

地下与隧道工程技术专业人才培养方案

一、专业名称及专业代码

(一) 专业名称：地下与隧道工程技术专业

(二) 专业代码：540302

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 1 所示。

表 1 本专业职业面向

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 技能等级证书举 例
土木建筑大 类 (54)	土建施工类 (5403)	铁路运输 业 (53) 土木工程 建筑业 (48)	铁道工务工程技 术人员 (2-02-17-06) 铁路建筑工程技 术人员 (2-02-18-12)	铁道工务 技术员 测量员 试验员	工程测量员 线路工 “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 2 所示。

表 2 本专业岗位能力分析表

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	技术员	技术主管	在地下与隧道工程施工现场履行专业施工指令,完成施工任务。负责组织对所承担的工程项目的技术交底,质量检查,进行分项、分部工程检查和评定。深入现场解决问题,及	①能进行地下工程施工图识读和施工现场勘察,并熟悉图纸会审程序与主要内容;明确工程范围、规模、项目内容,形成材料;明确技术标准、质量标准、设计特色等,列出图纸的疑点、难点以便向业主或设计单位提出商讨,做好沟通与协调工作;②能针对设计施工图的技术交底编制施工组织设计;③会查阅使用工程设计和施工的各项法规、规范与工法;④熟悉工程质量、进度、成本、安全、工料、机具等方面的知识,熟练掌握原始资料的计算复核工作,能定期完成业务统计

序号	岗位类别		岗位描述	岗位能力要求
	初始岗位	发展岗位		
			时处理施工中的质量问题和其他问题。配合施工部门编制好施工材料计划,确保施工现场的材料供应。	工作,认真做好统计分析,及时完成领导布置的计划任务;⑤熟悉工程构造与材料并能针对性地提出问题,能列出材料明细表(特殊材料、数量、种类);⑥会熟练利用测量放线工具做好测量放样和定位工作;⑦能对所有原始资料进行定期整理,会对项目范围内的图纸、文件、竣工资料等各类资料进行整理,并装订成册,归档,保管;⑧熟悉工程质量、进度、成本、安全、材料(工料、机具)等方面的管理工作;熟练掌握各项施工规范和技术措施。
2	测量员	测量主管	负责完成地下与隧道工程控制测量、施工放样、竣工测量等测量工作。	①能熟练识读地下工程施工图;②掌握经纬仪、水准仪、全站仪等仪器的操作使用;③具有测量资料内业计算能力;④具有道路地下与隧道工程控制测量,施工放样,竣工测量的组织与实施能力;⑤必须具有严谨细致认真负责的工作态度。
3	试验员	试验室主管	负责地下与隧道工程土工试验、原材料试验、混合材料配合比设计和质量检测试验、结构工程质量检测等工作,为施工质量控制提供科学依据。	①熟悉工程常用材料的使用性能,具有水泥、砂石、混凝土、钢材、沥青等原材料试验检测能力,能够合理使用工程材料;②具有水泥混凝土、沥青混凝土及各种工程混合料的配合比设计及质量检查与控制能力;③地基强度指标的检测及应用能力;④基础工程静载试验方法及应用能力;⑤桩基质量检测方法及应用能力;⑥主体结构强度无损检测方法及应用能力;⑦结构变形裂缝检测方法及应用能力。
4	线路工	线路工技师	铁道工程线路、桥隧的养护、维修与组织管理工作。	①具有吃苦耐劳、团结合作的精神,有较强的责任心。②能遵章守纪,听从指挥,按要求完成线路维修任务。③掌握基本的铁路线路知识及质量标准,熟悉各种线路的检查方法及简易观测方法。④能够正确使用各种线路检查、养护维修工机具及个人防护用品。⑤当发现危及行车安全的情况,要积极采取措施,保证行车安全。

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,适应新基建助推的铁路运输产业智能化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,掌握本专业基础理论、

基础知识和基本技能，具备与本专业相关的人工智能等现代信息技术基本理论知识与应用能力，以及较强的就业能力和可持续发展的能力，能胜任传统和智能化的地下与隧道工程的施工技术、运维管理和信息技术服务等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、创新创业等相关知识。

3. 熟悉土的基本分类、土的渗透、变形、强度等基本理论，挡土墙、地基和边坡等的稳定性基本验算，工程地质的基础知识和地质勘测的一般方法，以及地下与隧道工程土工工程的质量检测方法。

4. 掌握桥梁工程识图、读图、制图、施工临时结构计算、施工测量、材料性能、施工方法的相关知识；掌握铁路线路轨道检测方法。

5. 掌握轨道路基工程识图、读图、制图、施工临时结构计算、施工测量、材料性能、施工方法的相关知识。

6. 掌握隧道工程识图、读图、制图、施工临时结构计算、施工测量、材料性能和施工的相关知识。

7. 掌握城市地下工程识图、读图、制图、施工临时结构计算、施工测量、施工监测和施工的相关知识。

8. 熟悉施工组织设计的基本知识和编制方法，以及工程招投标与合同管理的知识。

9. 了解地下与隧道工程新技术发展的方向。

（三）能力

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

2. 具有良好的语言、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. 具备地下与隧道工程工图阅读及绘制、地质勘测、土工试验、建材试验、建筑工程造价软件使用等基本操作能力。

5. 具备工程量清单组成及分析、投标文件编制、概算编制、工程造价管理、招标投标管理、地下与隧道工程施工资金控制等工程预算能力。

6. 具备施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、试验检测设施安全管理、构筑物施工质量检测、应力应变和裂缝检测、砼超声回弹、取芯、弹模等试验、路基施工质量检测、隧道施工监控量测、地铁监测、桩基检测、桥梁施工检测、地下与隧道构筑物施工质量控制检测、线路维修作业等能力。

7. 具备工程建设规划及勘察设计、工程施工、运营管理等阶段的工程测量能力。

8. 具备普通混凝土施工、预应力混凝土施工、地下与隧道桥梁墩施工、普通模板、支架施工、城市地下工程施工、材料试验及配合比设计、地下与隧道工程施工、各结构层物施工及质量检测、路基填筑压实、钢筋制作和安装、安装设备拼装与安装等工程施工能力。

9. 具备施工方案制定、进度控制、经费控制、施工组织计划编制、工程进度计划安排、环保管理、一般工程索赔、工程变更、工程安全管理、工程计量、城轨交通工程质量保证、施工监理、工程质量问题（事故）的处理等施工组织与管理能力。

10. 具备编写地下与隧道工程技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力。

七、课程设置及要求

对接职业面向岗位需求和专业人才培养目标，融入人工智能(以下简称 AI)、物联网等现代信息技术，融入“1+X”试点证书培训内容及要求，以典型工程项目为载体，将专业职业岗位能力模块化，以能力模块为导向展开知识，对课程进行模块化重构，以社会主义核心价值观引领，融入“三魂文化”和工匠精神，构建“基础共享、核心共融、拓展互选”的专业模块化课程体系，综合为公共基础课程、专业（技能）课程和综合素质课程三部分。

（一）公共基础课程

应准确描述各门课程的课程目标、主要内容和教学要求，落实国家有关规定和要求。

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、形势与政策、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：将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和教学要求一览表

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，做到遵法学法守法用法。
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、	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

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与教学要求
		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。	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、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	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。
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

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与教学要求
			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、遵纪守法、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；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。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。	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。

(二) 专业（技能）课程

1. 专业基础课程：包括工程制图、CAD 制图、工程力学、工程测量、工程材料、土力学、钢筋混凝土结构、工程地质、工程爆破等课程。

2. 专业核心课程：包括轨道与路基施工、隧道工程施工与维护、桥梁工程、地下工程施工监测、地下工程施工试验与检测、地铁盾构施工、施工组织与管理等课程。

3. 专业拓展课程：包括电工基础、铁路线路养护与维修、工程预算、地下与隧道工程安全技术、城市地下工程、结构设计模型试验、盾构实操、BIM 技术基础、人

工智能概论、现代企业管理等课程。

4. 集中实践课程:

开设工程地质实习、工程测量综合实习、工程预算专题实训、隧道工程综合实训、地隧专业顶岗实习等实践性教学环节。其中顶岗实习严格执行国家发布的《高等职业学校地下与隧道技术专业顶岗实习标准》。

表4 本专业专业（技能）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	工程制图	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握工程图的基本知识，以及工程图读图、制图的基本方法，具备地下与隧道施工图阅读及绘制能力。	主要讲授工程制图基本知识;投影基础;点、直线、平面的投影;体的投影;轴测投影;表达物体的常用方法。
2	工程力学	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握一般力学基础知识，以及基本的工程力学计算。具备将工程问题与数学联系起来，分析问题和解决问题的能力。	主要讲授静力学基本知识;物体的受力分析与受力图;工程中常见结构的支座反力计算;轴向拉伸和压缩;剪切和圆轴扭转;梁的弯曲计算;组合变形;压杆稳定;简单静定结构的内力计算等内容。
3	工程测量	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握测量基本理论，以及轨道桥梁、地铁盾构隧道、城市地下工程等的施工测量知识。具备工程建设规划及勘察设计、工程施工、运营管理等阶段的工程测量能力。	主要讲授高程测量;角度测量;导线测量;地形测量;铁路线路中线测量;铁路线路纵横断面测量;既有线测量;地铁桥隧施工测量及高速铁路精测精调等相关知识。
4	工程材料	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握轨道桥梁、路基、地铁盾构隧道、城市地下工程等工程所使用的材料性能。具备建材试验基本操作、配合比设计等能力。	主要讲授工程材料概述;材料的基本性质;水泥、混凝土、砂浆、钢材、沥青等材料的取样和试验方法及相关理论知识。
5	土力学	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握土力学相关基本概念、基本理论和计算方法。具备土工试验和数据处理的能力。	主要讲授土的物理性质与工程分类;土中应力分布及计算;土的抗剪强度;土压力计算;地基沉降计算;地基承载力的确定等内容。

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
6	钢筋混凝土结构	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握钢筋与混凝土的材料力学性能，掌握各类地下与隧道土建工程中基本构件的构造措施、力学行为和设计检算方法。具备地下与隧道土建工程中混凝土结构的初步设计和计算能力。	主要讲授钢筋混凝土结构概述;材料的物理力学性能;受弯构件正截面承载力计算;受弯构件斜截面承载力计算;受压构件正截面承载力计算;预应力混凝土结构。
7	工程地质	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握工程地质的基础知识和地质勘测的一般方法。具备地下与隧道土建工程地质勘测能力。	主要讲授工程地质基本知识;矿物与岩石;地质构造;地表水流的地质作用;地下水的地质作用;岩石及特殊土的工程性质;常见不良地质现象;岩体的工程地质性质;工程地质勘察。
8	轨道与路基施工	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握路基初步设计、施工方法和质量检测方法。了解轨道与路基施工技术的发展方向，具备轨道与路基施工方案制定，编写轨道与路基施工技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力。同时具备轨道与路基施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、试验检测设施安全管理、路基填筑压实质量检测、安装设备拼装与安装等工程施工能力的的能力。	主要讲授有砟轨道构造与施工、无砟轨道构造与施工、道岔构造与施工、无缝线路、轨道几何形位、路基构造、路基本体施工、路基附属设施施工、路基检测与监测、路基维护等内容。
9	隧道工程施工与维护	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握隧道工程的施工临时结构计算、施工方法和质量检测方法。了解隧道施工技术的发展方向。具备隧道工程施工方案制定、编写轨道与路基施工技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力;具备隧道施工监控量测的能力;同时具备隧道工程施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、应力应变和裂缝检测、砼超声回弹、取芯、弹模等试验等能力。	主要讲授围岩分级、隧道开挖、隧道支护、衬砌、隧道防排水、隧道施工监控量测方法、隧道养护维修等内容。
10	城市地下工程	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的	主要讲授城市地下工程的结构与构造，明挖法城市

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
		<p>爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握城市地下工程初步设计、施工方法和质量检测方法。了解城市地下工程施工技术的发展方向。具备城市地下工程施工方案制定、编写城市地下工程施工技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力。同时具备城市地下工程施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、试验检测设施安全管理、构筑物施工质量检测、应力应变和裂缝检测、钢筋制作和安装、安装设备拼装与安装等工程施工等能力。</p>	<p>地下工程施工，盖挖法城市地下工程施工，浅埋暗挖法城市地下工程施工。</p>
11	桥梁工程	<p>本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握桥梁初步设计、施工方法和质量检测方法。了解桥梁施工技术的发展方向。具备桥梁施工方案制定、编写桥梁施工技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力。具备桥梁墩施工、普通模板、支架施工、钢筋制作和安装、安装设备拼装与安装等工程施工能力；同时具备桥梁施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、试验检测设施安全管理、桩基检测、桥梁施工检测等能力。</p>	<p>主要讲授桥梁的基本认识、钢筋混凝土简支梁的构造与施工、预应力混凝土连续梁的构造与施工、桥梁支座的构造与施工、桥梁墩台的构造与施工、桥梁基础的构造与施工、地道桥的构造与施工。</p>
12	地铁盾构施工	<p>本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握地铁盾构隧道初步设计、施工方法和质量检测方法。了解地铁盾构隧道施工技术的发展方向。具备地铁盾构隧道施工方案制定、城市地铁隧道施工、编写地下与隧道施工技术设计书和技术总结报告、工程成果质量检查与验收的初步能力。具备地铁盾构隧道施工前基本检测、工程试验与检测仪器操作、试验检测设施安全管理、构筑物施工质量检测、地铁监测等能力。</p>	<p>主要讲授地铁盾构隧道和盾构机构造；盾构始发安装与调试；盾构掘进及施工管理；盾构接收；管片生产与拼装；盾构对地层的影响与保护措施。</p>
13	工程爆破	<p>本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握爆破基本理论知识和技术。具备分析和解决土木工程中的爆破初步设计和施工技术问题能力。</p>	<p>主要讲授常用爆破器材、爆破基本原理、隧道爆破技术、路基石方爆破技术、爆破安全常识等。</p>

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
14	地下工程施工监测	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握地铁隧道和车站的施工监测方法。具备地铁工程施工监测能力。	主要讲授明挖法地铁施工监测、浅埋暗挖法地铁施工监测和盾构法地铁施工监测。
15	施工组织与管理	本课程培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。让学生掌握铁施工组织设计的基本知识和编制方法，以及工程招投标与合同管理的知识。具备工程量清单组成及分析、投标文件编制、概算编制、工程造价管理、招投标管理、地下与隧道工程施工资金控制等工程预算能力。同时具备进度控制、经费控制、施工组织计划编制、工程进度计划安排、环保管理、一般工程索赔、工程变更、工程安全管理、工程计量、城轨交通工程质量保证、施工监理、工程质量问题（事故）的处理等施工组织与管理能力。	主要讲授施工组织设计的流程；工程施工组织设计的内容；工程施工的工艺流程；工程施工机械设备；施工方案的编制等内容。
16	专业拓展课程	该类课程以增强学生的职业素质、知识、能力为目标，培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。从用人单位的需要出发拓宽学生专业知识面，促使学生在毕业后能够更好的符合社会需求、适应工作环境。	根据我院地下与隧道工程技术专业实际情况，开设地铁工程施工方面的专业拓展课，主要包括地铁工程试验与检测、工程预算、地下与隧道交通工程安全技术、铁路线路养护与维修、BIM 技术基础课程。
17	集中实践课程	该类课程是综合性、实践性、应用性、实效性较强的课程，旨在培养学生勇于奋斗和艰苦创业的工匠精神，以及健康心理和健全的人格，激发学生的爱国热情，全面践行诚实守信的道德准则。集中演练学生实践能力，增强学生综合运用所学理论知识解决实际工程的能力。	根据我院地下与隧道工程技术专业实际情况，开设工程地质实习、工程测量综合实习、工程预算专题实训、隧道工程综合实训、地隧专业顶岗实习等集中实践课。

（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修课程（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 本专业综合素质课程构成

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	1.5 学分 组织宣传部
	4	劳动教育	1.5 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，选修项目 6 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	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

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
		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。	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,养涵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。	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”、“诚信创新永恒,精品人品同在”等校本文化、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,养涵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) 课程体系构成及学时学分分配

本专业课程总学时为 2532 学时。其中，公共基础课程总学时为 648 学时，占总学时 25.59%；选修课总学时为 376 学时，占总学时 14.85%；实践教学学时（含课内实践）占总学时的比例为 50.08%，顶岗实习时间为 6 个月，专业核心课程数为 7 门，课程体系构成及学时学分分配见表 7。

表 7 课程体系构成及学时学分分配表

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	112	80	192	144			528	33
	专业核心课程				224	120		344	21.5
	专业拓展课程			48		240		288	14
	集中实践课程				90	90	480	660	22
小计								2468	125
综合素质课程	必修课程	16	-	-	-	-	-	16	7
	选修课程(项目)	48						48	13
合计		-	-	-	-	-	-	2532	145

(二) 成果认定置换

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(BIM)职业技能等级证书	3.0	BIM 技术基础
2	工程测量员	3.0	工程测量 II
3	线路工	2.0	铁路线路养护与维修
4	桥隧工	3.0	桥梁工程

(三) 教学进程总体安排表

地下与隧道工程技术专业教学进程总体安排见表 9。

表9 本专业教学进程总体安排表

一、公共基础课程（必修 32 学分，选修 2.5 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		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 76.5 学分，选修 14 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
专业基础课程	1	Z2020133	工程制图 I	A 类	考试	1	04-17	2.5	40	
	2	Z2010067	工程力学	A 类		1	04-15	4.5	72	
	3	Z2020132	工程制图 II	A 类		2	01-08	2.0	32	

	4	Z2020149	工程材料	B类		2	01-12	3.0	32	16	
	5	Z2020175	CAD制图	B类		3	01-10	2.5	20	20	
	6	Z2030070	工程测量 I	B类		3	01-16	4.0	48	16	
	7	Z2010083	钢筋混凝土结构	A类		3	01-14	3.5	56		
	8	Z2010110	土力学	B类		4	01-14	3.5	40	16	
	9	Z2030069	工程测量 II	B类		4	01-12	3.0	32	16	
	10	Z2010072	工程爆破	B类		考查	3	01-08	2.0	24	8
	11	Z2010069	工程地质	B类		考查	4	01-10	2.5	32	8
专业核心课程	1	Z2010052	轨道与路基施工	B类	考试	4	01-14	3.5	48	8	
	2	Z2010028	隧道工程	B类		4	01-13	4.0	48	16	
	3	Z2010102	桥梁工程	B类		4	01-12	3.0	40	8	
	4	Z2010154	地下工程施工试验与检测	C类		5	09-14	1.0		32	
	5	Z2010090	地下工程施工监测	B类		5	01-10	2.5	20	20	
	6	Z2010091	地铁盾构施工	B类		5	01-08	2.0	24	8	
	7	Z2010029	施工组织与管理	B类		4	01-14	3.5	48	8	
专业拓展课程	1	Z2020139	工程预算	B类	考试	5	01-12	3.0	40	8	
	2	Z2010009	铁路线路养护与维修	B类	考查	5	01-08	2	24	8	
	3	Z2010119	地下与隧道工程安全技术	B类		5	01-08	2	24	8	
	4	Z2010151	结构设计模型试验(创新课程)	C类		3	01-08	1.5		48	
	5	Z2010093	城市地下工程	B类		5	01-12	3.0	40	8	
	6	Z2010153	盾构实操	C类		5	09-14	1.5		48	
	7	Z2010209	BIM 技术基础	B类		5	09-14	3.0	16	32	
集中实践课程	1	Z2010068	工程地质实习	C类		考查	4	15-15	1.0		30
	2	Z2030066	工程测量综合实习	C类	4		16-17	2.0		60	
	3	Z2010202	隧道工程综合实训	C类	5		16-17	2.0		60	
	4	Z2020138	工程预算专题实训	C类	5		15-15	1.0		30	
	5	Z2010207	地隧专业顶岗实习	C类	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		--

选修课程 (项目)	5	Z2040183	计算机文化基础	A类		1	4-16	1.0	16	
	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		--
合计								145.0	1264	1268

说明:

(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。

(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。

(3) 课程体系总学分为 145 学分。

九、实施保障

(一) 师资队伍

根据模块化教学需要, 跨部门、跨院系整合教师资源, 建设校企人员双向交流合作共同体, 组建由行业大师工匠为引领、专业带头人、骨干教师、技术能手等组成的高水平、结构化教师教学创新团队, 充分发挥教师优势特长, 精细化分工, 协作开展模块化教学, 推进“课堂革命”。

1. 队伍结构

2020 级本专业学生数与专任教师数比例为 20:1, 均为硕士以上学历, 全部具有企业工作实践经历。专任教师的高、中、初三级职称比例为 3: 5: 2, 50 岁以上 3 人, 35-50 岁 8 人, 35 以下 4 人, 具有合理的梯队结构。校外兼职教师数与专业教师数比例至少达到 1: 1, 建立了实践技能课主要由具有高技能的兼职教师讲授的机制, 兼职教师任课学时数占总学时 50%, 建成了一支结构合理、双师素质高、教学能力突出的专兼结合的高水平的省级优秀教学团队。

2. 专任教师

专任教师具有高校教师资格和本专业领域有关证书; 有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心; 具有地下与隧道工程技术相关专业硕士及以上学历; 具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力具有较强的信息化教学能力, 能够开展课程教学改革和科学研究; 每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高及以上职称, 能够较好地把握国内外地下与隧道工程行业、

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实际需求，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本专业领域有一定影响力。

4. 兼职教师

利用中国铁建股份有限公司、河北省土木建筑职业教育集团及国际化集团公司等企业的技术和人才优势，建成了一支由地下与隧道工程行业的技术骨干或专家、具有丰富施工经验的技术能手组成的高水平、高技能的兼职教师队伍。

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
轨道与路基施工	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	2	具有本科以上学历，具有轨道与路基施工领域丰富实践经验的企业一线专家
隧道工程施工与维护	5	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	3	具有本科以上学历，具有隧道工程领域丰富实践经验的企业一线专家
桥梁工程	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	2	具有本科以上学历，具有桥梁施工领域丰富实践经验的企业一线专家
城市地下工程	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	3	具有本科以上学历，具有城市地下工程施工领域丰富实践经验的企业一线专家
顶岗实习	6	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	12	具有本科以上学历，具有本专业领域丰富实践经验的企业一线专家
认识实习	5	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	10	具有本科以上学历，具有本专业领域丰富实践经验的企业一线专家
地下工程施工监测	3	本专业硕士研究生以上学历，且至少配备1名博士，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	6	具有本科以上学历，具有地下工程施工监测领域丰富实践经验的一线专家
地铁盾构施工	3	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	2	具有本科以上学历，具有地铁盾构施工领域丰富实践经验的企业一线专家
施工组织与管理	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	2	具有本科以上学历，具有施工组织与管理领域丰富实践经验的企业一线专家
轨道与路基施工实训	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实	2	具有本科以上学历，具有轨道与路基施工领域丰富实践经验的企业一线专家

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
		践经历		
桥梁工程实训	4	本专业硕士研究生以上学历，均拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	2	具有本科以上学历，具有桥梁领域丰富实践经验的企业一线专家
地铁盾构实训	3	本专业硕士研究生以上学历，拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	6	具有本科以上学历，具有地铁盾构领域丰富实践经验的企业一线专家
隧道工程综合实训	6	本专业硕士研究生以上学历，拥有高校教师资格证书，具备近5年累计大于6个月的企业实践经历	12	具有本科以上学历，具有本专业领域丰富实践经验的企业一线专家

(二) 教学设施

1. 专业教室条件

专业教室配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备；有互联网接入和WiFi环境，实施网络安全防护措施。安装应急照明装置保持良好状态，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

地下与隧道工程技术专业应包括工程力学实训室、建筑材料测试中心、盾构实训中心等9个校内实训基地，采取校企共建校内实训基地的建设模式，为学生营造真实的工作环境。见表11。

表11 本专业校内实训室

序号	实训基地名称	对应课程项目	实训项目
1	工程力学实训室	工程力学	金属拉伸、压缩、弯曲实验 金属冲击韧性实验
2	建筑材料测试中心	建材试验与检测	水泥的材料性能试验、混凝土配合比试验
3	工程地质实训室	工程地质	造岩矿物肉眼鉴定、岩浆岩、沉积岩和变质岩鉴定
4	土工实训中心	土力学	土的压缩试验、土的剪切试验、岩石的力学性质试验
5	工程测量实训中心	工程测量	高程测量、控制测量、工程放样实训
6	地铁信息化施工控制实训室	地下工程施工监测、城市地下工程、地铁盾构施工	电阻应变测量、计算机辅助测试、地铁隧道监测实训

序号	实训基地名称	对应课程项目	实训项目
7	工程结构健康检测实训室	钢筋混凝土结构、桥梁工程	施工现场质量检测、桥梁质量检测、预应力结构施工实训、隧道无损检测
8	工程结构仿真分析与设计实训室	工程预算、施工组织设计、CAD 制图	工程结构计算、施工组织设计、工程预算实训、CAD 实训等
9	盾构实训中心	地铁盾构施工	盾构操作与维护

3. 校外实训基地条件

本专业按照互利双赢原则，以培养学生的职业能力为目标，积极开展了地下与隧道工程施工企业合作，在地下与隧道工程工程建设一线，创建了独具特色的“合作教育工作站、工地流动课程”校外实训基地建设模式，搭建了学生现场项目教学、顶岗实习的平台，建设校外实训基地 5 个，工位数达 190 个，确保了课程现场教学、项目教学、专业综合实训等教学环节的顺利进行。见表 12。

表 12 本专业校外实训基地

序号	实训基地名称	对应课程	实习工位(个)
1	中铁十八局集团石家庄地铁项目部	隧道工程施工与维护	30
2	中铁建大桥集团福建平潭大桥项目部	桥梁工程施工	30
3	中铁十一局集团郑济高铁项目部	工程材料	30
4	青岛轨道交通有限公司	地隧专业顶岗实习	50
5	中铁二十局集团蒙华铁路项目部	隧道工程综合实训	50

4. 学生实习基地条件

合作关系稳定，能提供地下与隧道工程技术等相关实习岗位，满足专业认识实习、跟岗实习和顶岗实习需要。按照地下与隧道技术专业服务面向，在原有校外实训基地的基础上，根据不同服务领域，建设不同类型的校外生产性实训基地，主要包括：桥梁施工、隧道施工、地铁施工与运维等生产领域，本专业建设了学生实习基地 6 个，工位数达 180 个，保障了专业学生均可在校外实训基地从事顶岗实习。

表 13 本专业学生实习基地

序号	实习基地名称	对应岗位群	实习工位 (个)
1	中铁十二局集团有限公司	隧道工程施工技术	30
2	中铁建大桥局集团有限公司	桥梁工程	30
3	中铁十八局集团市政工程有限公司	地下工程施工技术	30
4	中铁十八局集团隧道工程有限公司	隧道工程施工技术	30
5	中铁二十一局集团第三工程有限公司	工程测量	30
6	中铁二十二局集团京城检测有限公司	工程材料	30

5. 信息化教学条件

具有可利用的数字化教学资源库、职教云 SPOC、虚拟仿真平台等信息化教学资源，具备利用微课视频、动画、仿真等手段解决教学重点难点的信息化条件；教师能够开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学资源自主学习，提升教学效果。见表 14。

表 14 本专业信息化教学平台

序号	名称	类型
1	智慧职教—资源库	专业教学资源库
2	职教云和云课堂 APP	在线课程建设与教学平台
3	超星学习通	在线课程建设与教学平台
4	超星泛雅教学平台	在线课程建设与教学平台
5	爱课程网	自主学习
6	国家虚拟仿真实验教学项目共享平台	虚拟仿真、自主学习
7	中国知网	文献资料查阅
8	钉钉	在线教学与互动平台
9	腾讯课堂	在线教学与互动平台

(三) 教学资源

1. 教材选用要求

在学院教材选用机构指导下，按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。加强教材内容的“颗粒化”开发，促进教材内容动态更新。及时补充新技术、新工艺、新规范和新标准，确保前沿技术第一时间进入课堂。

项目载体，选用与模块化课程相适应的系列新形态、活页教材。根据岗位任职要求和标准要求，以真实典型工程项目为载体，将配套微课、动画、虚拟仿真等线上资源植入教材，校企合作开发地下与隧道工程系列“图集+方案”式新形态中俄/中英双

语教材，满足国际化人才培养的需求。

案例融合，优先选用“案例式”手册教材。“案例式”手册教材以新仪器、新设备说明书、操作指南等为基础，融入工程应用案例和行业规范；适应新基建、信息化施工要求，选用工程智能检测、地下工程施工监测监控等系列教材。

2. 图书文献配备要求

专业类图书文献主要包括：地下与隧道工程行业政策法规、行业标准、行业规范；测量和检测仪器设备使用手册；地下与隧道工程技术类图书和项目案例图书；《土木工程学报》《铁道学报》《桥梁建设》《现代隧道技术》等专业学术期刊。

3. 数字资源配置要求

建设、配备与本专业相关的音频素材、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，形式多样、动态更新，以满足教学要求。见表 15。

表 15 本专业国家级数字教学资源一览表

序号	教学资源名称	类型
1	地下与隧道工程技术专业教学资源库	国家级专业教学资源库
2	道路桥梁工程技术专业教学资源库	国家级专业教学资源库
3	工程测量技术专业教学资源库	国家级专业教学资源库
4	桥梁工程	国家级精品资源共享课
5	隧道工程	国家级精品资源共享课
6	道路线路施工测量	国家级精品资源共享课

（四）教学方法

1. **能力导向，实施分工协作的模块化教学。**以典型工程项目为载体，通过路基、桥梁、隧道等典型工程项目创设教学情境，将专业群职业岗位能力模块化，以能力模块为导向展开知识，从分项工程所需用到的知识、技能拓展到分部工程、单位工程，通过结构化教师教学团队，分工协作，实施模块化教学，学生按照基础和职业意向自主选择，满足其学习需要。

2. **项目引领，推行任务式的线上线下混合教学。**以典型工程项目为载体，还原真实企业现场施工氛围，模拟工程施工与工务维修，通过翻转课堂、体验式学习、任务式导学等方式，在“备、讲、练、考、评”五阶段全面实施信息化教学，实现“由虚拟到实践、由校内到校外”的“专业知识线上学习+技术技能线下实践”的教学模式。

（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，注重过程评价，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。其中理论课程考核类型分为考试和考查两种。实验实训课程的考核应以实际操作考核为主，将结果考核与过程考核、个人考核与小组考核结合起来。项目课程考核包括项目教学过程考核（占 60%）和项目教学理论考核（占 40%）两部分。项目教学过程考核包括项目教学考核和项目作业成果考核。项目教学理论考核为综合测试。顶岗实习的考核实行三方评价：实习单位兼职教师对学生的考核、校内指导教师对学生的评价及学生的自我评价。考核合格的学生，顶岗实习成绩记入学生成绩档案。

（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

地下与隧道工程技术专业教学进程见表 16。

表 16 本专业教学进程表

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	20
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														系考	院考	集中实践			
		■														■	■	■			
二	1	集中实践				理论教学+理实一体教学										系考	院考				
		■				■										■	■				
二	2	理论教学+理实一体教学																	系考	院考	
		■																	■	■	
三	1	理论教学+理实一体教学										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																			
		■																			