

2021 级土木工程（卓越计划班）专业培养方案

一、专业简介

土木工程（卓越计划班）专业是国家“卓越工程师教育培养计划”试点专业，也是铁道大学专业综合改革试点专业，依托土木工程专业建设，自 2012 年开始招生。土木工程专业是最体现铁道大学专业特色的一个专业，为国家级特色专业。与土木工程专业普通班相比，卓越计划班更加注重学生实践能力的培养，采用学校和企业“3+1”模式联合培养，即在校累计学习 3 年，在企业累计实习和实践 1 年。

土木工程专业师资力量雄厚，形成了院士领衔的 150 余人组成的教师队伍，其中教授 42 人、副教授 61 人，拥有 1 个国家级教学团队，建成国家级精品资源共享课 1 门，省级精品课程 15 门。本专业拥有 1 个国家级实验教学示范中心，1 个省部共建教育部重点实验室，3 个河北省重点学科，3 个省级科研平台，其中包括 2 个河北省技术创新中心、1 个河北省协同创新中心。

学生在本科一、二年级学习专业所需的数学、力学、制图、测量等基础课程，三、四年级学习专业相关的课程，并完成毕业设计。

二、专业基本信息

专业所属学科门类：工学；专业类：土木类；专业代码：081001。

基本学制：4 年；学习年限：3~6 年。

毕业学分：170 学分。授予学位：工学学士。

三、培养目标

土木工程（卓越计划班）专业立足基础设施领域，突出铁路特色，面向国家和区域经济发展需要，培养德智体美劳全面发展，知识、能力、素质相协调，掌握土木工程学科交通土建领域基本理论和基本知识，获得工程师良好训练，具有扎实的基础理论、宽厚的专业知识、突出的学习能力、实践能力、创新能力，以及良好的职业精神和团队协作能力的**卓越工程技术与管理人才**。

毕业生毕业五年左右能达到下列目标：

- ①具有良好的修养和工程职业道德；
- ②在交通土建领域，尤其是在铁路线路、轨道、桥梁、隧道等设计、施工、维修养护及相关的建设项目管理和科技开发等领域具有较强的竞争力，并发挥骨干作用；
- ③具有融合新知识、新技术的思维和能力，实践能力强。

④具有较强的表达和交流能力，能够适应工程国际化的要求；具有较好的组织管理能力、协调与沟通能力和团队合作能力。

⑤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，有融合新知识、新技术的思维和能力。

四、毕业要求

1. 工程知识

能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决土木工程专业的复杂工程问题。

- 1.1 能运用数学和专业知识的概念表述土木工程专业中的复杂工程问题；
- 1.2 能用数学、自然科学、工程基础和专业知识建立复杂工程问题的结构力学模型；
- 1.3 能通过力学模型分析和判断，获得解决复杂工程问题的途径；
- 1.4 能判别复杂工程问题的多种解决方案的优劣和给出优化方法。

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土木工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。

- 2.1 能用专业知识识别和表达土木工程专业的复杂工程问题；
- 2.2 能通过专业文献和基本原理获得解决复杂工程问题的途径；
- 2.3 能应用基本工程原理获得解决复杂工程问题的最佳方案。

3. 设计（开发）解决方案

能够设计（开发）满足土木工程特定需求的体系、结构、构件（节点）或者施工方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。

- 3-1 能在社会、法律、安全、文化、环境等约束条件下设计(开发)合理结构和施工方案；
- 3-2 能经过安全、施工工艺和技术经济分析，优选方案，体现创新意识；
- 3-3 能通过现代工程工具和信息技术，用图纸表达设计成果。

4. 研究

能够基于科学原理、采用科学方法对土木工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论并应用于工程实践。

- 4-1 能运用专业理论和科学手段，独立设计研究方案；
- 4-2 能正确操作实验装置，利用力学理论分析工程过程中出现的现象；
- 4-3 能科学获取、分析和处理研究数据；

4-4 能通过理论与实际比较，独立分析和解释研究结果，得到合理有效的结论应用于工程。

5. 使用现代工具

能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能利用恰当技术和现代工程工具对复杂工程问题建立计算模型；

5.2 能运用信息技术工具、资源、工程工具分析和处理计算、实验、设计等数据；

5.3 能理解各类工程工具和信息技术在工程设计、分析等方面的优越性和某些方面的局限性。

6. 工程与社会

能够基于土木工程相关的背景知识和标准，评价土木工程项目的方案、施工和运行的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解土木工程师应承担的责任。

6.1 能运用专业知识和现行规范评价工程项目设计、施工和运行方案；

6.2 能理解工程方案与社会、安全、法律和文化等方面相互关系和影响程度，并能理解应承担的社会责任。

7. 环境和可持续发展

能够理解和评价针对土木工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 理解复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7.2 能获得复杂工程问题的工程实践对社会和环境影响的评价方法。

8. 职业规范

了解中国国情、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行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

8.1 具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情，具有良好的人文社会素养；

8.2 能够在土木工程实践中遵守职业道德和行为规范，具理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及社会环境保护的责任。

9. 个人和团队

在解决土木工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团体成员或负责人的角色。

9.1 具有针对工程问题的任务分解、计划安排和组织实施的能力；

9.2 具有解决工程问题的良好执行力和与他人合作承担具体任务的能力。

10. 沟通

能够就土木工程专业的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、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。

10.1 能就复杂土木工程问题，采用口头、文稿、图表、图形等形式与工程相关方、业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，实现工程信息的有效传达；

10.2 至少掌握一门外语，具有国际视野及国际交流与合作的技能，了解土木工程专业领域的国际发展趋势与研究热点。

11. 项目管理

在与土木工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。

11.1 在掌握土木工程和相关学科知识下，具有对土木工程相关活动进行管理的能力；

11.2 具有组织协调、控制和领导工程活动的领导潜力。

12. 终身学习

具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应土木工程新发展的能力。

12.1 具有自主学习和终身学习的意识和能力；

12.2 具有持续学习提高和适应土木工程新发展能力。

五、主干学科

土木工程，交通运输工程。

六、核心课程

材料力学、结构力学、土力学、工程测量、混凝土结构设计原理、铁路选线设计、铁路路基工程、铁路轨道工程、桥梁工程、隧道工程等。

七、主要实践环节

社会实践、专业认识实习、工程实践能力训练、专业基础技能训练（工程识图与制图、工程测量实习、工程地质实习）、课程设计、专业技能训练、毕业设计等。

八、毕业学分要求

课程体系		学分小计	必修课学分	限选课学分	任选课学分	
通识与公共基础课程	思想政治类	37	14			
	军事类		1			
	体育类		4			
	外语类		5	5		
	计算机类		4			
	通识选修类					4
学科基础课程	数学类	98.5	15.5		5	
	物理类		9			
	化学类		1.5			
专业基础课程			53.5			
专业课程	专业方向课程			14		
集中实践环节	实习实训		34.5	18.5		
	课程设计	2				
	毕业设计	14				
学分合计		170	156	5	9	
学分布	必修课比例	92.4%	限选课比例	2.9%	任选课比例	4.7%
	实践环节比例	33.8%	备注	卓越计划，专业综合改革试点		

九、课程修读要求

(1)通识与公共基础课程共 37 学分：其中必修课包括思想政治类、军事类、体育类、外语类、计算机类等，要求修满 28 学分；外语类限选课要求修满 5 学分；通识选修类要求修满 4 学分，期中核心课不少于 2 学分，公共艺术类课程不少于 2 学分。学生不得选修与本专业培养方案中相同或相似的课程，重复选修的课程不计学分。

(2)学科基础课程共 26 学分：其中必修课包括数学类、物理类、化学类，要求修满 26 学分。

(3)专业基础课程共 53.5 学分：其中必修课包括力学类、制图类、测量类、结构及材料类、地质类、管理类、施工及其他类等，要求修满 53.5 学分。

(4)专业课：其中必修课要求修满 14 学分。

(5)学科基础课程、专业基础课程、专业课任选课要求修满 5 学分。

(6)集中实践环节包括实习实训、课程设计和毕业设计，要求修满 34.5 学分。

十、教学计划

(一) 通识与公共基础课程 (必修28学分, 限选5学分, 通识任选4分)

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期									
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
050101L	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	必修	2	32						•						
050102L	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II		3	48							•					
050109L	思想道德与法治		3	48				•								
050105L	中国近现代史纲要		2	32					•							
050106L	马克思主义基本原理		3	48						•						
050107L	形势与政策		1+1	16	16				•							
160102L	军事理论		1+1	36				•								
140101S	体育 I		1	6	30			•								
140102S	体育 II		1	6	30				•							
140103S	体育 III		1	6	30					•						
140104S	体育 IV		1	6	30						•					
130170L	大学英语 I		2.5	30	10			•								
130171L	大学英语 II		2.5	30	10				•							
130172L	英语提高		限选 5 学分	2.5	40					•	•					
130173L	高级英语			2.5	40					•	•					
1301747L	英语口语	2.5		40					•	•						
130175L	跨文化交际	2.5		40					•	•						
130176L	实用英语阅读与翻译	2.5		40					•	•						
100001L	计算思维导论	必修	2	24		8	•									
100004L	C 语言程序设计 C		2	24		8		•								
通识教育选修课程 (详见通识选修一览表)		任选	共 4 学分, 其中核心课 2 学分, 公共艺术课 2 学分													

(二) 学科基础课程 (必修26学分)

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期								
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
120101L	高等数学 A I	必修	4	64			•								
120102L	高等数学 A II		5.5	88				•							
120107L	线性代数与几何 A		3	48			•								
120109L	概率论与数理统计 A		3	48						•					
120201L	大学物理 A I		3	48				•							
120236L	大学物理 A II		3	48					•						
120204S	物理实验 I		2	4	28					•					
120205S	物理实验 II		1	2	18						•				
080318L	工程化学 A		1.5	20	4				•						
学科基础任选课(学科基础、专业基础、专业课程三个任选课程模块任意选课, 共需修读 6 学分)															
100513L	Java 语言程序设计	任选	2	16		16			•						
100514L	PHP 语言程序设计		2	16		16				•					
120113L	复变函数 C		2	32							•				
120226S	近代物理实验 B		1.5		24							•			
120115L	计算方法 B		2	32							•				
120117L	数理方程		2	32								•			
120129L	数学建模 B		2	32								•			

(三) 专业基础课程 (必修53.5学分)

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期								
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
010602L	工程图学基础	必修	3.5	56			•								
010909L	土木工程概论 A		1	16			•								
110101L	理论力学 A		4	64		8			•						
080143L	土木工程材料		2	24	8				•						
011001L	工程地质 A		2.5	30	10				•						
010328L	智能建造概论		2	32					•						
110224L	材料力学		4	64		16				•					

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期							
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8
010530L	工程测量 A		3.5	48	8				•					
010611L	计算机绘图 B		1.5	12		12				•				
011105L	流体力学 A		2.5	32	8					•				
110202L	结构力学 B I		4	64							•			
010930L	钢筋混凝土结构设计原理		3	48							•			
110222S	工程力学实验 C		1	4	12						•			
010432L	土力学 B		3	36	12						•			
010327L	土木工程施工基础		2	32							•			
010931L	预应力混凝土结构设计原理		1	16								•		
110225L	结构力学 B II		3	48								•		
010934L	钢结构设计原理		3	48								•		
110223L	有限元法基础		1.5	24								•		
010323L	建筑结构抗震与智能减灾		1.5	24									•	
010346L	土木工程管理及法律基础		2.5	40									•	
010010S	结构试验		1.5	8	16								•	

(四) 专业课程 (必修14学分)

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期							
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8
010801L	铁路选线设计(B)	必修	2	32							•			
010802L	铁路轨道工程(B)		2	32							•			
010803L	铁路路基工程(B)		2	32								•		
010218L	隧道工程 C		3	48								•		
010112L	桥梁工程 C		3	48								•		
010810S	铁道工程测试		2	16	16								•	

(五) 任选课程 (任选学科基础、专业基础、专业课程三个模块课程, 共需修读5学分)

课程代码	课程名称	课程性质	学分	学时			开课学期							
				理论	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8
专业基础任选课														
010603L	专业制图	任选	1.5	24					•					
011207L	专业英语 (土木)		2	32					•					
090111L	电工与电子技术 C		2.5	30	10					•				
110221L	力学建模与进阶		2	32						•				
010608L	BIM 建模基础		2	12		20				•				
010507L	卫星导航定位技术与应用 B		2	24	8						•			
010529L	桥隧控制测量		2	32							•			
010528L	测量平差		1	16							•			
110107L	弹性力学 B		2	32								•		
010913L	结构工程讲座		1	16									•	
010912L	工程结构可靠度基础 B		1.5	24										•
011003L	地质灾害防治		2	32										•
专业任选课														
010203L	工程爆破	任选	2	28	4						•			
010315L	BIM 应用技术		1.5	6		18						•		
010823L	铁路车站		2	32									•	
010114L	桥梁墩台与基础工程		2.5	40										•
010325L	土木工程计价基础		1	16										•
010011S	ANSYS 软件应用		1.5	4		20								•
010013S	土工试验测试技术		1.5	8	16									•
010108L	大跨度桥梁		2	32										•
010120L	桥梁结构有限元分析		1.5	16		8								•
010202L	地下铁道		3	48										•
010115L	桥梁施工		1.0	16										•
010329L	房屋建筑工程 A		1.5	24										•
010211L	地下空间开发与利用		2	32										•

十二、课程体系与毕业要求的关联度矩阵

课程名称	土木工程专业毕业要求																															
	1				2				3				4		5			6		7		8		9		10		11		12		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																							M								M	
思想道德与法治																							M									
中国近现代史纲要																							M									
马克思主义基本原理																							M									M
形势与政策																								M								M
军事理论																							M									
体育 I-IV																							M									
大学英语																												H				M
计算思维导论																M																
C 语言程序设计 C																			H													M
高等数学 A I - A II	H	H																														
线性代数与几何 A	M	M																														
概率论与数理统计 A	M	M																														
大学物理 A I - A II	M																															
物理实验 I - II														M																		
工程化学	M																					M										
工程图学基础	M																										M					
土木工程概论 A																			M									H				

