
目 录

一、专业简介	1
(一) 历史沿革	1
(二) 发展趋势与培养目标	1
(三) 就业前景	1
二、人才培养方案	2
(一) 培养目标	2
(二) 培养标准	2
(三) 专业特色	3
(四) 主干学科	3
(五) 学制及学习年限	3
(六) 学分说明	3
(七) 授予学位	3
(八) 课程设置与学分分配表	4
(九) 教学安排分类统计表	8
三、人才培养方案解读	9
(一) 培养计划制定原则	9
(二) 课程设置的整体构思	12
(三) 课程结构	12
(四) 学分修读说明	13
四、主要课程简介	14
(一) 专业基础类课程	14
(二) 专业核心选修课	16
(三) 实习与实践课程	19
(四) 专业扩展与提高课程	21

一、专业简介

（一）历史沿革

建国初期土建学科受前苏联教育体制的影响, 土建工程分属于原国家建设部、交通部、铁道部、水利水电部、煤炭部、冶金部等部委和行业, 专业分工细而窄, 主要培养精通土建工程某一支的“专才”。改革开放以来, 建筑市场打破行业界限, 土建工程扩展到工程建设的各个领域, 用人单位需要擅长不同类别建设工程的应用型人才。同时, 随着学科发展的交叉融合和人才市场的自由流动, 工作岗位和技术要求的变动将更为频繁, 要求土木工程专业学生具备更多更广泛的专业知识和能力, 不断适应土建行业变化和社会需求。因此土木工程专业需要与国际接轨, 培养符合“大土木工程”专业要求的“通才”与“专才”相结合的复合型人才。

1998年教育部颁布了《普通高等学校本科专业目录》, 新土木工程专业将原来的建筑工程、交通土建、矿山建设等8个专业合并为“大土木工程专业”。因此, 现在的“土木工程”专业涉及房屋建筑、道路桥梁、港口码头、岩土与地下工程、水利水电、市政工程、工程管理等行业。教学过程包含工程勘察与论证、设计计算、施工工艺、施工组织与工程管理、建筑材料、工程经济概预算、建设法规、建筑环境、防灾减灾等工程建设的各个方面。近年来在新工科背景下, 为了面向国家战略需求和适应以“信息化”和“智能化”为特色的建筑业转型升级, 土木工程专业人才培养过程中, 不能再单纯地开设传统土木工程专业相关课程, 而应该在原人才培养方案的基础上, 增加智能建造相关知识模块, 逐步提升土木工程专业人才智慧建造方面的知识储备和能力培养, 加深人才培养的内涵式建设。

（二）发展趋势与培养目标

统计数据表明, 在土木工程人才结构方面, 从事生产第一线的设计、施工、监理等技术实施型人才的需求量约占55%~65%, 从事以技术背景为主的决策、管理、经营的人才约为20%~30%, 从事工程技术开发研究、工程基础研究的人才需求约占15%。特别是由于土木行业企业改制和转型, 再加上不断涌现出的新型施工企业、设计公司、监理公司等都加入了这个市场竞争行列, 这些企业对人才的需求完全基于市场考虑, 特别需要具备各类工程建设专业知识的复合型和应用型人才。

因此, 土木工程专业在人才培养定位上既要培养扎实理论基础, 又要培养实际工作必备的基本素质, 培养自我学习、不断创新的能力。这就要求土木工程专业的教学应以传授知识为基础, 培养能力为目标, 素质教育为核心, 按照“厚基础、宽口径、高素质、强能力”的原则构建合理的知识、能力、素质全面发展的人才培养模式。此外, 面对新工科建设的大势所趋, 面对建筑行业的转型升级, 人才培养还应注重学科交叉的创新思维, 满足跨界发展、适应建筑业新业态、新技术发展的需求。

（三）就业前景

随着我国建设步伐加快, 尤其是福建海西大规模发展, 土木工程专业毕业生就业领域广。

通过土木工程课程体系的学习，毕业后可就职于建筑工程、道路与桥梁工程等领域的工程规划、勘察设计、施工等企业的技术和管理部门，各级政府部门或事业单位的相关管理部门，以及金融投资、工程建设开发、建设监理、工程保险、工程咨询等各类机构。毕业生可从事工程投资、规划、设计、勘察、科学研究以及施工技术开发、施工管理、工程检测、工程质量评估、建设监理、工程专业教育、工程保险、公用事业管理等方面的工作，也可以进一步攻读本专业或相关专业的硕士研究生或出国继续深造。毕业后学生还可以结合工作岗位，参加国家建设类相关的执业资格考试，例如：注册建造师、注册结构工程师、注册监理工程师、注册土木工程师、注册监理工程师、注册造价工程师等。

二、人才培养方案

（一）培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，能担当民族复兴大任、具有社会责任感、具有创新精神、实践能力突出、德智体美劳全面发展，掌握土木工程学科的基本理论、房屋建筑和道路桥梁专业知识和技能，具备智能建造研究应用能力，获得工程师基本训练，能适应土木工程新业态、新技术发展需求的应用型、复合型、创新型高素质人才。毕业生能够在房屋建筑和道路桥梁工程的勘察、设计、施工、管理、研发等部门从事技术或管理工作，也可以进一步攻读本专业或相关专业的硕士学位。

（二）培养规格

1. 素质要求

- （1）具有健康的体魄、健全的人格和高尚的品德，热爱劳动、遵纪守法，具有社会责任感和法律意识；
- （2）具有人文和艺术方面的良好素养；
- （3）具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神；
- （4）具有科学思维的方式和方法；
- （5）具有创新意识和创新思维；
- （6）具有良好的职业道德和职业精神；
- （7）具有良好的人际关系，较强的沟通能力，团队协作精神好，有较强的应变能力。

2. 能力要求

- （1）具有综合运用各种手段查询资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习的能力；
- （2）具有良好的计算机运用能力；
- （3）具有应用语言、图表和计算机技术等进行工程表达和交流的基本能力以及常规工程测量仪器的运用能力；
- （4）具有熟练的计算、分析和实验的能力；

(5) 具有综合运用知识进行结构设计、建造和工程管理能力；

(6) 具有初步的科学研究和应用技术开发能力；

3. 知识要求

(1) 具有基本的人文社会科学知识，熟悉哲学、政治学、经济学、法学等方面的基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识，掌握一门外语；

(2) 掌握土木工程专业必须的高等数学和工程数学等专业基础知识，掌握工程力学的基本原理和分析方法，掌握一门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题；

(3) 了解工程科学、环境科学的基本知识，了解当代科学技术发展的主要趋势和应用前景、专业技术人员应具备的知识；

(4) 掌握工程材料的基本性能和选用原则，了解新型材料的应用前景，掌握工程制图、工程测绘的基本原理和方法；

(5) 掌握建筑、桥梁和道路的设计原理、设计方法，具备工程数智化设计的技能；

(6) 掌握土木工程施工的基本原理，熟悉土木工程智能建造与运维技术；

(7) 掌握工程经济与项目管理、建设工程法规和工程概预算的基本理论，具备对工程项目进行技术经济分析的基本技能；

(8) 掌握各类工程软件的基本原理和操作；

(三) 专业特色

本专业以培养土木工程师为目标，遵循“大土木”人才培养思路，课程设置上兼顾房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向和“大土木”其他方向的内容，有效践行“宽口径、厚基础、重能力、求个性”的人才培养模式，真正做到“一专多能”、复合型人才的培养。同时为了体现土木工程新工科发展的新业态，将“智能建造”内涵融入土木工程专业课程体系中，课程设置呈现多学科交叉融合的特色，逐步提升土木工程专业人才智慧建造方面的知识储备和能力培养，加深人才培养的内涵式建设。此外本专业注重学生创新能力和实践能力的培养，注重“产教融合、校企合作”，学生就业后能迅速适应，为海西经济区建设输送大量土木工程人才。

(四) 主干学科

力学、土木工程。

(五) 学制及学习年限

学制四年，学习年限三至六年。

(六) 学分说明

毕业最低总学分 160。

(七) 授予学位

工学学位。

(八) 课程设置与学分分配表

课程设置与学分分配表																
类别	课程名称	课程学分			课程学时			建议修读学期、周学时								
		合计	理论	实践	合计	理论	实践	一上	一下	二上	二下	三上	三下	四上	四下	
技能教育模块	技能必修课	20	10	10	448+3周	162	286+3周	5	7	4	4					
	计算机基础	1	1		32	18	14		1+1							
	大学英语 I	3	2	1	64	32	32	2+2								
	大学英语 II	3	2	1	64	32	32		2+2							
	大学英语 III	3	2	1	64	32	32			2+2						
	大学英语拓展课程	3	2	1	64	32	32				2+2					
	军事训练	1		1	3周		3周	3周								
	体育 I	1		1	32		32	2								
	体育 II	1		1	32		32		2							
	体育 III	1		1	32		32			2						
	体育 IV	1		1	32		32				2					
创新与创业基础	2	1	1	32	16	16		1+1								
技能选修课	10	5	5	240	80	160	2		2		4	2				
技能选修课	1. 技能选修课分设语言技能类、计算机技能类和职业技能类，其中职业技能类中的《生涯规划-探索与管理》须修读合格，其余类别无最低修读学分要求。 2. 鼓励学生积极参加各类创新创业实践活动。学生参加学校认可的学科竞赛、学术科研、社会实践、创业实践以及其他创新创业实践活动，可依学校规定申请认定学分。															
	生涯规划-探索与管理	2	1	1	32	16	16	1+1								
通识教育模块	通识必修课	21	17	4	400	296	104	7	3	3	2	4			2	
		《形势与政策》每学期开设至少 8 学时，在综合考核合格的基础上，统一至毕业前最后一学期给定 2 学分。														
		军事理论	2	2		32	32		2							
		大学语文	2	2		32	32		2							
		思想道德与法治	3	2	1	48	32	16	2+1							
		中国近现代史纲要	3	2	1	48	32	16		2+1						
		马克思主义基本原理	3	3		48	40	8			3					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	2		32	32					2					

	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2		32	32						2			
	思想政治理论课实践	2		2	64		64					4			
	形势与政策	2	2		64	64									2
	通识选修课	16	12	4	320	192	128	1	2	6	6				1
	通识选修课课程详见每学期开课计划。修读要求： 1. “人文艺术类”中包含“人文类”和“艺术类”两个课程组，其中“艺术类”课程组至少修读2学分。 2. “社会科学类”中包含《大学生心理健康教育》《劳动教育》《国家安全教育》和“四史”课程组、“社会科学类”课程组；其中《大学生心理健康教育》《劳动教育》《国家安全教育》和“四史”课程组中的《党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题》须修读合格。 3. “自然科学类”至少修读2学分。														
	大学生心理健康教育	1	1		16	16		1							
	国家安全教育	1	1		16	16					2				
	党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题	1	1		16	16					2				
	劳动教育	1		1	32	8	24								2
专业教育模块	专业必修课	33	30	3	600	486	114	6	10	9	8				
	学科基础课	22	21	1	372	336	36	4	6	6	6				
	高等数学(A) I	4	4		64	64		4							
	高等数学(A) II	4	4		64	64			4						
	线性代数(B)	2	2		32	32			2						
	概率统计(理工)(B)	2	2		32	32				2					
	工程力学	4	4		76	64	12				4+1				
	结构力学	4	4		64	64						4			
	专业基础课	11	9	2	228	150	78	2	4	3	2				
	土木工程导论与智能建造	2	2		32	32	0	2							
	土木工程制图及CAD	2	1	1	48	16	32			1+2					
	智能测绘	2	2		42	32	10		2						
	BIM技术原理及应用	1		1	32	6	26			2					
	工程及智能创新材料	2	2		42	32	10			2					
土力学	2	2		32	32						2				

专业选修课		39	29	10	676	472	205				2	13	15	9
修读要求：														
1. 专业选修分 A1 数智设计课程组、A2 智能建造课程组、B 扩展与提高课程组，从中选修总共不少于 39 学分的课程。														
2. 课程组 A：本专业技术领域核心课程。A1 为数智设计类课程组，A2 为智能建造类课程组。学生从 A 课程组中至少选修 31 学分。其中☆为房屋建筑工程相关课程，△为道路桥梁工程相关课程，建议学生进行系统性选修。														
3. 课程组 B：扩展与提高课程组，包含工程管理、工程经济相关课程，也包含考研提高、出国、创业等课程，学生可自由选择。														
课程组 A1（数智设计）														
房屋建筑学(A) ☆	2	2		40	32	8					2			
道路勘测设计△	2	2		46	32	14				2				
混凝土结构设计原理	3	3		56	48	8					3			
钢结构设计原理	2	2		32	32						2			
基础工程	2	2		32	32						2			
路基路面工程△	2	2		40	32	8					2			
多、高层混凝土结构设计☆	3	2	1	48	32	16							2+1	
桥梁工程 I △	3	2	1	48	32	16							2+1	
钢结构设计	2	2		32	32								2	
工程结构抗震与 防灾	2	2		32	32								2	
建筑结构电算及 识图☆	2	1	1	40	16	24								1+1
装配式建筑智慧 设计☆	2	1	1	32	16	16								1+1
道路桥梁电算及 识图△	2	1	1	40	16	24								1+1
桥梁工程 II △	2	1	1	32	16	16								1+1
课程组 A2（智能建造）														
建筑机械与机器人	2	1	1	32	16	16						1+1		
智能楼宇	2	1	1	32	16	16						1+1		
土木工程施工技术与仿真	4	4		72	64	8							4	
智能感知与信息融合	2	1	1	32	16	16							1+1	
建筑全寿命数字化运维	2	1	1	32	16	16							1+1	
智慧施工与组织	3	2	1	64	32	32								2+2

专业选修课

	工程施工安全技术与管理	2	2		32	32								2	
	BIM 综合应用专题	2	1	1	32	16	16							1+1	
课程组 B (扩展与提高课程组)															
	BIM 技术在建筑机电工程中的应用	2	1	1	32	16	16						1+1		
	城市道路设计	2	2		32	32							2		
	工程经济学	2	2		32	32							2		
	建设法规	2	2		32	32							2		
	土木工程大数据与云计算	2	1	1	32	16	16						1+1		
	工程招投标与合同管理(工程类)	2	1	1	32	16	16						1+1		
	数学提高	2	1	1	40	16	24						1+1		
	力学提高	2	1	1	40	16	24							1+1	
	创新创业与领导力	2	2		32	32							2		
	工程环境与可持续发展	2	2		32	32							2		
	工程项目管理	2	2		32	32							2		
	结构鉴定与加固	2	2		32	32							2		
	土木工程商务英语	2	1	1	32	16	16							1+1	
	消防安全技术	2	2		32	32								2	
	建筑工程造价及软件应用	2	1	1	40	16	24							1+1	
	公路工程造价及软件应用	2	1	1	40	16	24							1+1	
实 习 与 实 践	实习与实践	21		21	35周		35周	1	2			2		4	12
	认识实习(土木)	1		1	1周		1周	1周							
	教学实践 I:智能测绘实训	1		1	1周		1周		1周						
	教学实践 I:工程图学综合训练	1		1	1周		1周		1周						
	教学实践 II:工程方案设计	1		1	1周		1周					1周			

	教学实践 II:土力学实验	1	1	1 周	1 周					1 周					
	教学实践 III:工程结构设计 I	1	1	1 周	1 周							1 周			
	教学实践 III:工程结构设计 II	1	1	1 周	1 周							1 周			
	生产实习(土木)	2	2	4 周	4 周							4 周			
	毕业实习(土木)	4	4	8 周	8 周									8 周	
	毕业论文/设计(土木)	8	8	16 周	16 周									16 周	
学分、学时总计及学期分布		160	103	57	2684	1688	997	22	24	24	24	21	21	9	15

(九) 教学安排分类统计表

1. 学期教学活动安排情况

学年学期	项目周数	课程教学周	实践教学周	军事训练	复习考试周	毕业实习	毕业论文(设计)及答辩		教研活动周	合计
一	1	16		(3)	2			1	19	1
	2	16	2		2			1	21	2
二	3	16			2			1	19	3
	4	16	2		2			1	21	4
三	5	16			2			1	19	5
	6	16	2		2			1	21	6
四	7	16			2		(16)	1	19	19
	8	16			2	(8)		1	19	19
合计		128	6	(3)	16	(8)	(16)	8	158	

备注：教研活动周于期末考试后进行，学生不需参与。

2. 分类统计表

课程类别		学分数	学分比例	学时数	学时比例
技能教育模块	必修	20	12.50%	448	16.69%
	选修	10	6.25%	240	8.94%
	理论	15	9.38%	242	9.02%
	实践	15	9.38%	446	16.62%
通识教育模块	必修	21	13.13%	400	14.90%
	选修	16	10.00%	320	11.92%

	理论	29	18.13%	488	18.18%
	实践	8	5.00%	232	8.64%
专业教育模块	必修	54	33.75%	600	22.35%
	选修	39	24.38%	676	25.20%
	理论	59	37.18%	958	35.68%
	实践	34	20.95%	319	11.87%
分类统计	必修课	95	59.38%	1448	53.94%
	选修课	65	40.63%	1236	46.06%
	理论环节	103	64.68%	1688	62.88%
	实践环节	57	35.32%	997	37.12%
	专业课	81	50.63%	1084	40.39%
	非专业课	79	49.38%	1600	59.61%
合计		160	100.00%	2684	100.00%

三、人才培养方案解读

(一) 培养计划制定原则

为适应我国土木工程建设快速发展的需要,构建土木工程专业合理的人才培养模式,满足社会主义市场经济的需求,土木工程专业培养计划制定遵循以下原则:

1. 优化“大土木”与“小方向”的关系

目前,国内高校的土木工程专业大多下设不同的方向,如房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向、岩土工程方向等。考虑到以后学生具备更多“大土木”的优势,我们在制定人才培养方案时对于相同的专业基础课尽量统一开设,如工程力学、结构力学、土力学、土木工程制图及CAD、BIM技术原理及应用、工程及智能创新材料、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理等,让学生奠定“大土木”扎实的基础。在专业选修课部分,我们设置了房屋建筑工程方向、道路桥梁工程方向和其他大土木方向的课程供学生进行选修。

2. 具有“厚基础、宽口径、强能力”的特色

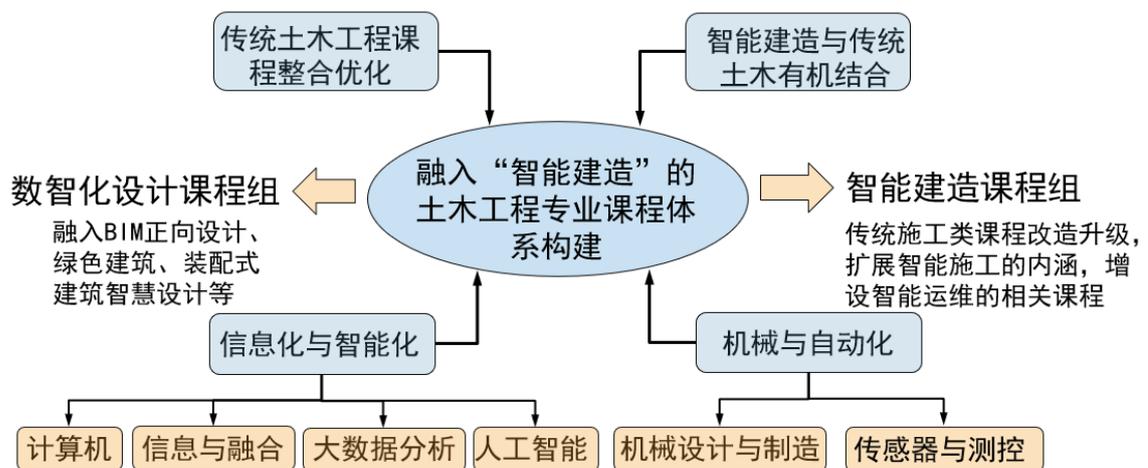
厚即“扎实”,掌握本专业最基本的概念、理论、方法,能灵活应用所学知识并强化整体工程意识。“厚基础”一是强化每门课程的基本内容,根据学生、学时等实际情况,合理设计授课方案,把基本内容作为教学的核心,突出概念、方法、思想、原理教育;二是强化对学生基本能力,基本素质的训练,密切联系实际,突出应用,注重综合素质培养,使学生能够“举一反三”。

宽口径就是拓宽专业,淡化土木工程专业界限,体现不同专业方向相互交叉、渗透和融合的特征,让学生了解“大土木”学科的概貌,形成较高的立足点和较宽的视野。土木工程专业的课程设置以房屋建筑工程、道路与桥梁工程为主,同时开设大土木其他方向相关课程,便于学生多方位就业选择。

强能力就是在教学培养过程中注重动手操作能力、科学探索创新能力、解决实际问题能力等的培养，加强教学实验、课程设计、认识实习、生产实习、毕业实习等实践教学环节，鼓励学生参与社会实践、参与国内外专业竞赛等，不断提高学生的专业综合技能。

3. 课程体系融入智能建造内涵，体现土木工程新工科发展的新业态

近年来在新工科背景下，为了面向国家战略需求和适应以“信息化”和“智能化”为特色的建筑业转型升级，我们在制定培养方案时将传统土木工程课程整合优化，将智能建造内涵融入培养方案中。在核心专业选修课程组中，设置了体现行业发展新趋势的数智化设计课程组和智能建造课程组，课程体系体现“土木+信息+计算机+机自”多学科交叉融合的特点，符合土木工程新工科发展的新业态，从而提高人才培养质量，提升学生就业竞争力。



融入“智能建造”的土木工程专业课程体系

4. 强化创新能力和实践能力的培养

土木工程专业是一个工程实践能力要求很高的专业，很多课程都贯彻实践教学的思路，在课程中设置实践学时。学生还可以通过生产实习、毕业实习、验实操作、课程设计和毕业设计等实践环节，全面锻炼和培养工程设计能力、施工管理能力。此外，我们还鼓励学生参加和专业相关的各类学科竞赛、大学生创新创业等项目，以赛促学、以赛促练，从而强化学生的创新能力和实践能力。

5. 注重“产教融合、校企合作”

在国家“校企协同、合作育人”、“深化产教融合”背景下，依托厦门大学嘉庚学院校企合作平台，在人才培养方案修订、课程建设、师资队伍建设、实习基地建设等方面开展深度合作，提高人才培养质量。同时借助校企平台，学生在校期间可以参与实际项目的运作，一方面培育学生的工程意识、专业意识、职业意识，另一方面通过对学生强化工程训练，培养学生认真研究的工作态度，培养和提高学生的综合素质和能力。

【专业实习、实践活动和学科竞赛部分图片】



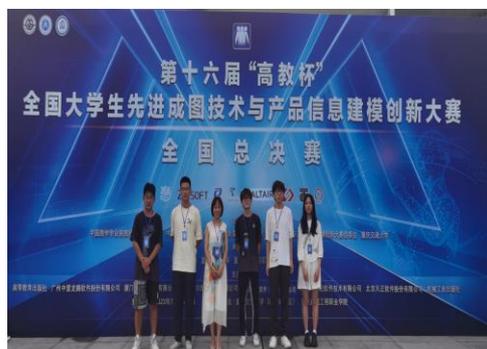
课内实践环节



认识实习



实践周



学科竞赛

（二）课程设置的整体构思

根据国家高等教育专业调整要求，按照教育部、建设部及有关教育主管部门对教学计划修订的意见，并参考土木工程专业评估、评价指标体系，构建各个类别的教育课程。

1. 大学教育基础课

主要由大学教育的公共基础课程组成。包括技能教育模块和通识教育模块，主要培养大学生所应具有哲学、自然科学、人文社会科学、工具方法科学及艺术素养、公民道德意识等方面的素质，是达到本科学业标准所必须学习的课程，如思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、大学生心理健康教育、国家安全教育、劳动教育、外语、计算机操作、体育等。

2. 专业基础课程

专业基础课程为学生学习专业课程和毕业后在专业的各个领域继续学习提供坚实的基础。按照培养目标的要求，建立了大土木工程专业的专业基础课程。包括数学类课程、工程力学、结构力学、Python 语言程序设计、土木工程导论与智能建造、土木工程制图及 CAD、智能测绘、BIM 技术原理及应用、工程及智能创新材料、土力学等课程。

3. 专业核心课程

为了体现土木工程新工科发展的新业态，同时实现大土木人才培养需求，本专业的培养方案设置了数智设计课程组和智能建造课程组。数智设计课程组融入 BIM 正向设计、绿色建筑和装配式建筑智慧设计等内容。而智能建造课程组则是将传统的施工类课程进行改造升级，扩展智慧施工的内涵，增设智能运维相关课程。此外，课程组中还包含了房建方向和道路桥梁方向的核心课程。

4. 专业知识拓展课程

专业拓展课设置中既考虑了土木工程涉足的宽广领域以及未来的新兴领域，属综合方向专业选修平台，包括工程管理、工程经济相关课程，也包含考研提高、出国、创业等课程。学生可结合兴趣、就业意向、市场需求等情况选修。

（三）课程结构

土木工程专业人才培养课程体系的构建充分体现《高教法》所规定的高等本科教育的学业标准，使学生比较系统地掌握本学科专业必需的基础理论、基本知识、基本技能、基本方法和相关知识，具有从事本专业实际工作和研发的初步能力。同时又要突出实践性、应用型的特色。构建课程体系由技能教育模块、通识教育模块、专业教育模块等组成。

1. 技能教育模块

该模块培养学生语言、计算机、英语、职业规划、专业实践等方面的实际能力。包括技

能必修课和技能选修课两部分。

2. 通识教育模块

该模块为工程科学专业应该学习的基础知识。开设的课程有:政治系列课、人文社科、语言与艺术、经济管理和理工与计算机等课程,分为通识必修和通识选修两部分。

3. 专业教育模块

专业教育模块包括专业必修课、专业选修课、实习与实践。

(1) 专业必修课

该模块下设学科基础课和专业基础课,包括高等数学、线性代数、概率统计、工程力学、结构力学、Python 语言程序设计、土木工程导论与智能建造、土木工程制图及 CAD、智能测绘、BIM 技术原理及应用、工程及智能创新材料、土力学等课程。

(2) 专业选修课

包括数智设计课程组、智能建造课程组和扩展与提高课程组。其中数智设计课程组包括房屋建筑学(A)、道路勘测设计、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理、基础工程、路基路面工程、多、高层混凝土结构设计、桥梁工程 I、钢结构设计、工程结构抗震与防灾、建筑结构电算及识图、装配式建筑智慧设计、道路桥梁电算及识图、桥梁工程 II。智能建造课程组包括建筑机械与机器人、智能楼宇、土木工程施工技术与仿真、智能感知与信息融合、建筑全寿命数字化运维、智慧施工与组织、工程施工安全技术与管理、BIM 综合应用专题等。扩展与提高课程组包括了 BIM 技术在建筑机电工程中的应用、城市道路设计、工程经济学、建设法规、土木工程大数据与云计算、工程招投标与合同管理(工程类)、数学提高、力学提高、创新创业与领导力、工程环境与可持续性发展、工程项目管理、结构鉴定与加固、土木工程商务英语、消防安全技术、建筑工程造价及软件应用、公路工程造价及软件应用。

(3) 实习与实践

该模块为实习及实践周实践环节,目的是进一步锻炼、强化学生的实践能力。包括认识实习(土木)、生产实习(土木)、毕业论文/设计(土木)、教学实践 I:智能测绘实训、教学实践 I:工程图学综合训练、教学实践 II:工程方案设计、教学实践 II:土力学实验、教学实践 III:工程结构设计 I、教学实践 III:工程结构设计 II 等。

(四) 学分修读说明

1. 学分要求

学院采用学分制管理模式,学制四年,学习年限三至六年,按要求修满不低于 160 学分。

2. 必修课程

必修课程是土木工程专业要求必备的学习内容,分为技能必修课、通识必修、专业必修等课程。

3. 选修课程

选修课程是土木工程专业扩展学习内容，分为技能选修课、通识选修课、专业选修课等课程。

(1) 技能教育模块选修课：技能选修课课程详见每学期开课计划，总计要求修读 10 学分。鼓励学生积极参加各类创新创业实践活动。学生参加学校认可的学科竞赛、学术科研、社会实践、创业实践以及其他创新创业实践活动，可依学校规定申请认定学分。

(2) 通识教育模块选修课：通识选修课课程详见每学期开课计划，分为人文艺术类、社会科学类、自然科学类等三大类课程。“人文艺术类”中包含“人文类”和“艺术类”两个课程组，其中“艺术类”课程组至少修读 2 学分。“社会科学类”中包含《大学生心理健康教育》《劳动教育》《国家安全教育》和“四史”课程组、“社会科学类”课程组；其中《大学生心理健康教育》《劳动教育》《国家安全教育》和“四史”课程组中的《党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史专题》须修读合格。“自然科学类”至少修读 2 学分。

(3) 专业选修课：专业选修分 A1 数智设计课程组、A2 智能建造课程组、B 扩展与提高课程组，从中选修总共不少于 39 学分的课程。A1、A2 为本专业技术领域核心课程。学生需从 A1、A2 课程组中至少选修 31 学分。其中☆为房屋建筑工程相关课程，△为道路桥梁工程相关课程，建议学生进行系统性选修。

四、主要课程简介

(一) 专业基础类课程

1. 工程力学

工程力学是土木工程专业的专业基础必修课，它是后续一系列课程的基础，主要包括静力学和材料力学。本课程培养学生具备对工程对象正确建立力学模型的能力和学生在土木工程设计中有关力学方面的设计计算能力，具备对力学模型进行静力学分析的能力，具备利用静力学的基本概念判断分析结果正确与否的能力，具备对在核定载荷下构件的强度、刚度和稳定性问题进行分析的能力，具备利用材料力学的基本概念判断分析结果正确与否的能力，为后续课程的学习，从事技术工作和科学研究打下坚实的力学基础。主要教学内容包括：静力学基本概念、约束和约束反力、力系的简化及平衡方程、摩擦及摩擦定律、轴向拉伸和压缩、扭转和剪切、截面的几何性质、平面弯曲、应力状态理论和强度理论、组合变形等。

2. 结构力学

结构力学是土木工程专业的专业基础必修课，目的是在修完理论力学和材料力学的基础上进一步掌握计算杆件结构体系的基本原理和方法，了解各类结构的受力性能，为学习其它有关专业课程以及进行结构设计和科学研究打好力学基础，培养结构分析与计算等方面的能力。本课程要求熟练掌握静定结构的内力和位移的计算方法，理解影响线的概念并掌握其做

法，掌握超静定结构计算的主要方法，掌握力矩分配法、矩阵位移法等。主要教学内容包括：绪论、结构的几何构造分析、静定结构的受力分析、影响线、结构的位移计算、力法、位移法、弯矩分配法、矩阵位移法等。

3. 土力学

土力学是土木工程专业的专业基础必修课，理论性较强的一门课程，一般在二年级下学期开设，其研究对象是土木工程。主要研究土体的应力、强度、变形、承载力以及稳定性的一门学科。旨在培养学生掌握土的物理力学性质及其分析计算方法，是一门理论与实践密切结合的课程，为学生学习专业课打下基础。主要教学内容包括：绪论、土的组成、土的物理性质及分类、土的渗透性及渗流、土中应力、土的压缩性、地基变形、土的抗剪强度、土压力、地基承载力、土坡与地基的稳定性。

4. 土木工程导论与智能建造

土木工程导论与智能建造是土木工程专业的专业基础必修课，一般在一年级第一学期开设。通过本课程学习，学生可以了解土木工程的广阔领域，获得大量的专业信息及研究动向，熟悉建筑工程、桥梁工程、地下工程、交通工程等的专业知识；理解土木工程的绿色与可持续发展知识，了解智能建造的基本概念、基本现状、发展前景与关键技术；掌握土木工程专业与智能建造领域学习要求。

5. 土木工程制图及 CAD

土木工程制图及 CAD 是土木工程专业的专业基础必修课，作为后续使用频率较高的专业基础课，一般在一年级第二学期开设。本课程的教学目的是使学生掌握正投影方法在工程实践当中的应用，培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力，培养阅读并利用 AutoCAD 和天正建筑软件绘制土木建筑工程图样的初步能力，树立认真负责的工作态度和细致严谨的工作作风。课程基本内容包括：制图的基本知识和基本技能、组合体的投影及其尺寸标注、工程形体的表达方法、建筑施工图、结构施工图、道路桥梁工程图、AutoCAD 基本命令操作、计算机绘制各类工程样图等。

6. 智能测绘

智能测绘是土木工程专业的专业基础必修课，课程主要研究如何确定地表物体的空间位置，并将这些空间位置信息进行处理、存储和管理的科学，课程任务是要求学生通过学习智能测绘的基本理论知识，掌握常规测绘仪器及主要电子测绘仪器的操作和使用，并能进行大比例地形图的测绘、识读和工程应用，具备解决智能建造中出现的工程测绘问题的能力。

7. BIM 技术原理及应用

BIM 技术原理及应用是土木工程专业的专业基础必修课，通过本课程学习，学生能够获得 BIM 技术原理及应用的基础知识、基本理论，包括能熟练操作计算机 BIM 软件；能进行三维空间数据模型的创建等。

（二）专业核心选修课

1. 房屋建筑学（A）

本课程是土木工程专业房屋建筑工程方向的专业选修课，是一门实践性、综合性很强与现行的规范有关的课程，开设于大学二年级。通过该课程的学习，使学生建立起完整的房屋建筑概念，理解和掌握民用建筑设计和构造的基本知识，掌握建筑设计从总体到细部、从平面到空间的设计程序和方法。为后续有关城镇规划与物业管理课程学习奠定必要的专业基础知识，并且能够运用基本原理和方法分析和解决实际问题。课程内容如下：概论、建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑体型及立面设计、建筑构造概论、墙体与基础、楼梯、楼地层、屋顶、门窗、工业建筑、单层厂房设计、单层厂房构造、多层厂房设计。

2. 道路勘测设计

本课程是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业选修课，一般在二年级下学期开设，是加强学生道路勘测尤其是路线方面概念的一门重要课程。通过该课程的学习，使学生掌握路线设计理论与方法，具备平、纵、横设计与计算能力与道路选线技术。结合课程设计、生产实习、毕业设计等实践环节，使学生能独立完成道路勘测设计工作，具备从事道路路线勘测设计的能力。课程基本内容如下：绪论、汽车行驶理论、交通量与通行能力、平面线形设计、道路纵断面设计、道路横断面设计、道路线形质量分析与评定及道路交通安全、路可行性研究、道路选线及道路定线方法。

3. 混凝土结构设计原理

本课程是土木工程专业的专业必修课，是一门实践性很强与现行的规范、规程等有关的专业基础课。一般在三年级上学期开设。通过本课程的学习，使学生掌握混凝土结构设计的基本理论和基本知识，为在校继续学习后续的专业课以及毕业后在混凝土结构学科领域继续学习提供坚实的基础。本课程全面介绍了混凝土结构中各类构件的受力特点、设计的基本理论及设计方法，加强学生对现行规范、规程的了解和应用，加深对混凝土结构设计理论的研究和应用，以促进学生对混凝土结构设计理论全面和深入的掌握。主要教学内容包括：绪论，混凝土结构材料的物理、力学性能，按概率理论的极限状态设计法，受弯构件正截面受弯承载力计算，受弯构件斜截面受弯承载力计算，受压构件承载力计算，受拉构件承载力计算，受扭构件扭曲截面受扭承载力的计算，钢筋混凝土构件的变形、裂缝及混凝土结构的耐久性。

4. 钢结构设计原理

本课程是土木工程专业的专业必修课，一般在三年级上学期开设。通过本课程的学习，要求学生达到理解钢材的材料性能及钢结构选材的原则；掌握钢结构连接方法（焊缝，螺栓连接）；掌握轴心受力和受弯构件的受力性能及计算方法；熟悉钢结构设计规范；掌握钢结构设计的基本方法；为后续课程钢结构相关课程奠定基础。通过本课程的学习熟悉钢结构对钢材的要求，熟悉掌握钢结构设计基本理论和计算计算方法，能够对螺栓连接、焊接连接进行

设计计算，对轴心受压构件、梁进行验算，为后续课程学习奠定基础。课程基本内容如下：概述、钢结构的材料、钢结构的连接、轴心受力构件、受弯构件——梁、压弯构件。

5. 基础工程

本课程是土木工程专业的专业必修课，是一门理论与实践相结合的课程。通过学习使学生掌握地基基础设计的基本原理及常见基础的设计计算方法，具有一般工程基础设计规划的能力，同时具有从事基础工程施工管理的能力。课程基本内容如下：浅基础的常规设计、连续基础、桩基础、沉井基础。

6. 多、高层混凝土结构设计

本课程是土木工程专业房屋建筑工程方向的专业选修课，一般在三年级下学期开设。课程的主要特点是理论和实践并重，工程性较强。本课程的教学内容包括多高层建筑的结构体系与布置、荷载计算、设计要求；楼盖结构、框架结构、剪力墙和框架—剪力墙结构体系的内力和位移计算；框架柱、框架梁、连梁、剪力墙的构件设计。通过学习使学生掌握多高层钢筋混凝土结构设计的基本原理和方法，同时加强学生对现行规范、规程的理解与应用，为后续的毕业设计奠定基础。

7. 路基路面工程

本课程是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业选修课，一般在三年级下学期开设。课程的主要特点是理论与实践并重，工程性较强，既要认真学习基本理论知识，又要注重工程实践。本课程的教学目的是使学生掌握路基路面工程的基本理论和基本知识，具有路基路面设计的基本能力。通过教学，培养学生灵活运用路基路面工程基本理论和基本知识，分析和解决路基路面工程实际问题的能力。课程基本内容如下：行车荷载、环境因素、材料的力学性质，一般路基设计，路基稳定性分析计算，路基防护与加固，挡土墙设计，路基路面排水设计，土质路基施工，沥青路面及设计和水泥混凝土路面及设计等。

8. 桥梁工程 I

本课程是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业选修课，一般在三年级下学期开设。通过该课程的学习，使学生了解桥梁的设计原则，掌握各种体系桥梁的受力特点及结构计算基本理论，结合课程设计与习题加深对课堂理论教学内容的理解，从而培养学生理论联系实际和解决实际问题的能力，为毕业后从事桥梁工程设计、施工和管理等工作奠定基础。课程基本内容如下：桥梁的规划与设计基本原则，桥梁设计作用，桥面布置与构造，混凝土梁桥，混凝土刚架桥及混凝土拱桥的构造、设计计算等。

9. 钢结构设计

本课程是土木工程专业的专业必修课，一般在三年级下学期开设。主要内容有包括：轻型房屋门式刚架、重型厂房结构(含钢屋架)、钢桥等。让学生在掌握钢结构设计基本原理的基础上，能按有关专业规范或规程进行钢结构的整体设计、截面计算和构造处理，培养学生

综合运用所学知识解决实际问题的能力。

10. 工程结构抗震与防灾

本课程是土木工程专业的专业选修课，一般在大三第二学期开设。课程内容包含工程结构抗震基本知识，场地、地基与基础，结构抗震概念设计，多高层钢筋混凝土结构抗震设计，桥梁抗震设计，隔震与消能减震设计等内容。通过本课程的学习使得学生掌握工程地震基本知识、工程抗震原理以及结构的抗震设计方法，为学生今后解决工程抗震设计、建筑施工等方面的问题奠定基础。

11. 装配式建筑智慧设计

本课程是土木工程专业房屋建筑工程方向的专业选修课，一般在大四第一学期开设。课程内容主要讲述装配式混凝土结构的相关内容，包括装配式混凝土结构常用的材料、装配式混凝土结构体系和结构设计基本规定、装配式钢筋混凝土叠合楼盖设计、装配式混凝土框架结构设计等、装配式整体式混凝土剪力墙结构设计、装配式构件设计、预制混凝土构件生产及智能制造、BIM 技术在装配式混凝土建筑中的应用等。

12. 土木工程施工技术与仿真

本课程是土木工程专业的专业必修课，一般在大三第二学期开设。课程主要介绍土木工程中房屋建筑和道路桥梁的各部分分项工程的施工过程、施工方法、质量要求和施工方案等内容；在分项工程施工中所涉及有关工法的工艺原理、操作技术、机械选择和施工方案的规律。其中，房屋建筑的分项工程包括：土石方工程、桩基础工程、钢筋混凝土工程、预应力钢筋混凝土工程、结构安装工程、砌体工程、屋面及地下防水工程和装饰工程等；道路桥梁的分项工程包括：路基施工、路面施工、桥梁下部结构施工和桥梁上部结构施工等。通过本课程的学习，学生可以初步掌握土木工程施工的基本方法，建立起工程施工的完整工程理念。

13. 智慧施工与组织

本课程是土木工程专业的专业必修课，一般在大四第一学期开设。通过本课程的学习，使得学生掌握土木工程施工新技术、新材料、新工艺、新设备，理解数字技术、物联网、人工智能、互联网技术等土木工程施工领域的应用和发展，理解施工组织设计和智慧工地管理的基本原理及方法，为学生能够适应行业智能建造转型升级奠定良好基础。

14. 建筑机械与机器人

机器人技术是一门高度交叉的前沿学科，是控制理论与控制工程学、电子信息工程学、人工智能、力学、机械学、计算机科学与工程等多学科的综合，是一项综合性很强的新技术。通过本课程的学习，掌握机器人的基本原理、基本结构、基本控制方式及基本研究方法，为应用打下坚实的理论基础。

15. 智能感知与信息融合

本课程是土木工程专业的专业选修课，是研究土木工程智能感知和信息融合的一门工程

技术型课程，目的是使学生对工程结构常用的智能感知传感器和传感器采集的数据的信息融合有初步的理性认识和感性认识，初步掌握工程结构智能感知设计和信息融合的思路和方法，培养学生综合分析和解决一般工程技术问题的能力，并未学习后续课程打下必要的基础。

16. 建筑全寿命数字化运维

本课程是土木工程专业的专业选修课，是综合了管理科学、建筑科学、行为科学和工程技术的基本原理的交叉学科课程，是土木工程全寿命管理的重要组成部分，一般在大三第二学期开设。通过本课程的学习，学生对现代化建筑运维管理有初步的认识，掌握运维的三维数字模型的建立、数字化运维系统的设计与实施、数字化运维系统应用。

17. 智能楼宇

本课程是土木工程专业的专业选修课。课程内容包括：智能技术概述、楼宇智能化的关键技术、智能楼宇设备自动化系统、消防与安全防范系统、智能建筑通讯网络系统、智能建筑办公自动化系统、住宅校区智能化系统、楼宇智能化系统工程实施、楼宇智能化管理等。通过本课程的学习，培养学生具有一定的智能楼宇管理的专业知识，对涉及到智能楼宇的管理中出现的简单问题能了解和维护。

（三）实习与实践课程

1. 认识实习

认识实习（土木）是高等院校土木工程专业的一门必修课程，属于实习与实践类课程，一般在一年级上学期开设，以实践教学为主。通过认识实习，使得学生初步了解土木工程专业的性质、特点和涉及范围，增加对土木工程涉及领域的直观和感性的认识，增强对学习土木工程专业的责任感和使命感；培养学生在实践中掌握正确的思维模式和有效的学习方法，以补充课堂教学的不足。要求学生地质构造和地基土壤类别有较一定的了解；对一般土木工程结构物、建筑物及构筑物的功能及空间组合有较全面的了解；对一般房屋建筑物、构筑物及道路与桥梁工程结构的构造及其特点有一定了解；对一般土木结构物尤其是房屋建筑物及道路桥梁工程结构物施工前的准备工作和整个施工过程有较深刻的了解；并了解土木工程的基本生产工艺过程(土石方、砖石、钢筋混凝土、结构安装、装饰等)中的生产技术技能。

2. 生产实习

生产实习是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，一般在三年级下学期结束（暑假期间）开设。它为实现专业培养目标起着重要作用；也是毕业后参加实际工作的一次预演。生产实习学生是以技术人员助手的身份参加建筑工程建造的现场施工和管理工作，在实习前已学完所有基础理论课程，在实习中应深入建筑工程施工现场，认真实习，获取直接知识，巩固所学理论，完成实习指导人（现场工程师或技术人员）所布置的各项工作任务，培养和锻炼独立分析问题和解决问题的能力。

3. 毕业实习

毕业实习是一次综合性实习，它是土木工程专业学生重要的实践性教学环节之一，为实现专业培养目标起着重要作用，一般在四年级下学期开设。通过毕业实习，使学生理论联系实际，验证、巩固、深化大学四年所学的理论知识，并为毕业设计积累设计素材，以便学生能顺利地完成毕业设计。课程基本内容如下：参观已建成的新型建筑及有特色的正在施工的建筑工程、听取专题学术讲座、收集毕业设计资料、撰写实习日记和实习报告。

4. 智能测绘实训

通过实习，不仅能够了解基本测绘工作的全过程，系统地掌握测量仪器操作、施测计算、地形图绘制等基本技能，而且可为今后从事测绘工作或解决实际工程中的有关测量问题打下基础，还能在业务组织能力和实际工作能力方面得到锻炼。通过实习了解全站仪的使用，掌握光学经纬仪和光学水准仪的正确使用，掌握大比例尺地形图测绘（包括控制测量、碎部测量、地形图拼接与整饰等）、地形图的判读、点位测设等能力，掌握建筑物轴线的施工放样工作。

5. 工程图学综合训练

工程图学综合训练是高等院校土木工程专业重要的实践性环节，是对《土木工程制图》课程学习效果的全面检验与综合强化，在一年级第二学期实践周开设。以实践教学为主，通过让学生集中抄绘一套建筑施工图、结构施工图、道路桥梁工程图，深化理论、强化技能，为其后续专业课程的学习和课程设计、毕业设计等实践环节的进行打下坚实基础。通过本课程的学习，达到以下教学目的：使学生加深对工程图学基本理论与方法的理解，进一步理解和掌握建筑施工图、结构施工图、道路桥梁施工图的概念、组成、特征、常用符号和图例，掌握其制图规定、图示方法和图示内容，掌握其阅读、绘制的一般步骤和方法，深化空间逻辑思维和形象思维能力，培养独立分析问题和解决问题的能力，树立认真负责、细致严谨的工程态度和作风。在该课程学习中，具体包括以下学习要求：学生应强化空间想象能力与空间构型能力，训练建筑（平/立/剖/详）、结构（基础/柱/板/梁）、道路桥梁（平/纵/横）专业图样的识读与绘制能力，训练尺规作图的基本技能，即通过综合实践进行全面、系统的工程训练，掌握阅读和绘制土木工程专业图样的方法和能力，提高专业技能，提升专业素养。

6. 土力学实验

土力学实验课是土力学的重要组成部分，是为土木工程专业的学生学习《土力学》课程而设置的专业的专业基础实践教学环节。开设该实验课程，意在加深学生对土力学基本理论的认识，巩固所学知识，增强工程意识与分析能力，提高对土体的检测和评价水平，为学生今后从事相关专业技术工作和科学研究打下坚实的土力学基础。要求学生熟练掌握对土体的密度、含水量、比重及颗粒分析的测定方法，掌握细粒土的液限、塑限的测定方法，以供今后的设计和施工采用。完成土的直剪试验、击实试验和静三轴压缩试验，以加深对土体的剪切和压缩性的认识和理解。

7. 工程方案设计

工程方案设计是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，分为房屋建筑学课程设计和道路勘测课程设计。房屋建筑学课程设计是土木工程专业房屋建筑工程方向的重要实践环节，通过课程设计将学生所学的房屋建筑学知识和建筑制图、建筑材料等课程结合起来的实践性教学环节，又是后续课程的基础。通过本次大作业使学生能初步掌握施工图的设计方法，查阅一些设计资料和设计规范的能力。道路勘测设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的重要实践环节，通过本课程设计的练习，培养学生综合运用有关的专业知识，熟悉路线设计的步骤和方法，巩固勘测设计原理、标准、方法、理论基础知识，并掌握查阅相关设计资料和设计规范的能力。通过此环节，进一步锻炼学生分析问题、解决问题、独立设计的能力，使知识系统化，从而为毕业实习和设计打下基础。

8. 工程结构设计 I

工程结构设计 I 是土木工程专业教学计划中的重要组成部分，分为钢筋混凝土楼盖设计和桥梁工程设计。钢筋混凝土楼盖设计是土木工程专业房屋建筑工程方向的重要实践环节，是学习结构理论课程后进行的一次全面的综合练习。通过本课程的学习，要求学生运用混凝土结构基本计算理论，结合课程设计任务书的要求，设计现浇钢筋混凝土楼盖。教学基本要求是使学生掌握楼盖的结构平面布置、结构计算简图的确定、荷载计算、荷载组合、内力计算方法、内力组合、内力包络图的绘制，板、次梁、主梁配筋计算、构造规定和结构施工图绘制与表达。桥梁工程设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的重要实践环节，通过本课程设计的练习，培养学生综合运用所学知识的能力和解决装配式钢筋混凝土简支梁桥设计、计算问题的基本技能；进一步提高学生绘制工程施工图、使用计算机绘图及计算的能力；培养学生具备桥梁常用的构造知识，将上下游知识良好串联以进一步提高学生实践能力。

9. 工程结构设计 II

本课程是土木工程专业重要的实践性教学环节，是对学生建筑钢结构课程知识和能力的总结，一般在三年级第二学期实践周开设。通过该课程设计，使学生进一步了解钢结构的结构型式，结构布置和受力特点，掌握钢结构的计算图，荷载组合和内力分析，掌握钢结构的构造要求等；并掌握查阅一些设计资料和设计规范的能力。基本内容如下：确定屋盖结构总体方案、钢屋架杆件内力计算、钢屋架杆件截面选取、钢屋架节点设计、钢屋架施工图绘制。

（四）专业扩展与提高课程

1. BIM 技术在建筑机电工程中的应用

BIM 技术在建筑机电工程中的应用是土木工程专业的扩展选修课，课程主要介绍 BIM 机电工程模型创建与建筑给水排水设计、消防系统的设计、暖通空调的设计、电气设计、智能控制设计，基于 BIM 的管线综合与碰撞检测。通过本课程学习，学生掌握 BIM(机电)的基本概念和理论，总结和归纳机电安装工程应用 BIM 技术的基本流程、组织和管理方式，利用

BIM 技术解决建筑机电安装工程的思路与方法，构建一个相对完整的从初期设计、分专业深化、综合设计及后期处理的应用体系。

2. 工程经济学

工程经济学是土木工程专业的扩展选修课。课程主要学习工程经济学的基本原理，着重阐述现代工程建设中的经济问题和经济分析方法。主要内容包括：资金的时间价值理论、工程经济要素、工程经济分析判断的基本指标、多方案经济性比较与选择、价值工程原理、建设项目财务分析与费用效益分析、不确定性分析和风险分析等。通过本课程的学习，

3. 工程项目管理

工程项目管理是土木工程专业的扩展选修课。课程主要内容包括工程项目管理概述、工程项目组织管理、工程项目招标与投标管理、工程项目流水作业原理、工程项目网络计划技术、工程项目进度控制、工程项目费用控制、工程项目质量管理、施工项目管理规划、工程项目安全与环境管理、工程项目信息管理、工程项目风险管理以及工程项目竣工验收阶段管理等。通过本课程学习学生可以正确认识技术和经济的关系，懂得专业技术如何更好地为经济建设服务，能够成为具备既有科学思维能力又有经济头脑的新型工程人才和管理人才，以便提高建筑企业的管理水平。同时初步形成项目全面管理能力。

4. 土木工程大数据与云计算

土木工程大数据与云计算是土木工程专业的扩展选修课，课程内容主要包括云计算和大数据技术的相关基本概念，机器学习和智能算法基本原理，以及相关理论与技术在智能建造工程中的典型应用。本课程有助于提升学生在近年来迅猛发展的人工智能技术的认知水平，了解基于云平台的大数据处理技术在智能建造领域的发展近况，从而有利于扩宽专业视野，培养创新思维及强化知识迁移应用能力。

5. 结构鉴定与加固

结构鉴定与加固是土木工程专业的扩展选修课，课程内容包括结构损伤的机理，建筑物/构筑物的可靠性鉴定，检测鉴定工作和加固设计要点及加固方法。通过本课程的学习，使得学生掌握各种结构材料强度的主要检测方法，掌握建筑物/构筑物的可靠性鉴定原理以及结构加固原理和加固基本方法，具备查阅行业相关规范的能力、常规工程检测仪器的运用能力以及对结构进行经济可行的加固设计的能力。

.....