

计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）人才培养方案

一、专业名称及代码

（一）专业名称：计算机应用技术（轨道交通 BIM 方向）

（二）专业代码：610201

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如下表所示。

表 1 计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或职业技能等级证书举例
电子信息大类 (61)	计算机类 (6102)	软件和信息技术服务业 (65)	计算机软件技术人员 (2-02-13-02) 其他计算机与应用工程技术人员 (2-02-13-99)	企业信息化工程师 技术服务工程师 IT 产品营销师 BIM 技术工程师	中国建设教育协会全国 BIM 应用技能考试证书 中国图学学会全国 BIM 等级考试 1+X 建筑信息模型 (BIM) 职业技能等级证书

本专业岗位能力分析如下表所示。

表 2 计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）岗位能力分析表

序号	岗位类别		岗位描述	岗位能力要求
	初始岗位	发展岗位		
1	UI 设计师	UI 设计组长	根据任务单，用户分析报告，产品架构设计，界面 UI 设计，界面输出	能设计界面，优化界面，收集和分析用户对于 GUI 的需求
2	网站开发工程师	IT 主管	网站设计、开发，以及相关的活动策划和推广，新频道或栏目的策划、建站工作	能进行网站的设计与研发，以及日常对网站的维护，能策划、制作、维护网站的相关专题
3	BIM 模型生产工	BIM 项目	建筑、结构、暖通、	能熟练掌握 AutoCAD、3DsMax、

	程 师	经 理	给排水、电气等专业的 BIM 建筑信息模型搭建	Photoshop、Revit 等软件
4	BIM 项目设计工 程师	BIM 项 目 经 理	BIM 可持续设计， BIM 可视化设计	能熟练掌握 BIM 相关设计软件 Navisworks、3DsMax、Lumion、 Revit、fuzor 等

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定、德技并修，德、智、体、美、劳全面发展，适应建筑信息化产业转型升级和企业技术创新需要，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，掌握本专业知识和技术技能，面向软件和信息技术服务业等职业群（或技术技能领域），能够从事企业信息化工程师、技术服务工程师、IT 产品营销师、BIM 技术工程师等岗位工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

（一）素质

1. 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导下，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。

2. 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，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。

3. 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维。

4. 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

5. 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身和卫生习惯，以及良好的行为习惯。

6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

（二）知识

1. 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。

3. 掌握高等技术应用型人才必备的数学、外语和其它文化知识。

4. 掌握一定的数据库及软件开发知识，熟练地掌握 Java 语言。

5. 掌握计算机图形图像处理的基本知识，能够进行简单的图像处理。

6. 掌握 ASP.NET 软件开发、网站设计与制作的方法与技能。

7. 掌握一定的土木工程的基础知识。
8. 了解路、桥、隧等工程的施工工艺。
9. 掌握建筑业信息化的手段和工具。
10. 掌握 BIM 的行业前沿知识以及相关 BIM 软件的应用知识。

(三) 能力

1. 具备探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
2. 具备良好的语言、文字表达能力和沟通能力、团队合作能力。
3. 具备本专业需要的信息技术应用能力。
4. 具备设计制作中小型网站的能力。
5. 具备一定的工程识图、读图的能力。
6. 具备一定的图像处理能力。
7. 具备快速、高效地系统维护和调试能力。
8. 具备 BIM 软件操作能力。
9. 具备 BIM 模型生产与设计能力。
10. 具备 BIM 模型应用能力和 BIM 环境建立能力。

七、课程设置及要求

课程设置包括公共基础课程、专业（技能）课程和综合素质课程三部分。

(一) 公共基础课程

1.公共基础必修课程：根据国家有关文件规定，结合学院与专业实际，将思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育、军事理论课、大学生心理健康教育、铁道概论、数学、英语等课程列为公共基础必修课程。

2.公共基础选修课程：马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等课程列为公共基础选修课程。

表 3 本专业公共基础课程主要教学内容汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与教学要求
1	思想道德修养与法律基础	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导大学生崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善，积极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；领悟人生真谛，坚定理想信念，使学生全面把握宪法和法律相关知识；养成法治思维，做到尊法学法守法用法，投身社会主义道德和法律实践。	从新时代对青年大学生的新要求切入，以人生选择-理想信念-精神状态-价值理念-道德觉悟-法治素养为基本线索，对大学生进行思想政治教育、道德教育、法律教育。帮助学生尽快适应大学生活，牢固树立社会主义核心价值观，积极投身道德实践，做到尊法学法守法用法。

2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习增强中国特色社会主义的自觉自信和历史责任感，坚决拥护中国共产党的领导和我国社会主义制度；使大学生掌握马克思主义中国化的理论成果，认识中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史，学深悟透习近平新时代中国特色社会主义思想；具备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。	本课程以马克思主义中国化为主线，集中讲述马克思主义中国化理论成果的历史背景、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义；以习近平新时代中国特色社会主义思想为重点，系统讲授新思想的历史方位、主要内容和历史地位，全面阐述新时代中国特色社会主义思想的目标任务、总体布局、战略布局等基本方略。
3	形势与政策	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导学生树立科学的政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，具有社会责任感和社会参与意识，努力做德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人；掌握政治、经济、文化等多领域的知识，开拓视野；帮助学生正确领会党的路线方针政策，逐步形成敏锐的洞察力和深刻的理解力。	依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，着重进行党的基本理论、基本路线、基本纲领和基本经验教育；进行我国改革开放和社会主义现代化建设的形势、任务和发展成就教育；进行党和国家重大方针政策、重大活动和重大改革措施教育。
4	军事理论课	本课程为公共基础必修课程，通过课程的学习，让学生具备健康的体魄、心理和健全的人格，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全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；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	以习近平强军思想为遵循，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，以提升学生国防意识和军事素养为重点，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务，课程内容包括中国国防、国家安全、军事思想、信息化装备、现代战争等内容。
5	大学生心理健康教育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备勇于奋斗、乐观向上、自我管理能力和较强的集体意识和团队合作精神；具备健康的心理和健全的人格，养成良好的行为习惯。掌握心理健康的基本知识等，树立心理健康发展的自主意识，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己，接纳自己，积极探索适合自己并适应社会的生活状态；具有探究学习、终	运用理论知识讲授和团体训练实践活动相结合的方法，帮助学生掌握心理健康的基本知识、培养学生的自我认知能力、环境适应能力、心理调适能力、应对挫折能力等方面内容。

		身学习、分析问题和解决问题的能力。	
6	铁道概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；使学生学习和掌握铁路的新技术和新知识，掌握铁路的现状和发展趋势，为后续专业课程的学习提供基础；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	通过基础知识和基本理论的学习，培养学生在铁道交通运输类认知的能力，良好的沟通能力和团队协作精神，强烈的责任意识和稳定的心理素质，以及职业操守，为日后走向工作岗位打下良好的基础。
7	体育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程学习使学生具备勇敢、顽强、拼搏和团结协作的综合素质，掌握各类运动项目的基本技术、基本技能、运动知识，具有自觉参与健康锻炼和终身体育的能力。	根据《高等学校体育工作基本标准》开设不少于15门体育项目，课程以“健康第一”为指导思想，以身体练习为基本手段，运用科学的训练方法，使学生掌握基本运动知识和1~2项运动技能，提高身体素质，增强心肺功能，使学生终身受益。
8	英语	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备国际视野、跨文化交际意识的综合素质，掌握日常交际、职场交际及行业基本用语知识，具有在生活环境和职场环境下运用英语语言的能力。	该课程教学内容分为基础英语及行业英语两部分，涵盖日常及行业用语交流、表格和常见简短英语应用文的填写与套用，常见题材及行业一般性英文材料的阅读与翻译。
9	高等数学	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质，掌握必备的数学文化基础知识，具有抽象概括、运算求解以及分析问题、解决问题的能力。	该课程教学内容包括函数、极限、连续、导数、微分、不定积分、定积分和微分方程的概念，函数的极限、导数、积分的计算及方程的求解，对函数进行连续性的判断以及求最值、切线、平面图形的面积以及旋转体的体积等。
10	工程数学	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质，掌握必备的数学文化基础知识，具有运算求解、数据处理、空间想象、推理论证以及分析问题、解决问题的能力。	该课程教学内容包括多元函数微积分的计算，线性代数的基本理论和基本运算，运用概率统计方法分析和解决实际问题等。
11	公共基础选修课程	该类课程为公共基础选修课程，通过该类课程的学习，使学生具备一定的审美和人文素养，能够形成1~2项艺术特长或爱好；在习近平新时代中国特色社会主义思想指导下，践行社会主义核心价值观，崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、	开设马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等方面的公共基础选修课。

		热爱劳动，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；掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。旨在培养学生具有广泛兴趣和综合素养，提高可持续发展能力。	
--	--	--	--

(二) 专业（技能）课程

本专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和集中实践课程。

1.专业基础课程：C 语言程序设计、工程识图、土木工程施工、视频编辑与制作、AutoCAD、3Ds MAX、PhotoShop、HTML5 网站开发

2.专业核心课程：Revit 建模技术、C#程序设计、数据库设计、BIM 应用开发、WebGL 开发与应用、ASP.NET 程序设计、工程施工模拟与分析

3.专业拓展课程：智能+BIM 创新创业、BIM 虚拟仿真与动画制作、BIM 应用开发、建筑设备识图与施工工艺、房屋构造与识图、WebGL 开发与应用、软件系统开发实训、铁道工程建模实训

4.集中实践课程：WEB3D 轻量化开发实训、建筑信息模型综合实训、计算机应用技术毕业实习

表 4 本专业（技能）课程主要教学内容和教学要求汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和教学要求
1	C 语言程序设计	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生具备基本的软件工程素质和素养,培养学生标准化意识、质量意识、团队合作精神和严谨工作的态度;掌握 C 语言程序设计中顺序结构、选择结构、循环结构、数组等基本知识;培养学生具有熟练地进行程序模块的编码、编译、调试的能力,能够利用合适的算法来解决实际问题的能力。	主要讲授 C 语言程序设计中数据类型、表达式、运算、字符串、函数、数组、指针、存储类型、结构体、预处理功能、文件的基本概念。
2	工程识图	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生标准化意识、质量意识、审美素养及精益求精、严谨工作的态度;掌握工程制图方面的点线面的各种投影和图解方法、几何体的表示及组合体(画图、读图、标注)等知识;培养学生具备绘制和识读工程设计图、施工图纸的能力、空间想象能力、分析问题能力。	主要讲授投影的基本知识;点、直线和平面投影;直线与平面及两平面的位置关系;建筑形体的表达方法;线桥隧、建筑与室内设计施工图绘制及识图。

3	土木工程施工	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生具备土木工程施工中工程技术人员的职业素养,培养学生的施工技术与专业管理素养;掌握土木工程施工技术与施工组织管理等方面的基本知识和技能,初步具有从事土木工程施工与管理的能力,具有一定的分析、解决实际问题的能力。	主要讲授土方工程、地基与基础工程、砌体工程、钢筋混凝土工程、预应力混凝土工程、建筑安装工程、升滑工程、防水工程、道路工程、桥梁工程、装饰工程等的施工工艺和方法。
4	视频编辑与制作	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习具备多媒体应用的职业素养,培养学生的标准化意识、质量意识、审美素养及精益求精、严谨工作的态度;掌握视频处理软件的使用和编辑技巧,以及编辑的基本流程;学会使用视频和音频滤镜为影片添加特殊效果,并能够综合所学知识制作完整的视频作品,具有视频编辑和制作岗位的职业技术能力。	主要讲授 Premiere 工具、视频转场特效、视频特效的应用、调色、抠像、透明与叠加技术的使用、字幕、字幕特技与运动设置、音频效果的添加。
5	AutoCAD	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生具备从事机械行业、建筑行业工程识图所需的基础知识和职业素养;掌握平面绘图和三维绘图的技巧与流程等知识;培养学生具有形象思维能力,以及运用计算机绘制图样的能力,培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神,培养学生制定并实施工作计划的能力、团队合作与交流的能力。	主要讲授 CAD2007 的基本理论和基本知识;二维图形的绘制与编辑;绘图的基本设置;二维图形的尺寸标注;块的创建与使用;三维实体造型。
6	3Ds MAX	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生具备三维设计师进行室内外设计的专业知识、专业技能的职业素质;掌握 3Ds Max 的基本操作,电脑三维设计和室内外效果图制作等基本知识;通过课程的实施,使学生掌握三维模型的建模方法和步骤,具有解决设计中常见问题的能力。	主要讲授视图、坐标与物体的位置关系;基本操作命令,包括:选择、移动、旋转、缩放、镜像、对齐、阵列、视图工具;三维物体的编辑;二维图案的编辑,包括 Attach、Refine、Outline、Boolean、Trim、Weld、Fillet 等常用编辑命令;常用的材质参数、贴图的原理和应用、灯光的参数及与材质效果的关系;效果图的渲染和输出。
7	PhotoShop	本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生初步具备平面设计过程中需要的基本职业素养,熟	主要讲授图形图像的基本知识;图像的制作、编辑与修改;平面绘图;图层、通道、路径、

		<p>练地掌握岗位所需知识和技能,并不断强化,项目体现操作能力和解决问题能力的培养,并注意渗透思想教育,逐步培养学生的辩证思维,加强学生的职业道德观念;掌握 Photoshop 的功能、特点、概念、术语和工作界面,熟练掌握图像编辑、通道、图层、路径的综合运用;熟练掌握图像色彩的校正、各种特效滤镜的使用、特效字的制作和图像输出与优化等方法和技巧;能够灵活运用图层风格、流体变形及褪底和蒙版,制作出千变万化的图像特效,培养学生具有平面设计的能力,使学生具备一定的平面设计、策划等平面设计人员所必需的基础知识及相关的基本职业能力。</p>	<p>图像滤镜;图形图像的一些应用如广告设计、照片修饰、文字效果; Adobe ImageReady 动画。</p>
8	HTML5 网站开发	<p>本课程为专业基础必修课程,通过该课程的学习培养学生养成良好的思考问题、分析问题和解决问题的职业素养;掌握网站开发的工作流程、开发环境,网站建立、网站主页的布局设计与制作,子页面的设计,网站设计任务书的撰写,网站的整体设计,网站的维护等知识;培养学生具有网站开发与建站的职业技术能力,形成关键性的软件开发与应用能力,具备一定的学习能力、沟通与团队的写作能力。</p>	<p>主要讲授 Dreamweaver CS5 的基本知识以及操作技能; HTML 标签; HTML 页面框架; HTML 表单元素标签; HTML 多媒体元素标签; CSS 样式的基本使用方法; CSS 网页布局的方法 JavaScript 的语法基础;</p>
9	Revit 建模技术	<p>本课程为专业核心必修课程,通过该课程的学习培养学生具备 BIM 专业技术工程师的职业素养,培养学生质量意识、审美素养及精益求精、严谨工作的态度;掌握 Revit 软件的基本功能、基础操作和设计流程,掌握有关建筑信息模型、结构信息模型、机电设备信息模型的绘制,为工程师的建模提供解决方案,为结构设计、分析和文档编制提供专门定制工具;培养学生具有建筑结构三维建模与设计的能力。</p>	<p>主要讲授 Revit 软件在实现模型的过程中的各种功能,包括应用设置、图元、体量等概念,以及在模型建设过程中门、窗、楼梯、楼板、扶手、坡道、结构柱、梁板等构件的绘制及族的绘制过程;渲染、漫游、动画等展示内容;导入二维或三维的格式的建筑楼层平面;添加梁、桁架和楼板等基础结构图元;添加区域和路径钢筋等更细节的建模图元;使用分析模型对结构进行分析;创建明细表、视图和图纸,以形成项</p>

			目文档；创建详图视图、注释和标记。
10	C#程序设计	本课程为专业核心必修课程,通过该课程的学习培养学生具备软件工程师进行程序设计的良好职业素养。培养学生具有安全意识、团队协作意识、质量意识、创新意识、自主学习意识；掌握 C#语言的基本语法、及 C#中类的继承、封装等基本知识与技能以及窗体应用程序的开发知识；培养学生具有 Windows 应用程序的编码、调试、运行、测试等技术能力。	主要讲授 C#开发环境 vs2008；C#程序结构以及编写规范；C#程序设计语言的基本语法；Message 类的使用；窗体 Form 属性、事件、方法；MenuStrip、ToolStrip、StatusStrip 控件的使用；窗体的布局；菜单、工具栏、状态栏的制作；对话框的设计方法；字符类与字符串类的用法；按钮控件与文本框控件的事件处理方法；ADO.NET 对象连接数据库的方法；用 ADO.NET 对象访问数据库；
11	数据库设计	本课程为专业核心必修课程,通过该课程的学习培养学生具备数据库管理人员和信息系统开发所需的职业素养；掌握数据库的设计步骤,掌握数据库的创建及数据表的创建、掌握数据表的数据操作、视图的创建、存储过程的创建、利用 C#、.NET 或 Java 开发工具进行数据库应用系统的开发等知识；培养学生数据库管理和应用的能力,以及结合高级程序设计语言进行数据库应用系统、管理信息系统开发的能力。	主要讲授数据库设计与实现、关系数据模型及其理论、概念模型向关系模型的转换、SQL Server 2008 的安装与常用操作；数据库、表、数据操作；四大类 SQL 语句 (select , insert , delete , update)；Transact-Sql 编程；存储过程、触发器、函数；事务处理及 SQL Server 锁机制；数据备份与恢复操作。
12	ASP.NET 程序设计	本课程为专业核心必修课程,通过该课程的学习培养学生具备网站开发工程师所需要的专业素养；掌握 ASP.net 语言基础、WebForm 以及控件的使用、Web 服务器控件和 HTML 服务器控件、ASP.net 数据库应用开发等基础知识；培养学生具有动态 WEB 网站的开发能力、.NET 多层应用程序开发的能力、分布式商业应用系统的开发能力、ASP.NET 应用程序配置和管理的能力。	主要讲授 NET 框架；Visual Studio2005 的工作环境；HTML 标识语言；ASP.NET 标准控件；Web 服务器验证控件；HTTP 请求、相应及状态管理；ADO.NET 技术；WEB 应用配置；数据源控件；WEB 服务；ADO.NET 技术。
13	工程施工模拟与分析	本课程为专业核心必修课程,通过该课程的学习培养学生具备 BIM 技术工程师所需要的职业技能素养,培养学生热爱科学、实事求是的学风,以及创新意识和创新精神；掌握 BIM	主要讲授 Revit 模型的导入；视图工具的使用；常用测量工具；冲突检查；Presenter；高级渲染；动画制作工具；创建简单动画和对象动画；交互动

		设计、BIM 模型的整合与实时审阅、BIM 冲突管理和碰撞检测、4D 施工模拟动画制作等知识;培养学生具有进行多种文件格式的数据整合能力、创建交互动画进行碰撞和冲突分析的能力、实现 4D 模拟和实时漫游的能力。	画;脚本使用;高级交互动画;剖分动 TimeLine 工具的使用;动画的链接;
15	BIM 应用开发	本课程为专业核心课程,通过本课程的学习培养学生具备 BIM 开发工程师所需的职业素养,培养学生热爱科学、实事求是的学风,以及创新意识和创新精神。使学生掌握 BIM 二次开发的前沿知识,了解 Revit 中插件的开发过程、掌握 BIM 应用开发的思路和方法等知识;培养学生利用 RevitAPI 进行二次开发的应用能力。	主要讲授 Revit 中 API 函数库的引入、外部命令模式的开发、外部应用模式的开发、过滤 Revit 中的元素、统计 Revit 中元素的个数;将图元属性导出为外部文件;导入外部坐标数据复制图元。
16	智能+BIM 创新创业	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生创新创业的专业素养。培养学生树立科学的创业观,创新意识和创新精神;掌握开展创业活动所需要的基本知识、辩证地认识和分析创业者、创业机会、创业资源、创业计划和创业项目等,掌握基于 BIM 和互联网+的创新创业途径与方法等知识;培养学生具有互联网+BIM 创新创业的能力。	主要讲授 BIM 技术的应用对建筑市场的冲击、互联网+BIM 技术创新创业工作室的前期筹办工作、互联网+BIM 技术创新创业工作室业务开展、组建公司流程概述、员工招聘、培训流程与考核、客户探索与客户培养、合同签约技巧;
17	BIM 虚拟仿真与动画制作	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生具备 BIM 技术工程师所需的职业素养。培养学生热爱科学、实事求是的学风,以及创新意识和创新精神;掌握 fuzor 软件制作构件动画、视点动画、漫游动画、4D 施工模拟动画等知识;培养学生具有 BIM 虚拟仿真与动画的制作能力。	主要讲授文件保存、支持文件格式、文件链接、编辑材质与构件属性、场景特效、构件动画、门动画、平面投影、视频、保存视图、灯光控制、自带地形、植物和族的放置、随行人员、车辆放置、可见性过滤、分析模块、监控模块、视频动画、剖切视图、注释测量工具、碰撞检测与分析报告、窗口分析、视图分析、4D 施工模拟、机械模拟动画等。
18	WebGL 开发与应用	本课程为专业拓展课程,通过该课程的学习培养学生具备进行 BIM 轻量化展示的专业素养,具有热爱科学、实事求是的学风,具有创新意识和创新精神;掌握 WebGL 标准、Three.js	主要讲授 html5 与 canvas 标记; WebGL 与 threejs 引擎;粒子系统; Sim.js 框架;不规则几何体;鼠标事件编程;模型导入;关键帧动画;模型分析与信息

		引擎和 Sim.js 框架、3D 图形学、线性代数、JavaScript 高级编程技术、计算机动画生成与处理技术、BIM 信息化与系统集成方案等基本知识;培养学生能够利用 JavaScript 进行 Web 端的 3D 编程的能力,能够进行 Web 端的 3D 模型分析与处理的能力、能够部署 B/S 结构的 BIM 信息化管理系统的能。	化;目标变形与几何变形动画;关节动画;骨骼动画
19	建筑设备识图与施工工艺	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生具备建筑设备工程技术人员所需的专业素养;掌握建筑设备工程施工图的识读、建筑设备工程各系统的构成及特点、施工安装工艺等基本知识;培养学生具有建筑设备工程各系统识图的能力,具有管理和优化安装工程施工工艺的能力。	主要讲授采暖及卫生工程、通风与空调工程、暖卫通风工程施工图、建筑电气工程、智能建筑工程、建筑电气工程施工图、及各系统的施工工艺。
20	房屋构造与识图	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生具备建筑工程技术人员所需要的专业素养,培养严谨的工作作风和敬业爱岗的工作态度、培养遵纪守法,自觉遵守职业道德和行业标准;掌握民用建筑构造,知道工业建筑的基本构造,掌握施工图与结构施工图的作用、内容及其识读方法和步骤等知识;培养学生具有熟练地查阅有关规范、图集等资料获取信息的能力,能熟练识读民用建筑建筑工程施工图与结构施工图、领会设计意图,会识读工业建筑建筑工程施工图,会绘制一般工业与民用建筑竣工图的能力,培养辩证思维的能力、培养综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。	主要讲授建筑施工图识读要点、建设设计说明、总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图、地下室、墙体与门窗、楼梯、屋顶等。
21	软件系统开发实训	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生具备程序开发工程师所需要的专业素养,培养学生团队协作意识、质量意识、成本意识、环境意识、创新意识、自主学习意识;掌握 Windows 窗体应用程序的开发过程和动态网站的开发过程,掌握网页设计的各种元素等基础知识;培养学生具有 C/S 和 B/S 应用程序的开	主要讲授 NET 框架; HTML 标识语言; ASP.NET 标准控件; Web 服务器验证控件; HTTP 请求、相应及状态管理; ADO.NET 技术; WEB 应用配置; 数据源控件; WEB 服务; ADO.NET 技术。

		发技能。	
22	铁道工程建模实训	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习培养学生具备 BIM 技术工程师所具备的专业素养,培养学生团队协作意识、质量意识、成本意识、环境意识、创新意识、自主学习意识;掌握铁道工程项目的建模知识以及 BIM 应用知识;培养学生具有三维实体建模的能力以及进行 BIM 应用的创新能力。	主要讲授 Revit 建模技术、fuzor 虚拟漫游与动画制作、Revit 二次开发、Navisworks 施工模拟等。
23	集中实践课程	通过开设 WEB3D 轻量化开发实训、建筑信息模型综合实训、企业顶岗实习等实践性教学环节,培养学生能够熟悉 BIM 相关行业和相关岗位的技术规范、标准和能力需求,具有崇尚规范、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动,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、具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维,具备勇于奋斗、乐观向上,自我管理能力和较强的集体意识和团队合作能力;掌握 BIM 项目的设计、CAD 辅助制图、工程量的统计和概预算能力;掌握线、桥、隧、房屋等工程三维建模能力;掌握线、桥、隧、房屋等工程 BIM 应用能力;掌握 BIM 在一般工程中的规划阶段、设计阶段、施工阶段、运维阶段等应用能力;具备 BIM 项目成果质量检查与验收的初步能力。	本课程主要实训项目:根据我院计算机应用技术专业实际情况,开设 WEB3D 轻量化开发实训、建筑信息模型综合实训、企业顶岗实习;在校外兼职教师引导下传承企业文化培养学生敬岗爱业的工匠精神。

(三) 综合素质课程

综合素质课程总学分构成见表 5。主要由必修课程及选项课程(项目)组成。其中,素质拓展选修课为全院任选课,以教务处具体安排为准。

表 5 综合素质课程构成

课程		取得学分数	认定部门
必修课程	1	入学教育、军训	2 学分 学生处(团委) 各系(院)
	2	安全教育与实践	1 学分 学生处(团委) 各系(院)

	3	铁路工匠精神养涵	2 学分	组织宣传部
	4	劳动教育	1 学分	学生处（团委） 各系（院）
	5	计算机文化基础	1 学分	教务处
选修课程 (项目)	1	素质拓展选修课	不得少于 3 学分	教务处
	2	技能大赛、创新创业、 社会实践、志愿服务、 义务劳动、社团活动	不得少于 10 学分	教务处、学生处（团委）、 招生就业处、科技与产教 融合中心、各系（院）

说明：综合素质课程总学分由必修课程和选修课程（项目）学分构成，入学教育计 1 学分，军训计 1 学分，选修课程（项目）的学分认定见学院《学生综合技能学分认定办法（试行）》。

本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求见表 6。

表 6 本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求一览表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
1	入学教育、 军训	本课程为综合素质必修课程，是加强和改进大学生思想政治教育的一项关键性基础工作。通过该课程学习，提高学生的思想政治觉悟，激发学生的爱国热情和中华民族自豪感，具有健康的体魄、心理和健全的人格；使学生掌握国防观念和国家安全意识，增强学生的组织纪律观念，培养艰苦奋斗的作风，让学生了解掌握基本军事技能；旨在帮助新生尽快适应大学环境，开启大学阶段新生活，培养学生集体荣誉感，增强学生对学院的认同感、归属感，认识专业特点及发展方向。	以促进大学生健康成长和全面发展为目标，以提升学生国防意识和军事素养为重点，通过一系列入学主题教育和军事技能训练，培育和践行社会主义核心价值观，其中学生军事技能实际训练时间不少于 14 天，112 学时。
2	安全教育与实践	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，培养学生的社会责任感，使学生形成强烈的安全意识；掌握必要的安全知识和技能，了解相关的法律法规常识；养成在日常生活和突发安全事故中正确应对的习惯，最大限度地预防安全事故发生和减少安全事故对大学生造成的伤害，保障大学生健康成长。	本课程从国家安全、突发公共事件、心理健康、消防、交通、运动、实习实训规范操作等与大学生息息相关的安全问题着手，详细阐述了如何应对此类安全事件及急救常识，以增强大学生安全防范意识，掌握必要的安全知识和安全防范技能，消除各种安全隐患，确保大学生身心安全。
3	铁路工匠精神养涵	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；引导学生深入了解中国铁路、城	开展铁路文化通识教育以及“三魂”文化特色教育，以“艰苦奋斗，志在四方”、“安全优质，兴路强国”、“诚信创

		市轨道交通发展史，深刻理解铁路文化，涵养铁路人“忠诚坚守奉献”的家国情怀，勇担“交通强国、铁路先行”的历史使命，弘扬“专注、专心、专业”的铁路工匠精神，涵养爱岗敬业的职业精神和艰苦奋斗、吃苦耐劳的职业品格，将社会主义核心价值观内化于心，外化于行。	新永恒，精品人品同在”等校园文化、行业企业文化以及铁路工匠、技术能手、优秀校友先进事迹为载体，开展职业精神和职业道德教育，夯实学生职业归属感，干一行、爱一行、精一行，涵养爱岗敬业的职业精神，培育精益求精的职业品质和协作共进的团队精神。
4	劳动教育	本课程为综合素质必修课程，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，体认劳动不分贵贱，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；具有满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。	将劳动教育纳入学院人才培养方案，形成具有综合性、实践性、开放性、针对性的劳动教育课程体系。以实习实训课为主要载体开展劳动教育，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于16学时。每学年设立劳动周，以集体劳动为主。
5	计算机文化基础	本课程为综合素质必修课程，通过本课程的理论学习和实践训练，使学生具备质量意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维等素质；初步掌握信息技术基础知识；了解计算机及网络信息处理过程；理解计算机网络的基本知识，熟练掌握Internet的基本应用；具有熟练运用Windows操作系统和Office等应用软件解决实际应用问题的能力。为后继课程的学习奠定基础，满足社会对各类专业人才信息技术应用技能的基本要求。	本课程主要讲述计算机基础知识，Windows 7操作系统，字符处理软件word 2010,电子表格软件excel 2010,演示文稿软件powerpoint 2010,计算机网络基础，多媒体技术、计算机信息与安全和数据库基础等。

八、教学进程总体安排

(一) 课程体系学时学分分配

表7 课程体系构成及时学时学分分配表

课程类别		学期(学时)						学时小计	学分小计
		1	2	3	4	5	6		
公共基础课程	公共基础必修课	232	288	44	44			608	32
	公共基础选修课	40						40	2.5
专业(技能)课程	专业基础课程	88	128	112				328	20.5
	专业核心课程		64	208	112			384	24
	专业拓展课程	336						336	21

	集中实践课程					270	480	750	25
综合素质课程	必修课程	16	--	--	--	--	--	16	7
	选修课程(项目)	48						48	13
合计								2510	145

课程总学时为 2510 学时。其中，公共基础课程总学时为 648 学时，占总学时 25.82%；选修课总学时为 424 学时，占总学时 16.89%；实践教学学时（含课内实训）占总学时的比例为 57.13%，顶岗实习时间为 6 个月，专业核心课程数为 6 门。

(二) 成果认定及学分置换

针对学生获取的 1+X 相关职业技能等级证书、职业资格证书，实行成果认定及学分置换，具体成果认定置换见下表 8。

表 8 本专业成果认定及学分置换表

序号	成果(级别)	置换学分	免修课程(内容)
1	1+X 建筑信息模型职业技能等级证书	4	Revit 建模实训

(三) 教学进程总体安排表

计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）教学进程总体安排见表 9。

表 9 计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）教学进程总体安排表

一、公共基础课程(必修 32 学分)										
课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
公共基础必修课程	1	Z2090010	思想道德修养与法律基础	A 类	考查	1	04-15	3.0	48	
	2	Z2090012	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A 类		2	01-16	4.0	64	
	3	Z2090006	英语 I	A 类	考试	1	04-17	3.5	56	
	4	Z2090007	英语 II	A 类		2	01-16	4.0	64	
	5	Z2090013	形势与政策 I	B 类	考查	1	04-16	0.0	4	12
	6	Z2090014	形势与政策 II	B 类		2	01-16	0.0	4	12
	7	Z2090015	形势与政策 III	B 类		3	01-16	0.0	4	12
	8	Z2090017	形势与政策	B 类		4	01-16	1.0	4	12
	9	Z1080001	军事理论课	A 类	考查	2	04-12	2.0	36	
	10	Z1080005	大学生心理健康教育	B 类		1	04-14	2.0	4	28
	11	Z2010024	铁道概论	A 类		2	04-16	1.0	16	
	12	Z2100001	体育 I	C 类		1	04-15	1.0		24
	13	Z2100002	体育 II	C 类		2	01-14	1.0		28

	14	Z2100003	体育 III	C 类		3	01-14	1.0		28
	15	Z2100004	体育 IV	C 类		4	01-14	1.0		28
	16	Z2090025	高等数学	A 类	考试	1	04-17	3.5	56	
	17	Z2090002	工程数学	A 类		2	01-16	4.0	64	
公共基础选修课程	1	选修课程不少于 2.5 学分	马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等	A 类	考查	任选 3 门	04-16	2.5	40	

二、专业（技能）课程（必修 69.5 学分，选修 21 学分）

专业基础课程	1	Z2040066	C 语言程序设计	B 类	考试	1	08-14	3.5	28	28
	2	Z2040160	PhotoShop	B 类	考查	1	04-07	2.0	16	16
	3	Z2040045	工程识图	A 类	考试	2	01-12	3.0	48	
	4	Z2020316	土木工程施工	A 类	考试	2	01-08	2.0	32	
	5	Z2040211	HTML5 网站开发	B 类	考查	2	01-08	2.0	16	16
	6	Z2040168	视频编辑与制作	B 类	考查	2	09-12	1.0	8	8
	7	Z2040078	AutoCAD	B 类	考查	3	01-12	3.0	24	24
	8	Z2040212	3Ds MAX	B 类	考查	3	01-16	4.0	32	32
专业核心课程	1	Z2040107	Revit 建模技术	B 类	考查	3	01-12	6.0	48	48
	2	Z2040068	C#程序设计	B 类	考查	3	01-08	4.0	32	32
	3	Z2040021	数据库设计	B 类	考试	2	01-16	4.0	32	32
	4	Z2040213	BIM 应用开发	B 类	考查	3	09-14	3.0	24	24
	5	Z2040087	ASP.NET 程序设计	B 类		4	01-08	4.0	32	32
	6	Z2040047	工程施工模拟与分析	B 类		4	01-12	3.0	24	24
专业拓展课程	1	Z2040149	智能+BIM 创新创业	A 类	考查	4	01-08	1.0	8	8
	2	Z2040151	BIM 虚拟仿真与动画制作	B 类	考查	4	01-08	2.0	16	16
	3	Z2020317	建筑设备识图与施工工艺	A 类	考试	3	01-12	3.0	48	
	4	Z2020318	房屋构造与识图	A 类	考试	4	01-12	3.0	48	
	5	Z2040055	WebGL 开发与应用	B 类	考查	4	01-16	4.0	32	32
	6	Z2040026	软件系统开发实训	C 类	考查	5	01-04	4.0		120
	7	Z2040222	铁道工程建模实训	C 类	考查	5	05-08	4.0		120
	8	Z2040223	Revit 建模实训	C 类	考查	4	01-16	4.0		64
集中实践课程	1	Z2040221	WEB3D 轻量化开发实训	C 类	考查	5	09-12	4.0		120
	2	Z2040223	建筑信息模型综合实训	C 类	考查	5	13-17	5.0		150
	3	Z2040121	企业顶岗实习	C 类	考查	6	01-16	16.0		480

三、综合素质项目（必修 7 学分，选修 13 学分）

课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
必修课程	1	Z1080012	入学教育、军训	C类	考查	1	2-3	2.0		--
	2	Z1080013	安全教育与实践	C类		1—6	1-18	1.0		--
	3	Z1030002	铁路工匠精神养涵	C类		1—6	1-18	1.5		
	4	Z1080014	劳动教育	C类		1—6	1-18	1.5		--
	5	Z2040183	计算机文化基础	A类		1	4-16	1.0	16	
选修课程 (项目)	1	任选3门课程,不少于3.0学分	素质拓展选修课	A类	考查	1—6	1-16	3.0	48	
	2	不得少于10学分	技能大赛、创新创业、社会实践、志愿服务、义务劳动、社团活动	C类	考查	1—6	1-18	10.0		--
<p>说明:</p> <p>(1) 课程类别 A 类为理论课, B 类为理实一体课程, C 类为实践课程。</p> <p>(2) 学分计算原则: A 类和 B 类课 16 学时计 1 学分; C 类课中, 单列实训课、体育课 32 学时计 1 学分, 实训周、毕业设计、顶岗实习等课程 30 学时/周, 1 周计 1 学分。</p> <p>(3) 课程体系总学分为 145 学分。</p>										

九、实施保障

(一) 师资队伍

1、队伍结构

本专业拥有专任教师 12 人, 2020 级本专业学生数与专任教师数比例为 15:1, 双师素质教师占比 90%, 专任教师赴企业实践锻炼的比例达到 100%, 专任教师队伍具有高级职称 8 人、中级职称 3 人、初级职称 1 人, 年龄 50 岁以上 1 人, 35-50 岁 8 人, 35 岁以下 3 人, 具有合理的梯队结构。兼职教师 15 人, 兼职教师都拥有 BIM 项目管理工作经验三年以上, 掌握了行业的先进技术, 形成了实力雄厚、梯队合理的教师教学创新团队。

2、专任教师

专任教师应具有高校教师资格;有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心;具有软件开发相关专业本科及以上学历;具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力;具有较强信息化教学能力,能够开展课程教学改革和科学研究;有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3、专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称,能够较好地把握国内外行业、专业发

展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4、兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

表 10 本专业师资条件配置表

课程名称	专任教师配置要求		兼职教师配置要求	
	数量	基本要求	数量	基本要求
Revit 建模技术	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	4	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
工程施工模拟与分析	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
工程识图	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
土木工程施工	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
AutoCAD	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	3	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。

BIM 应用开发	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
3Ds MAX	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
WebGL 开发与应用	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
C#程序设计	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
ASP.NET 程序设计	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	3	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。

(二) 教学设施

1、专业教室条件

专业教室一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施;安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2、校内实训室条件

表 11 本专业校内实训室一览表

序号	实训基地名称	面积及主要教学设备	对应课程	实训项目
----	--------	-----------	------	------

1	轨道交通 BIM 研究院	面积 60m ² ; 联想 启天 M4650 (联想 90DWCTO1WW 台式电脑) 50 台	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	房屋工程三维建模与工艺动画制作; 线路工程三维建模与工艺动画制作; 桥梁工程三维建模与工艺动画制作; 隧道工程三维建模与工艺动画制作;
2	BIM 机房	面积 80 平米, 联想 90G1CTO1WW 台式电脑 68 台	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX、数据库设计、C 语言程序设计、python 程序设计、C#程序设计、ASP.NET 程序设计、PhotoShop、视频编辑与制作、高级办公自动化、Geomagic 建模技术、Unity3D	房屋工程三维建模与工艺动画制作; 桥梁工程三维建模与工艺动画制作; BIM 模型轻量化展示平台的开发; 销售海报的设计; 图书管理系统的开发; 基于点云数据的逆向建模; 基于 Unity3D 的场景漫游; 基于 fuzor 的场景漫游; 办公文档的排版与编辑; 室内装修效果出图;
3	学生机房 一	面积 90 平米, 普通台式电脑 68 台	WebGL 开发与应用、数据库设计、C 语言程序设计、python 程序设计、C#程序设计、ASP.NET 程序设计、PhotoShop、高级办公自动化	销售海报的设计; 图书管理系统的开发; 办公文档的排版与编辑; 室内装修效果出图; 学生档案系统的开发;
4	学生机房 二	70m ² , 方正文祥 E720 系列电脑 50 台	WebGL 开发与应用、数据库设计、C 语言程序设计、python 程序设计、C#程序设计、ASP.NET 程序设计、PhotoShop、高级办公自动化	销售海报的设计; 图书管理系统的开发; 办公文档的排版与编辑; 室内装修效果出图; 学生档案系统的开发;
5	学生机房 三	70m ² , 联想 英特尔 Core i3 电脑 50 台	WebGL 开发与应用、数据库设计、C 语言程序设计、python 程序设计、C#程序设计、ASP.NET 程序设计、PhotoShop、高级办公自动化	销售海报的设计; 图书管理系统的开发; 办公文档的排版与编辑; 室内装修效果出图; 学生档案系统的开发;

3、校外实训基地条件

具有稳定的校外实训基地，能够提供开展本专业相关实训活动，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，详情见表 12。

表 12 本专业校外实训基地一览表

序号	校外实训基地名称	数量	对应课程	实训项目
1	中铁六局集团北京铁路建设有限公司	4	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	线路工程三维建模与工艺动画制作； 桥梁工程三维建模与工艺动画制作； 隧道工程三维建模与工艺动画制作； 线桥隧工程场景漫游动画； 线桥隧工程施工工艺动画制作； 跨唐山二环津山铁路桥项目；
2	济南金日公路工程有 限公司	1	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	济乐南延土建一标段项目；
3	中交二航局有限公司	1	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	新疆乌鲁木齐米东高架桥项目
4	中铁十六局集团	3	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	广西北海冯家江大桥 BIM 应用项目； 赣深客专 GSSG-6 标项目； 新建防城港至东兴铁路项目；

5	中国铁建电气化局有限公司	5	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	兴隆西站土建专业 BIM 建模及应用； 兴隆西站通信与信号专业 BIM 建模及应用； 兴隆西站变电专业 BIM 建模及应用； 兴隆西站配电专业 BIM 建模及应用； 兴隆西站接触网专业 BIM 建模及应用；
6	中铁二十局集团第一工程有限公司	1	Revit 建模技术、工程施工模拟与分析、BIM 虚拟仿真与动画制作、WebGL 开发与应用、BIM 应用开发、AutoCAD、3Ds MAX	苏州地铁 BIM 应用项目

4. 实习基地条件

校企合作建立了 10 余家稳定的校外实习基地，能提供建筑行业 BIM 建模、BIM 应用、BIM 设计等相关实习岗位，涵盖地铁、房建、桥梁、隧道、管廊等等工程。企业配备相应一线工程师作为指导教师对学生实习进行指导和管理，实习日常工作、学习、生活的规章制度完善，实习基地详情见表 13。

表 13 本专业校外实习基地

序号	实习基地名称
1	中铁十八局集团
2	中铁十八局集团
3	中铁十八局集团第三工程有限公司
4	中铁十八局集团第四工程有限公司
5	中铁二十局集团
6	中铁十局集团
7	中铁一局集团
8	中铁六局集团北京铁路建设有限公司
9	济南金日公路工程有限公司
10	中铁十七局集团电气化工程有限公司
11	中铁十七局集团第六工程有限公司
12	中交二航局有限公司

13	中铁十六局集团
14	中铁十六局集团
15	中铁十六局集团第五工程有限公司
16	中国铁建电气化局有限公司
17	中建六局集团
18	中建六局集团
19	中铁二十局集团第一工程有限公司
20	济南金日公路工程有限公司

5、支持信息化教学条件

依托铁道通信与信息化技术专业群教学资源库、职教云平台等信息化教学资源。鼓励教师开展专业群资源库应用和信息化教学改革，推动应用落地。教师们能够利用专业群资源库和职教云平台，开展课前辅导、课中互动、课后评价，将学生线上学习情况纳入成绩考核，实施线上线下混合教学的新模式，见表 14。

表 14 本专业信息化教学条件一览表

序号	信息化教学资源名称	简介
1	铁道通信与信息化技术专业群教学资源库	我院主持，联合高等教育出版社、华为技术有限公司、中国中铁电气化局集团有限公司等 13 家知名企事业单位共同建设；2019 年立项为河北省第二轮创新发展行动计划建设项目。截止目前，建设团队完成 16 门标准化课程建设，并上线运行。
2	职教云平台	在智慧职教平台建设了计算机网络技术、Python 程序设计等 20 余门课程的 SPOC 资源建设。

(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所需的教材图书文献及数字教学资源等。

1、教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。建立专业教师、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、图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、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：行业政策法规资料，有关软件开发的技术、标准、方法、操作规范以及实务案例类图书等。

3、数字教学资源配置基本要求

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，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

表 15 本专业数字化资源一览表

序号	名称	内容	资源数量
1	教学课件库	20 门结构化课程完整的教学课件	22 (套)
2	工艺展示视频	包含桥梁、路基、隧道、管廊、房建等工程各方面的施工工艺展示视频	100 个
3	工程三维模型族库	包含桥梁、路基、隧道、管廊、房建等工程 BIM 模型族库	1000 个

(四) 教学方法

通过推进人才培养模式改革，打造适应社会人才需求的专业品牌，实现专业同企业岗位之间的对接。面向企业真实生产环境的岗位任务，按照职业岗位能力分工，合理分配课程教学模块，共同开展模块化教学。在教学过程中，强调以学生为中心，注重学生职业能力培养、“教”与“学”的互动、职业情景的设计等，倡导因材施教、按需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法，坚持学中做、做中学。充分利用线上线下教学资源，建设以智慧课堂为手段，以知识技能课堂、文化课堂、创新课堂为内容的“四重课堂”，通过线上与线下各个环节，将创新意识、创新思维、“三魂”文化与职业素养融入教学全过程。

(五) 学习评价

对学生的学业考核评价内容兼顾认知、技能、情感等方面，评价体现评价标准、评价主体、评价方式、评价过程的多元化。评价主体包括教师评价、学生评价、企业评价等；评价、评定方式包括观察、口试、笔试、操作、职业资格鉴定、大作业、项目报告、小论文等；评价过程包括过程评价和期末评价，本专业注重过程评价，以过程评价为主，过程评价以学习态度、操作能力、方法运用、合作精神为考核要素，以学习阶段、学习项目或典型工作任务为单元组织考核。

(六) 质量管理

1.依据学院《关于 2020 级专业人才培养方案修订工作的指导意见》，明确人才培养方案的制（修）订及动态微调的规范流程，确保市场调研、任务分析、体系构建等方面工作的科学性、合理性。

2.依据学院相关教学管理制度，加强日常教学组织运行与管理，开展督导评价、同行评价、学生评价等听课、评教、评学工作，明确校内评价指标包括：教学任务完成情况、教学（含考核）效果、教学改革与研究、学生专业技能和综合素质。

3.依据学院建立的毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，对生源情况、在校学生

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，明确校外评价指标主要包括：毕业生社会声誉和就业质量、用人单位对学生的评价、学生家长对学校的满意度和自身发展评估等。

4.专业教研室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。

5.专业诊改层面，依托学院的内部质量保证体系，构建专业质量8字螺旋，根据学院的专业建设规划、专业建设标准、专业教学标准等，制定专业建设计划、专业教学计划等，并在实施过程中，通过智能化信息平台监测、预警专业建设的各项指标，实时纠正改进；同时专业还要开展阶段性自我诊断，针对发现的问题，改革创新，不断改进完善，形成常态化的专业诊改机制，持续提高专业的建设质量。

十、毕业要求

本专业学生应达到以下要求方可毕业：

- (1) 学生综合测评合格；
- (2) 学生按本专业人才培养方案要求修读课程，公共基础课程及专业（技能）课程总学分达到125学分；
- (3) 学生综合素质课程总学分数不低于20学分，且分项学分达到规定要求。

十一、附录

（一）教学进程表

计算机应用技术专业（轨道交通BIM方向）教学进程见表16。

表 16 计算机应用技术专业（轨道交通 BIM 方向）教学进程表

学年	学期	教学周																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
一	1		入学教育、军训	理论教学+理实一体教学														系考	院考	
一	2	理论教学+理实一体教学														集中实践	系考	院考		
二	1	理论教学+理实一体教学														集中实践	系考	院考		
二	2	理实一体教学											集中实践			系考	院考			
三	1	理实一体教学、提交成绩							毕业设计/综合实训、答辩、提交成绩											
三	2	顶岗实习、答辩、提交成绩											离校							