

集成电路技术专业人才培养方案（校企合作）

执笔人：曹月真 审核人：王素芹

一、专业名称及代码

集成电路技术（510401）

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具有同等学力。

三、修业年限

标准学制 3 年，弹性学习年限 3-5 年。

四、职业面向

表 1 职业面向

序号	所属专业大类 (编码)	所属专业类 (编码)	对应行业 (编码)	对应职业 (编码)	对应岗位群或 技术领域举例	职业资格证书和 职业技能等级证 书举例
1	电子信息 大类 (51)	集成电路类 (5104)	集成电路行 业 (0340)	半导体芯片制 造、单晶片加 工、集成电路 装调、设计员、 程序员。	微电子工艺技 术员、集成电 路逻辑和版图 设计助理工程 师、系统应用 工程师等岗 位，从事微电 子工艺制造和 封装测试、集 成电路逻辑设 计、版图设计、 FPGA 开发 与应用、芯片 应用方案开发 等工作	半导体芯片制造 工、IC 助理设计 师（中级）、IC 版图设计师、1+X 集成电路开发与 测试职业技能等 级中级证书

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，面向计算机通信和其他电子设备制造业等行业的技术领域，具有一定的科学文化水平和良好的人文素质，掌握晶圆制程流程、封测方法、集成电路应用等知识，具备专业技术技能，能够从事电子产品生产工艺管理、电子产品

检验与质量管理、电子产品应用技术服务、版图辅助设计等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

- （1）具有正确的世界观、人生观、价值观；
- （2）坚决拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
- （3）崇尚宪法、遵守法律，遵规守纪，崇德向善、诚实守信，爱岗敬业，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；
- （4）尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；
- （5）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新精神；
- （6）勇于奋斗、乐观向上，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处，具有职业生涯规划的意识，具有较强的集体意识和团队合作精神；

2. 知识

- （1）掌握电工、电子技术的基础理论、基本电路及分析方法和安全用电常识；
- （2）掌握电子产品安装调试、生产工艺与质量管理的基本知识；
- （3）掌握电子产品设计应用相关的单片机、C 语言等软硬件基本知识和设计应用；
- （4）掌握常用集成电路版图设计工具、方法；
- （5）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等相关知识；
- （6）掌握集成电路常用封装、测试方法。
- （7）了解电子产品生产设备运行与维护管理相关知识；
- （8）了解集成电路制造工艺流程相关知识；

3. 能力

- （1）能正确选择并熟练使用通用电子仪器、仪表及辅助设备；
- （2）能阅读简单电子产品电路图、安装工艺文件、检测工艺文件，能按要求操作专用设备进行电子产品的安装与调试；

- (3) 会使用计算机辅助软件绘制简单电子电路原理图、设计 PCB 版图；
- (4) 会分析电路功能，并使用专用仪表检测电路参数、调试电路、检修电路故障；
- (5) 能设计电子电路，进行软件编程、产品调试；
- (6) 能从事电子产品生产设备运行与维护管理工作；
- (7) 有安全生产、节能环保以及严格遵守操作规程的意识；

六、课程设置及要求

(一) 职业能力和职业技能标准分析

表2 任务、能力、课程分析表

职业 岗位	典型 工作任务	职业能力			学习领 域课程	职业 技能 证书
		知识	能力	素质		
电子设 备装接 工、电 子产品 测试试 验员、 生产管 理班组 长、电 子产品 维修工、 电子产 品工艺 员	1. 电子产品装 配 2. 电子设备检 修 3. 制作电子产 品工艺文件与 指导和管理电 子产 品现场工 艺	1. 正确选择电 气操 作安全规 程安全用电方 案 2. 掌握触电急 救方 法、正确 处理触电事故	1. 能识读印制电路 板装配图 2. 能识读工艺文件 配套明细表 3. 能识读工艺文件 装配工艺卡 4. 能选用电子产品 常用五金工具,和 焊接工具 5. 能检查印制电路 板元件插接工艺质 量 6. 能检查印制电路 板元件焊接工艺质 量 7. 能修正焊接、插 装缺陷 9. 能检验功能单元 的安装、焊接、连 线	1. 能检验整机装接工 艺质量 2. 能检测功能单元质 量 3. 能编写电子产品装 接工艺技术培训计划 4. 能在整个电子产品 生产过程中指导初、 中、高级人员的工艺 操作 5. 能发现生产过程中 出现的工艺质量问题 6. 能编写电子产品装 接工艺技术培训讲义 7. 能在电子产品生产 过程中实施工艺质量 控制管理 8. 能协调生产调度部 门优化电子产品生产 工艺流程 9. 能管理电子设备安 装工艺活动	电工基础 模拟电子 技术 半导体制 造工艺 电力电子 技术	

电子产品技术员、电子设计助理工程师、单片机快速开发工程师、电子设计工程师	1. 设计电路原理图与印制版图 2. 印刷电路板制作、生产 3. 电子电路与基于单片机的小型应用系统的硬件设计 4. 基于单片机的小型应用系统的软件设计 5. SMT 电子产品的组装与检测 6. 小型电子产品开发	1. 能识别各种电子元件图形符号 2. 能识别各种电子元件封装 3. 能使用专用软件绘制特殊器件图形符号 4. 能使用专用软件绘制特殊器件封装图 5. 能使用专用软件绘制电子电路原理图 6. 能使用专用软件绘制电子电路接线图 7. 能正确识印制板生产工艺流程 8. 能熟练操作印制板生产设备	1. 能识读单片机相关的电路图纸计算电路参数 2. 能运用电路图软件绘制、修改电路图 3. 能根据设计图纸选择并搭建开发调试环境 4. 能设计单片机系统键盘、LED 显示、存储器扩展等经典外围电路 5. 能设计端口扩展等外围电路 6. 能根据设计需求进行单片机选型 7. 能根据需求设计程序流程图 8. 能识读单片机相关的程序代码 9. 能运用 KEIL_C51 集成开发环境, 编写、编译、调试源程序	1. 工作上认真细致, 业务上不耻下问, 工作作风严谨, 思维敏捷, 在工作中不断提高自身业务水平。 2. 不辞劳苦, 敢于吃苦, 敬业乐业。 3. 具有团队合作精神, 善于听取意见, 能够团结同事。 4. 具有洞察细节能力, 具备宏观把握能力。	C 语言程序设计 单片机技术及应用 电机及电气控制技术 集成电路版图设计	1+X 集成电路开发与测试职业技能等级证书
版图辅助设计工程师、晶圆制程工艺工程师、晶圆测试工程师、集成电路封装工程师	1. 版图识别、编辑 2. 单晶硅制备、氧化扩散、薄膜淀积、光刻 3. 晶圆检测、打点、目检 4. 晶圆划片、粘接、塑料封装、切筋成型	1. 能识读常见集成电路元器件及整体版图 2. 能识读典型集成电路制造工艺剖面图 3. 会运用典型集成电路工艺的主要设计规则 4. 能正确设置逻辑设计库和版图设计库	1. 能利用集成电路逻辑设计工具在逻辑设计库中进行简单逻辑图的绘制 2. 能利用集成电路版图设计工具在版图设计库中进行基本逻辑单元的版图输入 3. 能在版图输入过程中正确调用工艺库中的各种元器件的版图	1. 工作上认真细致, 业务上不耻下问, 工作作风严谨, 思维敏捷, 在工作中不断提高自身业务水平。 2. 不辞劳苦, 敢于吃苦, 敬业乐业。 3. 具有团队合作精神, 善于听取意见, 能够团结同事。 4. 具有洞察细节能力, 具备宏观把握能力。	数字电子技术 EDA 技术应用 电子产品生产与检验 上位机软件开发技术	

(二) 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程两类。

1. 公共基础课程

①思想道德与法治（第一学期，48 学时，3 学分）

课程目标：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以“回答大学生成长成才所关心和遇到的实际问题”为切入点，引导大学生坚定理想信念，弘扬中国精神，培育正确的世界观、人生观、价值观，养成良好的道德品质和法治素养，为逐渐成长为

有理想有本领有担当的时代新人打下坚实的理论基础。

主要内容：主要讲授马克思主义人生观、价值观、道德观、法治观，社会主义核心价值观与社会主义法治建设的关系，帮助学生筑牢理想信念之基，培育和践行社会主义核心价值观，传承中华传统美德，弘扬中国精神，尊重和维护宪法法律权威，提升思想道德素质和法治素养，使大学生努力成为自觉担当民族复兴大任的时代新人。

教学要求：立足中国，与时俱进，关注学生内心的真实需求，走进学生心灵，真正实现道德与法治课的教育价值。采用丰富灵活的教学方式，激发学生的学习兴趣和积极性、主动性，坚持理论与实践相结合，帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观，道德观、法治观，正确把握人生方向，提高大学生成长过程中分析和解决问题的能力，增强民族自信心和民族自豪感。

②形势与政策（第一至第五学期，40学时，1学分）

课程目标：了解和掌握当前党和国家基本的路线、方针和政策以及我国发展所面临的政治、经济形势和国际形势，正确认识国情，把握时代脉搏；培养学生观察社会、认识社会的能力，培养学生理论联系实际的能力，引导学生运用马克思主义的立场、观点、方法科学分析国内外重大事件、社会热点和焦点问题；帮助学生了解国情民意，体会党和国家方针政策的正确性，增强学生投身社会主义现代化强国宏伟目标的国家荣誉感、社会责任感和民族自信心。帮助学生正确分析纷繁复杂的社会现象，使其树立正确的世界观、人生观和价值观。

主要内容：该课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以教育部每学期下发的《高校“形势与政策”教学要点》为依据，围绕国内形势与政策、国际形势与国家关系两部分内容并结合我校教学的实际情况和学生关注的热点、焦点问题展开，重点讲授党的路线、方针和政策，科学分析社会热点、焦点问题以及我国和平发展进程中的国际环境和时代特征。

教学要求：紧密围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，把坚定“四个自信”贯穿教学全过程，重点讲授党的理论创新最新成果，重点讲授新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，帮助学生全面正确地认识党和国家面临的形势和任务，拥护党的路线、方针和政策，增强实现社会主义现代化建设宏伟目标的信

心和社会责任感。同时使学生基本掌握该课程的基础理论知识、分析问题的基本方法，并能够运用这些知识和方法去分析现实生活中的一些问题，把理论渗透到实践中，指导自己的行为。

③毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（第二学期，32学时，2学分）

课程目标：通过马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程的讲授，学生能够系统掌握马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本原理，坚定在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。突出思想政治理论课的教育功能，使大学生能够系统了解马克思主义理论教育的任务，树立正确的世界观、人生观、价值观。使大学生明晰为什么马克思主义只有中国化才能为解决中国革命、建设和改革问题指明方向。坚持理论联系实际，贴近实际，贴近生活，贴近学生，使大学生在学习中既能发挥积极性和主动性，又能够拥有科学地认识和分析复杂社会现象的能力。

主要内容：本课程主要讲授马克思主义基本原理同中国具体实际相结合形成的毛泽东思想，邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观等重要理论成果，从而使大学生坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，自觉投身于中国特色社会主义伟大实践，为实现中华民族伟大复兴作出应有的贡献。

教学要求：了解高职学生的思想特点、心理特点和成长规律，采用贴近社会、贴近生活、贴近学生的教学素材，深刻阐释理论知识的重、难点，帮助学生了解和掌握马克思主义中国化时代化的理论成果，帮助学生理解党在革命、建设和改革时期坚持的基本理论、基本路线、基本方略等，切实提升运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。

④习近平新时代中国特色社会主义思想概论（第三学期，48学时，3学分）

课程目标：大学阶段重在形成理论思维，实现从学理认知到信念生成的转化，增强使命担当。主要以系统学习和理论阐释的方式，运用理论与实践、历史与现实相结合的方法，引导学生全面深入地理解习近平新时代中国特色社会主义思想的理论体系、内在逻辑、精神实质和重大意义，理解其蕴含和体现的马克思主义基本立场、观点和方法，增进对其科学性系统性的把握，提高学习和运用的自觉性，增强建设

社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。

主要内容:本课程系统全面讲授习近平新时代中国特色社会主义思想,体现其既与毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观一脉相承,又相对独立成体系,引导学生学习领会这一思想的时代背景、理论渊源、实践意义,深刻理解核心要义、精神实质、丰富内涵、基本观点、实践要求。

教学要求:了解高职学生的思想特点、心理特点和成长规律,采用贴近社会、贴近生活、贴近学生的教学素材,帮助学生了解和掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的核心内容、历史地位等,解读学生关心的热点问题,引导学生认清国内外形势,帮助学生对党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略有更加透彻的理解,帮助学生切实提升运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。

⑤体育(第一、二、三学期,108学时,6学分)

课程目标:通过体育课程的学习,使学生在运动参与、运动技能、身心健康、心理健康和社会适应五个学习领域中提升能力与素养,掌握科学锻炼的基本知识和技能,培养学生终身体育锻炼的习惯,培养学生爱国主义、集体主义、社会主义精神和奋发向上、顽强拼搏的意志品质,实现以体育智、以体育心具有独特功能。帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

主要内容:该课程主要讲授体育与健康理论基本知识,具体内容包括田径、篮球、排球、足球、羽毛球、健美操等各类运动项目的基本运动理论和规则,通过体育实践活动掌握各项运动技能和科学体育锻炼方法,形成健康的心理品质、良好的人格特征、积极的竞争意识以及团队合作态度。

教学要求:教学与学生的兴趣、情感发展需求相适应,调动学生主动性,发展学生创造性,培养体育兴趣、健康意识,养成终身体育习惯;在练习过程中,要求学生发挥自身的思维能力与顽强的意志品质,克服体育运动过程中的各种困难,培养学生敢于拼搏、执着顽强、积极进取的心理品质;以全面的体育知识和技能为载体,以多种教学方法为媒介,增强人际交往,提高体育文化素养和体育精神。

⑥军事课（第一学期军事技能 112 课时，第二学期军事理论 36 课时，共 4 学分）

课程目标：通过军事课教学，使学生了解掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

主要内容：本课程分军事理论和军事技能两部分。军事理论主要包括中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备。军事技能主要包括共同条令教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练。

教学要求：围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，通过线上线下、案例教学等多种形式，以图片动画、微课视频等富媒体资源，激发学生学习兴趣，引导学生思考，积极开展互动，再次通过示范演示、仿真训练和模拟训练等多种形式，因人施教、由易到难、由浅入深，先分后合、分步细训，精讲多练、军政并重、循序渐进、劳逸结合、科学施训，培养学生的军事知识和国防素养。

⑦心理健康教育（第一学期，36 学时，2 学分）

课程目标：通过本课程的教学，使学生了解心理学的有关理论和心理健康知识，正确的认识自我并树立心理健康发展的自主意识，掌握心理调适和自我发展技能，培养学生乐观向上、积极进取的心理品质，增强自我教育能力。同时，对有心理困扰或心理障碍的学生给予科学有效的心理辅导，提高学生心理健康水平。

主要内容：该课程普及心理健康基本知识，帮助学生认识心理异常现象，掌握简单的心理调节方法。具体内容包括自我认识、人际交往、情绪管理、自我完善、挫折教育和职业生涯规划等。旨在培养健全的人格，开发潜能，促进学生全面发展。

教学要求：以积极心理学思想为引领，以大学生心理发展特点和身心发展规律为主线，通过线上线下、案例教学、体验活动、行为训练等多种形式，助力学生开启心灵世界、规划成功人生，预防和缓解心理问题。指导学生处理好环境适应、自我管理、学习成才、人际交往、交友恋爱、人格发展和情绪调节等方面的困惑。

⑧劳动教育（第一学期，16 学时，1 学分）

课程目标：通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好

生活，劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。

主要内容：劳动教育课程包括理论和实践两个方面：理论方面，开设劳动教育专题教育必修课或讲座，将劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育融入课程；实践方面，开展日常生活劳动、生产劳动、服务性劳动，以实习实训课为主要载体，依托第二课堂开展劳动教育，结合专业特点，增强职业荣誉感和责任感，提高职业劳动技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度。形成正确的劳动观念，培养正确的劳动精神，具备必要的劳动能力，养成良好的劳动习惯。

教学要求：本课程是一门综合性强、操作性强的学科，采用课堂讲授+小组讨论+校内、外劳动实践的教学方法，提高学生的劳动意识和劳动技能，培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人。课程内容上力求贴近实际，教学过程中注重实践环节，课程评价方式多样化。各专业学生结合专业特色，有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，让学生动手实践、出力流汗，接受锻炼、磨炼意志，培养学生正确劳动价值观和良好劳动品质。

⑨国家安全教育（第二学期，16学时，1学分）

课程目标：通过本课程的学习，教育引导大学生系统掌握总体国家安全观的内涵与精神实质，理解中国特色国家安全体系，树立国家安全底线思维。课程以国家安全战略需求为导向，弘扬爱国主义主旋律，夯实国家安全人才基础，落实立德树人根本任务，提高大学生国家安全意识，提升维护国家安全能力，从坚持总体国家安全观出发，走出一条中国特色国家安全道路，帮助大学生将国家安全意识转化为自觉行动，强化责任担当。筑牢国家安全防线，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，培养担当民族复兴大任的时代新人。

主要内容：通过专题教学形式，以《中华人民共和国国家安全法》等法律法规为依据，落实教育部印发的《大中小学国家安全教育指导纲要》精神，以习近平总书记总体国家安全观为指导，深入开展国家安全教育。抓好大学生的国家安全意识培养，使其能正确认识网络环境下隐蔽斗争的新形式和新特点，自觉抵御境内外敌

对势力的渗透活动；深入开展大学生爱国主义教育，强化责任意识，结合四史教育，激发大学生的民族自尊心和自豪感，增强大学生对党和国家的向心力和凝聚力。

教学要求：了解高职学生的思想特点、心理特点和成长规律，采用贴近社会、贴近生活、贴近学生的教学素材，帮助学生了解和掌握国家安全的基本内涵和深刻理解习近平总书记国家安全观的重要内容，引导学生对当前国家安全的不同种类和内涵、当前国内外的安全形势有明确的认知，帮助学生提高个人的政治敏感性和鉴别信息的能力，帮助学生解读政治、军事、经济等重要领域安全及深海、极地、太空和生物等新型领域安全的内涵、内容、面临的威胁和挑战、维护各领域国家安全的途径与方法，帮助学生能够将在课堂上所学到的知识运用到日常生活中去，筑牢坚强有力的国家安全防线，切实维护总体国家安全。

⑩大学生职业发展与就业指导（第二学期，40学时，2学分）

课程目标：通过本课程的教学，了解就业形势与政策法规，学会运用人力资源市场信息、相关职业分类的知识，使大学生基本掌握职业发展的阶段特点，认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，提升大学生职业探索，生涯决策、自我管理、自主创业和求职择业技能。培养大学生职业生涯发展的自主意识，教育引导树立积极正确的人生观、价值观和就业观，自觉把个人发展和国家需要、社会发展相结合，为个人生涯发展和社会发展不懈努力。

主要内容：《大学生职业发展与就业指导》内容分两个模块。第一模块职业生涯规划知识，内容主要包括：自我认知，职业认知，职业定位，职业生涯规划实施。第二模块求职择业指导，内容包括：就业形势与政策，毕业去向的分析与选择，求职准备，应聘实务，求职心理调适，就业权益保护，职业适应与发展。其中4课时为就业指导专题讲座，在第五学期进行。

教学要求：以课程思政引导为核心，教学内容采用模块化，力求实践性、科学性和系统性，突出强调理论联系实际，切实增强针对性，注重实效，使大学生有机融入劳动精神、工匠精神等育人新要求，从而培养大学生的自我探索技能、生涯决策技能、求职技能等。要在遵循课程体系和课堂教学规律的前提下，引入多种教学方法，有效激发学生学习的主动性和参与性，提高教学效果。教学过程中力求知识

新颖、案例丰富鲜活，旨在培养身心健康、具有实践能力和创新精神的高素质人才。

2. 专业课程

(1) 专业基础课程

① 电工基础（第一学期，60 学时，4 学分）

课程目标：掌握电路的基本理论、电机和变压器的基本工作原理和性能；电子技术的基本理论、基本知识和基本技能；了解基本用电控制器件的基本原理和电路控制的有关知识；获得电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能。

主要内容：电工技术包括交、直流电路的基本知识、电路分析方法，变压器和电动机的基本原理、基本结构及运行特性分析等，使学生熟练掌握一般电路的分析、计算方法。熟悉常用电工仪表的基本工作原理，掌握主要电量的测量方法。

教学要求：采用网络教学平台实现混合式教学，培养学生自主探究学习能力。通过搭建完善的网络教学平台，引导学生由兴趣出发，从教师指导和督促到学生自主学习到学生拓展探究学习到师生或生生之间的互动学习，真正变被动学习为主动学习，形成良好的网络学习习惯，提高学生的自主探究能力。

② 模拟电子技术（第二学期，64 学时，4 学分）

课程目标：通过本课程的学习，掌握二极管、三极管的构成、工作特性及参数。掌握三极管放大电路的静态分析，了解其动态过程。熟悉集成运算放大器的参数指标，掌握同相、反相、加法、减法运算放大电路的构成与电路原理，熟悉电压比较器的结构与原理。熟悉功率放大电路的种类与指标，掌握功放电路的分析方法。掌握直流稳压电源的构成工作原理，熟悉稳压二极管稳压过程，熟悉串联直流稳压电源的工作原理。

主要内容：三极管放大电路的分析与调试，直流稳压电源的分析与调试，运算放大电路的分析与调试，功率放大电路的分析与调试。

教学要求：课程运用云班课手机 App、Multisim10 电路仿真软件，构建理实一体的信息化教学平台。以任务驱动为贯穿，使课前、课上和课后有效连接。突出教学重点，化解教学难点、将教学与生活紧密相连，课程以情境创设为感染，以任务驱动为引导，以信息化教学手段为依托，让课堂教学更加生动有趣、高效便捷。

③EDA 技术应用（第三学期，64 学时，4 学分）

课程目标：通过本课程的学习，掌握常用的绘图软件使用方法，掌握分析及绘制电气控制线路的方法，掌握分析及绘制供电系统一次、二次原理图的方法。

主要内容：主要学习绘图软件使用，电气识图方法技巧，电气控制线路的识图与绘制，供电系统原理图的识图与绘制。采用多媒体教学、理实结合、案例分析教学方法，使学生具备较强的实践动手能力。

教学要求：以项目为载体，将课程的知识、技能、素质三者融入实训的内容，强调理论与实践相结合、操作与管理相结合的理论实践一体化，以完整的工作过程为主线，以实践活动为引领，导入技能点与知识点。

（2）专业核心课程

①电子产品生产与检验（第四学期，72 学时，4.5 学分）

课程目标：通过本课程的学习，熟练使用常用仪器仪表，并能对其进行简单维护，熟练掌握手工焊接技术，保证焊接质量，熟悉电子产品装配流程与工艺，掌握电子产品装配技能。

主要内容：电子产品辅件的生产与检验；通孔技术电子产品的生产与检验；贴片技术电子产品的生产与检验。

教学要求：培养学生电子元件的来料检验、电子元件的焊接、电子元件的组装与检验等方面的岗位职业能力，掌握电子产品装配过程中的通用工作流程，具备简单电子产品排故的能力，养成良好的职业道德，为学生走向工作岗位打下坚实的基础。

②半导体制造工艺（第四学期，72 学时，4.5 学分）

课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握基本的半导体元器件结构，基本的半导体材料，半导体生产的工艺流程；了解半导体器件工艺的发展史，了解集成电路制造阶段以及半导体制造工艺概况。

主要内容：基本半导体元器件结构，集成电路制造阶段，清洗工艺，氧化，化学气相淀积，金属化，光刻，刻蚀，掺杂，平坦化，工艺模拟。

教学要求：采取讲授、讨论、分析、作业、课前导学的方式进行，注重过程考核，培养具有较高素养的集成电路工艺和生产人员，使其熟知半导体制造过程中各工艺流程，掌握各工艺的规范操作步骤，并对其工艺参数进行测试和质量控制，使其具有较强的安全、规范、成本、质量、团队合作、精益求精等意识。

③集成电路制造工艺（第四学期，72 学时，4.5 学分）

课程目标：掌握集成电路的基本概念和背景知识、系统掌握集成电路芯片制造的过程、原理、防范、设备操作及工艺参数等基本理论，能够据半导体器件及集成电路芯片的制造技术要求，制定相关的工艺文件，分析工艺质量问题，操作核心工艺设备，能够养成良好的职业习惯，将来可以做一个合格的芯片前道制造技术员和半导体专用设备维护员；同时还可以根据工艺参数的具体要求，正确操作各种后道封装与测试设备，重点包括装片、键合、包封、切筋、分选测试、激光打印等，为做一个半导体芯片后道封装、测试技术员打下基础。

主要内容：集成电路制造工艺的流程、晶圆制造、沉积、光刻、刻蚀、离子注入、热处理、化学机械研磨、晶圆检测、晶圆检查、晶圆探针测试、封装、成品检测、集成电路制造工艺前景等。

实训内容：集成电路相关制造工艺的制定并进行仿真练习和验证。

教学要求：原理教学：除一般常规课堂教学方式外，采用双向交互教学方式，达到形象化教学目的。技能实训：开展常用集成电路制造中，光刻、氧化扩散、离子注入、淀积刻蚀、金属化工艺等设备操作的实训项目，1 名实训老师可以带教 10 名学员。

④集成电路封装技术（第四学期，72 学时，4.5 学分）

课程目标：通过本课程的学习，使学生由浅入深集成电路封装的各个领域，认识集成电路封装行业，了解封装技术和工艺流程，并能理解集成电路封装质量保证体系、了解封装测试技术和重要性。

主要内容：封装工艺流程、气密性封装与非气密性封装、典型封装技术、几种先进封装技术、封装性能的表征、封装缺陷与失效、缺陷与失效的分析技术、质量鉴定和保证、集成电路封装的趋势和挑战。实训包含：芯片的减薄、刀片切割、芯

片粘贴、芯片互连技术、倒装焊接、成型技术、去飞边毛刺、上焊锡、切筋成型、打码与装配、回流焊、金属封装、陶瓷封装、塑料封装。

教学要求：课程采取校企合作的形式完成，采用“学校管理”，“企业授课”，“企业项目实训”，“企业实践”的全企业化教育。

⑤集成电路版图设计（第五学期，144 学时，9 学分）

课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握集成电路设计基础，掌握集成电路版图设计原理及版图识别，掌握常见版图设计工具的使用，掌握常用元器件的版图设计。

主要内容：集成电路设计基础，集成电路版图设计原理及版图识别，Unix/Linux 操作系统及常用命令，Cadence 集成电路设计软件基本操作，CMOS 反向器版图设计，CMOS 单元逻辑门版图设计。

教学要求：该课程是在版图设计工程师职业岗位分析的基础上设置的，在集成电路产业中具有重要地位。课程要求学生了解版图设计及验证的基本流程方法，使学生具备集成电路版图基本设计的能力，能够适应版图辅助设计工程师的岗位需求。结合本课程的特点，逐步培养学生观察分析问题能力，以及环保、成本、产品质量、团队合作等意识。

⑥集成电路测试（第五学期，144 学时，9 学分）

课程目标：通过本课程的学习，使学生了解净化车间防静电管理要求，掌握集成电路测量的基本方法及常用，掌握测试仪器的使用，掌握常用数模集成电路测试系统的使用。

主要内容：员工行为规范；熟悉 LK8820S 集成电路开发与应用技术平台；ADC0804 测试实训；DAC0832 测试实训；ULN2003 测试实训。

教学要求：教学中要求理论与实践要相结合。该课程是培养学生进行系统设计不可或缺的重要环节，注重集成电路工作原理及其项目式应用设计的全过程，培养学生在进行系统设计时如何综合运用所学知识并予以设计实现的能力。

（3）专业选修课程

①PLC 技术及应用（第二学期，56 学时，3.5 学分）

课程目标：通过对本课程的学习和训练，使学生熟悉 PLC 的基础知识，掌握 PLC 的指令系统和编程方法，能够应用 PLC 完成实际控制系统的设计、安装及调试。培养学生分析、解决生产实际问题的能力，提高学生的职业技能和专业素质。提高学生学习的能力，养成良好的思维和学习习惯。发展好奇心和求知欲，培养坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神，形成科学的价值观。培养学生的团队合作精神。

主要内容：PLC 的结构、类型；编程软件的使用及 PLC 开发环境的介绍；PLC 的使用方法和应用范围；基本逻辑指令；单灯亮灭的 PLC 控制；电动机的 PLC 控制系统设计、安装与调试；灯光系统的 PLC 控制系统设计、安装与调试；机电一体化设备的 PLC 设计、安装与调试。

教学要求：选用“学做合一”教室，教室内应配备实训考核装置、数字万用表及实训制作所需的材料和器件，学生每人需配备尖嘴钳、镊子、内六角扳手、剪刀螺丝刀等常用工具。实物制作需一定的经费。为方便实物制作，建议上课时间为早上连续四节课。

②电气 CAD（第四学期，72 学时，4.5 学分）

课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握本专业岗位所需要的铁道供电技术电气相关的绘图基础知识和技巧，能够进行铁道供电技术专业电气图纸的绘制；能识别电气工程图和简单修改现有电气工程图纸，为提高学生的职业能力与可持续发展奠定基础。

主要内容：主要讲授 AUTOCAD 基本操作，AUTOCAD 的文字与尺寸标注，AUTOCAD 中图块的使用，电气工程图绘图基础，变电工程图的绘制，接触网平面图绘制，建筑电气工程图的绘制，打印输出等知识，使学生初步具备铁道供电技术相关的绘图能力。

教学要求：课程通过选择难易程度不同的电气控制图样，采用“项目驱动”教学方法，构建模块化、组合型、进阶式能力训练体系。将综合能力分解成若干项小的基本能力，选择能涵盖基本能力要素的训练项目实施基本能力训练。通过模块项目训练，建立一般建筑电气线路图设计的整体概念，从而掌握设计方法和基本

AutoCAD 绘图指令，提高计算机辅助设计的应用能力。

（三）实践性教学

1. 综合实训

集成电路版图设计和等综合实训是本专业必修的综合性训练课程。通过集成电路版图设计、集成电路芯片测试等综合实训，使学生了解集成电路理论知识，掌握集成电路封装测试专业技能，提高实践操作能力，增强个人综合素质，获得集成电路职业技能等级证书。

2. 岗位实习

岗位实习是专业重要的实践性教学环节。通过岗位实习，使学生更好地将理论和实践结合，全面巩固和锻炼学生的职业技能和实际岗位工作能力，为就业奠定坚实基础。本专业岗位实习安排在第六学期，通过学习和训练使学生具备以下知识-能力-素质：

①学习企业文化，了解企业各种规范与制度，熟悉企业环境，了解芯片从设计、生产到测试、封装的整个流程。

②培养岗位工作能力，如工艺、设备、材料等岗位的实际工作能力。

③养成遵纪守法、爱岗敬业、科学严谨、诚实守信的工作态度和安、质量、成本意识，具有良好的职业道德素质。

④培养自学能力、工具应用能力、技术文件写作表达能力、沟通与团队协作能力等，具备较强的工作能力和可持续发展能力。

3. 第二课堂

为实现人才培养目标素质要求，设置第二课堂素质教育，总学分为6学分，具体要求见第二课堂成绩单。

表3 第二课堂素质教育安排表

类 别	活动内容	学分
入学教育	学校办学情况和专业情况简介；学习校规校纪；参加新生军训；参加入学安全教育培训等。	0.6
思想政治与道德教育	参加党课党史学习；参加校、系两级党课培训；参加“青年马克思主义者培养工程”培训；参加“青年大学习”；参加“学党史、强信念、跟党走”主题教育；践行社会主义核心价值观活动、参加院、系两级主题团日、规范教育活动等。	1.2

文化素养教育	参加学雷锋、扫墓、五四、国庆等各类活动，参加“三学三提”读书交流会；参加大学生文明修身月系列活动；大学生宿舍文化节；参加疫情防控等志愿服务活动；参加“燕赵青年说”主题演讲比赛；参加院级以上各类讲座；参加大学生志愿者暑期“三下乡”系列社会实践活动；参加艺术展演、竞赛活动等。	1.2
身心素质教育	参加运动会、素质拓展活动等各类体育竞赛；参加心理健康测试、心理健康教育活动等。	0.8
创新创业素质教育	参加书法、音乐、武术、曲艺、棋类、节日、民俗等中国传统文化展览；参加非物质文化遗产创业设计大赛；参加传统文化相关报告及讲座等。参加“发明杯”、“挑战杯”、“互联网+”等技能赛事；参加创新创业教育活动；制订个人生涯规划；参与科研课题、论文研究；参加就业教育实践活动等。	0.8
劳动素质教育	参加文明城市创建活动；参加爱国卫生志愿服务活动；参加各级各类志愿服务培训及活动；参加社会公益性活动等。	0.8
安全素质教育	参加消防安全演练；参加国家安全知识竞赛；参加人身、财产、意识形态等安全教育专题讲座；参加国家安全教育系列活动等。	0.6
合计		6

七、教学进度总体安排

课程设置及教学进度具体安排见本文档附表 1---附表 3。

八、实施保障

（一）师资队伍

表 4 集成电路技术专业专任教师一览表

教师工作性质	姓名	性别	年龄	专业技术职务	最后学历	毕业学校	专业	学位	现从事专业	拟任课程	是否双师型
专职	曹月真	女	43	副教授	本科	河北师范大学	应用电子技术	硕士	电子技术	单片机技术应用	是
	薛鹤娟	女	43	副教授	本科	河北师范大学	计算机技术及应用	硕士	计算机技术	C 语言程序设计	是
兼职	游忠伦	男	57	工程师	研究生	英国斯泰福厦大学博士在读	电子工程	硕士	电子技术	数字电路	是
	张丽	女	41	工程师	本科	郑州大学	电子工程	学士	电子信息	集成电路原理	是
	王林梅	女	35	工程师	本科	成都电子科技大学	电子工程	学士	计算机科学	电子产品生产与检验	是
	张毓麟	男	26	工程师	本科	西安思源学院	机械工程	学士	机械设计制造及其自动化	半导体制造工艺	是
	彭程程	男	28	工程师	大专	苏州高科技学院	电子工程		计算机	EDA 技术应用	否
	王素芹	女	47	副教授	本科	河北师范大学	电子与通信工程	硕士	铁道信号自动控制	电工电子技术及应用	是

	庞爽	女	34	副教授	研究生	河北工业大学	控制科学与工程	硕士	铁道信号自动控制	铁道概论、单片机原理及应用	否
--	----	---	----	-----	-----	--------	---------	----	----------	---------------	---

1. 队伍结构

本专业师生比 1:18，师资配备充足，专业教师团队由校企双方师资构成，整体素质高，业务能力强，专兼结合、年龄结构合理。教师队伍朝气蓬勃，信息化教学能力和科研意识强，能够有效开展课程教学改革和科学研究工作。

2. 专业带头人

曹月真，副教授，骨干教师，校级教学名师，2003 年毕业于河北师范大学应用电子技术教育专业，工学学士，2008 年获工程硕士，曾多次参加教学能力大赛取得优异成绩。教学中能够较好的把握集成电路技术专业的发展，广泛联系行业企业，了解其对专业人才的实际需求。教学设计、专业研究能力强，能带领并组织本专业教学团队开展教科研工作。

（二）教学设施

1. 校内实习实训基地

表 5 校内实训室配置与要求

序号	实训室名称	主要功能	面积、设备、台套数基本配置要求
1	电力电子技术实训室	电力电子技术相关实训	30 工位，50 平米，6 个实训台
2	单片机技术应用实训室	单片机程序设计、单片机硬件电路设计、安装、调试与维修	PC 机人均 1 台；多功能网络接口设备 2 人 1 套；单片机开发板人手一套；焊接工具、测试仪表 2 人一套
3	电工电子实训室	电工电子技术实验	30 工位，160 平米，15 个实训台
4	智能控制实训室	PLC 编程	30 工位，160 平米，15 个实训台
5	电力拖动实训室	电机控制实训	30 工位，160 平米，15 个实训台
6	虚拟仿真实训室	微机、仿真软件	40 工位，160 平米，40 台电脑
7	电子技能训练实训室	电子技能实训	30 工位，160 平米，30 个实训台
8	钳工实训室	锯削、锉配、套扣、钻孔、攻螺纹	12 工位，160 平米，18 个实训台
9	集成电路封装虚拟仿真实训室	集成电路制造技术虚拟仿真实训系统	4 台实训设备，40 台电脑

2. 校外实习实训基地

具有稳定的校外实训基地 2 个：日月光半导体（上海）有限公司和日月光半导体（威海）有限公司，能够提供开展集成电路相关设计实训活动，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备

配备的图书文献能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：电子元器件数据手册、IPC 国际标准及电子类相关书籍等。

3. 数字教学资源配备

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，充分利用集成电路技术专业国家级教学资源库内种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新的教学资源满足教学。

（四）教学方法

集成电路课程设计采用先进的课程设计理念——逆向课程设计模式。逆向课程设计首先是企业调研，通过企业调研获得集成电路就业企业和部门，岗位描述和能力要求，进一步进行各岗位职业活动分析，并抽取出典型职业活动相关流程，最后总结归纳出知识结构要求和职业能力要求。

在课程内容的实施方法上，强调精讲多练，加大了实验课、实训课、岗位实习等实践课程的比重（超过 50%），通过多练达到培养目标。对于实验课和实训课，我们采用“指导阶段+练习阶段”的模式，指导阶段强调思路的指导和难点分析，练习阶段不直接给代码或结果，从而训练学生的思维能力、学习能力、自己解决问题的能力。

力，保证这些实践课的授课效果。

（五）学习评价

根据本专业培养目标和以人为本的发展理念，建立科学的评价标准。学习评价体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，注意吸收家长、行业和企业参与。注重校内评价与校外评价相结合，职业技能鉴定与学业考核相结合，教师评价、学生互评与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价结合。

学习评价采用学习过程评价、作业完成情况评价、实际操作评价、期末综合考核评价等多种方式。根据不同课程性质和教学要求，考核学生的专业知识、专业技能和工作规范等方面的学习水平。

1. 纯理论课程考核评价方法

考试可采用闭卷或开卷形式，总评成绩包括课外作业、平时测验、实验、期末考试等方面，前三项各占比值为 20%，最后一项占 40%。

2. 纯实践课程考核评价方法

过程考核与结果考核相结合，定性考核与定量考核相结合。各课程根据具体情况，确定合适的比值。

3. 理论+实践考核评价方法

知识考核与技能考核相结合。各课程根据具体情况，确定合适的比值。

4. 岗位实习考核办法

学生实习成绩的考核分两部分：一是实习单位指导教师对学生的考核，原则上占总成绩的 60%；二是学校实习指导教师对学生的岗位实习进行评价，原则上占总成绩的 40%。

（六）质量管理

1. 学院和机电工程系建立了专业建设和教学过程质量监控机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善了课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成了人才培养规格。

2. 学院和机电工程系及专业完善了教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学院建立了毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教研组织充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，必须修满本专业人才培养方案所规定的 161 学分，其中必修课程学分达到 136 学分，选修课程学分到达 19 学分。达到本专业人才目标和培养规格的要求，方可获得毕业证书。鼓励学生根据自己的兴趣和未来职业发展取向，参加职业技能、职业资格或知名度高的行业企业证书认定考试，获取相关证书，为将来就业、创业打好基础。

表 6 学生可获取职业资格或职业技能证书列表

序号	考证级别	颁证机构	获证要求
1	半导体芯片制造工（高级）	教育部	通过集成电路相关培训并通过对应的考试
2	IC 助理设计师（中级）	教育部	
3	电子设备装接工高级工	教育部	
4	1+X 集成电路开发与测试职业技能等级中级证书	教育部	

十、附录

一般包括教学进程安排表、变更审批表等。

附表 1

课程设置及教学安排表

课程性质	序号	课程编码	课程名称	考核安排		学分	学时数			学期实际周学时与教学周数					
				考试	考查		总学时	内容		第一学年		第二学年		第三学年	
								理论学时	实践学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
										18	18	18	18	18	20
公共必修课	1	07010100	思想道德与法治	√		3	48	40	8	3					
	2	07410035	形势与政策		√	1	40	32	8	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	
	3	07010000	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√		2	32	24	8		2/16				
	4	07010020	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	√		3	48	40	8			3/16			
	5	08010101/2/3	体育		√	6	108	6	102	2	2	2			
	6	00010020	军事理论		√	2	36	36	0		2				
	7	00010060	军事技能		√	2	2 周	0	2 周	2 周					
	8	00010100	心理健康教育	√		2	36	28	8	2					
	9	07010390	劳动教育		√	1	16	6	10	2/8					
	10	07010110	国家安全教育		√	1	16	14	2		2/8				
	11	07010171	大学生职业发展与就业指导		√	2	40	30	10		2				
小计				4	7	25	420	256	164	11	12	7	2	2	
公共限选课	1	01010030	信息技术		√	2	32	10	22	2/16					
	2	07010160	创新创业基础		√	2	32	22	10	2/16					
	3	04010051/2	英语		√	8	128	80	48	4/16	4/16				
	4	07010200	党史		√	2	32	28	4		2/16				
	5	07020360	电影鉴赏		√	2	32	12	20		2/16				
小计				0	5	16	256	156	100	8	8	2			
公共选修课						√	属于动态管理，至少选两门，课程名称不确定。								
小计				0	2	3	56	56	0						
专业基础课	1	05039000	电工基础	√		4	60	10	50	4/15					
	2	05130030	模拟电子技术	√		4	64	50	14		4/16				
	3	05231160	C 语言程序设计		√	4	64	20	44		4/16				
	4	05039040	单片机技术及应用	√		4	64	20	44			4/16			
	5	05130050	数字电子技术	√		4	64	20	44			4/16			
	6	05039010	集成电路原理	√		4	64	20	44			4/16			
	7	05039020	EDA 技术应用		√	4	64	20	44			4/16			
小计				5	2	28	444	160	284	4	8	16			

专业核心课	1	05039030	电子产品生产与检验	√	4.5	72	20	52				4		
	2	05039050	半导体制造工艺	√	4.5	72	20	52				4		
	3	05039120	集成电路制造工艺	√	4.5	72	20	52				4		
	4	05039130	集成电路封装技术	√	4.5	72	20	52				4		
	5	05039150	集成电路版图设计	√	6	96	0	96					8/12	
	6	05039160	集成电路测试	√	6	96	0	96					8/12	
	7	05039170	集成电路验证与应用技术	√	6	96	0	96					8/12	
小计				3	4	36	576	80	496				16	24
专业选修课	1	05049000	PLC 技术及应用	√	3.5	56	20	36		4/14				
	2	05049010	Labview 技术应用	√	3.5	56	20	36		4/14				
	3	05049020	嵌入式技术应用	√	3.5	56	20	36		4/14				
	4	05245310	电气测量	√	4	64	20	44			4/16			
	5	05049030	智能机器人技术	√	4	64	20	44			4/16			
	6	05045340	电气 CAD	√	4.5	72	20	52				4/18		
	7	05240890	创客实践课	√	4.5	72	20	52				4/18		
小计				0	4	16	256	80	176		8	4	8	
实践课	1	05134190	钳工实习	√	1	30	0	30	1 周					
	2	05039080	电子技能实训	√	1	30	0	30		1 周				
	3	05035620	模拟电子技术课程设计	√	1	30	0	30		1 周				
	4	05039100	单片机技术实训	√	1	30	0	30			1 周			
	5	05035630	数字电子技术课程设计	√	1	30	0	30			1 周			
	6	00030030/60	岗位实习	√	22	550	0	550					100	450
	7	00030080/90	毕业设计（论文）答辩	√	4	100	0	100					50	50
小计				0	7	31	800	0	800	1 周	2 周	2 周		
总学分总学时及周学时合计					155	2808	788	2020	23	36	27	26	26	
考试考查课程门数				12	29									

说明：①军事理论、心理健康教育两门课程以系为单位开设，每周 2 课时，在第二学期开设军事理论，在第一学期开设心理健康教育。②公共选修课为素质拓展类课程，学院进行动态管理；三年制公共选修课安排在第 1-3 学期，每学期 14 周，学生至少选修 2 门且不低于 56 学时，3 学分；系选修课安排在第 2-4 学期，学生至少选修 4 门且不低于 256 学时，16 学分；③公共选修课和专业选修课学时合计不少于总学时的 10%。

附表 2 教学进程表

		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
一年级	第一学期	★	★	E	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	●	◎	◆=					
	第二学期	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	E	E	●	◎	◆=					
二年级	第三学期	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	E	E	●	◎	◆=					
	第四学期	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	●	◎	◆=					
三年级	第五学期	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	■	■	#	#	#	#	●	◎	◆=					
	第六期	# ■ ☆ ◇																									

说明：★—入学教育及军训，□—课堂教学，E—集中实训、实习（集中实践周的安排根据专业实际自主设置），●—考试，◆—社会实践，■—寒暑假，#—岗位实习，■—毕业设计（论文），☆—毕业教育，◇—毕业答辩，◎第二课堂及公益活动（此项教学活动应该穿插到整个教学过程中，并非固定在进程表体现的周数中）。

附表 3 课程设置及学时、学分比例表

学时/学分	学时	%	学分	%	学时/学分	学时	%	学分	%
课程性质					课程性质				
公共课	732	26	44	28.4	必修课	2496	89	136	88
专业课	2076	74	111	71.6	选修课	312	11	19	12
合计	2808	100	155	100	合计	2808	100	155	100
院选课最低合格标准学分			3						
系选课学分			16						
最低合格标准学分总计			总分 161=必修课 136+选修课 19+第二课堂 6						
实践教学环节占教学活动总学时比例			B=实践学时 2020/教学总学时 2808*100%=72%						