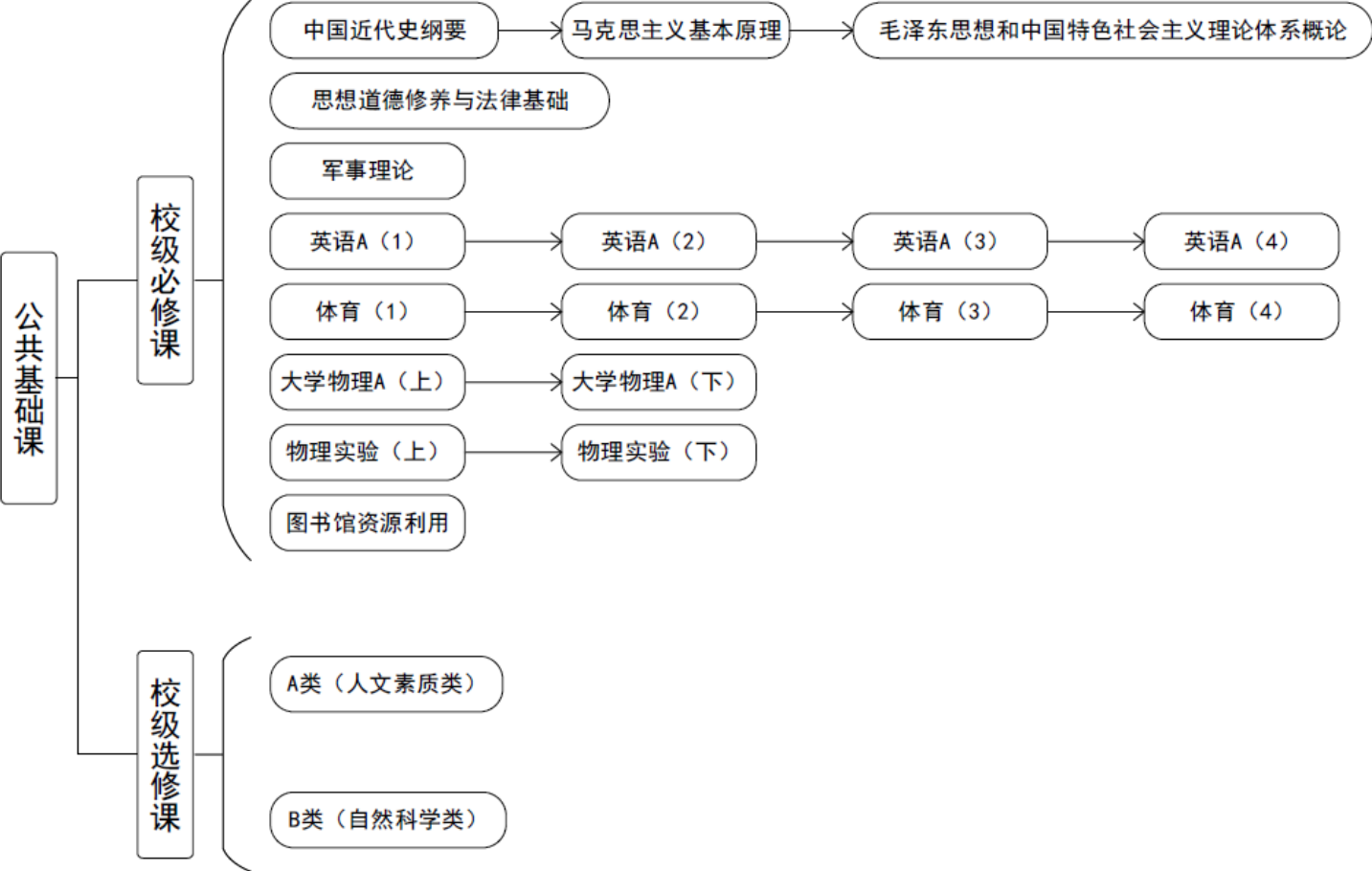


图 1 公共基础课课程体系结构图

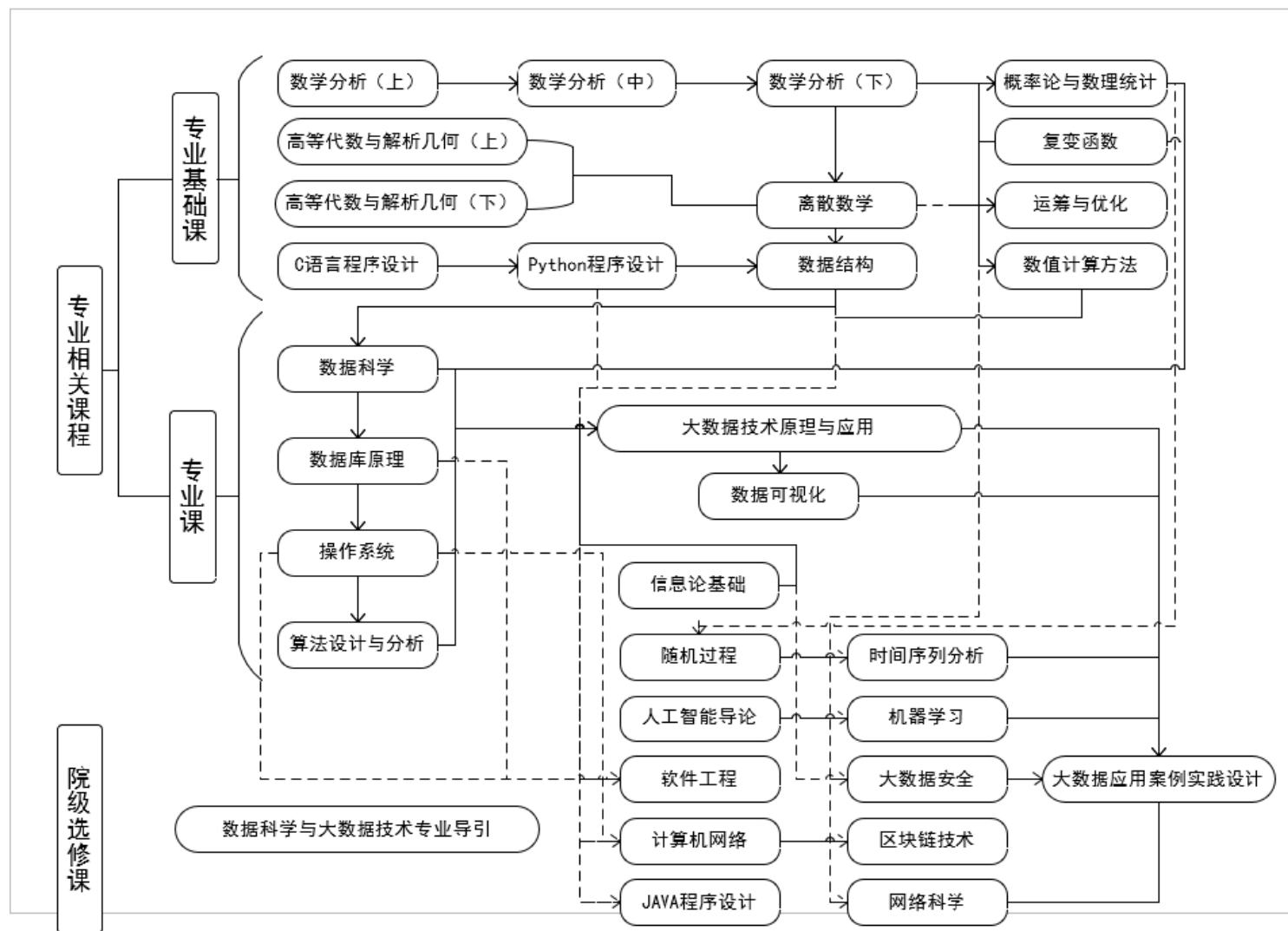


图 2 专业课课程体系结构

十、指导性选课方案

课程类别	课程代码	课程名称	学分	学时数					学分分配（学期、学分）							
				共计	讲授	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
公共基础课	11110250	思想道德修养与法律基础	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	07100430	马克思主义基本原理	2	48	48					2						
	07100850	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	72	72						3					
	11100350	军训	0.5					2.5	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					1						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	07101390	英语A2*	3.5	56	56					4						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						4					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							4				
	08101080	大学物理（上）	3	48	48					3						
	08101090	大学物理（下）	3.5	56	56						4					
	08112690	物理实验（一）	1	30			30			1						
	08112700	物理实验（二）	1	30			30				1					
	11100040	入学教育	0.5					0.5	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2						2		
	11100060	公益劳动	1					1							1	
	11100480	大学生职业生涯规划与就业指导	1	38	22		16			1						
	11110190	安全教育		6												
	11110200	形势与政策		32												
	11110031	军事理论课外学时		10												
	11100251	思想道德修养与法律基础课外学时	1	8					1							
	07100311	中国近现代史纲要课外学时	1	8					1							
	07100431	马克思主义基本原理课外学时	1	8						1						
	07100301	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课外学时	3	32							3					
	11100390	大学生心理健康	0.5	16					0.5							
	11100400	大学生心理健康教育课外实践	1.5	16												
	11110180	创新学分	2													
公共基础课学分小计			50	890	692	0	62	7	11	12	15	5	0	2	1	1
专业基础课	08110040	数学分析（上）	4.5	72	72				4.5							
	08114300	数学分析（中）	5.5	88	88					6						
	08114310	数学分析（下）	4.5	72	72						5					
	08113770	高等代数与解析几何（上）	4.5	72	72				4.5							
	08113780	高等代数与解析几何（下）	4	64	64					4						
	08110150	概率论与数理统计	4	64	64							4				
	08111590	离散数学	3.5	56	56						4					
	03111610	数据结构	3	48	32	16						3				
	08113650	C语言程序设计	3	48	32	16			3							
	08113440	数值计算方法	3	48	32	16						3				
	08113790	运筹与优化	4	64	48	16						4				
	08113800	Python程序设计	3	48	32	16					3					
	08113810	Python程序设计课程设计	2					2			2					
	08113820	复变函数	2	32	32							2				
	08113830	数据认知实习	1					1		1						
	08113840	生产实习(数据)	2					2						2		
专业基础课学分小计			53.5	776	696	80	0	5	12	11	13	16	0	2	0	0

专业 课	08113850	数据科学	3.5	56	40	16							4			
	08113860	数据科学课程设计	2					2					2			
	08113870	数据库原理	4	64	48	16							4			
	08113880	数据库原理课程设计	2					1					2			
	08113890	操作系统	4	64	48	16						4				
	08113900	算法设计与分析	3	48	24	24							3			
	08113910	大数据技术原理与应用	4	64	48	16								4		
	08113920	大数据技术原理与应用课程设计	2					1						2		
	08113930	数据可视化	2	32	16	16									2	
	08113940	毕业设计（数据）	15					15								15
专业课学分小计			41.5	328	224	200	0	19	0	0	0	4	15	6	2	15
院 级 选 修 课	08113640	数据科学与大数据技术专业导引	1	16	16				1							
	08192420	随机过程	2	32	32								2			
	08192430	时间序列分析	2	32	32								2			
	08192440	机器学习	3	48	32	16								3		
	08192450	人工智能导论	2	32	32										2	
	08192460	信息论基础	2	32	32									2		
	08192470	大数据安全	2	32	32									2		
	08192480	区块链技术	2	32	32										2	
	08191520	计算机网络	2	32	24	8								2		
	08192490	大数据应用案例实践设计	2					2							2	
	08192500	软件工程	2	32	32										2	
	08192510	网络科学	2	32	32										2	
	08192520	JAVA程序设计	2	32	24	8									2	
	院级选修课学分小计			26	384	352	32	0	2	1	0	0	0	8	9	8
注：院级选修课应至少选够15个学分																
校 级 选 修 课	09100290	大学计算机基础	2.5	40	20	20			2.5							
	注：校级选修课应从校选课平台至少选够9学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。上面所列课程为本专业推荐的校级选修课。															
学分学时统计																
必修课	145			1994	1612	280	62	31	27	23	28	25	23	19	11	16
院级选修课	15															
校级选修课	9															
总计	169			1994	1612	280	62	31	27	23	28	25	23	19	11	16

十一 、教学日历

学 期	教 学 进 行 周 次																										理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	数 据 认 知 实 习	生 产 实 习	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	公 益 劳 动	假 期		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	□	∴	∨	#	×	○	λ	★	◇		◆	≡		
1	-	λ ★	★	★																∴	≡	≡	≡	≡	≡	≡	15	1					0.5	2.5					6	
2																	∴	#	#	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1		1									6	
3																	∴	∨	∨	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2											6
4																	∴	∨	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1								2				6
5																	∴	∨	∨	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	4											6
6																	∴	×	×	×	◇	◇	≡	≡	≡	≡	16	1	2		3									4
7																	∴	◆			≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1										1	6	
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○															15					1			
合 计																										111	7	6	2	3	15	0.5	2.5	2	1	1		4 0		

注：▲表示创新学分

应用统计学专业选课指导分册

制定人：徐小平

审核人：戴芳

批准人：马德明

一、专业代码、名称

071202 应用统计学

二、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，适应社会经济发展需要，具有良好的统计学素养，掌握应用统计学的基本理论和方法，掌握应用计算机的基本技能，能熟练地运用现代统计方法分析数据来解决某一特定领域的实际问题，受到科学研究的初步训练，能在企事业单位、经济管理部门、金融保险业从事统计调查、统计信息管理、市场预测与决策等工作，或在科研院所、教育部门从事研究和教学工作的专门人才。具体毕业目标：

① 具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；

② 具有较扎实的统计学基础、较好的外语水平和一定的人文社会科学素养，受到严格的科学思维训练，掌握统计学的基本理论和基本方法，具有采集数据、设计调查问卷和处理调查数据的基本能力，具有应用统计学方法分析和解决特定领域问题的能力；

③ 具有计算机操作技能，熟练应用统计软件分析解决实际问题的能力，并具备一定的编程能力；

④ 掌握资料查询、文献检索及应用现代信息技术获取相关信息的基本方法，了解统计学理论与方法的发展动态，具有一定的科学研究和实际工作能力，具有国际视野，具有适应社会发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力；

⑤ 具有强健的体魄和良好的心理素质，具有良好团队交流和一定的创新能力，能够胜任未来几十年的工作。

三、毕业要求

1. 基础理论：掌握扎实的数学理论知识和物理的基本理论方法。

指标点 1-1: 具有较扎实的数学理论基础；

指标点 1-2: 具有一定的物理基本理论知识；

指标点 1-3: 具有独立做物理实验，建立数学模型和给出求解方法的能力。

2. 专业理论：掌握应用统计学和特定领域的基础理论、基本方法和计算机操作的能力。

指标点 2-1: 具有较扎实的统计学和特定领域基础知识；

指标点 2-2: 具有一定的统计学基本理论和基本方法；

指标点 2-3: 具有较强的计算机编程和使用统计软件的能力。

3. 设计/开发解决方案: 能够针对实际问题设计问卷调查方案, 利用统计学理论分析调查数据, 得出有效结论, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

指标点 3-1: 具有对实际问题进行抽样调查的相关知识和能力;

指标点 3-2: 具有采集数据、分析数据和处理数据的能力;

指标点 3-3: 具备较强的计算机编程和使用统计软件的能力。

4. 研究: 熟悉应用统计学的前沿理论、应用前景和最新发展动态。

指标点 4-1: 具有资料查询和文献检索的能力;

指标点 4-2: 具有发现应用统计学理论的发展现状和前沿知识的能力。

5. 使用现代工具: 熟悉相近专业的背景、原理和知识。

指标点 5-1: 具有获取相关专业理论知识的能力;

指标点 5-2: 具有对数据分析处理的基本知识和基本技能。

6. 统计与社会: 能够运用所学的统计学理论、方法和技能分析实际问题。

指标点 6-1: 具有了解实际问题的工程背景和进行合理分析的能力;

指标点 6-2: 具有综合运用所学理论和技能解决特定领域实际问题。

7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价实际问题对社会可持续发展的影响。

指标点 7-1: 具有应用统计学知识对特定领域实际问题进行模拟和预测的能力。

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

指标点 8-1: 具有正确的人生观、价值观和健康人格;

指标点 8-2: 具有良好的思想品德和社会公德。

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。

指标点 9-1: 具有良好的团队交流和一定的组织能力。

10. 沟通: 能够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。

指标点 10-1: 具有较强的逻辑思维和用语言文字准确表达的能力;

指标点 10-2: 掌握一门外语, 具有良好的外语阅读、写作和表达能力, 具有国际化视野和良好的全球竞争意识, 具有跨文化交流、竞争与合作能力;

指标点 10-3: 具有与不同类型的人进行合作沟通的能力。

11. 创新环节: 具备一定的创新精神和科学研究能力, 善于发现问题和分析问题。

指标点 11-1: 具有一定的创新意识和创新能力。

12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应社会发展的能力。

指标点 12-1: 具有一定的科学研究能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力, 持续适应不断变化发展的社会环境。

四、主干学科和主要课程

主干学科: 统计学

主干课程: 数学分析、高等代数、空间解析几何、常微分方程、概率论、数理统计(双语)、应用随机过程、应用回归分析、实变函数与泛函分析、抽样调查、应用多元统计分析、统计计算与应用软件、试验设计、应用时间序列分析、贝叶斯统计、统计预测与决策、机器学习和非参数统计等。

五、专业方向、学制与学位

专业方向: 本专业不分专业方向。

学制: 4 年

修业年限: 3~6 年

所授学位类别: 理学学士学位

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分: 165 分, 其中包括: ①必修课 141 个学分; ②院级选修课 15 个学分; ③校级选修课应从校选课平台至少选够 9 学分, 学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。必修课中有 14 个学分为不收费学分, 不收学费, 但必须完成。包括思政课 6 个课外学分, 大学生心理健康教育课外实践 1.5 学分, 创新学分 2 学分, 入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 4 门课共 4.5 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

	培养目标①	培养目标②	培养目标③	培养目标④	培养目标⑤
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					√

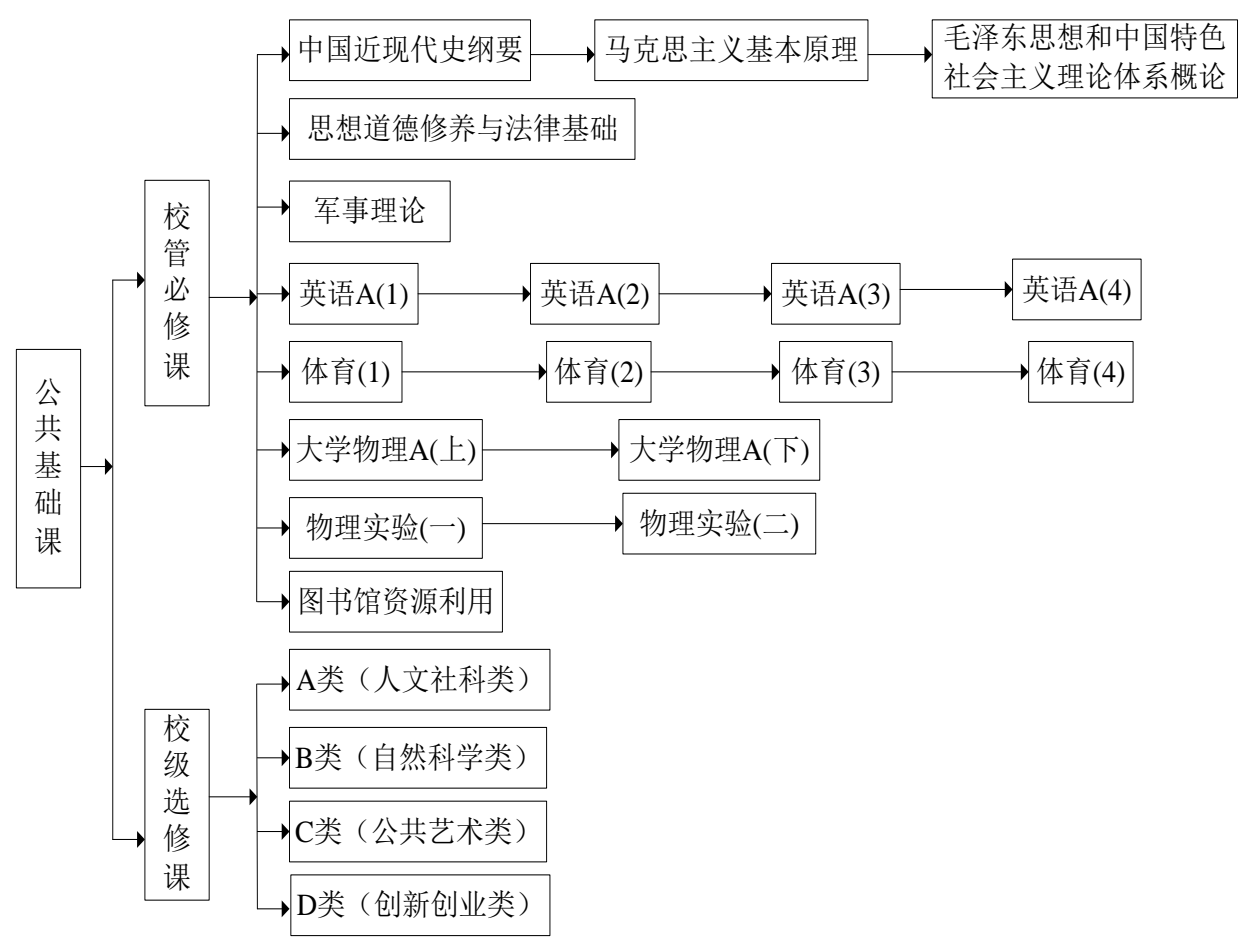
毕业要求 10				√	√
毕业要求 11		√	√	√	
毕业要求 12	√			√	

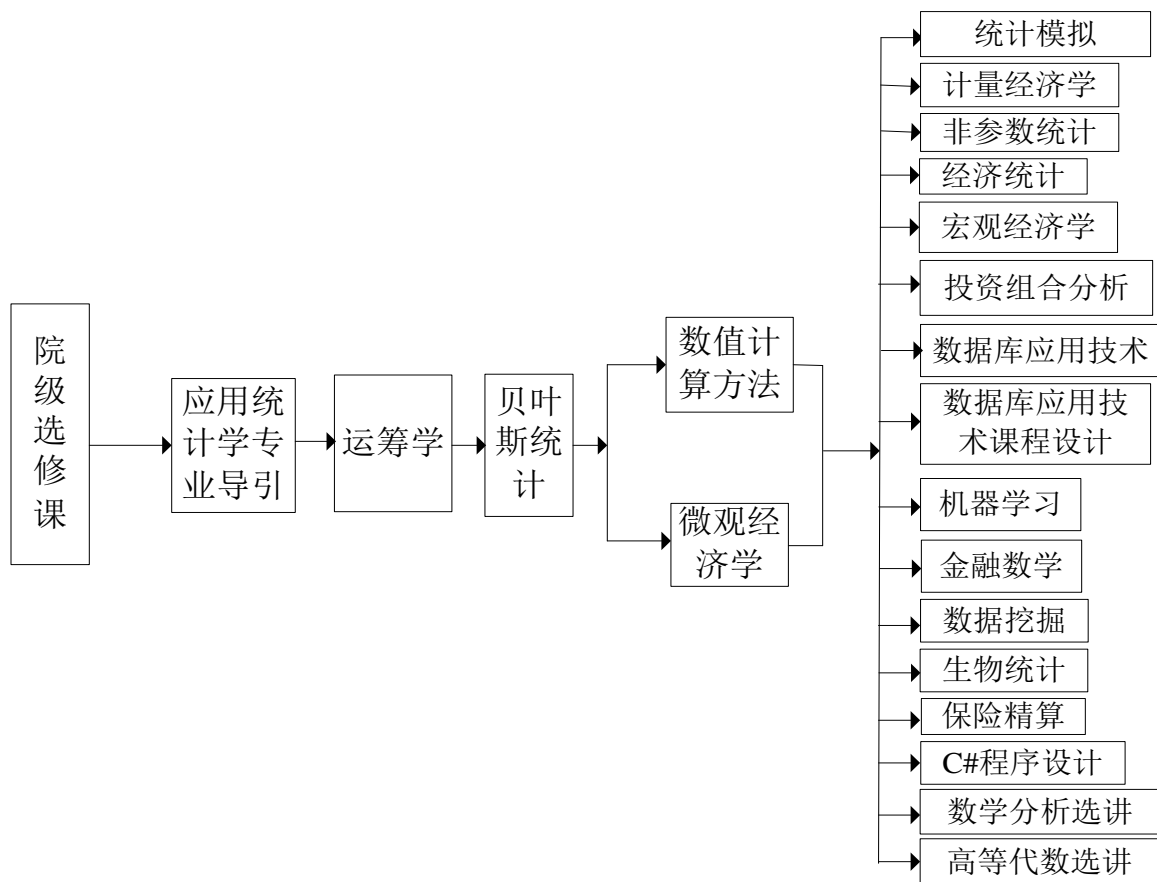
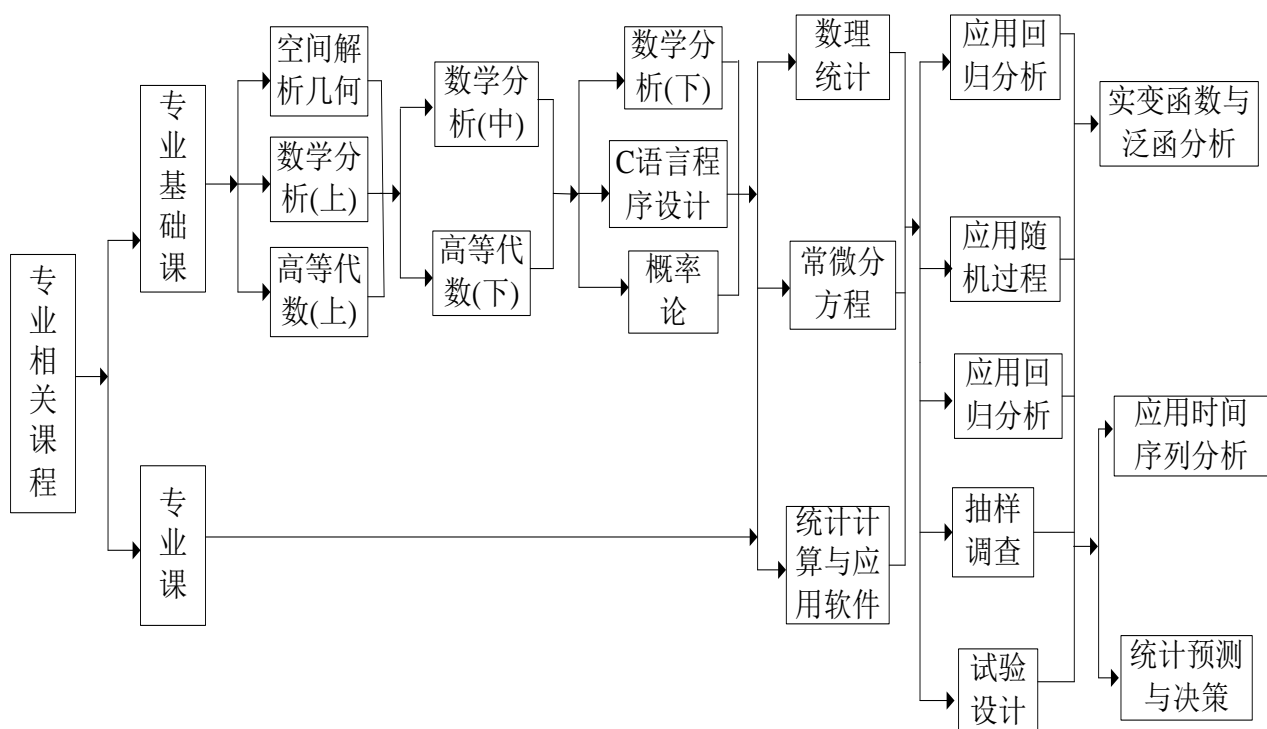
八、课程体系对毕业要求的支撑

教学 活动 指标点	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
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	8.1	8.2	9.1	10.1	10.2	10.3	11.1	12.1
思想道德 修养与法 律基础							√							√		√								
思想道德 修养与法 律基础课 外学时							√							√		√								
中国近现 代史纲要																	√							
中国近现 代史纲要 课外学时																	√							
马克思主 义基本原 理																		√						√
马克思主 义基本原 理课外学 时																		√						√
毛泽东思 想和中国 特色社会 主义理论 体系概论																	√							√

[illegible]

九、课程体系结构图





十、指导性选课方案

课程分类	课程代码	课 程 名 称	学分	学 时 数					学分分配(学期、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
公共基础课	011110250	思想道德修养与法律基础	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	07100430	马克思主义基本原理	2	48	48					2						
	07100850	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	72	72						3					
	11100350	军训	0.5					2.5周	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					0.5						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	7101390	英语A2*	3.5	56	56					3.5						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						3.5					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							3.5				
	08101080	大学物理(上)	3	48	48					3						
	08101090	大学物理(下)	3.5	56	56						3.5					
	08112690	物理实验(一)	1	30			30			1						
	08112700	物理实验(二)	1	30			30				1					
	11100040	入学教育	0.5					0.5周	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2周						2		
	11100060	公益劳动	1					1周							1	
	11100480	大学生职业规划与就业指导	1	38	22		16				1					
	11110180	创新学分	2													
	11100251	思想道德修养与法律基础课外学时	1	8												
	07100311	中国近现代史纲要课外学时	1	8												
	07100431	马克思主义基本原理课外学时	1	8												
	07100301	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课外学时	3	32												
	11100390	大学生心理健康	0.5	16	16					0.5						
	11100400	大学生心理健康教育课外实践	1.5	16												
	11100031	军事理论课外学时		10												
	11110190	安全教育		6												
	11110200	形势与政策		32												
	公共基础课小计		54	866	648		62	7周	8.5	11.5	12	4.5	0	2	1	1
	08110030	空间解析几何	3	48	48				3							
	08110040	数学分析(上)	4.5	72	72				4.5							

[illegible]

[illegible]

十一 、教学日历

学 期	教 学 进 行 周 次																										理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	统 计 调 查	专 业 实 习	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	公 益 劳 动	假 期
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	□	::	√	#	×	○	λ	★	◇		◆	≡
1	-	λ	★	★	★															::	≡	≡	≡	≡	≡	≡	15	1					0.5	2.5				6
2																	::	#	#	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1		2								6
3																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2									6
4																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2									6
5																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2									6
6																	::	×	×	×	◇	◇	≡	≡	≡	≡	16	1			3				2			4
7																	::	◆			≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1									1	6
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○															17				1		
合 计																										111	7	6	2	3	17	0.5	2.5	2	1	1	40	

注：▲表示创新学分

信息与计算科学专业选课指导分册

制定人：段献葆

审核人：戴芳

批准人：马德明

一、专业编号、内容

070102 信息与计算科学

二、培养目标

本专业培养具有良好的道德、科学与文化素养，掌握数学科学的基本理论、方法与技能，掌握计算机编程以及算法设计与分析能力，能够运用数学知识和数学技术解决实际问题，能够适应数学与科技发展需求进行知识更新，能够在数学及相关领域从事科学研究或在科技、教育、信息产业、经济金融、行政管理等部门从事研究、教学、应用开发和管理等工作的人才。期待毕业生五年左右达到以下目标：

① 具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；

② 接受系统的数学思维训练，掌握数学科学的思想方法。具有较扎实的数学基础和较强的数学语言表达能力，具有坚实的数学基础和一定的人文社会科学素养，受到严格的科学思维训练，较为系统的掌握信息与计算科学的基本理论和基本知识，具备数学研究或运用数学知识解决实际问题的初步能力，了解数学的历史概况和广泛应用，以及当代数学的新进展；

③ 有较为系统的科学计算方法和计算机能力的训练，能熟练使用计算机(包括常用语言工具及一些专门软件)，具有基本的算法分析、数据挖掘能力以及较强的编程能力和软件开发能力，掌握运用数学知识以及数学建模方法，具有较强地运用数学理论分析和解决理论和实际问题等的能力，并掌握一门外国语；

④ 掌握资料查询、文献检索以及运用现代技术获取相关信息的基本方法。具有一定的科学研究或教学研究能力，具有适应社会发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力，具有国际视野、能持续适应不断变化社会环境的能力；

⑤ 具有健康的体魄和良好的心理素质，具有良好的团队协作交流和一定的领导能力，能够负担未来几十年的社会重任。

三、毕业要求

1. 工程应用：能够将数学的专业知识用于解决实际工程问题。

指标点 1-1：能针对具体工程问题建立合适的数学模型，并给出恰当的求解方法；

指标点 1-2: 具有运用数学理论分析解决实际工程问题的能力。

2. 问题分析: 能够应用数学的基本原理和方法, 描述和表达实际问题、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论。

指标点 2-1: 具有运用所学信息与计算科学的基本原理和知识, 发现和分析实际工程问题并获得有效结论的能力;

指标点 2-2: 具有文献检索、资料查询以及运用现代信息技术获取相关信息的能力。

3. 设计/开发解决方案: 能够设计、开发满足特定需求的软件, 并能够在设计环节中体现创新意识。

指标点 3-1: 能利用所学信息与计算科学的知识给出具体工程问题的解决方案;

指标点 3-2: 能熟练使用计算机, 具有较强的算法设计、分析与编程能力和软件开发能力。

4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对工程问题进行研究, 包括分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4-1: 受到严格的科学思维训练, 较为系统的掌握信息与计算科学的基本理论和基本知识, 能采用科学的方法对具体问题进行研究;

指标点 4-2: 具有数据挖掘与分析的能力。

5. 使用现代工具: 能够针对具体的问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源和信息技术工具, 包括对所研究问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

指标点 5-1: 了解信息与计算科学理论、技术与应用的新发展, 具有较强的知识更新、技术跟踪与创新能力;

指标点 5-2: 能够利用信息与计算科学领域的知识, 特别是最新成果对相关工程问题进行预测与模拟。

6. 数学与社会: 能够了解工程问题的背景知识并进行合理分析, 评价所提解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

指标点 6-1: 了解所研究数学问题的工程背景, 并能进行合理的分析;

指标点 6-2: 能评价具体解决方案对社会、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: 能够理解和评价实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点 7-1: 具有可持续发展的价值观和社会责任感。

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。

指标点 8-1: 具有一定的人文社会科学素养和对文学艺术作品的初步审美能力;

指标点 8-2: 履行并遵守职业道德规范。

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。

指标点 9-1: 具有和谐的人际关系、强烈的创新意识和良好的团队协作精神。

10. 沟通: 能够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。

指标点 10-1: 具有较强的逻辑思维和使用语言文字准确表达的能力;

指标点 10-2: 掌握一门外语, 具有良好的专业外语阅读与写作能力、较强的表达能力, 具有国际化视野和良好的全球竞争意识, 具有跨文化交流、竞争与合作能力;

11. 软件项目开发: 理解并掌握软件项目开发的原理与方法, 并能在多学科环境中应用。

指标点 11-1: 具有较好的人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力;

指标点 11-2: 具有较强的软件项目开发能力。

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。

指标点 12-1: 具有一定的科学研究能力、适应社会发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力, 持续适应不断变化的自然环境和社会环境。

四、主干学科和主要课程

主干学科: 数学

主干课程: 数学分析、高等代数、空间解析几何、概率论与数理统计、常微分方程、数值逼近、数值代数、偏微分方程及其数值解、离散数学、数据分析、运筹与优化、大学计算机基础、计算机语言程序设计、数据结构、数据库原理及应用、信息论基础、操作系统、计算机图形学、软件工程等。

五、专业方向、学制与学位

专业方向: 本专业不分专业方向。

学制: 4 年

修业年限: 3~6 年

所授学位类别：理学学士学位

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分：168 分，其中包括：①必修课 144 个学分；②院级选修课 15 个学分；③校级选修课应从校选课平台至少选够 9 学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。必修课中有 14 个学分为不计费学分，不收学费，但必须完成。包括思政课 6 个课外学分，创新学分 2 学分，入学教育、大学生心理健康教育课外实践、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 5 门课共 6 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

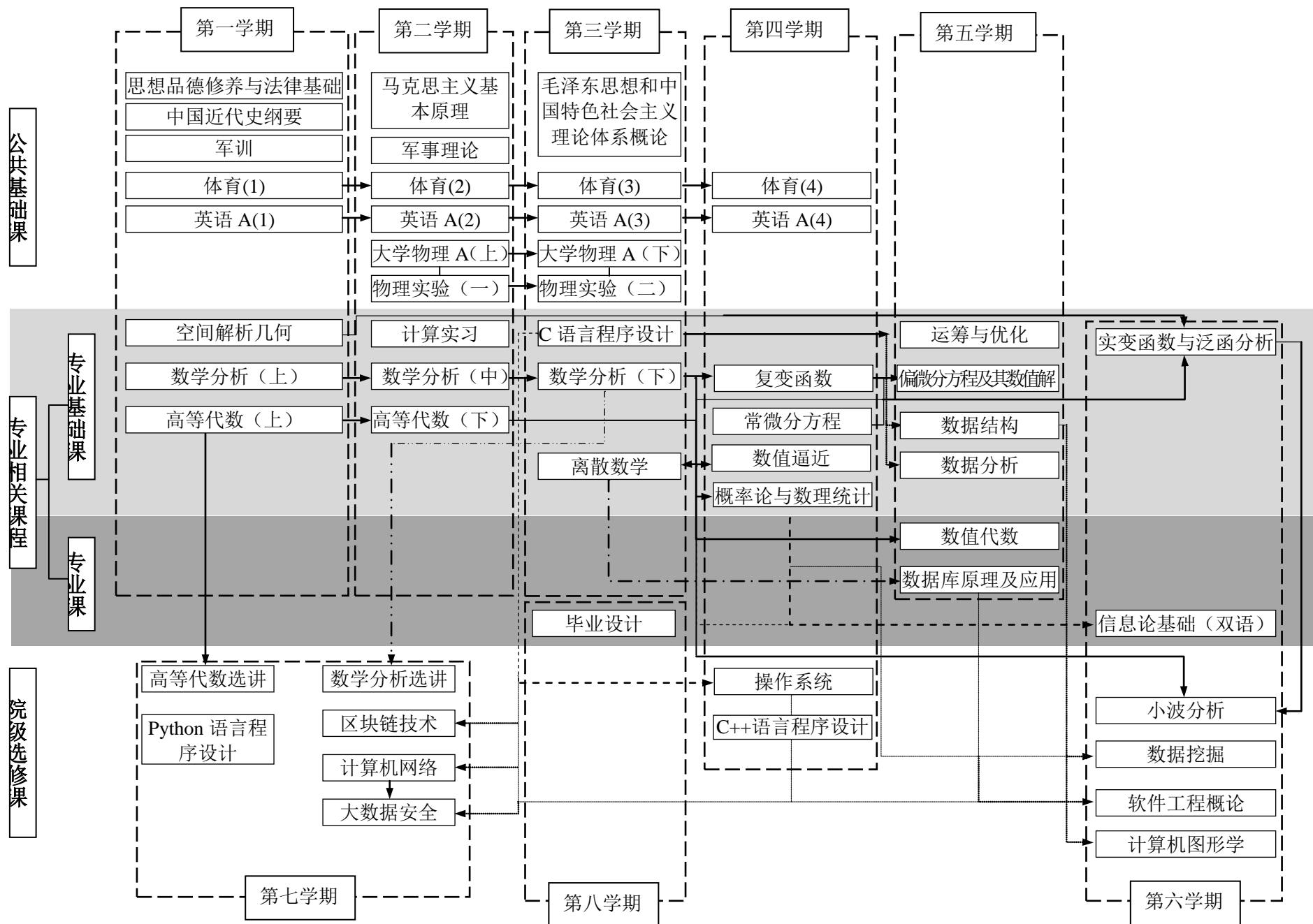
	培养目标①	培养目标②	培养目标③	培养目标④	培养目标⑤
毕业要求 1			√		
毕业要求 2		√	√	√	
毕业要求 3			√		
毕业要求 4		√	√		
毕业要求 5		√			
毕业要求 6			√		
毕业要求 7	√			√	
毕业要求 8	√				
毕业要求 9					√
毕业要求 10					√
毕业要求 11				√	
毕业要求 12				√	

八、课程体系对毕业要求的支撑

[illegible]

离散数学		√	√			√	√														√
概率论与数理统计	√		√				√														
偏微分方程及其数值解	√		√				√														
实变函数与泛函分析							√														
C++语言程序设计						√			√											√	
运筹与优化	√		√		√		√									√					√
数值逼近		√	√			√															
计算实习		√			√																
生产实习		√			√														√		
数据分析	√	√	√																		
数值代数	√		√			√					√									√	
数据挖掘								√													
数据库原理及应用	√		√		√					√									√		
信息论基础(双语)	√		√				√				√										
毕业设计		√		√					√			√						√			√
信息与计算科学专业导引									√												
图书馆资料利用				√																	
大学生心理健康															√				√		√
大学生心理健康教育课外实践															√				√		√

九、课程设置流程图



十、指导性选课方案

课程分类	课程代码	课程名称	学分	学时数					学分分配(学期、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
公共基础课	11110250	思想道德修养与法律基	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	07100430	马克思主义基本原理*	2	48	48					2						
	07100850	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	3	72	72						3					
	11100350	军训	0.5					2.5周	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					0.5						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	07101390	英语A2*	3.5	56	56					3.5						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						3.5					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							3.5				
	08101080	大学物理A(上)	3	48	48					3						
	08101090	大学物理A(下)	3.5	56	56						3.5					
	08112690	物理实验(一)	1	30			30			1						
	08112700	物理实验(二)	1	30			30				1					
	11100040	入学教育	0.5					0.5周	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2周						2		
	11100060	公益劳动	1					1周							1	
	11100480	大学生职业生涯规划与就业指导	1	38	22		16				1					
	11110190	安全教育		6												
	11110200	形势与政策		32												
	11100031	军事理论课外学时		10												
	111000251	思想道德修养与法律基 础课外学时	1	8					1							
	07100311	中国近现代史纲要课外 学时	1	8					1							
	07100431	马克思主义基本原理课 外学时	1	8						1						
	07100301	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论 课外学时	3	32							3					
	11100390	大学生心理健康	0.5	16						0.5						
	11100400	大学生心理健康教育课 外实践	1.5	16												
	11110180	创新学分	2													
专业基础课	08110030	空间解析几何	3	48	48				3							
	08110040	数学分析(上)	4.5	72	72				4.5							
	08114050	数学分析(中)	5.5	88	88					5.5						
	08114310	数学分析(下)	4.5	72	72						4.5					
	08111520	高等代数(上)	4.5	72	72				4.5							
	08110080	高等代数(下)	4	64	64					4						
	08110130	复变函数	3	48	48							3				
	08110140	常微分方程	3	48	48							3				
	08112730	概率论与数理统计	4	64	64							4				
	08113650	C语言程序设计	3	48	32	16					3					

[illegible]

十一、教学日历

学 期	教 学 进 行 周 次																										理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	教 学 实 习	生 产 实 习	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	公 益 劳 动	假 期	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	□	::	√	#	×	○	λ	★	◇		◆	≡	
1	-	λ★	★	★																::	≡	≡	≡	≡	≡	≡	15	1					0.5	2.5				6	
2																	::	#	#	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1		2								6	
3																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2										6
4																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2										6
5																	::	√	√	▲	≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1	2										6
6																	::	×	×	×	◇	◇	≡	≡	≡	≡	16	1			3				2				4
7																	::	◆			≡	≡	≡	≡	≡	≡	16	1										1	6
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○															15					1		
合 计																										111	7	6	2	3	15	0.5	2.5	2	1	1	40		

注：▲表示创新学分

应用化学专业选课指导分册

制定:

审核: 杨蓉

批准:

一、专业编号、名称

070302 应用化学

二、培养目标

本专业立足西部地区，面向全国培养具备良好的文化素养、科学素养和高度的社会责任感，系统地掌握化学基础知识、基本理论、基本技能以及相关的工程技术知识，受到基础研究和应用基础研究方面的科学思维和科学实验训练，运用所学知识和实验技能进行应用研究，能够在化学与化学工程及相关领域从事教育、科研、工程技术和科学管理等工作的复合型人才。期待毕业生五年左右应达到以下目标：

① 具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；

② 掌握化学基础知识、基本理论和基本实验技能，了解化学工程、生命、材料、能源、环境等相关领域的基础知识，具有在化学和化工相关领域、行业及技术体系内，较熟练地进行相关分析、设计和生产、开发和应用的职业能力；

③ 掌握化学研究的基本方法和手段，具备发现、分析和解决化学和化学工程相关领域问题的能力和工程实践能力，具有团队意识、创新意识和参与企业经营管理的能力，能够组织和实施化学和化工相关领域的项目；

④ 掌握必要的现代信息技术，具有终身学习的追求和能力以及持续适应不断变化社会环境的能力；

⑤ 具有健康的体魄和良好的心理素质，能够承担未来的工作和社会重任。

三、毕业要求

1.工程实践：能够将化学基础和专业知用于解决复杂化学工程问题。

指标点 1-1：能将化学基础和专业知运用到复杂化学化工问题的恰当表述中；

指标点 1-2：能够针对化学工程问题，提出解决方案和技术路线，并能对解决方案和设计的工艺进行优化；

指标点 1-3：运用化学理论发现、提出、分析及解决化学工程中实际问题的能力；

指标点 1-4：能将工程和专业知用于化工过程设计、控制和改进。

2.问题分析：能够应用化学的基本知识和原理，并借助文献分析复杂化学工程问题的原因，以获得解决问题的途径和方法。

指标点 2-1：掌握应用化学学科的基本理论与知，运用所学化学的基本知和理论发现、分析实际工程问题，并获得有效结论的能力；

指标点 2-2：具有运用现代信息技术获取、加工和应用化学化工及其相关信息的能力；

指标点 2-3：能够掌握化学应用前景、最新发展动态以及化学相关产业的发展状况，并能结合实际提出策略。

3.设计/开发解决方案：能够设计、开发适应化学工业发展需求的新产品、新工艺，并能够在设计环节中体现创新意识。

指标点 3-1：能利用所学应用化学的知识设计出解决生产和工程中问题的技术方案与路线；

指标点 3-2：能熟练地使用计算机进行化工制图，具有工艺流程设计、车间布局的能力；

指标点 3-3：能运用所学专业知识和对生产工艺进行技术改造与技术革新。

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程问题进行研究，包括分析与解释工艺路线与参数、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4-1：受到严格的科学思维训练，较为系统的掌握化学的基本理论、基本知识和基本实验技能，能采用科学的方法对具体问题进行研究；

指标点 4-2：能够根据化学的原理和方法，提出合理可行的研究内容、技术路线和关键问题及其解决的方法；

指标点 4-3：能够对研究中所获数据进行归纳、总结与分析的能力。

5.使用现代工具：能够针对化学工程中的问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源和信息化技术工具，包括对所研究问题的预测与探究，并能够指出其局限性和拓展性。

指标点 5-1：了解化学理论、技术及应用的新发展，具有较强的知识更新、技术跟踪、技术剖析与技术创新的能力；

指标点 5-2：能够利用应用化学领域的前沿知识，特别是最新研究成果对化学工程中的问题进行预测与实验模拟。

6.化学与社会：能够了解化学工程问题的背景知识并进行合理分析，评价所提解决方案对社会经济、人类健康、环境安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

指标点 6-1：了解所研究化学化工问题的工程背景，并能结合工程实际进行合理的分析；

指标点 6-2：能评价具体解决方案和实施方案对社会经济、人类健康、环境安全、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：能够了解和评价化学工程对生态环境、社会经济可持续发展的影响。

指标点 7-1：能够将绿色化学化工的理念运用于解决方案之中；

指标点 7-2：具有可持续发展的价值观和社会责任感。

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。

指标点 8-1：具有良好的人文社会科学素养和对文学艺术作品的初步审美能力；

指标点 8-2：履行并遵守职业道德规范。

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。

指标点 9-1：能够将相近或相关学科引入、融合，拓展知识视野和专业领域；

指标点 9-2：具有和谐的人际关系、强烈的创新意识和良好的团队协作精神。

10.沟通：能够与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计工艺、陈述发言、清晰表达或回应指令；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。

指标点 10-1：具有较强的逻辑思维和用语言文字准确表达的能力；

指标点 10-2：掌握一门外语，具有良好的专业外语阅读与写作能力、较强的表达能力，具有国际化视野和良好的全球竞争意识，具有跨文化交流、竞争与合作能力；

指标点 10-3：具有与不同类型的人合作沟通的能力。

11.项目管理：理解并掌握化学工程项目开发的原理、方法与技术，并能在多学科环境中应用。

指标点 11-1：具有较好的人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；

指标点 11-2：具有较强的化学工程项目设计、开发和管理的能力。

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。

指标点 12-1：具有一定的科学研究能力、适应发展的能力以及对终身学习的正确认识 and 较强的自学能力，持续适应不断变化的自然环境和社会环境；

指标点 12-2：能理解与化学工程相关领域的基础知识的能力。

四、主干学科和主要课程

主干学科：化学工程与技术

主干课程：无机化学及分析化学、有机化学、物理化学、高分子化学与物理、化工原理、现代仪器分析、有机波谱分析、现代分离技术、生物化学工程、有机合成、应用电化学、应用化学实验、应用化学概论（双语）等。

五、专业方向、学制与学位

本专业不分专业方向。

学制：4 年

修业年限：3-6 年，

所授学位类别：理学学士学位。

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分：169.5 分，其中包括：①必修课 145 个学分；②院级选修课 15.5 个学分；③校级选修课 9 学分，其中至少 6 个学分为 A（人文社科）类。

必修课中有 12.5 个学分为不计费学分，不收学费，但必须完成。包括思政课 6 个课外学分，创新学分 2 学分，入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 4 门课共 4.5 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

	培养目标①	培养目标②	培养目标③	培养目标④	培养目标⑤
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				√	√

八、课程体系对毕业要求的支撑

<div> <div>指标点</div> <div>教学活动</div> </div>	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	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
思想道德修养与法律基础							√	√	√					√	√													
中国近现代史纲要																		√	√									
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																		√	√									√
军训																		√	√	√								
军事理论																		√	√									
体育																				√								
英语																						√	√	√				√
高等数学										√	√																	
线性代数										√																		
概率论及数理统计										√	√																	
大学物理																				√								
物理实验									√											√								

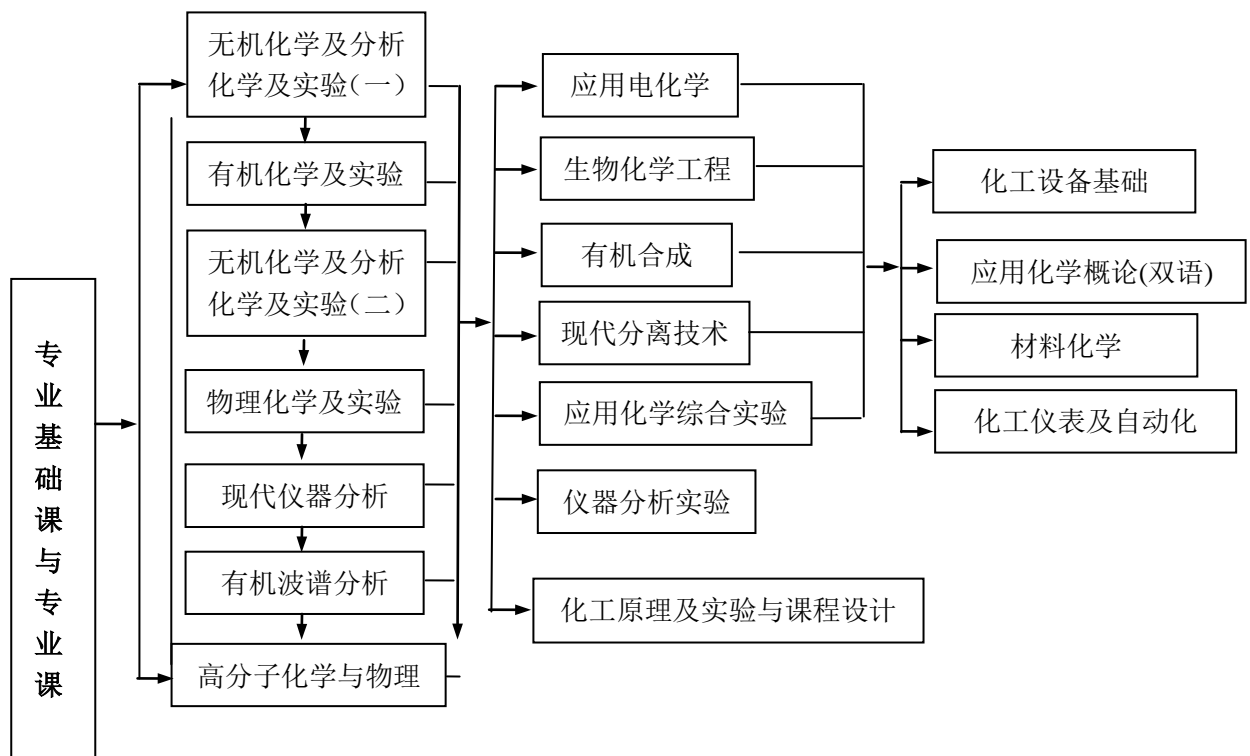
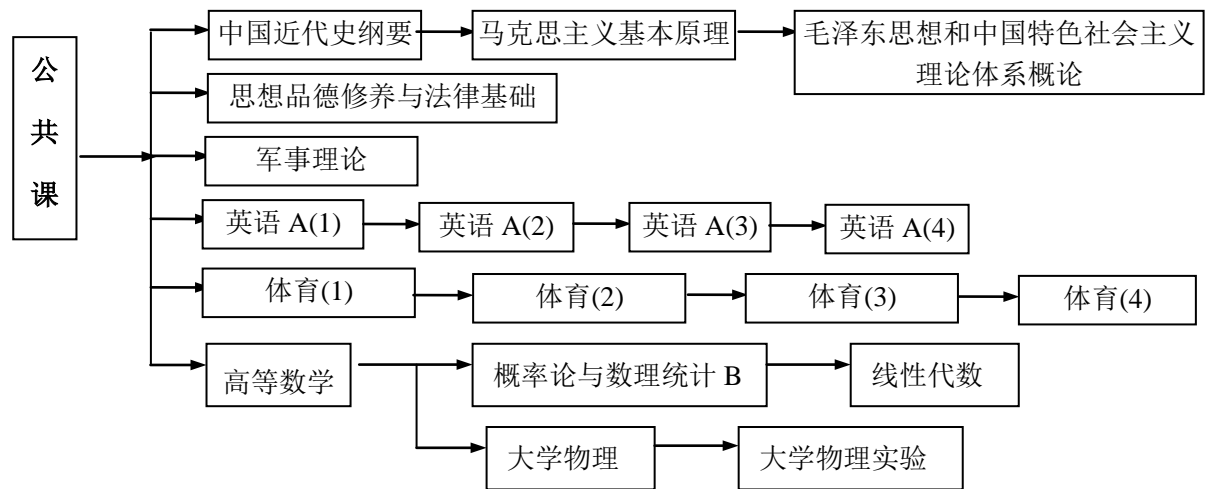
[illegible]

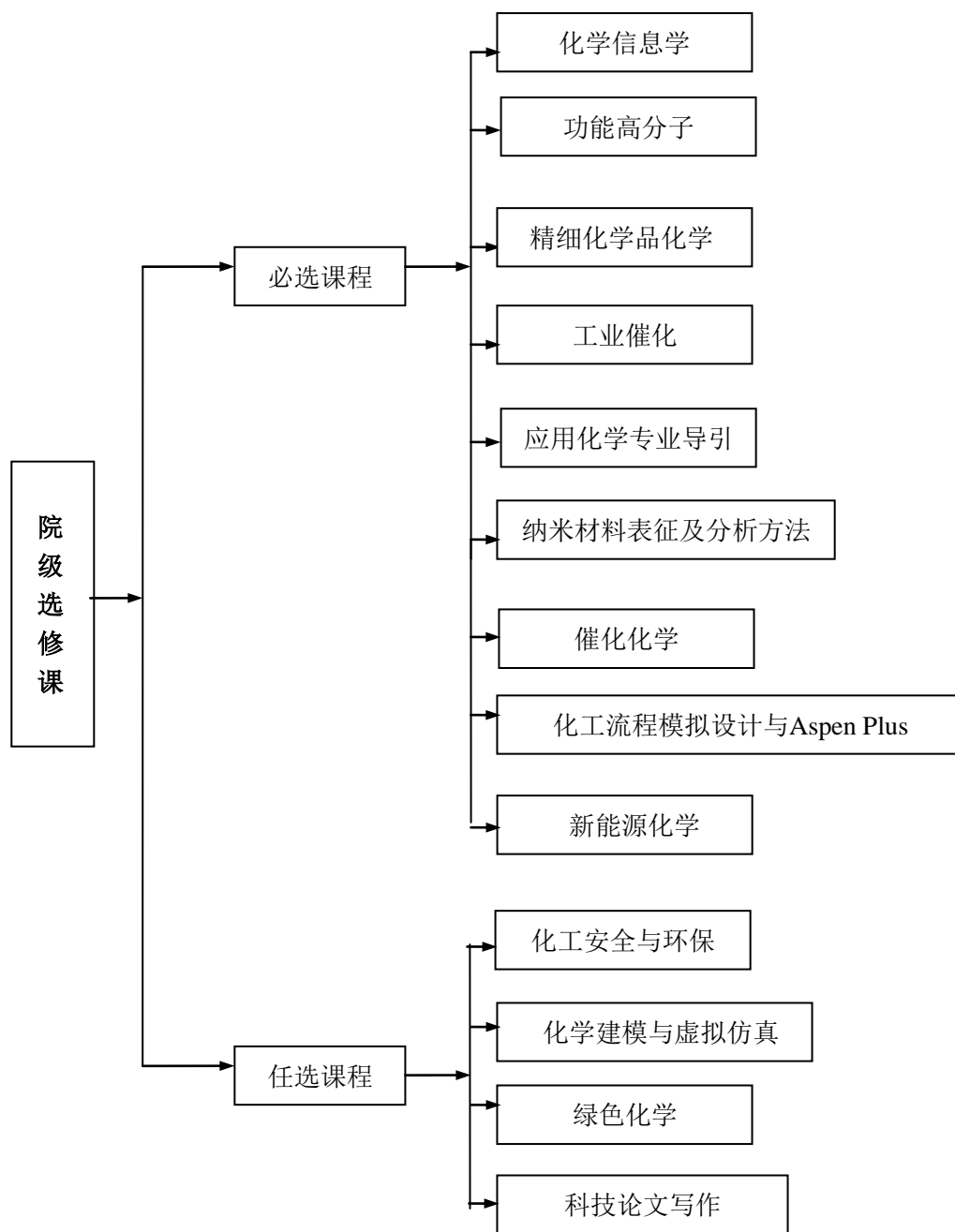
学与物理																												
化工原理 实验								√				√																
化工原理 课程设计								√				√		√		√		√		√								
工程训练																√	√											
应用电化 学										√																		
生物化学 工程							√		√																			
化工设备 基础								√				√																
材料化学													√	√														
有机合成													√	√														
功能高分 子													√	√														
现代分离 技术															√	√												
应用化学 概 论（双 语）																					√	√						
仪器分析 实验											√	√																
应用化学 综合实验			√				√		√		√	√												√			√	
生产实习														√	√	√		√	√			√		√				
教学实习														√				√		√					√			
毕业设计								√		√	√		√							√	√	√	√	√			√	

[illegible]

科学思维 方法									√																	√	
中国传统 文化																	√	√					√				
大学生职 业生涯规 划																	√	√									
大学生心 理健康																				√			√				

九、课程设置流程图





十、指导性选课方案

课程分类	课程代码	课 程 名 称	学分	学 时 数					学分分配(学期 、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
公共基础课	11100250	思想道德修养与法律基础	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	07100430	马克思主义基本原理	2	48	48						2					
	07100850	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	72	72							3				
	11100350	军训	0.5					2.5周	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					0.5						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	07101390	英语A2*	3.5	56	56					3.5						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						3.5					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							3.5				
	08101040	高等数学(上)*	5	80	80				5							
	08101050	高等数学(下)*	5.5	88	88					5.5						
	08100030	线性代数	2.5	40	40					2.5						
	08101080	大学物理(上)	3	48	48					3						
	08101090	大学物理(下)	3.5	56	56						3.5					
	08112690	物理实验(一)	1	30			30			1						
	08112700	物理实验(二)	1	30			30				1					
	09100020	C语言程序设计	3.5	56	36	20					3.5					
	11100040	入学教育	0.5					0.5周	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2周							2	
	11100060	公益劳动	1					1周								1
	11100480	大学生职业生涯规划与就业指导	1	38	22		16				1					
	11110180	创新学分	2													
	11100250	思想道德修养与法律基础课外学时	1	8												
	07100310	中国近现代史纲要课外学时	1	8												
	07100430	马克思主义基本原理课外学时	1	8												
	07100850	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课外学时	2	32												
	11100390	大学生心理健康	0.5	16	16				0.5							
	11100400	大学生心理健康教育课外实践	1.5	16												
	11100030	军事理论课外学时		10												
	公共基础课小计		65.5	1116	952	20	62	7周	14	17	14.5	7.5		2	1	1
	08113670	无机与分析化学（1）*	4	64	64				4							
	08113680	无机与分析化学实验（1）*	1.5	45			45		1.5							
	08110380	有机化学B*	5.5	88	88					5.5						
	08112380	有机化学实验	2	60			60			2						
	08113690	无机与分析化学（2）*	4	64	64						4					
	08113700	无机与分析化学实验（2）	1.5	45			45				1.5					

课程分类	课程代码	课 程 名 称	学分	学 时 数					学分分配(学期 、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
专业基础课	08110421	物理化学A*	5	80	80							5				
	08113710	物理化学A实验（一）	1	30			30					1				
	08113470	现代仪器分析*	2.5	40	40							2.5				
	08113600	应用波谱分析*	2	32	32							2				
	08112930	高分子化学与物理	4	64	64								4			
	08110440	化工原理*	4.5	72	72								4.5			
	08112850	化工原理实验	1	30			30						1			
	08110460	化工原理课程设计	1					1周					1			
	12110055	工程训练E	1					1周	1							
	专业基础课小计		40.5	714	504		210	2周	6.5	7.5	5.5	10.5	11			
专业课	08113720	应用电化学*	2	32	32								2			
	08113730	物理化学A实验（二）	1	30			30						1			
	08111760	生物化学工程	2	32	32								2			
	08113740	化工设备基础	2	32	32								2			
	08112940	材料化学	2	32	32								2			
	08112950	有机合成	2	32	32								2			
	08113750	化工仪表及自动化△	1.5	24	24									1.5		
	08110560	现代分离技术*	2	32	32									2		
	08111780	应用化学概论(双语)	2	32	32									2		
	08112960	仪器分析实验	1.5	45			45							1.5		
	08113760	应用化学综合实验	2	60			60							2		
	08111710	生产实习(化)	3					3周						3		
	08111720	教学实习(化)	1					1周							1	
	08111730	毕业设计(化)	15					15周								15
	专业课小计		39	383	248		135	19周					11	12	1	15
院级任选课	08192220	应用化学专业导引△	1	16	16				1							
	08192340	化学信息学△	1	16	8	8								1		
	08113350	功能高分子△	2	32	32									2		
	08190820	精细化学品化学△	2	32	32									2		
	08191710	工业催化△	2	32	32									2		
	08192350	化工流程模拟设计与Aspen Plus△	2	32	22	10								2		
	08192360	新能源化学△	2	32	32										2	
	08192370	纳米材料表征及分析方法△	1.5	24	24										1.5	
	08191710	绿色化学	2	32	32										2	
	08192380	化工安全与环保	1.5	24	24										1.5	
	08192390	科技论文写作	1.5	24	24										1.5	
	08192400	化学建模与虚拟仿真	1	16	8	8									1	
	08192410	催化化学△	2	32	32										2	
	院级选修课小计		21.5	344	318	26			1					9	12	
	注：院级选修课应至少选够15个学分。															
校级任选课	09100290	大学计算机基础	2.5	40	20	20										
	07100130	中国传统文化	2	32	32											
	08100680	现代生命科学	2	32	32											
	07100140	科学思维方法	2	32	32											
	11100330	大学生职业生涯规划与就业指导	1.5	24	24											
学分学时统计																
必修课		145		2213	1704	20	407	28周	21	24.5	20	18	22	14	2	16
院级选修课		15.5		344	318	26			1					9	7.5	

[illegible]

十一、教学日历

学	教 学 进 行 周 次																											理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	教 学 实 习	工 程 训 练	公 益 劳 动	生 产 实 习	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	假 期										
	注：工程训练 E 安排在第一学期，分散进行。																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	□	::	√	#	Ψ	◆	×	○	λ	★	◇		≡										
1	—	λ	★	★	★														::	≡	≡	≡	≡	≡	≡		15	1			1				0.5	2.5				6										
2																	::	实	实	实	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1												6									
3																	::	实	实	实	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1												6									
4																	::	实	实	实	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1												6									
5																	::	√	创	创	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1	1											6									
6																	::	#	×	×	×	×	≡	≡	≡	≡		16	1		1			4							4									
7																	::	◆	◇	◇	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1				1					2			6									
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																			17				1											
合 计																											111	7		1	1	1	1	4	17	0.5	2.5	2		1	40									

应用物理学专业选课指导分册

制定：刘骞

审核：徐鸣

批准：马德明

一、专业编号、名称

070202 应用物理学

二、培养目标

应用物理学本科专业培养具备良好的数学基础、较扎实的物理学基础和相关应用领域的专门知识，具有较强实践能力和创新意识。培养学生毕业后五年左右达到：具备健全人格和良好科学文化素养，具备职业精神和社会责任感，基础扎实、实践创新能力强的应用物理学高级复合型专业人才；具备高尚的职业道德和强烈的社会责任感；具有团队意识和良好沟通能力，同时具备较强的知识更新能力和较广泛的科学适应能力，能在物理学、光电工程科学、光电信息技术及相关领域具有就业竞争力，从事科学研究、教学、技术开发和相应生产技术管理等工作；或有能力进入高层次的学习阶段，通过继续教育或其他终身学习途径获取知识和提升能力。

期待毕业生五年左右达到以下目标：

①具备健全人格和良好科学文化素养，具备高尚的职业道德和强烈的社会责任感；

②具备较强的知识更新能力和较广泛的科学适应能力，能在物理学、光电工程科学、光电信息技术及相关领域具有就业竞争力，从事科学研究、教学、技术开发和相应生产技术管理等工作；

③熟悉光电领域行业发展现状及动态，能够对前沿科学技术及工程技术进行识别和发展；

④具有团队意识和良好沟通能力，能够在多学科团队或跨文化环境中工作，能够在—个科研团队或技术开发团队作为骨干或者主要负责人，能够在团队中有效地发挥作用；

⑤具有持续学习和自我完善的能力，有能力进入高层次的学习阶段，通过继续教育或其他终身学习途径获取知识和提升能力。

三、毕业要求

毕业要求 1 获得知识：具有数学、物理学、工程基础的相关专业知识，并能够将其应用于解决本专业的实际科学和工程问题；

指标点 1-1 掌握数学的基本知识和基本原理, 能就简单的科学问题和工程问题建立方程并进行求解;

指标点 1-2 掌握物理学的基础知识和基本原理, 能用物理学的理论、观点和方法分析简单的科学技术问题, 并与已知典型结果进行比较和判断;

指标点 1-3 掌握电工、电子等工程基础知识和基本原理, 能分析简单机械电气装备的工作原理, 并对简单故障进行分析判断;

指标点 1-4 具备光电工程科学、光电信息技术专业方向的基础知识和技能, 能进行技术开发、应用研究、教学和相应管理工作的能力。

毕业要求 2 问题分析: 能够应用数学、物理学的基本原理, 识别、表达, 并通过文献研究分析本专业复杂的物理机制和应用等问题, 以获得有效结论;

指标点 2-1 能够将数学的基本原理应用到物理学的基本理论的研究和对物理现象和规律的分析、表达和识别中, 并获得有效结论;

指标点 2-2 能够将物理学的基本理论和原理应用到对物理相关的理论问题和实际的工程问题的识别、表达和分析中, 并获得有效结论;

指标点 2-3 了解物理学前沿和发展趋势, 以及光电子技术、计算机和微电子技术等领域的发展趋势, 并能够对文献资料进行分析总结, 结合专业知识对本专业复杂实际物理问题和工程技术问题进行识别、表达和分析, 并获得有效结论。

毕业要求 3 设计/开发解决方案: 掌握基本的创新方法, 具有追求创新的态度和意识; 具有综合运用理论和技术手段设计、研发或改进生产设备或工艺的能力, 设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素;

指标点 3-1 掌握基本的创新方法, 了解物理学发展及交叉学科发展历史中重大突破的背景与影响, 能够提出问题并进行初步分析;

指标点 3-2 能够根据产品和工程要求进行系统优化设计、技术手段改进和设备研发设计, 设计时能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。

毕业要求 4 研究: 掌握坚实的物理学基础理论、较深入的物理专门知识、以及物理学的基本实验方法和技能; 能够基于物理学原理、物理机制等对实际的科学及应用技术等问题进行研究, 包括设计实验、分析与处理数据, 并能对实验结果进行评价;

指标点 4-1 掌握坚实的物理学基础理论、较深入的物理专门知识、以及物理学的基本实验方法和技能;

指标点 4-2 能够基于物理学原理、物理机制机理等对实际的科学及应用技术等问题进行研究, 包括设计实验、分析与处理数据, 并能对实验结果进行评价并

得到合理有效的结论；具有一定的实验设计，创造实验条件，归纳、整理、分析实验结果，撰写论文。

毕业要求 5 使用现代工具：能够针对本专业复杂科学及应用方面的问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、先进仪器和设备以及信息技术工具，包括对本专业实际科学及工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

指标点 5-1 具备运用网络搜索工具等现代信息技术进行本专业文献检索、资料查询的能力；

指标点 5-2 具备运用合适的绘图软件正确物理规律变化图像及实验设备结构的能力；

指标点 5-3 具备运用先进的仪器和设备发现物理规律和物理现象的能力，并能概括和总结，得到有效结论；

指标点 5-4 具备运用合适的计算软件模拟和预测物理现象和材料的特性等方面的能力。

毕业要求 6 科技、工程与社会：能够基于本专业对工程实践的合理性进行分析，了解生产、设计、研发中涉及的相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价工程实践产生的影响；

指标点 6-1 能够以物理学专业知识为基础进行分析和评价科技活动、工程活动的合理性；

指标点 6-2 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价科技活动、工程实践产生的影响；

指标点 6-3 了解工程实际中，与生产、设计研发相关的法律、法规以及承担的责任，了解与科学技术、知识产权相关的政策和法规。

毕业要求 7 环境和可持续发展：能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

指标点 7-1 能够理解和评价本专业工程实践与环境保护的关系；

指标点 7-2 能够理解和评价本专业工程实践对于客观世界和社会可持续发展的影响。

毕业要求 8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在本专业工作实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任；

指标点 8-1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响、理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位；

指标点 8-2 理解中国可持续发展的科学发展道路，具有人文、艺术素养；

指标点 8-3 理解作为职业人的职业性质与责任、基本职业道德规范。

毕业要求 9 个人和团队： 具备团体协作能力，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；

指标点 9-1 具有组织管理能力、人际交往能力；

指标点 9-2 具有在 multidisciplinary 团队中发挥不同角色作用的能力。

毕业要求 10 沟通： 能够就本专业复杂科学和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，在跨文化背景下可进行沟通和交流；

指标点 10-1 能够撰写材料专业报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

指标点 10-2 具有国际交流和沟通的能力。

毕业要求 11 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。

指标点 11-1 具有自主学习和终身学习的意识；

指标点 11-2 具有不断学习和适应发展的能力。

四、主干学科和主要课程

主干学科：（1）物理电子学；（2）物理学

主干课程：高等数学系列课程、计算机系列课程、普通物理（力学、热学、电磁学、光学、原子物理）、理论物理（理论力学、电动力学、热力学与统计物理、量子力学）、复变函数与积分变换、数学物理方程、计算物理、固体物理学、激光物理导论、光电子学基础（双语）、太赫兹波谱与成像技术、超快光电探测技术、半导体物理与器件、光纤通信原理、模拟电路、数字电路、近代物理实验、光电子学专门实验等。

五、专业特色、学制与学位

专业特色：光电子学方向

学制：4 年

修业年限：3~6 年

所授学位类别：理学学士学位

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分：175 分，其中包括：①必修课 150.5 个学分；②院级选修课 15.5 个学分；③校级选修课应从校选课平台至少选够 9 学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。

必修课中有 12.5 个学分为不计费学分，不收学费，但必须完成。包括思政课 6 个课外学分，创新学分 2 学分，入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 4 门课共 4.5 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

	培养目标①	培养目标②	培养目标 ③	培养目标 ④	培养目标 ⑤
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					√

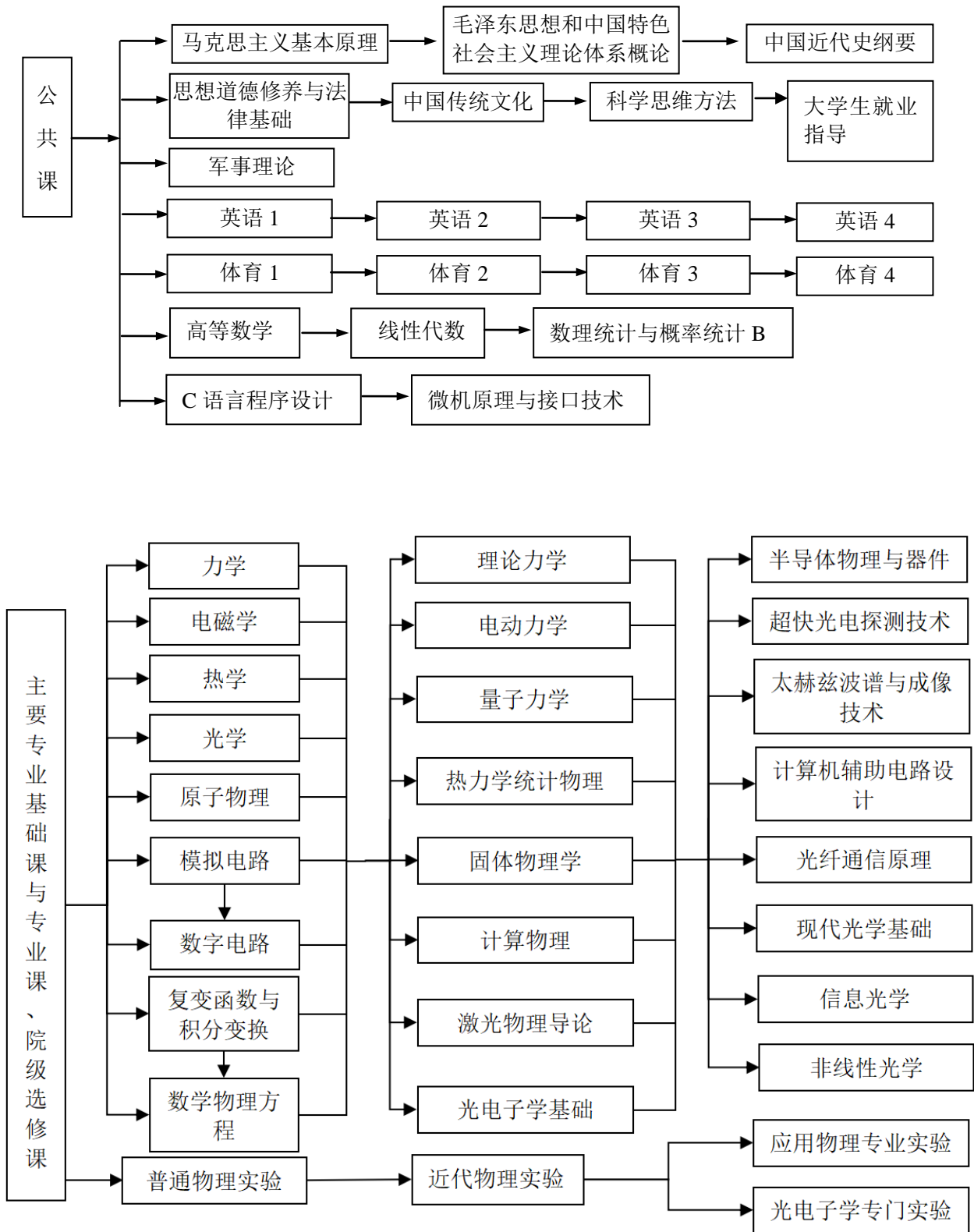
八、课程体系对毕业要求的支撑

<div> <div>指标点</div> <div>教学活动</div> </div>	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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
思想道德修养与法律基础									√									√		√									
中国近现代史纲要																					√								
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																						√							√
军训																							√	√					
军事理论																						√							
体育																									√				
英语																											√		√
高等数学	√				√																								
线性代数	√				√																								
概率论与数理统计	√				√						√																		
图学基础及 CAD			√										√														√		
普通物理实验		√								√	√																		
C 语言程序设计														√															
微机原理与接口技术									√			√																	
入学教育																					√								
社会实践																					√			√					

[illegible]

<div> <div>指标点</div> <div>教学活动</div> </div>	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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
数学物理方程	√	√			√	√																							
光电子学基础	√	√		√	√	√																							
半导体物理与器件		√				√	√	√		√						√													
太赫兹波谱与成像技术	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
超快光电探测技术	√				√			√		√		√	√	√		√				√	√	√	√	√	√	√		√	√
计算机辅助电路设计			√	√		√	√		√		√		√																
光纤通信原理				√		√	√			√																			
图书馆资源利用						√																							
大学生心理健康																					√					√			
大学生心理健康教育课外实践																					√					√			

九、课程设置流程图



十、指导性选课方案

课程 分类	课程代码	课 程 名 称	学分	学 时 数					学分分配(学期、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
必修课																
公共 基础 课	11110250	思想道德修养与法律基础	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	7100430	马克思主义基本原理*	2	48	48					2						
	07100850	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论*	3	72	72						3					
	11100390	大学生心理健康	0.5	16	16				0.5							
	11100400	大学生心理健康教育课外实践	1.5	16												
	11100350	军训	0.5					2.5周	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					0.5						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	7101390	英语A2*	3.5	56	56					3.5						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						3.5					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							3.5				
	08101040	高等数学(上)*	5	80	80				5							
	08101050	高等数学(下)*	5.5	88	88					5.5						
	08100030	线性代数*	2.5	40	40					2.5						
	08100052	概率论及数理统计B	3	48	48						3					
	02100350	图学基础及CAD	2	32	27	5			2							
	08112260	普通物理实验(上)	1.5	45			45		1.5							
	08112270	普通物理实验(中)	1.5	45		4	41			1.5						
	08112280	普通物理实验(下)	1.5	45			45				1.5					
	09100310	C语言程序设计*	3	48	24	24			3							
	09100321	微机原理与接口技术	4	64	50	14							4			
	11100040	入学教育	0.5					0.5周	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2周						2		
	11100060	公益劳动	1					1周							1	
	11100480	大学生职业生涯规划与就业指导	1	38	22		16				1					
	11110190	安全教育		6												
	11110200	形式与政策		32												
	11100031	军事理论课外学时		10												
	11100251	思想道德修养与法律基础课外学时	1	8												
	07100311	中国近现代史纲要课外学时	1	8												
	07100431	马克思主义基本原理课外学时	1	8												
	07100301	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课外学时	3	32												
	11110180	创新学分	2													
	公共基础课小计			71	1237	937	47	133	7周	21	16.5	12	4.5	4	2	1
专 业	08110860	力学*	3	48	48					3						
	08114150	热学*	2.5	40	40					2.5						
	8111950	电磁学*	4	64	64					4						
	08110890	光学*	3.5	56	56						3.5					
	08112980	原子物理*	3	48	48						3					
	08114160	理论力学*（物理类）	3	48	48							3				

业 基 础 课	08110910	电动力学*	4	64	64								4			
	08114170	热力学统计物理*	3.5	56	56							3.5				
	08113010	量子力学*	4	64	64							4				
	08113980	近代物理实验	1.5	45			45				1.5					
	08113990	光电子学专门实验	2	60			60					2				
	08113040	模拟电路*	3.5	56	44		12			3.5						
	08112800	数字电路*	3.5	56	44		12				3.5					
	08111980	教学实习(应物)	1					1周				1				
	专业基础课小计		42	705	576	0	129	1周		9.5	10	9	9.5	4		
专 业 课	08113060	固体物理学*	3.5	56	56								3.5			
	08114000	激光物理导论*	3.5	56	56								3.5			
	08112340	应用物理专业实验	2	60		24	36						2			
	08114010	生产实习（科研训练与专业实践）	3					3周					3			
	08114020	毕业设计(应物)	15					15周								15
	08114030	计算物理*	2.5	40	20	20								2.5		
	08113100	复变函数与积分变换*（应物）	3	48	48					3						
	08114040	数学物理方程*（应物）	2.5	40	40						2.5					
	08114340	光电子学基础（双语）	2.5	40	40							2.5				
	专业课小计		37.5	340	260	44	36	18周			3	2.5	2.5	12	2.5	15
选修课程																
院 级 选 修 课	08192530	半导体物理与器件▲	3.5	56	56								3.5			
	08192540	太赫兹波谱与成像技术▲	2.5	40	40								2.5			
	08192550	太赫兹波谱与成像技术课程设计▲	1				1周						1			
	08191810	计算机辅助电路设计▲	2.5	40	20	20						2.5				
	08192560	超快光电探测技术▲	2.5	40	40							2.5				
	08192570	超快光电探测技术课程设计▲	1				1周					1				
	08191530	光纤通信原理▲	2.5	40	40									2.5		
	08191540	信息光学	2.5	40	40								2.5			
	08192210	现代光学基础	2.5	40	40									2.5		
	08191160	光电子技术	2.5	40	40									2.5		
	08191170	光电子技术课程设计	1				1周						1			
	08191060	测试技术	2.5	40	40								2.5			
	08191210	测试技术课程设计	1				1周						1			
	08192580	非线性光学	2.5	40	40										2.5	
	08190610	数字信号处理	2	32	20	12									2	
	08191520	计算机网络	2	32	24	8									2	
院级选修课小计		34	480	440	40		4周					9.5	13	11.5		
注：院级选修课应至少选够15个学分。以上所列课程中标▲的为本专业推荐的院级选修课。选修本学院其他专业的专业课及专业基础课，也可作为自己院级选修课的学分。																
校 级 选 修 课	9100290	大学计算机基础	2.5	40	20	20			2.5							
	注：校级选修课应从校选课平台至少选够9学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。以上所列课程为本专业推荐的校级选修课。选修其他学院的课程，也可作为自己校级选修课的学分。															
学分学时统计																
必修课	150.5		2282	1780	92	298	26周	21	26	25	16	16	18	3.5	16	
院级选修课	15.5		216	196	20		2周					6	7	2.5		
校级选修课	9															
总计	175		2915				28周	21	26	25	16	22	25	6	16	

十一、教学日历

学 期	教 学 进 行 周 次																											理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	教 学 实 习	实 验	公 益 劳 动	生 产 实 习	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	假 期																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	□	::	√	#	●	◆	×	○	λ	★	◇		≡																											
1	—	λ	★	★	★															::	≡	≡	≡	≡	≡	≡		15	1							05	25				6																										
2																	::	●	●	●	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1			3									6																										
3																	::	√	√		≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1	2											6																										
4																	::	#	☆		≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1		1										6																										
5																	::	√	☆		≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1	1											6																										
6																	::	×	×	×		◇	◇	≡	≡	≡		16	1				3				2			5																											
7																	::	◆			≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1				1								6																										
8			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																			15				1																											
合 计																											111	7	3	1	3	1	3	15	0.5	2.5	2	1	41																												

注：①第 1 学期 18～20 周安排实验课：普通物理实验（上）。 ②☆表示创新学分。 ③第 3~5 学期 20 周安排专业教育。

制药工程专业选课指导分册

制定：

审核：

批准：

一、专业编号、名称

081302 制药工程

二、培养目标

本专业培养德智体全面发展，具备良好的思想素养、文化素养、科学素养，掌握化学、生物和中药制药工程方面基本理论、基础知识和基本技能，受到工程实践、工程设计与科学研究方法的基本训练，具备从事药品及其它相关产品的技术开发和工艺、工程设计能力，拥有分析、解决复杂制药工程问题的基本能力，具有良好的创新意识与实践能力，能够在制药及相关领域从事开发、工艺工程设计、生产、技术服务与管理的中高级工程技术人才。期待毕业生五年左右应达到以下目标：

① 具有可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业规范；

② 掌握化学、生物和中药制药以及药物制剂的基础知识、基本理论和基本实验技能，了解生物工程、生命科学等相关领域的基础知识，具有在制药工程相关领域、行业及技术体系内，较熟练地进行项目分析、设计和生产、开发和应用的专业能力；

③ 掌握药物合成及分析的基本方法和手段，较强的工程实践能力，具有对药物新资源、新产品、新工艺进行研究、开发和设计的能力，具有良好的团队协作、交流和一定的领导能力，能够组织和实施制药工程相关领域的项目；

④ 掌握必要的现代信息技术，能够获取、加工和应用制药领域及其相关信息，熟悉国家关于化工与制药生产、设计、研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规，具有终身学习的追求和能力，具有国际视野，持续适应不断变化社会环境的能力；

⑤ 具有健康的体魄和良好的心理素质，能够承担未来几十年的工作和社会重任。

三、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和药学专业知用于解决复杂制药工程问题。

指标点 1-1：能将基础和专业知运用到复杂制药工程问题的恰当表述中；

指标点 1-2：能够针对制药工程问题，提出解决方案和技术路线，并能对解决方案和设计的工艺进行优化；

指标点 1-3：运用基础理论提出、分析及解决制药工程中实际问题的能力；

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、并通过文献研究分析复杂制药工程问题，以获得有效结论。

指标点 2-1：运用所学药学与化学的基本知和理论发现、分析实际工程问题并获得有效结论的能力；

指标点 2-2：具有运用现代信息技术，获取、加工和应用制药工程及其相关信息的能力。

指标点 2-3：能够掌握制药工程前景、最新发展动态以及制药相关产业的发展状况，并能结合实际提出策略。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂制药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。

指标点 3-1：能利用所学制药工程的知识设计出解决生产和工程中问题的技术方案与路线；

指标点 3-2：能熟练地使用计算机进行化工制图，具有制药工艺流程设计、制药车间布局的能力。

指标点 3-3：能运用所学专业知​​识对制药工艺进行技术改造与技术革新。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂制药工程问题进行研究，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。

指标点 4-1：受到严格的科学思维训练，较为系统的掌握化学、生物及中药制药的基本理论、基本知识和基本实验技能，能采用科学的方法对具体问题进行研究；

指标点 4-2：能够根据制药的原理和方法，提出合理可行的研究内容、技术路线和拟解决的关键问题；

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，包括对复杂制药工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

指标点 5-1：了解制药理论、技术、应用及设备的新发展，具有较强的知识更新、技术跟踪、技术剖析与技术创新的能力；

指标点 5-2：能够应用制药领域的前沿知识，特别是最新研究成果对制药工程中的问题进行预测与实验模拟。

6. 工程与社会：能够基于制药工程相关背景知识进行合理分析，评价专业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。

指标点 6-1：了解所研究制药问题的工程背景，并能结合工程实际进行合理的分析；

指标点 6-2：能评价具体解决方案和实施方案对社会经济、人类健康、环境安全、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复杂制药工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点 7-1：能够将绿色合成技术的理念运用于解决方案之中；

指标点 7-2：具有可持续发展的价值观和社会责任感。

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。

指标点 8-1：具有良好的人文社会科学素养、对文学艺术作品的初步审美能力；

指标点 8-2：履行并遵守职业道德规范。

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。

指标点 9-1：能够将相近或相关学科引入、融合，拓展知识视野和专业领域；

指标点 9-2：具有和谐的人际关系、较强的创新意识和良好的团队协作精神。

10. 沟通：能够就复杂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。

指标点 10-1：具有较强的逻辑思维和用语言文字准确表达的能力；

指标点 10-2：掌握一门外语，具有良好的专业外语阅读与写作能力、较强的表达能力；

指标点 10-3：具有一定的国际化视野，具有跨文化交流、竞争与合作能力；

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

指标点 11-1：具有较好的人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；

指标点 11-2：具有一定的制药工程项目设计、开发和管理的能力。

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。

指标点 12-1：具有一定的科学研究能力、适应发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力，持续适应不断变化的自然环境和社会环境；

指标点 12-2：能理解与制药工程相关领域的基础知识的能力。

三、主干学科和主要课程

主干学科：化学工程与技术

主干课程：化学的知识领域由无机化学、分析化学、物理化学、有机化学、生物化学等课程组成；药学的知识领域由药理学、药物化学、制剂学、药物分析及 GMP 与药事法规等课程组成；工程学知识领域由化工原理、工程图学基础、制药工艺学、制药工程概论（双语）、化工仪表及自动化等课程组成。

五、专业方向、学制与学位

本专业不分专业方向。

学制：4 年

修业年限：3-6 年

所授学位类别：工学学士学位

六、毕业学分要求

本专业学生毕业时应取得的最低学分：174 分，其中包括：①必修课 148.5 个学分；②院级选修课 16.5 个学分；③校级选修课应从校选课平台至少选够 9 学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。

必修课中有 14 个学分为不计费学分，不收学费，但必须完成。包括思政课 6 个课外学分，

创新学分 2 学分，入学教育、社会实践、公益劳动、毕业鉴定 4 门课共 4.5 学分，大学生心理健康教育课外时间 1.5 学分。

七、毕业要求对培养目标的支撑

	培养目标①	培养目标②	培养目标③	培养目标④	培养目标⑤
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				√	√

[illegible]

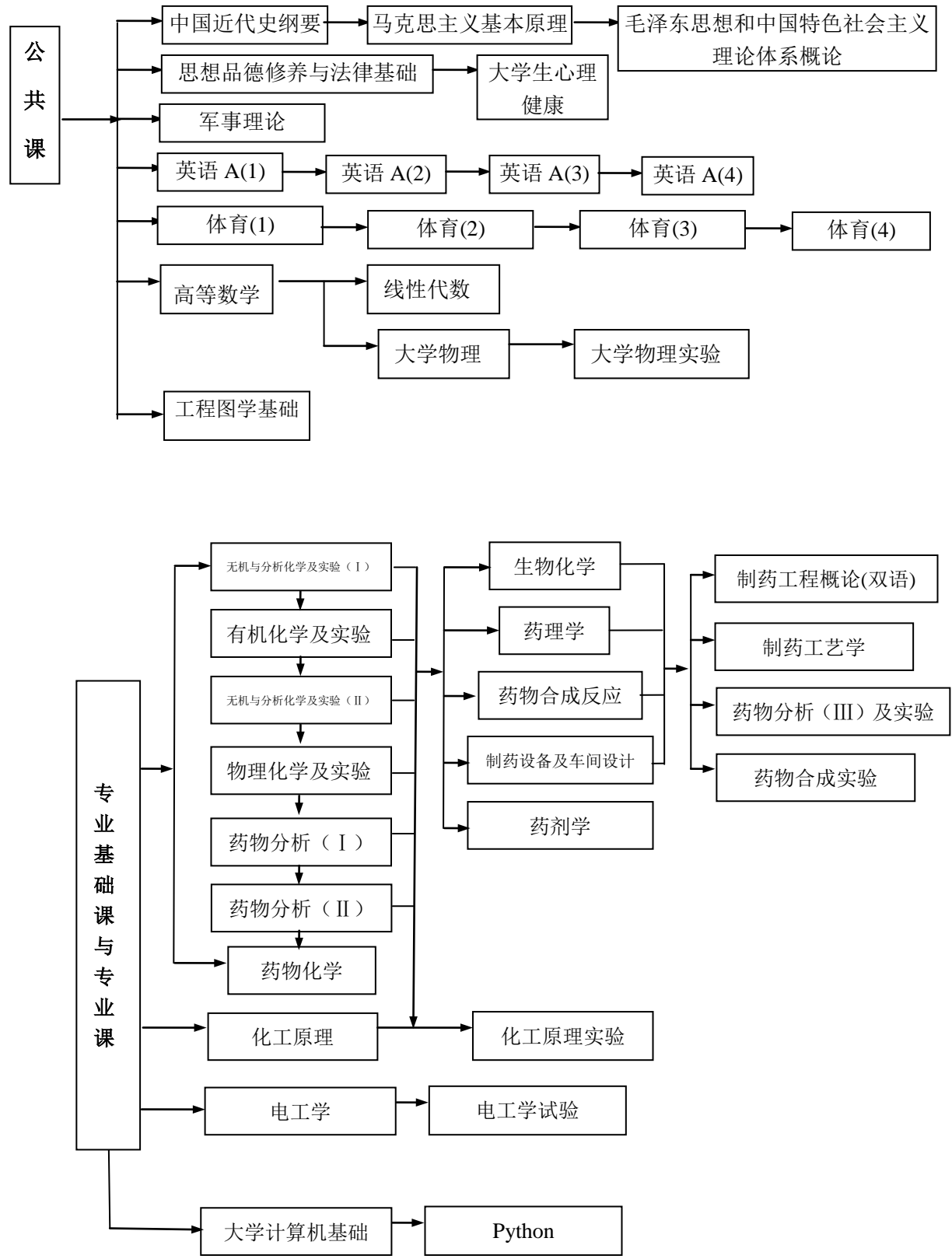
[illegible]

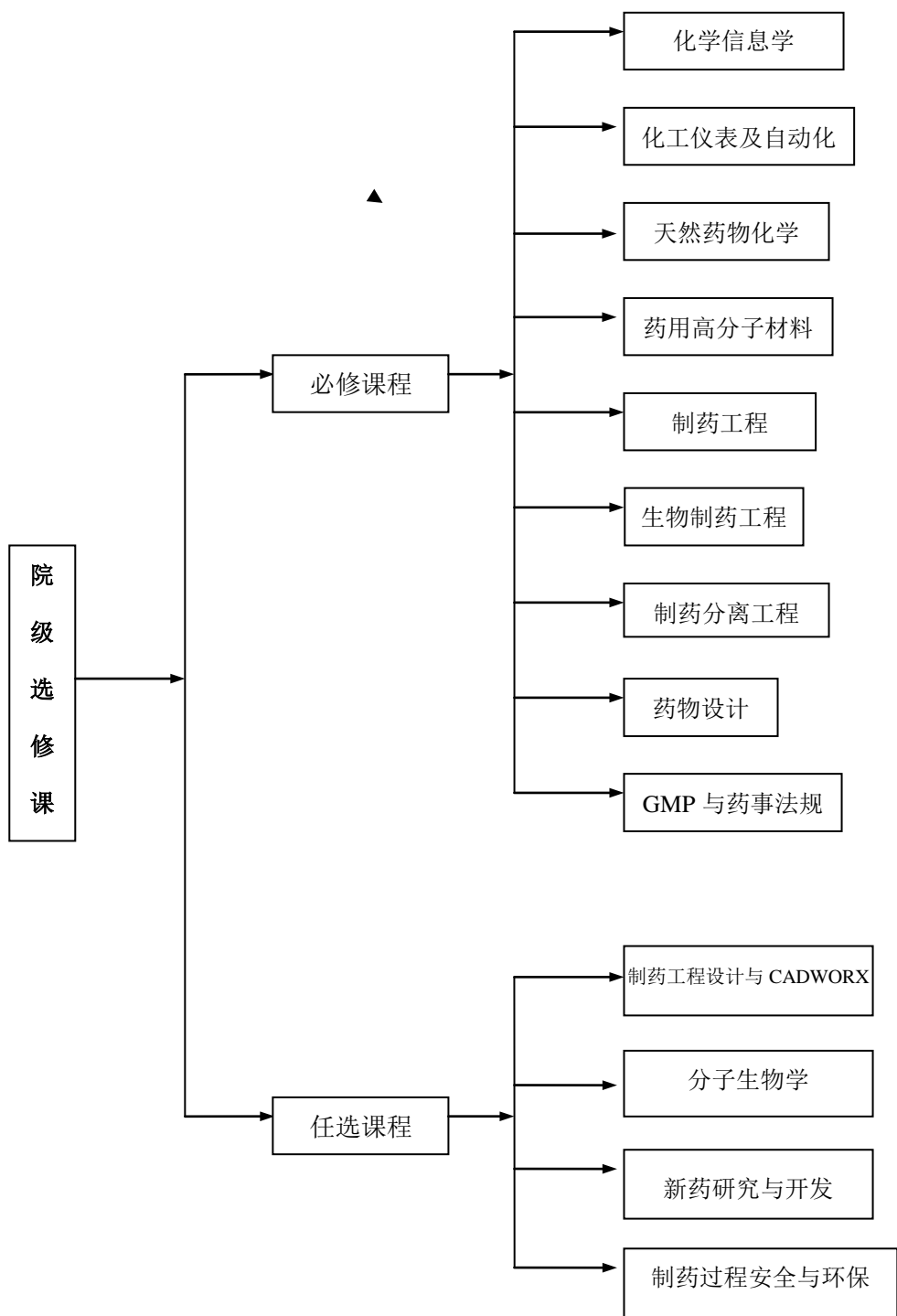
[illegible]

[illegible]

计与 CADWORX（未 开）																												
制药过程安 全与环保(未 开)																	√											
大学计算机 基础					√						√																	
计算机信息 检索					√																							
科学思维方 法									√																	√		
中国传统文 化																	√	√						√				
大学生职业 生涯规划																	√	√										
图书馆资源 利用																												
大学生心理 健康及课外 实践																								√				

九、课程设置流程图





十、指导性选课方案

课 程 分 类	课程代码	课 程 名 称	学分	学 时 数					学分分配(学期、学分)							
				共计	讲课	上机	实验	实践周数	一	二	三	四	五	六	七	八
公共基础课	11100250	思想道德修养与法律基	2	48	48				2							
	07100310	中国近现代史纲要	1	32	32				1							
	07100430	马克思主义基本原理	2	48	48						2					
	07100850	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	3	72	72							3				
	11100350	军训	0.5					2.5周	0.5							
	11100030	军事理论	0.5	16	16					0.5						
	10100050	体育1	1	36	36				1							
	10100060	体育2	1	36	36					1						
	10100070	体育3	1	36	36						1					
	10100080	体育4	1	36	36							1				
	07101380	英语A1*	3.5	56	56				3.5							
	07101390	英语A2*	3.5	56	56					3.5						
	07101400	英语A3*	3.5	56	56						3.5					
	07101410	英语A4*	3.5	56	56							3.5				
	08101040	高等数学B(上)*	5	80	80				5							
	08101050	高等数学B(下)*	5.5	88	88					5.5						
	08100030	线性代数	2.5	40	40					2.5						
	08101080	大学物理(上)	3	48	48					3						
	08101090	大学物理(下)	3.5	56	56						3					
	08112690	物理实验(一)	1	30			30			1						
	08112700	物理实验(二)	1	30			30				1					
	08114350	Python	3	48	32	16					3					
	04114730	电工学	3	48	48							3				
	04114740	电工学实验	0.5	15			15									
	02100360	工程图学基础(机械类)	2	32	32						2					
	11100040	入学教育	0.5					0.5周	0.5							
	11100410	图书馆资源利用		6	4		2									
	11100070	社会实践	2					2周						2		
	11100060	公益劳动	1					1周							1	
	11100480	大学生职业生涯规划与就业指导	1	38	22		16				1					
	11110180	创新学分	2													
	11100250	思想道德修养与法律基 础课外学时	1	8												
	07100310	中国近现代史纲要课外 学时	1	8												
	07100430	马克思主义基本原理课 外学时	1	8												
	07100850	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论 课外学时	2	32												
	11100390	大学生心理健康	0.5	16	16				0.5							
	11100400	大学生心理健康教育课 外实践	0.5	16												
	11100030	军事理论课外学时		10												
	公共基础课小计		69.5	1203	1028	42	77	7周	15	18.5	15.5	10.5		2	1	1
专业基础课	08113960	无机与分析化学（Ⅰ）	3	48	48				3							
	08114180	无机与分析化学（Ⅱ）	3	48	48						3					
	08114190	无机与分析化学实验 （Ⅰ）	1.5	45			45		1.5							
	08114200	无机与分析化学实验 （Ⅱ）	1.5	45			45				1.5					
	08110380	有机化学B*	5.5	88	88					5.5						
	08112380	有机化学实验	1.5	45			45			1.5						
	08110421	物理化学A*	5	80	80							5				
	08112400	物理化学A实验	1	30			30					1				
	08114210	药物分析Ⅰ	2	32	32						2					
	08114220	药物分析Ⅱ	2	32	32							2				

	08114230	药物分析III	2	32	32								2			
	08112500	制药工艺学	2	32	32									2		
专业基础课	08110440	化工原理*	4.5	72	72								4.5			
	08114240	药剂学	3	48	48								3			
	08111840	药物化学*	3	48	48								3			
	08112850	化工原理实验	1	30			30						1			
	08110460	化工原理课程设计	1					1周					1			
	12110055	工程训练E	1					1周	1							
	专业基础课小计		43.5	755	560	0	195	2周	5.5	7	6.5	8	14.5			
专业课	08114250	生物化学*	4	48	48		16						4			
	08111870	药理学*	2	32	32								2			
	08112870	药物合成反应	2.5	40	40								2.5			
	08114260	制药设备及车间设计	3	48	48									3		
	08113330	制药工程概论（双语）	2	32	32									2		
	08114270	药物分析实验	2	60			60						2			
	08112900	药物合成实验	1.5	45			45						1.5			
	08114280	生产实习（制药）	3					4周							3	
	08110650	教学实习	1					1周								1
	08114290	毕业设计(制药)	15					15周								15
专业课小计		36	305	200	0	121	20周						12	11		15
院级选修课	08192230	制药工程专业导引△	1	16	16				1							
	08192630	化学信息学△	1	16	8	8								1		
	08192640	药用高分子材料	2	32	32									2		
	08191590	化工仪表及自动化△	2	32	32									2		
	08191600	天然药物化学△	2	32	32									2		
	08192650	生物制药工程△	2	32	32									2		
	08191650	制药工程△	2	32	32										2	
	08192660	制药分离工程△	2	32	32										2	
	08191610	药物设计△	2	32	32										2	
	08191640	GMP与药事法规△	2	32	32										2	
	08192100	新药研究与开发	2	32	32										2	
	08192080	分子生物学	2	32	32										2	
	08192250	制药工程设计与CADWORX	2	32	32										2	
	08192670	制药过程安全与环保	2	32	32										2	
院级选修课小计		24	384	376	8				1					7	16	
注：院级任选课应至少选够15个学分。△代表推荐先选课程。																
校级任选课	09100290	大学计算机基础	2.5	40	20	20			2.5							
	07100130	中国传统文化	2	32	32											
	08100680	现代生命科学	2	32	32											
	07100140	科学思维方法	2	32	32											
	11100330	大学生职业生涯规划与就业指导	1.5	24	24											
	11100340	大学生心理健康与调试	2	32	32											
	11100110	计算机信息检索	1.5	24	16	8										
注：校级选修课应从校选课平台至少选够9学分，学分类别要求按《校级选修课的有关规定》执行。上面所列课程为本专业推荐的校																
学分学时统计																
必修课			149	2263	1788	42	393	29周	20.5	25.5	22	18.5	26.5	13	1	16
院级选修课			16	264	256	8			1					6.5	9	
校级选修课			9													
总计			174													

十一、教学日历

学 期	教 学 进 行 周 次																											理 论 教 学	考 试	课 程 设 计	教 学 实 习	工 程 训 练	公 益 劳 动	生 产 实 习	实 验	毕 业 设 计	入 学 教 育	军 训	社 会 实 践	毕 业 鉴 定	假 期
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	□	::	√	#	Ψ	◆	×	●	○	λ	★	◇		≡
1	—	λ	★	★	★															::	≡	≡	≡	≡	≡	≡		15	1			1					0.5	2.5			6
2																	::	●	●	●	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1					3						6	
3																	::	●	●	●	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1					3						6	
4																	::	●	●	●	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1					3						6	
5																	::	√	☆	☆	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1	1										6	
6																	::	#	×	×	×	×	≡	≡	≡	≡		16	1		1			4						4	
7																	::	◆	◇	◇	≡	≡	≡	≡	≡	≡		16	1				1					2		6	
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																			17				1	
合 计																											111	7	1	1	1	1	4	9	17	0.5	2.5	2	1	40	

注：工程训练 E 安排在第一学期，分散进行。☆是创新学分。