

公路施工与养护专业人才培养方案

2021 年 07 月

目录

一、专业名称及代码	- 1 -
二、入学要求	- 1 -
三、修业年限	- 1 -
四、职业面向	- 1 -
五、培养目标与培养规格	- 3 -
(一) 培养目标	- 3 -
(二) 培养规格	- 3 -
六、课程设置及要求	- 4 -
(一) 公共基础课程	- 4 -
(二) 专业(技能)课程	- 7 -
七、教学进程总体安排	- 11 -
八、实施保障	- 12 -
(一) 师资队伍	- 13 -
(二) 教学设施	- 14 -
(三) 教学资源	- 18 -
(四) 教学方法	- 20 -
(五) 学习评价	- 22 -
(六) 质量管理	- 22 -
九、毕业要求	- 22 -
十、附录	- 23 -

一、专业名称及代码

公路施工与养护（0410-4）

二、入学要求

入学要求一般为初中毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

修业年限为三年

四、职业面向

本专业坚持立德树人，培养拥护党的基本路线及德、智、体、美、劳等全面发展，具有较高的文化素质识和专业知识，较强的实践能力、专业技能和良好的职业道德与敬业精神高素质技能型人才，面向公路施工、公路养护和公路工程检测等行业企业就业，适应公路建设测量、施工、试验检测和养护等职业岗位群的工作要求。

主要就业岗位：公路工程建设测量、施工、试验检测和养护一线需要的技能型人才等。下表所示是本专业的具体职业能力目标：

就业岗位	典型工作任务	专业能力	工作对象
施工员	1. 识读施工图纸 2. 路基施工 3. 路面施工 4. 涵洞施工 5. 桥梁施工	1. 识图绘图能力； 2. 施工技术能力； 3. 查阅资料能力； 4. 吃苦耐劳的能力； 5. 施工前的人工、材料、机具、技术准备和班前交底； 6. 施工质量控制检测能力； 6. 施工日志的填写及工程交付，资料整理能力及沟通表达能力	1. 施工任务单的领取和确认； 2. 施工设计图、施工规范、质量检验标准等的查阅，施工现场的调查，路面施工实施计划的制订； 3. 施工实施计划的报批； 4. 施工前的人工、材料、机具、技术准备和班前交底； 5. 施工与施工质量控制； 6. 施工日志的填写及工程交付
测量员	1. 道路工程施工测量 2. 路基路面施工放样 3. 平面控制测量 4. 道路勘测设计	1. 施工识图能力； 2. 制定测量实施计划能力； 3. 正确、规范使用测量仪器及工具能力； 4. 数据处理能力； 5. 沟通表达能力； 6. 装接和焊接工具设备的认知能力 7. 装接和焊接工具设备的维护保养能力	1. 测量任务的领取及确认，水准点的现场交接； 2. 施工设计图、测量方案的查阅，测量实施计划的制订； 3. 测量实施计划的审核、确认； 4. 测量作业前测量仪器的准备； 5. 水准点的联测，高程的施测； 6. 测量成果的复核与交付。

就业岗位	典型工作任务	专业能力	工作对象
试验检测员	1. 路用原材料质量检测； 2. 路用混合材料施工过程质量检测； 3. 工程项目施工完成质量检测； 4. 交工检测； 5. 运营过程质量监控检测	1. 学习能力； 2. 查阅资料能力； 3. 技术上精益求精能力； 4. 基本的检验工艺、检验表格的编制能力； 5. 检验仪器、工量具、检验设备的辨识及使用能力； 6. 应急反应能力； 7. 检验台账的填写能力； 8. 掌握相关的法律、法规、规章和技术规范知识能力。	1. 路用材料质量检测任务书； 2. 试验检测实施计划的制订； 3. 路用材料质量检测实施计划的审批与修订； 4. 试验检测工具、材料和设备的准备； 5. 路用材料（土、集料、水泥、沥青等）的取样与试验检测，现场的7S管理； 6. 路用材料质量检测报告的编制及交付。
公路养护工	1. 正确使用安全设施布置养护作业控制； 2. 对病害现场进行勘查，正确使用测量工具确定作业范围，制定路基、路面、桥涵、交通安全设施病害处治作业方案； 3. 制定道路养护作业交通疏导方案； 4. 团队合作完成公路工程结构养护作业任务。	1. 获取信息能力，能读懂方案，完成公路损坏现场勘查； 2. 能查阅技术文件能力，规范编制病害处治作业实施计划，施工准备能力； 3. 具备组织安全交底和技术交底能力； 4. 正确布设公路施工养护安全作业区，并在工作过程中做好安全防护措施； 5. 遵循环境保护原则，按照实施要求不畏艰苦、认真细致地对病害进行处治能力； 6. 依据《公路养护工程质量检验评定标准第一册 土建工程》对作业质量进行自检；	1. 路基路面养护作业任务的领取和确认； 2. 作业现场的勘查，路基路面病害处治作业实施计划的制订； 3. 路基路面病害处治作业实施计划的报批； 4. 作业前的准备（工具、设备和材料）和班前交底； 5. 养护安全控制区的布置； 6. 路基路面及交通安全设施病害的养护维修作业任务； 7. 养护作业的检查 and 交付。

本专业的对应专业（技能）方向、职业（岗位）、职业资格（职业技能）证书，年满16周岁以上的学生可以选择参加筑路工（四级）、工程测量员、公路养护工等工种相应等级考试，取得交通运输部职业技能鉴定与人力资源和社会保障部颁发的相应的中级职业资格证书。

职业	职业资格证书名称、级别	证书颁发部门
路基路面工	筑路工（四级）	人力资源与社会保障部
公路养护工	公路养护工（四级）	人力资源与社会保障部
试验检测	1+X路桥工程无损检测（初级）	四川升拓检测技术股份有限公司

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

根据公路施工与养护专业的办学层次与办学定位，参照国家技能人才培养标准，科学合理制定本专业人才培养目标。

培养面向公路施工、公路养护和公路工程检测等行业企业就业，适应公路建设测量、施工、试验检测、养护、资料等职业岗位群的工作要求，胜任路基路面和桥涵的测量、路基路面和桥涵的施工、公路工程试验检测、路基路面和桥涵的养护、公路工程资料编制、公路施工方案编制与技术总结、公路施工人员工作指导与技术培训等工作任务，掌握本行业全球定位系统、机械化施工技术、数字化施工技术、无损检测技术、自动化检测技术、高强度混凝土、数字化养护等最新技术标准及其发展趋势，具备与人沟通、组织协调、自主学习、信息检索、信息处理、理解与表达、数字应用、解决问题和创新能力等通用能力；具备执行意识、时间意识、责任意识、质量意识、成本意识、效率意识、保密意识、全局意识、安全意识、文明生产和环境保护意识等职业素养以及社会主义核心价值观、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具有以下职业素养（职业道德和产业文化素养）、专业知识和技能：

1.职业素养

- ①具有良好的品德修养，健康的身体和心理素质，爱国守法，忠于职守；
- ②具有正确的择业观念和良好的职业道德，敬业爱岗、吃苦耐劳、诚实守信；
- ③具有良好的行为习惯和较强的自我控制能力；
- ④具有吃苦耐劳精神，良好的团队合作精神，较强的沟通能力和人际关系协调能力；
- ⑤熟知并遵守公路施工与养护作业的流程和规范，具有安全作业、文明生产的观念、环保节约意识及创新精神；
- ⑥具有基本的实践动手能力、分析问题和解决问题的能力与创新意识；
- ⑦具备数字信息化的持续学习、自我提高及终身学习的能力。

2.专业知识和技能

- ①能识读、绘制公路工程施工图；
- ②能熟练使用测量仪器，对公路施工现场地形进行测量和工程放样定位；

③通过虚拟仿真实训与仿真实体实训练习，掌握公路路基、沥青路面、水泥混凝土路面常见病害、交通安全设施的维修方法或施工工艺、施工要点，能参与相应项目的养护与维修工作；

④熟悉工程检评标准，能在虚拟仿真实训平台及应用无损检测设备，合理应用现场测试技术检测公路施工质量和使用情况；

⑤了解数字化施工技术、无损检测技术、自动化检测技术、高强度混凝土、数字化养护等最新技术标准及其发展趋势；

⑥能取得1~2种职业资格证书。

六、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课、专业基础课、专业核心课、专业拓展（选修）课和专周实习及等级考核实训。

（一）公共基础课程

本专业公共基础课设置采用人力资源和社会保障部《技工院校公共基础课程方案》（2022年），必修课程包括思想政治、语文、历史、数学、英语、数字技术应用、美育、劳动教育课、通用职业素质、国防安全教育、物理、化学等。

应准确描述各门课程的课程目标、主要内容和教学要求。：

公共基础课程教学要求

课程	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
1	思想政治	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设。重点学习中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治四部分内容，主要对学生进行思想教育、政治教育、道德教育、法治教育、心理健康教育、职业生涯和职业精神教育，引导学生通过自主思考、合作探讨的学习过程，理解新时代中国特色社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设的内容和要求，培育政治认同、职业精神、法治意识、健全人格、公共参与等核心素养
2	语文	中等职业学校语文课程要在九年义务教育的基础上，培养学生热爱祖国语言文字的思想感情，使学生进一步提高正确理解与运用祖国语言文字的能力，提高科学文化素养，以适应就业和创业的需要。指导学生学习必需的语文基础知识，掌握日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力，具有初步的文学作品欣赏能力和浅易文言文阅读能力。指导学生掌握基本的语文学习方法，养成自学和运用语文的良好习惯。引导学生重视语言的积累和感悟，接受优秀文化的熏陶，提高思想品德修养和审美情趣，形成良好的个性、健全的人格，促进职业生涯的发展。

课程	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
3	历史	<p>在九年制义务教育历史课程的基础上，以唯物史观为指导，促进中等职业学校学生进一步了解人类社会形态从低级到高级发展的基本脉络、基本规律和优秀文化成果；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神，培育和践行社会主义核心价值观；树立正确的历史观、民族观、国家观和文化观；塑造健全的人格，养成职业精神，使学生掌握必备的历史知识，形成历史学科核心素养（包括唯物史观、时空观念、史料实证、历史解释、家国情怀），逐步形成正确价值观念、必备品格和关键能力。</p>
4	数学	<p>数学是研究空间形式和数量关系的科学，是科学和技术的基础，是人类文化的重要组成部分。数学教程是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。旨在使学生掌握必要的数学基础知识，具备必需的相关技能和能力，为学习专业知识、掌握职业技能、继续学习和终身发展奠定基础</p>
5	外语	<p>依据《中等职业学校英语课程标准》开设。落实立德树人根本任务，进一步激发学生英语学习的兴趣，帮助学生掌握基础知识和基本技能，发展英语学科核心素养，为学生的职业生涯、继续学习和终身发展奠定基础。基础模块教学内容由主题、语篇类型、语言知识、文化知识、语言技能、语言策略六部分构成。</p>
6	数字技术应用	<p>依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设。通过对信息技术基础知识与技能的学习，有助于增强信息意识、发展计算思维、提高数字化学习与创新能力、树立正确的信息社会价值观和责任感，培养符合时代要求的信息素养与适应职业发展需要的信息能力。包含信息技术应用基础、网络应用、图文编辑、数据处理、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能初步8个部分内容。</p>
7	体育与健康	<p>通过科学指导和安排体育锻炼过程，培养学生的健康人格、增强体能素质、体改综合职业能力，养成终身从事体育锻炼的意识、能力和习惯，提高生活质量，为全面促进学生身体健康、心理健康合格社会适应能力服务。以树立“健康第一”为指导思想，以养成良好的锻炼身体习惯、培养终身体育意识为目标。对传统的教学内容中对运动技术的规范化要求部分进行改造，把身体素质、活动能力、实用技能、娱乐、休闲、健身等与健康、与学生将来走入社会后和生存，所需息息相关的内容有机地结合起来吗，使教材内容表现出多样性、灵活性与选择性，能够满足提高学生的学习兴趣，促进个性发展与启发创造性思维，激发学生主动学习精神和求知欲望的需要，最终有利于帮助学生自我确定教学目标，掌握自学方法，自觉完成教学过程，养成终生锻炼的良好习惯。</p>

课程	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
8	美育	依据《中等职业学校艺术课程标准》开设。落实立德树人根本任务，使学生通过艺术鉴赏与实践等活动，发展艺术感知、审美判断、创意表达和文化理解等艺术核心素养。包括音乐鉴赏与实践和美术鉴赏与实践内容。
9	劳动教育	重点结合专业特点，增强职业荣誉感和责任感，提高职业技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度。组织学生：持续开展日常生活劳动，自我管理生活，提高劳动自立自强的意识和能力；定期开展校内外公益服务性劳动，做好校园环境秩序维护，运用专业技能为社会、为他人提供相关公益服务，培育社会公德，厚植爱国爱民的情怀；依托实习实训，参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，提升创意物化能力，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。
10	通用职业素质	以中职类学生的培养目标为依据，明确课程设计的目标定位，坚持育人为本，德育为先，把立德树人作为根本任务，培养高素质的技能性人才。通过课程教学，使学生在态度、知识和技能三个层面均达到相应的目标。教学过程中要注重理论联系实际，力求完整、准确地阐释职业素养的主要内容和科学体系，同时要紧密结合企业职业岗位的素质要求以及学生的个人可持续发展要求。在教学方法上要灵活多样，充分调动学生学习的积极性和主动性。
11	国防安全教育	对国防概述、国防法制、国防建设、武装力量、国防动员、我国安全环境、国际战略格局、军事思想、新军事革命、信息化战争、信息化装备有较清醒地了解。通过学习激发学生努力拼搏，掌握科技知识。军训的主要任务包括军事理论教学和军事技能训练两个部分。军事理论课程是以马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、江泽民同志和习近平同志关于国防与军队建设的重要论述为指导，按照教育要面向现代化、面向世界、面向未来的要求，适应我国人才培养的战略目标和加强国防后备力量建设的需要，为培养高素质的社会主义事业的建设者和保卫者服务。通过开展军事理论教育，使大学生增强国防观念、掌握国防军事知识、发扬爱国主义精神，自觉履行国防义务。
12	物理	在九年制义务教育的基础上，使学生进一步学习和掌握本课程的基础知识，了解物质结构、相互作用和运动的一些基本概念和规律，了解物理的基本观点和思想方法。认识物理学在所学专业领域里的作用，能将相关的物理知识运用到所学专业，解释本专业学习与生产过程中涉及到的物理现象；理解并掌握与专业相关的基本规律，为学习专业理论奠定必要的基础。了解物理学的发展历程和物理对科学技术、社会经济发展的促进作用，关注科学技术的主要成就和发展趋势。

课程	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
13	化学	在九年义务教育的基础上，指导学生进一步学习化学反应原理，了解化学反应的本质和规律，为相关专业后续课程的学习奠定基础。指导学生能综合运用所学的化学知识、技能和方法，分析和解决与化学有关的问题，感受化学与人类生产、生活之间的联系，逐步树立环保意识 and 安全意识。指导学生用科学方法观察、认识生产、生活中与化学有关的各种自然现象和物质的变化，并学会用化学语言进行记录和表述。指导学生学习化学实验的基础知识、基本技能和实验探究的基本方法，提高实践能力，养成严谨求实的科学态度和协作互助的工作作风。

(二) 专业课程

1. 专业基础课

本专业基础课包括工程识图、公路工程基础、道路CAD等，具体描述各门课程的教学目标、主要内容和教学要求

具体要求见下表：

专业基础课教学要求

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
1	工程识图	工程识图基本知识、基本体的三面投影、点线面的投影、立体的投影与尺寸标注、路线平面图、路线纵断面图、路基横断面图、路面结构图、桥梁工程图、涵洞工程图等；桥梁构件图、隧道工程图；中等复杂的公路、桥涵工程图样识图综合训练。
2	道路CAD	道路AutoCAD基础知识，图形的绘制、编辑、文字的填加与编辑、尺寸标注、图形管理及图形文件管理、打印输出图形等操作方法，公路、桥梁基本图形的绘制方法；路基防护工程图、平交平面图等；中等复杂的公路、桥涵工程图样绘制综合训练
3	公路工程基础	公路的组成和等级、公路路线线形、公路横断面及纵断面的组成、公路路基及防护工程的分类及特点、公路路面的类型及特点、桥梁隧道的组成及分类、公路沿线设施的类型等。
4	土质与建筑材料	土、集料、水泥及水泥混凝土、无机结合料稳定材料、沥青及沥青混合料、其他筑路材料的常用性质、检测方法及其评价方法等；水泥混凝土配合比设计方法、沥青混合料配合比设计方法；土质与筑路材料综合试验。

5	工程测量	测量学基本知识，水准仪、全站仪、GPS等仪器的使用方法，高程测量、角度测量、距离测量方法，测量误差基本知识，控制测量、地形图测绘、道路施工测量与放样方法；桥梁施工测量方法、地下工程测量方法；工程测量综合实训。道路中线放样、道路边线放样、涵洞放样、桥台放样、锥坡放样、挡土墙放样
---	------	--

2.专业核心课

依据职业岗位（群）的能力要求，为专业方向服务紧密联系生产劳动实际和社会实践所开设的核心课程，课程安排见以下表：

专业核心课教学要求

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
1	路基施工技术	掌握路基、软土地基、路基排水、路基防护与支挡等的施工技术。能描述路基相应结构物的性能、作用和结构特点；能表述路基土的土类及性质，路基的修筑方法，压实方法、质量检验方法和评定指标；能说出路基边坡各种防护加固施工方法和检查验收的内容。熟悉公路路基工程施工的主要内容和主要方法，通过虚拟仿真路基施工综合实训，掌握公路路基工程常用的施工工艺及技术要求，着重培养学生处理实际工作问题的能力熟练运用国家现行施工规范及标准的能力以及从事施工组织管理工作的能力
2	路面施工技术	掌握路面工程的基本知识和基础理论，虚拟仿真路面施工工艺模拟实操、施工组织管理模拟训练及施工综合实训，掌握路面基层、沥青混凝土路面、水泥混凝土路面等的施工技术，能够开展一般路面工程的施工、质量评定等工作。能描述路面相应结构物的性能、作用和结构特点；结合工程需要，能说出路面各结构层常用材料的性质、特点和使用情况；能说出路面施工方法和检查验收的内容。
3	道路勘测设计	公路平、纵、横断面的设计原理和方法，公路选线、纸上定线的方法，不同测设阶段公路外业勘测的工作内容、要求和办法；公路平面交叉口设计；勘测设计综合实训GPS的应用。依托虚拟仿真实训平台，通过仿真软件创设工作情景，布置工作任务单，立足于加强学生实际操作能力的培养，加大实践实操的容量。
4	道路工程检测技术	公路工程质量评定方法、路基路面几何尺寸及路面结构层厚度检测、路基路面压实度检测、路基路面平整度检测、路基路面承载能力检测、路基路面回弹模量检测、路面抗滑性能检测、水泥混凝土强度检测、路面其他性能检测；自动弯沉仪测定路面弯沉、动力锥贯入仪测回弹模量、横向力系数测试系统测定路面摩擦系数等；公路工程现场测试综合实训，掌握无损检测仪器设备的应用。

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
5	GNSS测量应用	GPS测量设备的使用方法，可以使用GPS进行坐标放样、数字地形测量等。GPS定位的特点来测定工程控制网、施工点位放样的过程，它和常规工程控制网的不同点和相同点，使所学理论知识与实践相结合，巩固和加深对新知识的理解，增强学生的动手能力，培养学生解决问题、分析问题的能力。
6	桥涵工程施工技术	桥涵工程施工技术 主要内容：桥梁的类型、组成及结构，桥梁基础、墩台、上部结构等的施工技术，涵洞的施工技术，特殊气候及环境条件下的桥涵施工技术斜拉桥和悬索桥的施工工艺与质量标准；能通过虚拟仿真实训，熟悉桥梁工程桩基施工、承台施工、系梁施工、盖梁施工的工艺流程和技术规范要求。通过AR交互操作，进一步巩固施工技能。 要求：掌握桥涵的施工流程和规范要求。
7	路桥施工图纸图	认知公路施工图纸的组成；认知施工图纸的各种图素及其对应表示含义；认知施工图纸和施工过程中的作用；认知施工图纸中图线、图表、说明在实际使用中的作用。识读道路施工图纸，主要包括道路平纵横图纸识读、路基路面图纸识读、道路边坡防护图纸识读、给排水图纸识读、交通照明图纸识读、绿化图识读，学习后，学生具备常见道路图纸识读的能力。
8	公路养护技术	公路养护基本知识及公路技术状况评定标准，路基、沥青路面、水泥混凝土路面、桥涵、公路沿线设施等的养护作业流程及相关施工技术，融入数字化施工技术、无损检测技术、数字化养护等最新技术标准及其发展趋势，培养学生运用现行施工规范、规程、标准的能力，提高学生处理实际工程问题及施工组织管理的能力，为学生的职业能力奠定良好的基础。通过虚拟仿真平台及典型实训任务展开实训任务，使学生更好掌握养护作业控制区布置、坑槽修补、裂缝维修及护栏增设或更换、桥梁小修保养等典型养护作业任务，掌握公路工程养护作业技能，领略智慧交通和智慧养护的政策和意义。

3.专业拓展（选修）课

提升综合育人能力和培养学生自主发展能力，促进学生全面发展，开设专业拓展（选修）课，课程安排见以下表：

专业拓展课教学要求

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
1	施工资料编制	工程文件的组成，工程施工、竣工文件构成，施工资料的编制与整理，纸质资料编制，电子资料编制，设备档案的收集与整理，竣工资料的编制与收集整理。具有诚实守信、善于沟通和团结合作的品质；具有环保、节能、安全和精益求精的意识；具有路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程竣工资料编制、整理组卷能力；熟悉文件材料的收集范围和

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
		要求以及具备文件材料日常管理能力；具有正确应用国家现行文件、标准、规范能力。
2	施工安全	掌握公路工程施工安全管理体制；掌握安全生产责任制的意义，了解参建各方主体的安全责任；熟悉安全组织管理制度和安全技术管理制度；掌握安全技术管理的对象、要素、依据和措施。具有诚实守信、善于沟通和团结合作的品质；具有环保、节能、安全和精益求精的意识；具有施工安全管理的能力，严格按照安全管理规定进行工程施工，注意生产安全及个人防护。
3	公路工程计量	主要内容：工程量清单的认知和编写，路基路面工程量清单计量细则及运用，桥梁清单计量细则及运用，各分项工程量的计算，计量支付月报表的编制，现场签证、工程变更 要求：掌握公路工程清单相关专业基础知识，清单计量规则，具备公路工程计量员的基本知识要求和素质要求
4	公路施工与养护管理	公路建设管理的概念，公路施工企业管理的基本原理和基本方法，公路施工组织设计，公路工程预算定额及应用。能描述公路工程施工组织的作用、公路施工进度度的表示方法；能描述公路施工组织中工期计算方法、施工顺序优化方法；能描述公路施工进度中实施性施工组织设计编制要求及方法；能描述公路工程施工管理的内容、实施管理的方法。
5	工程监理	理解监理工作程序和相关依据，掌握道路工程施工阶段的安全控制、质量控制、进度控制、投资控制要求以及合同管理与信息管理要求，会检查和比较实际进度与计划进度的差异；了解施工单位投入施工现场的人力、设备、材料和施工工艺过程、施工环境等状况的日常检查并熟悉过程检查记录；掌握施工图和施工方案中的技术问题；学会安全事故的救援处理和一般安全事故的调查。

4.综合技能训练及考证

序号	课程名称	课程目标主要内容和教学要求
1	专业综合实训	公路测量、放样，路基路面施工工艺，公路养护作业等综合实训，学生能综合运用公路工程施工、养护相关知识到实际工作，并依据行业实际工作过程和标准进行实训训练，并进行毕业答辩。
2	公路养护工或筑路工等职业技能等级训练、考核	路基路面工理论知识理解，道路建筑材料试验检测，路基路面施工工序与施工规范相关知识理解，依据中级工职业技能鉴定标准进行实训训练，并进行鉴定

5. 岗位实习

岗位实习是完成公路施工与养护专业教学计划的一个重要教学环节，是学生职业能力形成的关键性环节，是深化“工学结合”人才培养模式改革、提高学生职业道德和职业素质的良好途径，也是学生将在校学习期间的理论知识联系工程实际，顺利实现由学校到社会的转化，缩短与社会的磨合期的重要手段和方法。学生通过在实习单位的实习，系统地消化和巩固本专业理论知识，扩大和深化知识面，熟悉公路施工与养护专业的各个流程要点，了解单位工地的管理机制、机构的设置，提高社会认识和社会交往的能力，学习单位在职人员的优秀品质和敬业精神，养成正确的劳动态度，明确自己的社会责任，初步具有上岗工作的能力。

七、教学进程总体安排

以表格形式列出本专业各门课程名称、课程性质、学期课程安排、学时分配等内容。

公路施工与养护专业指导性教学计划表

序号	课程	基准学时	学时分配						考核方式
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	
一	公共基础课								
1	思想政治	160	40	40	40	40			考试
2	语文	160	40	40	40			40	考试
3	历史	80	40	40					考试
4	数学	80			40			40	考查
5	外语	80	40					40	考查
6	数字技术应用	80	80						考试
7	体育与健康	160	40	40	40	40			考查
8	美育	40		40					考查
9	劳动教育	80		40	40				考查
10	通用职业素质	80			40	40			考查
11	国防安全教育	40	40						考查
12	物理	80				40		40	考查
二	专业基础课								
1	工程识图	80	80						考试
2	道路CAD	80		80					考试
3	公路工程基础	80	80						考查

公路施工与养护专业

三	专业核心课								
1	土质与建筑材料（上）（下）	160		80	80				考试
2	道路工程检测技术	80				80			考试
3	工程测量（一）（二）	320	160	160					考试
4	路基施工技术	80		80					考试
5	路面施工技术	80			80				考试
6	桥涵工程施工技术	80				80			考试
7	路桥施工图识图	80			80				考试
8	道路勘测设计	160			160				考试
9	GNSS测量应用	80				80			考试
10	公路养护技术	160				160			考试
四	专业拓展（选修）课								
1	施工资料编制	40				40			考查
2	施工安全	40						40	考查
3	公路工程计量	80						80	考查
4	公路施工与养护管理	40			40				考查
5	工程监理	40				40			考查
五	综合技能训练与等级考核								
1	专业综合实训	192						192	
2	工程测量员或养护工等级训练、考核	48						48	
六	岗位实习								
1	道路放样综合实习	200					200		
2	路基施工综合实习	200					200		
3	路面施工综合实习	200					200		
4	公路养护工程综合实习	100					100		
周课时数			32	32	34	32	35	28/24	
备注							总课时:	3820	

八、实施保障

“校企共建、工学结合”培养目标具体分为三个学习阶段：第一阶段学生重点在专业基础知识、人文素养方面下苦功夫，培养职业岗位基础能力、职业素质基本能力；第二阶段学生侧重于学习专业知识，对接本领域行业协会和标杆企业，紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革，紧扣企业岗位能力最新要求，以学校为主推进专业优化调整，共商专业建设，融入施工现场的工艺流程，部分课程采用项目引领、

任务驱动的模式构建专业技能，对接企业生产计划，校内校外结合，进行生产性实训；第三阶段安排学生进行岗位实习，在企业真实环境下进一步培养学生职业岗位综合能力。如图1所示。

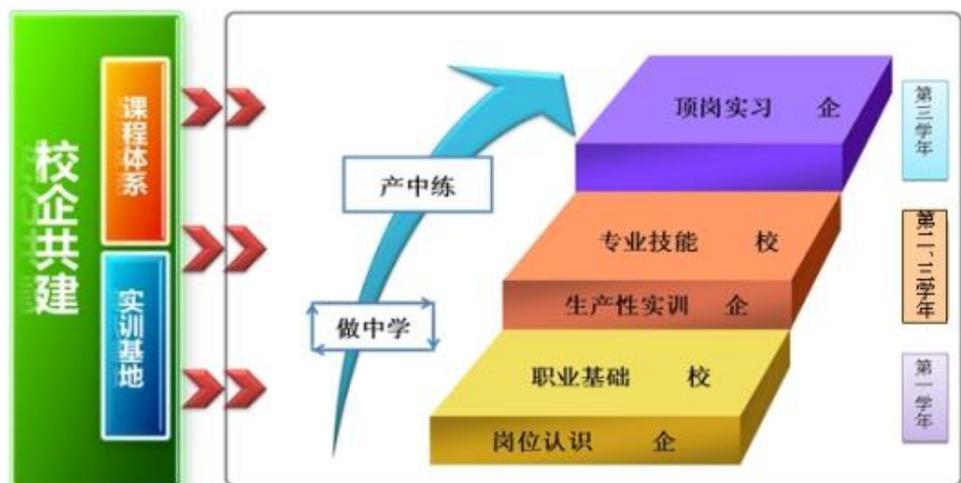


图1 公路施工与养护专业“校企共建、工学交替”人才培养模式

（一）师资队伍

1.基本情况

专业教学团队有专业带头人、专任教师和来自行业企业一线的兼职教师组成。

专业教学团队按生师比24:1配置，专兼职教师比例为2:1，专、兼职教师任专业课学时比例一般不超过3:1。建立“双师型”专业教师团队，其中，中级职称教师不低于50%，高级职称教师不低于20%，专任教师“双师”资格（具备相关专业职业资格证书或企业经历）的比例要达到30%以上。

2.专任教师

（1）专业带头人

除满足专任教师应具备的基本条件外，专业带头人应具有5年以上累计企业工作经历和深厚的专业背景，能把握行业发展动态，在本专业具有较高的能力；能统筹规划和组织专业建设，引领专业发展；能够主持专业的教改科研和技术服务工作。

（2）骨干教师

专任骨干教师要具有定期在企业挂职锻炼（在企业生产一线从事桥梁施工与养护）的经历，具有中、高级以上的职业资格证书（含具有中、高技术职称或中、高级技工证书），接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发专业课程的能力，能够完成指导新教师完成上岗实习工作。

专任青年教师要具备在企业实习一年的工作经历，并经过教师岗前培训，方能从事教学工作。

（3）专任教师

专任教师基本条件如下：

- ①具有良好的职业素养、职业道德和现代的职教理念，具有可持续发展的能力。
- ②具有先进的公路施工与养护专业知识。
- ③能够调配、规划实验实训设备，完善符合现代教学方式的教学场所。
- ④能够指导中职学生完成质量的企业实习和毕业设计。
- ⑤能够为企业工程技术人员开设专业技术短训班。
- ⑥能够胜任校企合作工作，为企业提供技术服务，解决企业的实际问题。

（4）兼职教师

兼职教师包括课程任课教师和顶岗实习指导教师。聘请具有工程师、技师职称的技术人员，在企业及连续工作5年以上，在专业技术与技能方面具有较高水平，具有良好的语言表达能力，通过教学法培训合格后，主要担任实训教学或顶岗实习指导教师工作。

（二）教学设施

学校近几年将实训室的建设列为重点建设任务，要求将实训室与教室、仿真装置与实体工程装置、理论与实践相结合，体现教、学、做一体化，建立基础技能实训平台、专项技能实训平台及实体仿真综合实训工场。教学场地能支持资料查阅、教师授课、小组研讨、任务实施、成果展示等活动的开展，体现“做中教、做中悟、做中享”的职教特色，满足培养要求中规定的典型工作任务实施和相应工学结合课程教学的环境及设备设施要求；企业实训基地应具备工作任务实践与技术培训等功能。

1.校内实训基地

（1）工程造价实训室

功能：适用于《桥梁工程计量与计价》课程的编制桥梁工程施工图预算的实训操作以及《道路施工管理》、《桥梁施工管理》和《市政管道施工管理》课程编制施工资料技术文件的实训操作，同时适用于造价员、资料员的岗位培训。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，建筑面积不少于60m²。为满足计算机机房室内环境所要求的通风、温度、湿度，需同时配置空调、UPS等辅助设备。

(2) 工程测量实训室

校内测量实训场地应具有能模拟实际施工测量的场地，符合实训所要求的标准点位。测量实训场地长（或环线）应不小于 800 m，宽应不小于 30 m。功能：适用于《工程测量》课程的角度、距离、坐标、高程测量和点位测设等与课程相关内容的实训操作，同时适用于初级和中级测量工岗位培训。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，为满足测量要求，需要一个面积大约10×30m²的场地。

(3) 建材检测实训室

校内实训实习具备力学实训室、土工实训室、集料室、水泥室、水泥混凝土室、道路检测室、无损检测室等，能够支持专业技能课“工学一体化”的教学需要。功能：适用于《土质与建筑材料》、《公路工程检测技术》和《桥涵工程检测技术》课程的道路工程、桥涵工程施工过程中原材料的质量检测，路基路面施工过程和检测验收时各分部分项单位工程的质量检验。如：土工试验，集料试验，水泥物理性质试验，水泥混凝土强度试验，沥青原材料试验，沥青混合料各项质量检验，环刀法检测路基压实度、灌砂法检测路基压实度、蜡封法检测沥青面层压实度、路面厚度检验、平整度检验和弯沉检验等与课程相关内容的实训操作，同时还适用于施工员、质量员、安全员等岗位培训。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，各实训项目以满足5~10个实际操作工位，可分小组轮流操作进行。实训场地需要室内面积60m²，以及室外面积150m²左右。

(3) 桥涵工程实训室

功能：适用于《桥梁施工》和《桥梁施工管理》课程板梁钢筋图翻样、T梁钢筋图翻样、桥台锥坡施工放样、桥梁施工中桥位放样、先张法施工操作、后张法施工操作、桩基检测、桥梁实体混凝土检测等与课程相关内容的实训操作，同时还适用于施工员、质量员、安全员、钢筋工（翻样）等岗位培训。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，各实训项目以满足3~5个实际操作工位，可分小组轮流操作进行。实训场地需要室内面积150m²，以及室外面积左右150m²。

(4) 公路施工与养护实训室

功能：适用于《路基施工技术》、《路面施工技术》、《公路养护技术》等课程的实训操作，同时适用于公路养护工、筑路工的岗位培训。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，室外实训建筑面积不少于10×30m²，室内建筑面积不少于60m²，为满足实训机房室内环境所要求的通风、温度、湿度，需同时配置空调、UPS等辅助设备。

(5) 虚拟仿真实训基地教学实训中心

①公路施工技术虚拟仿真室。配备公路选线、路基路面施工、涵洞施工、桥梁施工、隧道施工、挡土墙施工、土工工程检测、公路养护、桥梁养护、施工安全等十个模块虚拟软件资源系统，典型道路桥梁场景三维还原，使学生得以在高度仿真的虚拟环境中开展操作、训练、交互学习，呈现教学实体工场中难于展示的施工工艺环节，通过仿真训练，学生的工程实践能力和创新能力得到提升。

说明：实训室工位按满足一个标准教学班40人使用为依据确定，室内建筑面积不少于60m²，为满足实训机房室内环境所要求的通风、温度、湿度，需同时配置空调、UPS等辅助设备。

②道路桥梁施工教学区。本教学区由LED高清沉浸式虚拟现实交互产品、VR桌面一体机、VR课程资源包、教学管理平台组成，教师协调、控制学生通过3D眼镜、手柄设备，以3D形式观看、体验虚拟现实内容，向不同专业进行开放，用于专业课程的培训教学工作，可满足不少于40人的班级同时进行VR课堂教学，实现一对多教学。该区域教师可以将道路、桥梁工程的施工工艺在虚拟现实环境中实现三维可视化呈现，增强课堂教学效果，提升课堂教学效率。

虚拟仿真实训基地教学实训中心设备配置表

主要设备和工具		主要功能
名称	数量（台数）	
音箱系统	1个	适用于道路桥梁施工与养护全生命周期虚拟仿真施工工艺和施工组织等实训操作。
虚拟现实显示设备一体化机柜	1个	
VR场景管理器软件	1个	
虚拟现实桥接软件	1个	
培训椅（带写字板）	50套	
VR工作站	50台	

VR专业头盔	4套		
操作工作台	25套		
4KVR场景管理器	1个		
3D立体信号发射器	1套		
3D主动立体眼镜	50个		
交互式虚拟仿真实训开发平台	1套		
预制梁场虚拟仿真实训软件	1套		
高速公路施工虚拟仿真实训软件	1套		
实训云平台	1套		
专业知识问答模拟模块	1套		
施工工艺模拟实操模块	1套		
施工组织管理案例实操管理模块	1套		
施工工艺专业知识建设资源	1套		

(6) 综合实训基地

综合实训基地占地1500平方米，集“教学、科研、实训、竞赛、培训”五位一体的综合性实体仿真实训基地，实现路桥工程结构展示、施工工艺展示，提供施工、养护、检测等实训和培训条件。根据路桥工程特点进行分区段划分，并配备示意板信息化二维码对实体结构物进行说明、施工工艺展示、结构认知等多项实训项目介绍。实现路桥工程结构认知与质量检测,并配备先进的路桥工程无损检测设备，能够实施“混凝土结构缺陷测定”“钢筋位置及保护层厚度测定”“道路工程相关检测”“管廊工程相关检测”“预应力张力无损检测”等项目实操教学,具备开展实训教学、技术研发、社会服务、技能竞赛、“1+X”证书考核及培训等多种功能。能实训平台和实体仿真的的综合实训工场，形成完整的职业技能培养的环境。

2.校外实习基地

学校与企业深度合作，可以采取订单式人才培养模式、工学交替培养模式、学徒式培养模式及滚动轮训等符合本校特点的模式，加大创新力度，发展和完善“校企一体化、工学结合、工学交替”的办学模式，促进校外实习实训基地的健康发展，培养符合企业需要的公路建设人才。

根据本专业人才培养需要和公路施工与养护技术发展特点，在企业建立两类校外实训基地：一类是以专业认识和参观为主的实训基地，该基地能反映目前专业技能方向新技术，并能同时接纳较多学生学习，为新生入学教育和专业认识课程教学提供条件；另一类是以接受社会实践及学生岗位实习为主的实训基地，该基地能为学生提供真实专业技能方向综合实践轮岗训练的工作岗位，能根据专业人才培养目标和实践教学内容校企合作共同制定实习计划和教学大纲，按进程精心编排教学设计并组织、管理教学过程，并能保证有效工作时间。

（三）教学资源

按照制订的课程标准选择教材，教材根据课程实施方案来选择和编写，选定既符合教育规律，又符合企业项目评估标准的生产手册，从而培训学生的岗位技能，规范项目生产标准，锻炼学生的合作能力，提升学生综合能力。

校企围绕就业导向和职业特征，结合本地本校办学条件和学情，推进本专业工学一体化课程标准的校本转化，进行学习任务二次设计，学校、教师、企业三方合作，共同整合开发工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化资源等教学资源。搭建网络教学平台，使信息化教学资源更好的满足学生的学习和教师的教学需求，同时也能满足社会培训的需求。

1.教材使用及开发

以行业企业的要求和职业标准为依据，开发适合本专业教学和人才培养特点的教材。以核心课程配套教材建设为龙头，以优质专业核心课程配套教材建设为重点，带动专业课程教材的建设。目前使用的教材情况如下：

- （1）人力资源与社会保障出版社“十二五”、“十三五”“十四五”职业教育规划教材。
- （2）教育部专业教学指导委员会推荐教材或重点建设教材。
- （3）校企合作特色教材、校内自编教材或活页教材。
- （4）技术标准、规范、手册、参考资料等。

选用教材一览表

序号	课程类别	课程名称	使用教材		
			名称	出版社	备注
1	公共基础课	思想政治	中国特色社会主义		统编教材
			心理健康与职业生涯		统编教材
			哲学与人生		统编教材

公路施工与养护专业

			职业道德与法治		统编教材
2		语文	语文		统编教材
3		历史	中国历史		统编教材
			世界历史		统编教材
4		英语	新模式英语1	中国劳动社会保障出版社	
			新模式英语2	中国劳动社会保障出版社	
5		数学	数学上册	中国劳动社会保障出版社	
			数学下册	中国劳动社会保障出版社	
6		劳动教育	无	无	
7		数字技术应用	计算机基础与应用	中国劳动社会保障出版社	
8		化学	化学（第六版）	中国劳动社会保障出版社	
1	专业基础课	工程识图	公路工程识图	人民交通出版社	
2		道路CAD	公路CAD 第3版	机械工业出版社	
3		公路工程基础	公路工程基础	人民交通出版社	
1	专业技能课	路基施工技术	路基施工技术	人民交通出版社	
2		路面施工技术	路面施工技术	人民交通出版社	
3		桥涵工程施工技术	桥涵工程施工技术	人民交通出版社	
4		路桥施工图识图	路桥施工图识读	中国电力出版社	
5		施工资料编制	公路工程施工资料编制	人民交通出版社	
6		施工安全	守护平安	人民交通出版社	
7		公路施工与养护管理	公路施工与养护管理	人民交通出版社	

8		工程监理	公路工程施工监理基础	人民交通出版社	
1	一体化课程	土质与建筑材料	土质与公路建筑材料 (第2版)	人民交通出版社	
2		道路工程检测技术	公路工程检测技术 (第六版)	人民交通出版社	
3		工程测量	公路工程测量	人民交通出版社	
4		道路勘测设计	公路勘测设计(第四版)	人民交通出版社	
5		GNSS测量应用	GNSS测技术量与应用	西南交通大学出版社	
6		公路工程计量	公路工程计量与计价	科学出版社	
7		公路养护技术	道路养护技术与管理	人民交通出版社	

2.图书资料

本校图书馆内有大量的可供学生借阅的专业图书资料，存有常用的路基路面施工、桥涵施工、公路养护、CAD、概预算等方面的图书资料，能够为学生提供一个良好的资料查阅环境。

3.数字化教学资源

(1) 数字化教学资源，包含“网络课程”、“网络课件”、“教师教学博客”、“网上答疑”、“模拟考试”、虚拟仿真平台、VR空间体验等。

(2) 国家精品课程资源网 (<http://www.jingpinke.com/>)、专业公司学习网站、行业协会网等。

(四) 教学方法

1. 教学方法、手段与教学组织形式建议

根据学生特点，“以学生为中心”，实行项目引领、任务驱动，成果导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

(1) 项目导向

本课程突破传统的教学模式采取项目导向教学法，根据工作过程，将教学内容分模块、分项目，学生通过每个项目的学习，学会一项技能。项目教学法增强了学生的动手能力、思辨能力、探究能力、创新能力和社会能力的同时，又能构建一个开放性、研究性的学习环境，提高了学生学习的积极性和主动性。

(2) 任务驱动

以真实岗位能力培养为课程的最终目标，使得学生在学习过程中目标明晰，从而能调动其学习的积极性和主动性，为达到任务的完成，每个人都会发挥其个人的能动作用。本课程以完成项目为任务，按企业全真的工作要求，实施项目训练环节，不但激发了学生学习的兴趣，调动学习的积极性、主动性与创造性，而且还促使学生掌握了专业技能。

(3) 案例分析

对于一些模拟情景的项目，本课程采取了案例分析教学法，给出一个案例，让学生分组讨论，根据所学的知识进行分析，找出解决问题的办法，并形成从而提高学生分析问题、解决问题的能力。

(4) 启发式、交互式教学

树立“以学生为中心，以学生为主体”的现代教学观，发挥学生在教育教学的主体作用。积极推行启发式、交互式教学，启发学生积极思维，培养学生的科学思维方式，培养学生敢于大胆质疑，激发学生的积极性和创新精神。

(5) 现场教学

为了加深学生对技术的掌握，在教学中还可以采取现场教学法，将学生带到企业或施工现场参观学习，学生一边参观，教师一边讲解，不但便于学生理解，而且容易激发学习动机；引导学生提升职业素养，提高职业道德。

(6) 教学手段

① 多媒体教学

本课程的理论教学主要采取多媒体教学手段，教师在认真备课基础上要精心准备图文并茂的PowerPoint课件和有关视频，尽可能增大课堂信息量，使授课内容变得生动、丰富，不仅可以吸引学生注意力并活跃课堂气氛，还可以充分调动学生学习的积极性、主动性，增强学习的兴趣，优化课堂教学过程，收到良好的教学效果。

② 第二课堂教学

为了弥补课堂教学的不足，本课程还利用网络教学开辟了第二课堂。利用课件、习题、测试题和实训模拟平台，供学生在学习完有关教学内容进行自测，学生可以登录到实训模拟平台，根据实训要求进行操作，提高动手能力。

③ 虚拟仿真实训

工程技术是个复杂的活动，在实践教学中，很难提供真实的工作让学生去动手操作，借助虚拟仿真平台创设情景，模拟现实工作环境，让学生如身临其景展开探究式和协作式学习，去解决现实中存在的问题，提升教学的趣味性和有效性，从而提高学生的动手能力。

（五）学习评价

实现教学评价方式多元化，将教师的评价、学生的互相评价与自我评价相结合；建立以能力考核为主，笔试与技能测试相结合的考试制度，坚持课内和课外、校内和校外、理论和实操、质性与量化评价相结合，建立发展性评价机制。评价内容建议涵盖情感态度、岗位能力、职业行为、知识点掌握、技能的熟练程度、完成任务的质量等，关注人才培养质量生成的全过程

（六）质量管理

本专业培养的学生面向公路施工、养护、监理和检测等企事业单位，在工地项目部以施工员、测量员、监理员、试验检测员、质检员、安全员、资料员（选1~2个）等技术岗位或管理岗位助手的身份参加工程现场施工和管理工作，综合运用所学到的知识解决顶岗实践中遇到的问题，并验证、巩固和深化所学的理论知识，培养分析问题和解决问题的能力。

九、毕业要求

（一）职业技能鉴定

本专业三年制在第4学期开展专业等级工(中级工)的考核与鉴定工作，职业资格鉴定均在广西人力资源与社会的统一时间、统一要求下开展。筑路工技术人员职业鉴定标准原文如下：

1. 职业名称：筑路工/公路养护工

2. 鉴定方式

鉴定方式分为理论知识考试和专业能力考核。理论知识考试采用闭卷笔试等方式，专业能力考核采用现场实际操作等方式进行。理论知识考试和专业能力考核均实行百分制，成绩皆达到60分及以上者为合格。

3. 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为1: 20，每个标准教室不少于2名考评人员；专业能力考核考评员与考生配比为1: 5，且不少于3名考评员；综合评审委员不少于5人。

4. 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90min；专业能力考核时间不少于120min；综合评审时间不少于20min。

5. 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行，专业能力考核在具有必要设备的场地进行。

（二）职业能力测评

本专业的学生应当具备一定的职业能力：具有积极的人生态度、健康的心理素质、良好的职业道德较扎实的文化基础知识；具有获取新知识、新技能意识和能力，能适应不断变化的职业社会；熟悉企业工作流程，严格执行设备操作规定，遵守各项工艺规程，重视环境保护，并具有独立解决非常规问题的基本能力；能指导他人进行工作。

科学设计综合职业能力评价方案对学生开展综合职业能力评价。评价时遵循技能评价的情境性原则，让学生完成源于真实工作的案例性任务，通过对其工作行为、工作过程和工作成果的观察分析，评价学生的工作能力和工作态度。题目可包括仿真模拟、客观题、真实性测试等多种类型，并可借鉴职业能力测评项目以及职业技能大赛项目的设计和评估方式。

1. 学习评价

在学生学习的过程中，我们实施教学评价方式多元化，将教师的评价、学生的互相评价与自我评价相结合；建立以能力考核为主，笔试与技能测试相结合的考试制度，过程性评价与终结性评价相结合。评价内容应涵盖情感态度、岗位能力、职业行为、知识点掌握、技能的熟练程度、完成任务的质量等。

2. 毕业要求

初中毕业生通过3年的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时（学分），完成规定的教学活动，按要求进行实习，且无重大违纪、受处分的行为方可按时毕业，毕业时应达到与本专业培养目标一致的素质、知识和能力要求。

十、附录