****

**长安大学**

**本科课程教学大纲汇编**

**(2020版)**

**建筑工程学院**

**目 录**

**学科基础课程**

1. X2807110工程热力学 8

2. X2807120流体力学 14

3. X2807030传热学 23

4. X2807040建筑环境学 31

5. X2807150自动控制原理 38

6. X2807060流体输配管网 45

7. X2807170热质交换原理与设备 56

8. X2807080水力学 63

**专业发展课程**

1. Z2801010土木工程概论 71

2. Z2801020混凝土结构基本理论 80

3. Z2801030结构检验 93

4. Z2801040专业外语 102

5. Z2801050混凝土与砌体结构（建筑工程） 111

6. Z2801060工程事故分析及处理 117

7. Z2801070结构概念与体系 125

8. Z2801080公路桥梁工程概论 131

9. Z2801190工程结构抗震 138

10. Z2801120高层建筑结构 148

11. Z2802010 结构稳定理论 155

12. Z2802020 钢结构基本理论 167

13. Z2802030 钢结构设计 178

14. Z2803010 工程地质 185

15. Z2803030 土力学 196

16. Z2803040 基础工程 207

17. Z2803050 地下结构设计原理与方法 215

18. Z2803060 城市地下空间规划理论 225

19. Z2803090 岩体力学 236

20. Z2803170 土力学与基础工程（二） 243

21. Z2803180 基础工程 255

22. Z2804021 结构力学Ⅰ（一） 263

23. Z2804021 结构力学（二） 283

24. Z2804030 弹性力学 303

25. Z2804090 土木工程材料（土木工程专业） 314

26. Z2805010 土木工程施工技术 330

27. Z2805020 土木工程施工组织 338

28. Z2805030 工程计量与计价 345

29. Z2805040 工程经济学 353

30. Z2805050 地下工程施工技术 361

31. Z2805060 道路桥梁工程施工 368

32. Z2805080 现代施工技术与管理 376

33. Z2805090 工程招投标与合同管理 383

34. Z2805130 工程项目审计 389

35. Z2805140 工程造价管理 396

36. Z2805180 工程经济学（二） 403

37. Z2805210 BIM综合应用 412

38. Z2805220 土木工程施工技术与组织（土木） 419

39. Z2805230 工程项目投融资 428

40. Z2805250 资产评估管理 435

41. Z2805270 市政工程造价 441

42. Z2805260 工程经济与项目管理 447

43. Z2805280 工程定额管理 455

44. Z2805290 土木工程与施工组织（工程造价） 463

45. Z2805300 建设法规 471

46. Z2805301 FEDIC合同 482

47. Z2805310工程计量与计价（二）（工程造价） 489

48. Z2805320 工程招投标与合同管理 495

49. Z2805330 工程项目管理 503

50. Z2805340 工程风险管理 511

51. Z2805350 BIM建模与应用技术 517

52. Z2805360 工程监理概论 523

53. Z2805370 BIM与造价应用 531

54. Z2806010 有机化学（双语，卓工班） 538

55. Z2806020 有机化学（双语） 545

56. Z2806030 水工艺设备基础 553

57. Z2806040 水力学 559

58. Z2806050 水处理生物学 567

59. Z2806060 水处理生物学实验 574

60. Z2806070 泵与泵站 584

61. Z2806080 给水管网 591

62. Z2806110 水文学及水文地质学 598

63. Z2806120 建筑给水排水工程 607

64. Z2806130 建筑给排水系统 612

65. Z2806140 水资源利用与保护 621

66. Z2806150 环境监测与评价 629

67. Z2806160 水质工程学（Ⅰ） 635

68. Z2806170 水质工程学（Ⅱ） 642

69. Z2806180 给水处理理论与技术 650

70. Z2806190 污水处理理论 657

71. Z2806200 水质工程学实验 664

72. Z2806230 给水排水计算机应用 674

73. Z2806250 水工程经济与管理 680

74. Z2806270 城市垃圾处理与处置技术 687

75. Z2806280 建筑给排水（建筑环境与能源应用专业） 693

76. Z2806290 高层建筑给排水及消防工程 701

77. Z2806300 城镇防洪与雨洪控制 708

78. Z2806310 城市水系统运营与管理 716

79. Z2806320 城市水工程建设监理 723

80. Z2806330 水处理实验技术 728

81. Z2806340 水工程法规 738

82. Z2806350 城市水生态与水环境 745

83. Z2806390 水工程施工 752

84. Z2806410 给排水科学与工程前沿 758

85. Z2806420给排水工程仪表与控制 762

86. Z2806430 工业排水 769

87. Z2806450 城市防洪与雨洪控制（卓工班） 775

88. Z2806460 工业给水 783

89. Z2807010 暖通空调 790

90. Z2807050 燃料燃烧与器具 797

91. Z2807070 专业阅读与材料论文写作 804

92. Z2807090 供热工程 809

93. Z2807140 建筑环境与测试技术 818

94. Z2807160 建筑安装技术 827

95. Z2807220 供热空调工程 832

96. Z2807230 安装计量与计价 838

97. Z2807240 冷热源工程 843

98. Z2807250 建筑电气控制技术 852

99. Z2807260 建筑自动化 859

100. Z2807270 建筑设备安装技术 868

101. Z2807280 燃气输配及应用 873

102. Z2807290 空气污染控制与洁净技术 880

103. Z2807300 安装工程经济与管理 886

104. Z2807310 暖通空调工程设计方法与系统分析 893

105. Z2807320 新能源及建筑节能技术 900

学科基础课程

《工程热力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Thermodynamics

课程编码：X2807110

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础课

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时：56学时（授课52学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：高等数学、大学物理等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《工程热力学》分为基本理论部分和基本理论应用两大部分，本课程讲授了（1）能量守恒的热力学第一定律，自发热力过程进行的热力学第二定律，能量相互转换的规律及过程；（2）理想气体的性质、实际工质的性质、特点与实际工质的性质图表；（3）介绍了各种热工设备针对不同工质的工作过程与原理。本课程的理论知识是本专业学习极其重要的理论基础，是本专业学生学习的重要基础课。。

教学方式采用PPT+板书讲解、课程实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《工程热力学》是建筑环境与能源应用工程专业的专业基础课程，教学的任务：（1）热力系统、热力系统的种类及划分、热力过程，可逆过程的定义及特点。（2）理想气体的性质、特点；实际气体性质、特点。（3）闭口系统、开口系统能量方程，稳态稳流能量方程等热力学第一定律的理论应用。（4）理想气体的热力过程、多变过程综合分析，压气机理论。（5）热力学第二定律，卡诺循环与卡诺定理，熵方程，做功能力与孤立系统熵变。（6）工质水蒸汽、湿空气的热力性质、特点、热力过程；水蒸汽的热力图表。（7）气体与蒸汽的流动特征与方程。（8）动力循环与制冷循环。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

学生通过工程热力学的学习，（1）可以正确建立热力学的物理模型，熟练掌握热力系统的划分；（2）掌握理想气体、水蒸汽、湿空气等不同工质的热力性质，能够建立正确的特征方程及能量方程；（3）进而通过数学方法解决问题，为专业课的学习打好坚实的基础。（4）能够定性的对多变过程进行综合分析，熟练画出示功图p-v图、示热图T-s图。（5）掌握卡诺循环与卡诺定理，掌握普通热力循环的热效率与卡诺循环热效率的区别，掌握熵参数及熵方程，掌握孤立系统熵增原理。（6）学会水蒸汽h-s图的使用、掌握水及水蒸汽热力表的使用、掌握制冷剂p-h图的使用。（7）搞懂气体与蒸汽的流动特征与方程。（8）掌握基本动力循环、制冷循环的流程工作原理，能够进行热力计算。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | | 毕业要求 |
| 1.工程知识 | 1.1 | H |
| 1.2 | H |
| 1.3 | H |
| 2.问题分析 | 2.1 | H |
| 2.2 | H |
| 2.3 | H |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 | M |
| 3.2 | M |
| 3.3 | M |
| 4.研究 | 4.1 | H |
| 4.2 | H |
| 4.3 | H |
| 5.使用现代工具 |  |  |
| 6.工程与社会 |  |  |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 | M |
| 7.2 | M |
| 8.职业规范 |  |  |
| 9.个人和团队 |  |  |
| 10.沟通 |  |  |
| 11.项目管理 |  |  |
| 12.终身学习 | 12.1 | M |
| 12.2 | M |

3. 课程的重点、难点

重点：可逆过程的掌握、热力系统的划分；理想气体的性质、多变过程的特征方程，热力图的绘制；开口系统、闭口系统的能量方程、稳态稳流能量方程；卡诺定理、参数熵及熵方程；水蒸汽的基本热力过程及图与表；湿空气的性质、基本热力过程；气体流动、动力循环、制冷循环。

难点：不同热力过程中能量方程的适用条件及使用；多变过程的综合分析；熵参数与孤立系统的熵、热力循环热效率与卡诺循环热效率在应用中的差异；水蒸汽的性质、湿空气的性质，气体流动中的当地音速。

4. 课程思政设计

结合课程知识的讲授，突出我国能源建设与使用的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求进行充分的宣传，将课程学习中的能量方程、热力系统、热效率等与社会发展密切相关节能减排、绿色环保等元素加入到理论指导及讲授中，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力和责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 绪论  第一章 基本概念 | 5 | 1.1热力系统  1.2工质的热力状态及其基本状态参数  1.3平衡状态、状态公理及状态方程  1.4准静态过程及可逆过程  1.5热量和功量  1.6热力循环 | 熟悉热力系统划分，了解状态平衡，掌握准静态过程与可逆过程，理解热量和功量，掌握热力循环。 |
| 2 | 第二章 气体的热力性质 | 2 | 2.1 理想气体与实际气体  2.2 理想气体的比热容 | 熟悉理想气体与实际气体的不同，掌握理想气体定值比热容的使用。 |
| 3 | 第三章 热力学第一定律 | 7 | 3.1热力学能和总能  3.2闭口系统能量方程  3.3开口系统能量方程  3.4开口系统稳态稳流能量方程  3.5稳态稳流能量方程的应用 | 掌握热力学能，掌握闭口系统、开口系统能量方程，掌握稳态稳流能量方程及应用。 |
| 4 | 第四章 理想气体的热力过程及气体压缩 | 7 | 4.1热力过程分析及步骤  4.2绝热过程  4.3多变过程的综合分析  4.4压气机的理论压缩轴功  4.5 活塞式压气机的余隙影响  4.6 多级压缩及中间冷却 | 熟悉热力过程的分析步骤，掌握绝热过程各种量的计算，正确绘制示功图、示热图；熟悉多变过程的综合分析，掌握膨胀功，轴功的物理意义，能够计算不同系统、过程的功量。了解多级压缩与中间冷却。 |
| 5 | 第五章 热力学第二定律 | 6 | 5.1热力学第二定律的实质及表述  5.2卡诺循环及卡诺定理  5.3状态参数熵及熵方程  5.4孤立系统熵增原理与做功能力损失 | 掌握热力学第二定律的实质与二种表述方式。掌握卡诺循环与定理，掌握熵及熵方程，掌握孤立系统熵增原理 |
| 6 | 第七章 水蒸气 | 8 | 7.1水的相变及相图  7.2水蒸气的定压发生过程  7.3水蒸气表和焓-熵（h-s）图  7.4水蒸气的基本热力过程 | 熟悉水的相变及相图，搞懂水蒸汽的定压过程，掌握水蒸气的计算公式，了解焓熵图，能够应用水蒸气图与表进行热力计算。 |
| 7 | 第八章 混合气体及湿空气 | 4 | 8.1混合气体的性质  8.2湿空气性质  8.3湿空气的焓湿图  8.4湿空气的基本热力过程 | 掌握混合气体的性质，掌握湿空气的性质，掌握湿空气的焓湿图，针对湿空气的基本过程能进行基本计算。 |
| 8 | 第九章 气体和蒸汽的流动 | 7 | 9.1一维稳定绝热流动的基本方程  9.2可逆绝热流动的基本特性  9.3喷管计算  9.4背压变化对喷管内流动的影响  9.5具有摩擦的绝热流动  9.6绝热节流 | 掌握一维稳定流动的连续性方程，特征方程，能量方程；掌握当地音速、马赫数与流速之间的关系；熟练地进行喷管、绝热节流的计算。 |
| 9 | 第十章 动力循环 | 2 | 10.1蒸汽动力基本循环---朗肯循环 | 熟悉朗肯循环。 |
| 10 | 第十一章 制冷循环 | 4 | 11.1空气压缩制冷循环  11.2蒸汽压缩制冷循环  11.3蒸汽喷射制冷循环  11.4吸收式制冷循环  11.5热泵 | 了解空气压缩制冷循环；掌握蒸汽压缩制冷循环及热泵；了解蒸汽喷射制冷循环，熟悉吸收式制冷循环。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

1. 成绩评定

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%～30%，期末考试成绩占80%～70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

工程热力学，谭羽非等编著，中国建筑工业出版社，2016年7月第六版。

2.主要参考资料

工程热力学，朱明善等编著，清华大学出版社，2011年第三版

工程热力学，沈维道等编著，高等教育出版社，2010年第四版

工程热力学，严家騄等编著，高等教育出版社，2006年第三版

**七、其他**

无

大纲撰写人：付宏涛

课程负责人：付宏涛

审核人：

2021年 04月

《流体力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Fluid Mechanics

课程编码：X2807120

授课语言：双语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：4学分

学 时：64学时（授课58学时，实验6学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：高等数学，线性代数，大学物理，大学英语

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《流体力学》是建筑环境与能源应用工程专业的专业基础课，主要阐述流体力学的基本概念、基本原理和处理流体力学问题的基本方法。课程主要内容为：（1）流体在静止状态下的力学规律及其应用；（2）流体运动的描述方法和总流运动的三个基本方程；（3）管道内流体流动损失的机理、规律和计算方法；（4）孔口出流、管嘴出流和管路流动的流动特点和计算方法；（5）气体射流的基本规律和应用；（6）不可压缩流体三元流动的基本方程组和定解条件；（7）N-S方程在无旋流动和大雷诺数绕流下的附面层流动的解析解和数值求解方法；（8）可压缩气体在管道中恒定流动的运动规律；（9）实验研究的相似性原理和因次分析方法。

教学方式为课堂教学和实验教学两部分。课堂教学占58学时，采用PPT+板书讲解，课后作业布置思考题、课后练习题以巩固课堂教学内容。实验教学占6学时，并独立完成实验报告。

**三、课程任务、目标与要求**

**1. 课程任务**

《流体力学》是建筑环境与能源应用工程专业的专业基础课，通过本门课程的学习，使学生掌握流体的力学性质，理解流体力学中的基本概念、术语和原理；熟练掌握静力学基本方程和静止流体的压强分布特性；熟练掌握一元流体动力学三个基本方程并理解其物理意义；掌握管道内流体流动、孔口出流、管嘴出流、气体射流等流动情况下的流动规律和分析计算方法；了解不可压缩流体三元流动的基本方程组的求解方法；掌握流体力学基本的实验手段和方法；熟练应用流体力学的基本规律、基本方程和基本计算方法分析问题；初步具备分析本专业中流体流动现象和解决实际工程问题的能力。

1. **课程基本要求**

**2.1课程目标**

流体力学属于基础科学范畴，课程以基础理论和方法为主。通过本课程的学习，达到以下目标：

（1）流体力学知识体系的建立

学生能掌握流体力学的基本概念、基本理论，培养宏观与微观思维习惯，掌握流体力学的研究方法，建立流体力学的知识体系以及流体力学和专业应用之间的联系，为专业课学习打下坚实基础；

（2）培养基本的科研能力

能够结合流体力学的基本理论知识，应用理论分析、数值模拟和实验等研究方法从事相关的科学研究，解决相关的科学和技术问题；

（3）自学能力和拓展能力

以流体力学知识体系和基本的科研能力为基础，能够按照个人的兴趣和行业方向自主学习，拓展专业能力；

（4）培养职业责任感和价值观

在教学中跟踪国家的宏观政策和未来发展蓝图，牢固树立学生的社会主义核心价值观，培养学生学以致用、投身国家建设的职业责任感。

* 1. **课程目标与毕业要求之间的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 课程目标 |
| 具体描述 |
| 1.工程知识 | 1.1 掌握数学、自然科学等知识，具备面向建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的科学思维和表述能力 | 课程目标（1）（2） |
| 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 课程目标（1）（2） |
| 2.问题分析 | 2.1 能够应用数学、自然科学的基本原理，正确识别和判断建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题 | 课程目标（1）（2）（3） |
| 2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论。 | 课程目标（1）（2）（3） |
| 4.研究 | 4.1 能够基于建筑环境与能源应用工程科学原理，通过文献研究，调研和分析解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的方案； | 课程目标（1）（2）（3） |
| 4.2 掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能； | 课程目标（1）（2）（3） |
| 4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 | 课程目标（1）（2）（3） |
| 12.终身学习 | 12.1 在社会和建筑环境与能源应用工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪建筑环境与能源应用工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识； | 课程目标（3）（4） |
| 12.2 掌握拓展新知识的途径与方法，具有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。 | 课程目标（3）（4） |

1. **课程的重点、难点**

**3.1 重点**

（1）流体的主要力学性质，牛顿内摩擦定律，静止流体内的压强分布规律，点压强及总压力的计算；

（2）一元流体运动的连续性方程、能量方程及动量方程的应用，绘制流动过程的总水头线和测压管水头线；

（3）层流和紊流状态下管道内流体的沿程损失和局部损失的计算，简单管路的水力计算；

（4）无限空间淹没紊流射流的特征、圆断面和平面射流的流速和流量等沿程变化规律，以及温差或浓差射流中温差或浓差的沿程变化规律；

（5）相似概念，相似准则，模型律的选择，因次和谐原理和因次分析方法。

**3.2 难点**

（1）作用于曲面的液体压力，液体的相对平衡；

（2）流线和迹线的概念，过流断面的压强分布，总水头线和测压管水头线的绘制；

（3）非圆管的沿程损失；

（4）流体微团运动的分析，应力和变形速度的关系，纳维—斯托克斯方程；

（5）无旋流动，平面无旋流动，绕流运动及附面层，绕流阻力与升力；

（6）相似性原理和因次分析法。

1. **课程思政设计**

（1）追溯历史，引导学生树立正确的人生观、价值观和科学观

针对经典的流体力学理论，追溯该理论的历史渊源，体会流体力学家们的创新理念，分享他们的成功和失败，学习和提炼科学家们的科学态度和价值取向。在掌握知识点的同时，潜移默化地指引学生们树立正确的人生观、价值观和科学观（科学方法、科学精神和科学素养）。

（2）提炼人文情怀，立德树人

流体力学的主要研究对象是我们最熟悉的空气和水，因此很多自然现象和生活场景都与流体力学息息相关。中国文化博大精深，流传下来大量描绘流体力学现象的优美诗句，都是流体力学课程思政的素材。从流体力学课程蕴含的丰富科学内容、科学方法和科学精神中提炼人文情怀，会使枯燥的流体力学知识更生动有趣，也能实现立德树人的润物无声。

（3）追踪行业需求，培养学生的职业责任感

在教学中跟踪国家的宏观政策和未来发展蓝图，阐述科学疑难、技术瓶颈和重大需求，牢固树立学生的社会主义核心价值观，培养学生学以致用、投身国家建设的职业责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 绪论 | 4 | 1.1作用在流体上的力  1.2流体的主要力学性质  1.3流体的力学模型。 | 掌握流体的基本性质、流体的受力以及研究宏观流动问题的基本方法。 |
| 2 | 第二章 流体静力学 | 8 | 2.1流体静压强及其特性  2.2流体静压强的分布规律  2.3压强的计算基准和量度单位  2.4液柱测压计  2.5作用于平面的液体压力  2.6作用于曲面的液体压力  2.7液体平衡微分方程  2.8液体的相对平衡 | 掌握静止流体内的静压强分布规律，掌握测压计的读数原理，掌握静止流体内平面和曲面受水静压力的计算方法。理解液体的相对平衡问题，指导求解思路和方法。 |
| 3 | 第三章 一元流体动力学基础 | 8 | 3.1描述流体运动的两种方法  3.2恒定流动和非恒定流动  3.3流线和迹线  3.4一元流动模型  3.5连续性方程  3.6恒定元流能量方程  3.7过流断面的压强分布  3.8恒定总流能量方程  3.9能量方程的应用  3.10总水头线和测压管水头线  3.11恒定气流能量方程  3.12总压线和全压线  3.13恒定流动量方程。 | 掌握流体力学的研究方法和相关概念，掌握一元流体运动的连续方程、能量方程和动量方程并能熟练应用这些方程解决实际工程问题。 |
| 4 | 第四章 流动阻力和能量方程 | 8 | 4.1沿程损失和局部损失  4.2层流与紊流、雷诺数  4.3圆管中的层流运动  4.4紊流运动的特征和紊流阻力  4.5尼古拉兹实验  4.6工业管道紊流阻力系数的计算公式  4.7非圆管的沿程损失  4.8管道流动的局部损失 | 掌握沿程损失和局部损失的概念，掌握层流和紊流的概念，掌握雷诺数的物理意义，掌握不同流态下的沿程阻力损失和局部阻力损失的计算方法和相关公式。 |
| 5 | 第五章 孔口管嘴管路流动 | 6 | 5.1孔口自由出流  5.2孔口淹没出流  5.3管嘴出流  5.4简单管路  5.5管路的串、并联  5.6管网计算基础  5.7有压管中的水击。 | 掌握各种孔口出流和管嘴出流的流量计算方法，掌握简单管路和串并联管路的水力计算，掌握管网计算的方法和思路，掌握水击的原理和危害。 |
|  | 第六章 气体射流 | 6 | 6.1无限空间淹没紊流射流的特征  6.2圆断面射流的运动分析  6.3平面射流  6.4温差或浓差射流  6.5有限空间射流。 | 掌握气体射流的射流结构、运动特征及动力特征。掌握常用的射流种类，了解射流对室内气流组织的影响。 |
|  | 第七章 不可压缩流体动力学基础 | 7 | 7.1流体微团运动的分析  7.2应力和变形速度的关系  7.3不可压缩流体连续性微分方程  7.4不可压缩流体运动微分方程式  7.5流体流动的初始条件和边界条件  7.6不可压缩粘性流体紊流运动的基本方程及封闭条件 | 掌握速度分解定理，掌握线变形速度、角变形速度和旋转角速度的定义和物理意义，掌握流体微团的变形速度和应力之间的关系，掌握不可压缩流体连续性微分方程及物理意义，掌握不可压缩流体流动的基本方程组和定解条件。 |
|  | 第八章 流体运动基本方程的求解 | 7 | 8.1无旋流动  8.2平面无旋流动  8.3绕流运动及附面层  8.4绕流阻力与升力  8.5层流解析解举例  8.6数值求解方法简介 | 掌握绕流问题的求解方法，掌握平面无旋流动的概念，掌握势函数和流函数的概念，了解简单势流和其叠加原理，了解势流问题的求解方法，掌握附面层概念和基本理论，掌握层流问题解析解的求解方法 |
|  | 第九章 一元气体动力学基础 | 6 | 9.1理想气体一元恒定流动的运动方程  9.2音速、滞止参数、马赫数  9.3气体一元恒定流动的连续性方程  9.4等温管路中的流动。  9.5绝热管路中的流动 | 明确研究气体一元流动必须考虑压缩性，掌握理想气体一元恒定流动运动方程，掌握音速、滞止参数和马赫数的概念，掌握气体一元恒定流动的连续性方程，了解气体管路流动的特点。 |
|  | 第十章 相似性原理与因次分析 | 4 | 10.1力学相似性原理  10.2相似准数  10.3模型律  10.4因次分析法。 | 掌握相似性原理，掌握常用的相似准数的物理意义和计算公式，掌握模型律的内涵和方法，掌握因次分析法； |

**五、课程考核方式与成绩评定**

**1.课程考核**

课程考核方式为考试，考试成绩由平时成绩、实验成绩和考试成绩综合评定产生。

**2.成绩评定**

成绩评定方式为百分制。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩15%+实验成绩15%

各评价环节所占比例及其对教学目标的支撑如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成绩评定 | 评价环节 | 课程目标 |
| 平时成绩（15%） | 考勤+作业 | 1 |
| 实验成绩（15%） | 做实验并完成实验报告 | 1,2 |
| 期末考试（70%） | 试卷 | 1,2 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

[1]龙天渝、蔡增基主编，流体力学（第三版），中国建筑工业出版社，2018

2.主要参考资料

[1] Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford，Fluid Mechanics(Ninth Edition)，清华大学出版社&施林普格出版社，2003

[2] 尹小玲、唐小南主编，Fluid Mechanics in Civil Engineering，华南理工大学出版社，2017

[3] 刘鹤年、刘京主编，流体力学，中国建筑工业出版社，2015

大纲撰写人：刘静，李子爱

课程负责人：刘静，李子爱

审核人：谷雅秀

2021年4 月

《传热学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Heat Transfer

课程编码：[X2807030](http://bkjw.chd.edu.cn/eams/courseTableForTeacher!taskTable.action?lesson.id=196785)

授课语言：双语

授课方式：线下，混合（线上20%-40%，线下60%-80%）

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：4.0

学 时：64学时（授课60学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：高等数学、大学物理、流体力学、工程热力学

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

二、课程简介

说明：简述课程的属性、发展、培养目标、主要内容和授课方式和预期学习效果等

《传热学》是建筑环境与能源应用工程专业的一门必修的核心技术专业基础课程。该课程阐述了热量传递的三种基本方式（热传导、热对流和热辐射）的机理，用数学分析方法分析了传热过程的规律；并对复杂传热问题的分析方法进行了介绍，从而使学生能够掌握一般传热设备的热设计计算（包括简单情况下的温度分布和换热量计算），了解增强或减弱换热的基本方法及途径；为后续专业课程的学习打下基础。

教学方式采用PPT+板书讲解、线上教学、课程实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合后续课程设计教学环节，使学生具备基本的理论分析和应用能力。

三、课程任务、目标与要求

1. 课程任务

本课程不仅为学生学习有关的专业课程提供必要的基础理论知识，而且也为学生以后从事热能综合利用、热工设备与用能系统的设计及优化等方面的工作打下必要的基础。

课程基本要求

2.1课程目标

通过本门课程的学习，使学生理性认识热量传递现象，掌握传热学的基本理论、基本定律及基本计算，为解决后续课程学习或实际工作中涉及到的热问题，打下坚实的理论基础。

（1)掌握传热的三种基本方式和综合传热过程所遵循的基本规律。能应用这些规律提出增强传热提高热经济性和削弱传热损失的途径和方法；并学会对传热过程进行解剖处理和分析计算的基本方法；会查计算图表和手册资料进行传热计算，为采暖、空调、供热、燃气供应和锅炉设备等热工计算奠定基础。

（2)掌握导热的基本定律。能对无内热源的几何形状物体在常物性条件下的导热进行熟练的分析计算；较深刻地了解物体在被加热、冷却和受到周期性热作用时的温度场及热流随时间而变化的规律；并对导热问题的数值求解方法加强了解。

（3)从边界层理论分析出发，较深刻地了解各种因素对对流换热的影响，对常见的各对流换热过程的换热能力作出定性的正确判断，对各对流换热过程的有关准则有正确的理解，并能熟练的运用准则方程进行计算。

（4)掌握热辐射的基本定律。深刻理解灰体、有效辐射、角系数等重要概念。熟悉由透热介质所隔开的两物体间辐射换热的基本计算方法，对吸收性介质的辐射具有一定的认识。

（5)理解传热过程及传热系数。理解复合换热。掌握传热量的计算方法及强化和削弱热量传递过程的原理和手段。能应用热阻概念综合分析热量传递过程。了解常见换热器的类型。能用对数平均温差法及传热单元数法计算间壁式换热器。

（6)学习实验研究和整理实验数据的理论基础及传热实验的基本技能；初步掌握测温、测热、测流量、测流量的基本方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1.工程知识 | 1.1 掌握数学、自然科学等知识，具备面向建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的科学思维和表述能力； | 课程目标（5） |
| 2.问题分析 | 2.1能够应用数学、自然科学的基本原理，正确识别和判断建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题； | 课程目标  （1）-（5） |
| 4.研究 | 4.2 掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能；  4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 | 课程目标（6） |

3. 课程的重点、难点

1)传热的三种基本方式和综合传热过程所遵循的基本规律。

2)掌握导热的基本定律。

3)从边界层理论分析出发，较深刻地了解各种因素对对流换热的影响，对常见的各对流换热过程的换热能力作出定性的正确判断，对各对流换热过程的有关准则有正确的理解，并能熟练的运用准则方程进行计算。

4)掌握热辐射的基本定律。

5)理解传热过程及传热系数。理解复合换热。掌握传热量的计算方法及强化和削弱热量传递过程的原理和手段。

6)学习实验研究和整理实验数据的理论基础及传热实验的基本技能；初步掌握测温、测热、测流量、测流量的基本方法。

4. 课程思政设计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 思政知识点 | 思政理念 | 进行方式 |
| 1 | 绪论 | 传热学的应用：光纤制造，运载火箭等 | 家国情怀 | 随知识点讲解进行 |
| 2 | 第二章 | 保温材料：航天设备的耐热保温材料 | 家国情怀 | 随知识点讲解进行 |
| 3 | 第二章 | 导热问题的数学描写：导热微分方程是统一的，通解是相同的；定解差别很大，温度分布千差万别。 | 现象：人生的通解相同，但人生轨迹差别很大。每个人的人生环境、目标不同，积极的目标很重要。 | 阶段总结时进行 |
| 4 | 第三章 | 非稳态导热及两个阶段 | 现象：人生是非稳态的，每个阶段的终止状态是下一阶段的初始条件，初始条件影响非常显著，但影响程度随时间不同。 | 阶段总结时进行 |
| 5 | 第六章 | 对流换热准则关联式 | 人的行为与关系也有准则，大学生要遵循自己的行为尊则。 | 随知识点讲解进行 |
| 6 | 第八章 | 辐射与吸收 | 善于吸收的人才善于辐射 | 随知识点讲解进行 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 绪论 | 2 | 传热学的研究对象及其在科学领域、尤其在本专业培养中的重要性。传热的三种基本方式：导热、对流和热辐射。传热过程。 | 掌握传热的三种基本方式，传热公式和热阻概念，为后面依次学习导热、对流换热和辐射换热提供整体观念。 |
| 2 | 第一章 导热理论基础 | 6 | 2.1基本概念及傅里叶定律  2.2热导率  2.3导热微分方程式  2.4导热过程的单值性条件 | 掌握温度场；温度梯度概念；掌握傅立叶定律；理解导热系数概念，了解影响导热系数的因素；会推导导热微分方程；了解材料的导热系数和热扩散率的物理意义；了解影响导热系数的主要因素。熟悉定解条件 |
| 3 | 第二章 稳态导热 | 8 | 2.1通过平壁的导热  2.2通过复合平壁的导热  2. 3具有内热源的平壁导热  2.4 通过圆筒壁的导热  2.5 通过肋壁的导热  2.6.通过接触面的导热  2.7二维稳态导热 | 能应用傅里叶定律或导热微分方程对常物性、无内热源的一维平壁的稳态导热问题求出温度场及导热量的计算，会计算复合平壁的传热热阻；了解具有内热源的平壁导热，掌握圆筒壁导热，了解肋片的一维导热，微分方程的建立，及其在工程上的多种应用场合；掌握临界热绝缘直径的概念，接触热阻、及二维稳态导热简化计算作一般介绍 |
| 4 | 第三章 非稳态导热 | 6 | 3.1非稳态导热过程的类型  和特点  3.2无限大平壁的瞬态导热  3.3半无限大物体的瞬态导热  3.4其他形状物体的瞬态导热  3.5周期性非稳态导热 | 了解其他形状物体的瞬态导热了解周期性非稳定导热的基本概念，了解材料的蓄热系数 |
| 5 | 第四章 导热数值解法基础 | 2 | 4.1建立离散方程的方法  4.2稳态导热的数值计算  4.3 非稳态导热的数值计算 | 掌握用热平衡法列出二维稳定导热问题内部节点与边界节点的离散方程。了解用迭代法获得数值解的途径。非稳态导热主要利用显式差分格式建立节点方程组，重点为稳定性条件。能用热平衡法列出一维非稳态导热问题显式差分方程。 |
| 6 | 第五章 对流传热分析 | 8 | 5.1对流传热概述  5.2对流传热微分方程组  5.3边界层传热微分方程组  5.4动量传递和热量传递的类比  5.5 相似理论基础 | 理解影响对流换热的因素，掌握牛顿冷却公式。理解常物性对流热微分方程组及定解条件。了解动量传递和热量传递的类比方法。熟练掌握几个常用的相似准则（如Nu ，Re）。理解相似理论的方法实质和认识它在对流换热实验中的作用，准则方程的确立。掌握实验数据的整理方法。 |
| 7 | 第六章单向流体对流传热 | 6 | 6.1管内受迫对流传热  6.2外掠圆管对流传热  6.3自然对流传热 | 重点各种典型对流换热过程的物理图解，并能定性描绘出局部表面传热系数的变化。了解管内入口段与成分发展段的概念。外掠单管、管束受迫运动对流换热的特征及计算大空间、有限空间自然对流换热的特征及计算；自然与受迫并存的综合对流换热。 |
| 8 | 第七章 凝结与沸腾换热 | 6 | 7.1凝结传热  7.2 沸腾传热  7.3热管 | 了解珠状凝结与膜状凝结的现象及推导竖壁层流膜状凝结换热解析解。能正确应用竖壁与水平管外凝结换热计算公式进行计算。重点掌握大空间饱和沸腾曲线，及临界热流密度的工程意义。了解热管的工作原理。 |
| 9 | 第八章 热辐射的基本定律 | 6 | 8.1基本概念求解  8.2热辐射的基本定律 | 理解热辐射的本质、基本特征。掌握漫射表面与灰体概念。了解漫灰表面概念对简化辐射换热计算的意义。掌握热辐射的基本定律及黑体辐射函数的应用 |
| 10 | 第九章 辐射传热计算 | 6 | 9.1黑表面间的辐射传热  9.2灰表面间的辐射传热  9.3角系数的确定方法  9.4 气体辐射  9.5 太阳辐射 | 有效辐射；黑表面间的辐射换热，掌握表面热阻和空间热阻。掌握在简单几何条件下灰体间辐射换热的计算方法，理解网络法求解灰体间的辐射换热问题。掌握角系数的概念，正确理解它在辐射换热计算中的作用，了解确定角系数的方法。 |
| 11 | 第十章 传热和换热器 | 4 | 10.1 通过肋壁的传热  10.2复合传热的强化和削弱  10.3 传热的强化和削弱  10.4 换热器的形式和基本构造  10.5平均温度差  10.6 换热器计算  10.7 换热器性能评价简述 | 讲清传热系数的组成，并应用热阻概念分析传热过程。掌握强化或削弱传热的原则和手段。讲述既有对流换热又有辐射换热的复合换热过程的计算方法介绍工程上典型换热器的型式，掌握平均温差法及传热单元数法进行换热器的热计算。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式：采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括：考勤、作业及讨论环节。期末考试采用闭卷方式，平时成绩中考勤占10%，作业占10%，讨论占10%。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《传热学》（第六版），章熙民，梅飞鸣等编著，中国建筑工业出版社，2014

2.主要参考资料

主要参考书：

1.《传热学》（第四版），杨世铭、陶文铨编著，高等教育出版社，2006

2. J.P. Holman,传热学(英文版)(原书第10版),机械工业出版社，2010

3. 王秋旺，传热学重点难点及典型题精解，西安交通大学出版社，2001

慕课资源：

智慧树，《传热学》，崔萍等主讲

七、其他

实验名称、内容与学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 实验内容 | 学时 |
| 1 | 材料导热系数的测定 | 热流计式导热仪测定建筑材料的导热系数 | 2 |
| 2 | 中温辐射时物体黑度的测试 | 比较法定性地测定物体的黑度 | 2 |

大纲撰写人：万蓉

课程负责人：万蓉

审核人：

2021年 4月

《建筑环境学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building Environment

课程编码：X2807040

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础课程

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课40学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：土木类建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：数学，传热数，流体力学等。

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《建筑环境学》是建筑环境与能源应用工程专业的一门学科基础必修课。该课程融合了建筑学、城市气象学、热工学、劳动卫生学、生理学、心理学、流体力学、声学、光学等多学科内容，是一门跨学科的边缘科学。

本课程主要介绍建筑外环境、建筑热湿环境、室内空气品质、建筑声环境及光环境，同时，还从人的生理及心理角度出发，介绍人的健康舒适要求与室内、外环境质量的关系，为创造适宜的建筑室内环境与室外微环境提供理论依据。

教学方式采用PPT、板书和课后思考题等相结合进行授课，使学生掌握建筑环境学的基本理论。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《建筑环境学》是建筑环境与能源应用工程专业的一门学科基础必修课。本课程主要任务是介绍建筑外环境、室内热湿环境、空气质量环境以及室内空气环境营造的理论基础、声环境、光环境，同时，从人的生理及心理角度出发，分析介绍人的健康舒适要求与室内外环境质量的关系，以及典型工艺过程对环境的要求，为创造适宜的建筑室内环境提供理论依据。

通过本课程的学习，使学生理解和掌握：（1）人和生产过程需要什么样的建筑室内环境（2）各种外部和内部的因素是如何影响建筑环境的（3）改变或控制建筑环境的基本方法及其原理。通过该课程的学习，使学生为今后学习各种技术手段来创造健康舒适的、满足各种生产过程要求的建筑环境打下理论基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）掌握建筑外环境特点及规律，包括太阳辐射、大气压力、气温、相对湿度、天空有效温度、地温、降水，掌握我国气候分区方法。

（2）掌握建筑室内热湿环境形成机理，掌握冷热负荷的概念，理解其数学表达方法；了解典型负荷计算方法。

（3）掌握人体对热环境的反应及对热环境的评价方法。

（4）了解室内空气品质对人的舒适性及健康的影响；掌握评价方法；熟悉国内室内空气品质标准；掌握室内空气污染控制的基本途径。

（5）掌握室内空气环境营造的理论及技术。

（6）掌握声音的度量的方法；掌握人体对声音的反应及相应基本概念；了解噪声的基本控制方法。

（7）掌握建筑光环境的性质及度量方法；了解天然采光和人工照明的基本方式。

（8）了解室内空气环境对典型工艺过程的影响及典型工业建筑的室内环境设计指标。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | | **教学目标** |
| **名称** | **具体描述** |
| 1.工程知识 | 1.2 | 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 1、2、3、4、5、6、7、8 |
| 2.问题分析 | 2.1 | 能够应用数学、自然科学的基本原理，正确识别和判断建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题； | 2 |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 | 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | 5 |
| 3.3 | 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 |
| 6.工程与社会 | 6.2 | 能够分析并合理评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的社会责任。 | 4 |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 | 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵； | 1、3、4、6、7 |
| 7.2 | 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考建筑环境与能源应用工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 1、3、4、6、7 |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：建筑热湿环境；人体对热湿环境的反应；室内空气质量；室内空气环境营造的理论基础

课程的难点：建筑热湿环境形成机理、负荷形成理论及计算、人体体温调节系统

4. 课程思政设计

课程思政设计以“健康、环保”为特色，在专业课教育中融入节能环保、健康环境教育，结合当今大气污染、新冠疫情的社会背景讲述对建筑环境营造的需求、任务与手段，增强学生的学习动力和社会责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 1绪论 | 1理解建筑环境学的作用与地位；了解建筑环境学的主要研究内容。 |
| 2 | 第二章  建筑外环境 | 4 | 1地球绕日运动的规律  2太阳辐射  3室外气候  3城市微气候  4我国气候分区特点 | 1理解地球绕日运动的规律。  2掌握太阳辐射的基本理论；了解建筑物与日照的关系。  3理解室外气候规律。  4了解城市微气候形成原理。  5掌握我国气候分区方法。 |
| 3 | 第三章  建筑热湿环境 | 8 | 1太阳辐射对建筑物的热作用  2建筑围护结构的热湿润传递  3以其它形式进入室内的热量和湿量  4冷负荷与热负荷  5典型负荷计算原理介绍 | 1掌握太阳辐射对建筑物的热作用原理。  2掌握围护结构在内外扰作用下的热过程及特点，及各种的热的数学描述。  3了解室内产热产湿及因空气渗透带来的热量湿量特点。  4掌握冷热负荷的概念，理解其数学表达方法；了解典型负荷计算方法。 |
| 4 | 第四章  人体对热湿环境的反应 | 6 | 1人体对热湿环境反应的生理学和心理学基础  2人体对稳态热环境的反应描述  3人体对动态热环境的反应  4其它热湿环境的物理度量  5热效率与劳动效率 | 1了解人对热湿环境的生理学和心理学基础；掌握人体生理热反应数学模型、人体热舒适方程。  2掌握人体对稳态热环境的反应及对热环境的评价方法； 了解人体对动态热环境的反应。  3了解适用于过冷及过热环境中的热环境评价指标；了解热环境水平与人体劳动效率的关系。 |
| 5 | 第五章  室内空气品质 | 6 | 1室内空气品质简介  2影响室内空气品质的污染源和污染途径  3室内空气品质对人的影响及其评价方法  4室内空气品质标准  5室内空气污染控制方法 | 1了解空气污染的主要问题；掌握空气污染的主要污染物种类和性质。  2了解室内空气品质对人的舒适性及健康的影响；掌握评价方法；熟悉国内室内空气品质标准。  3掌握室内空气污染控制的基本途径。 |
| 6 | 第六章  室内空气环境营造的理论基础 | 6 | 1室内空气环境营造方法概述  2自然通风  3稀释法与置换法  4局部保障法  5室内空气环境的评价指标  6主要评价指标的测量方法 | 1掌握自然通风的原理；了解常见的自然通风形式。  2掌握稀释原理；理解稀释方程；了解稀释法常见送回风形式；掌握置换通风原理。  3掌握主要的室内空气品质评价指标；了解其测量方法。 |
| 7 | 第七章  建筑声环境 | 4 | 1建筑声环境的基本知识  2人体对声音环境的反应原理与噪声评价  3声音传播与衰减的原理  4材料与结构的声学性能  5噪声的控制与治理方法 | 1理解声音的度量的方法；掌握人体对声音的反应及相应基本概念。  2掌握噪声的控制原理；了解噪声的基本控制方法。 |
| 8 | 第八章  建筑光环境 | 3 | 1光的性质与度量、视觉与光环境  2视觉与光环境  3天然采光  4人工照明 | 1掌握建筑光环境的性质及度量方法；理解人体视觉与光环境。  2了解天然采光和人工照明的基本方式。 |
| 9 | 第九章  工业建筑的室内环境要求 | 1 | 1室内环境对典型工艺过程的影响机理  2典型工业建筑的室内环境设计指标 | 1了解室内空气环境对典型工艺过程的影响及典型工业建筑的室内环境设计指标 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1.课程考核

考核方式：考试

2.成绩评定

成绩评定方式：百分制

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

说明：本课程不设课外学时，课外安排30～40道习题的作业，以教材思考题为主。平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容。期末考试采用闭卷方式，以百分制计入成绩。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《建筑环境学》（第四版），朱颖心主编，中国建筑工业出版社，2016年7月出版。

2.主要参考资料

[1] 黄建华，张慧.人与热环境.北京：科学出版社，2010.

[2] 李百战.室内热环境与人体热舒适.重庆：重庆大学出版社，2010.

[3] 张泉.室内空气品质.北京：中国建筑工业出版社，2012.

[4] 彦启森.建筑热过程.北京：中国建筑工业出版社，1986.

[5] 李念平.建筑环境学.北京：化学工业出版社，2010.

[6] 杨晚生.建筑环境学.华中科技大学出版社，2009；

[7] 刘加平.建筑物理(第四版).北京：中国建筑工业出版社，2009.

[8] 黄晨.建筑环境学（第二版）.北京：机械工业出版社，2016.

**七、其他**

无

大纲撰写人：隋学敏

课程负责人：隋学敏

审核人：

2021年 4 月

《自动控制原理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Principle of Automatic Control

课程编码：X2807150

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：学科基础课

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：高等数学、复变函数、电工电子技术基础等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《自动控制原理》是建筑环境与能源应用工程专业一门重要的专业基础课，其性质属于技术科学，即应用理论，研究的主要对象是自动控制系统，研究的中心问题是系统在控制过程中的性能。

本课程的设置对提高建筑环境与能源应用工程（简称“建环”）专业学生综合素质和能力完全必要，其主要内容为数学模型，工程分析计算方法和系统一般规律。在要求学生获得经典控制理论基础知识的同时，掌握自动控制系统的分析和校正的基本方法。由于培养目标的区别和学时限制，建环专业尚不宜直接照搬和采用自动化专业的同名教材。结合“建环”专业的需求“量体裁衣”，讲授过程中尽可能多的结合暖通专业中常见的工程实例讲述自动控制中的经典控制理论。贯穿一条主线：让学生深刻理解“反馈”的概念和优化思想是控制科学的灵魂与核心。

教学方式采用PPT（例题讲解、图片展示与MATLAB仿真演示）、板书（数学模型推导）、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生进一步真正理解自动控制原理的精髓所在。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《自动控制原理》课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门必修课，通过这门课程的学习，使学生掌握经典自动控制原理，深入理解“反馈”思想在暖通空调相关专业的地位。

从数学的角度，以简单案例分析为起点，使学生逐步认识自动控制系统的基本组成，能够掌握根据实际暖通空调系统建立其对应的控制系统数学模型，并利用时域分析法、根轨迹法和频域法分析自动控制系统，计算控制系统稳态和动态性能指标。了解自动控制系统的实现，即计算机过程控制，熟悉计算机控制的组成和特点。通过《自动控制原理》课程的学习，初步具备利用数学的方法分析暖通空调自动控制系统的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过该课程的学习，培养学生利用经典自动控制原理分析暖通空调自动控制系统的能力，使学生能够基本胜任建立系统模型，分析系统的任务；使学生对自动控制系统原理有一个总体概念，能够认识到自动控制在建筑领域中的重要性和必要性，打消自动控制的神秘感。

自动控制原理课程目标是通过课堂讲授、实验等教学环节，使学生全面了解自动控制系统的组成、分类及其应用概况，掌握自动控制理论的基本概念、基本理论、自动控制系统的各种分析方法，为今后的学习和工作奠定扎实的专业基础。该课程教学要在系统建模、系统稳定性及动态分析、系统初步设计等方面，使学生掌握必备的基础知识、具备基本的分析设计能力。

该课程学习过程贯穿一条主线：让学习者深刻理解反馈的概念和优化思想是控制科学的灵魂与核心。

课程目标总结如下：

（1）学生应能够利用经典自动控制原理分析暖通空调自动控制系统特性；

（2）要求学生能够理解计算机过程控制系统概念和典型应用。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 课程目标（1） |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识；  3.3 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 课程目标（2） |

3. 课程的重点、难点

重点：自动控制系统组成，自控系统时域分析、根轨迹和频率法，计算机过程控制，利用MATLAB进行系统仿真。

难点：自控系统时域分析和频率分析方法。

4. 课程思政设计

从自动控制原理的基本概念、发展及现状、模型分析、性能要求、经典分析和设计方法出发，探讨如何将自控理念与建筑中自动控制深度融合，强调实现建筑节能离不开自动控制和智能控制，通过对简单建筑环境控制对象的理论分析，深度挖掘其自控本质，以期将自控助力“碳达峰碳中和”思想深植于学生心中。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  概述 | 2 | 建立必要的控制系统基本概念：开环控制、闭环控制、控制器、被控对象、反馈。 | 要求学生能根据控制系统工作原理图绘制方框图。 |
| 2 | 第二章  控制系统的数学模型 | 6 | 1）控制系统的时域数学模型  2）控制系统的复域数学模型  3）控制系统的结构图及其等效转换  4）控制系统的传递函数  重点：常用元部件传递函数的求取；系统传递函数的求取。  难点：结构图等效变换；拉普拉斯变换法。 | 主要内容：能够用理论推导的方法建立电路系统、力学系统、热学系统的数学模型－微分方程；典型元部件的传递函数的求取，结构图的绘制，由结构图等效变换求传递函数。 |
| 3 | 第三章  控制系统的时域分析法 | 8 | 主要内容：时域性能指标的定义，一阶和二阶系统性能指标的求取及二阶系统性能改善的方法，劳斯稳定判据及其应用，稳态误差的分析与计算，减小或消除稳态误差的方法，用Matlab求高阶系统动态性能指标。  重点：二阶系统动态性能计算及劳斯判据。  难点：扰动作用下减小或消除稳态误差的计算。 | 能够根据控制系统的数学模型，对系统进行时域分析，推导系统的稳态和动态响应指标 |
| 4 | 第四章  控制系统的根轨迹法 | 2 | 主要内容：根轨迹的概念，根轨迹方程，绘制根轨迹的基本法则，用根轨迹法分析系统；主导极点。  重点：由根轨迹分析系统性能。  难点：根轨迹的分析与应用。 | 掌握根轨迹法，并利用该方法判定系统稳定性 |
| 5 | 第五章  控制系统的频率特性法 | 4 | 主要内容：频域特性的物理意义，图形表示方法，奈氏判据，稳定裕度，用频率特性建立系统的数学模型。  重点：利用奈氏判据判定系统稳定性。  难点：系统的开环幅相曲线的绘制、对数曲线的概略绘制。 | 熟悉频域特性分析方法，进行控制系统的频域稳定性判定 |
| 6 | 第七章  计算机过程控制及自控原理的应用 | 2 | 1. 计算机过程控制系统的组成、特点及分类   2）计算机过程控制系统的实现 | 能够以实际生活中设备（冰箱、空调等）的通断控制为例，说明自动控制原理的应用。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为：考试

2. 成绩评定

成绩评定方式：百分制

课程总成绩=期末成绩（60%～70%）+平时成绩（30%～40%），说明如下：

建议学生复习已学知识，同时查阅相关资料（附主要参考书），并在学习过程中理论联系实际，多思考，勤观察，结合大作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占30%～40%，期末考试成绩占60%～70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

自动控制原理，任庆昌 主编，北京：建筑工业出版社，2011年12月出版。

2.主要参考资料

胡寿松，自动控制原理（第4版），北京：科学出版社，2002

**七、其他**

无

大纲撰写人：孟庆龙，谢安生

课程负责人：孟庆龙

审核人：

2021年 4 月

《流体输配管网》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Fluid Transmission and Distribution Pipe Networks

课程编码：X2807060

授课语言：双语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：3

学 时：48学时（授课44学时，实验4学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：流体力学、传热学、工程热力学

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《流体输配管网》是建筑环境与能源应用工程专业学生的主干学科基础必修课，也是核心课程之一，是一门综合性、实践性强的课程。该课程是将“暖通空调”、“供热工程”、“建筑给排水”、“燃气输配”等工程中的管网系统原理提炼出来，与泵与风机理论整合在一起形成的一门课程。通过教学，使学生掌握与本专业相关的各类流体输配管网的基本原理，掌握管网系统设计分析的基本理论和方法、泵与风机的性能以及与管网系统的匹配原理，掌握枝状管网水力工况分析与调节方法，初步掌握环状管网水力计算与水力工况分析方法，获得管网系统设计与计算的核心能力。

教学内容为本专业相关的各类流体输配管网最基本、最重要、设计中最常遇到的部分，包括流体输配管网的功能与构成；气体、液体、多相流输配管网水力特性与水力计算；泵、风机的原理与性能；枝状管网的动力和调节装置匹配；枝状管网水力工况分析与调节；环状管网水力计算与水力工况分析等。

教学方式采用PPT（理论、原理、方法与分析讲解）、板书（计算推导讲解）、课堂讨论、实验、课后思考题和练习题等相结合，利用智慧教学平台进行授课，使学生具备最基本管网系统设计与计算能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《流体输配管网》是建筑环境与能源应用工程专业的主干学科基础必修课和核心课程，通过这门课程的学习，使学生掌握暖通空调、供热工程、城市燃气工程、建筑给排水工程、建筑消防工程、热能动力工程等各类工程中的流体输配管网的基本原理，掌握管网系统设计分析的基本理论和方法、泵与风机的性能以及与管网系统的匹配原理，掌握枝状管网水力工况分析与调节方法，初步掌握环状管网水力计算与水力工况分析方法。使学生对管网系统设计与计算有一个总体掌握，获得管网系统设计与计算的核心能力。

通过流体输配管网的功能与类型的学习，应掌握流体输配管网的性质、任务、基本要求及在专业中的重要性，掌握气体、液体、相变流或多相流管网的功能、装置与水力特性。通过气体、液体、多相流管网水力特性与水力计算的学习，应重点掌握管网水力特征与水力计算的基本原理和方法，掌握枝状管网水力共性与水力计算通用方法。通过泵与风机的理论基础的学习，应了解离心式泵与风机的基本结构，重点掌握离心式泵与风机的工作原理及性能参数、离心式泵与风机的基本方程—欧拉方程、泵与风机的损失与效率、性能曲线及叶型对性能的影响，掌握相似律与比转数在泵与风机设计和计算中的应用。通过泵、风机与管网系统的匹配的学习，应重点掌握泵与风机在管网系统中的工作状态点的确定与工况调节，掌握泵与风机与管网连接的确定方法，了解泵与风机的选用原则。通过枝状管网水力工况分析与调节的学习，应重点掌握管网系统压力分布，应掌握调节阀的节流原理与流量特性，应了解调节阀的选择，应重点掌握管网系统水力工况分析，了解管网系统水力平衡调节。通过环状管网水力计算与水力工况分析的学习，应了解管网图及其矩阵表示，掌握恒定流管网特性方程组及其求解方法，掌握环状管网的水力计算和水力工况分析与调节，了解角联管网的流动稳定性及其判别式。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

《流体输配管网》课程学习完毕后，

（1）学生应掌握流体输配管网相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析流体输配管网工程复杂问题的专业基础能力；

（2）学生应能够正确、合理运用流体输配管网相关专业知识，识别、判断和表达管网工程问题的本质特征或关键环节，并能提供多种解决方案；

（3）学生应掌握进行管网系统设计分析、调试和调节的基本理论和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得管网水力工况分析的有效结论；

（4）学生应能够针对特定需求，能够确定管网工程的设计目标或问题解决方案，正确应用设计手册和现行规范等资料进行管网系统的水力计算和设计，并为从事其它大型、复杂管网工程的设计和运行管理打下初步基础。

（5）学生应能够根据管网水力特性、泵与风机的性能以及与管网系统的匹配原理，针对复杂管网工程问题确定研究路线，能够设计科学合理的实验平台，对泵与风机装置进行性能及参数测试分析，通过信息综合获得合理有效的结论，所得结论用于解决枝状管网的动力和调节装置匹配问题。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力 | 课程目标（1） |
| 2.问题分析 | 2.2能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案 | 课程目标（2） |
| 2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论。 | 课程目标（3） |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作 | 课程目标（4） |
| 4.研究 | 4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论 | 课程目标（5） |

3. 课程的重点、难点

管网的功能、构成及分类，管网的基本概念；

气体、液体、多相流管网的水力特性；枝状管网水力计算的基本原理和方法及相关概念；

气体、液体、多相流管网水力计算案例分析；

离心式泵与风机的基本结构和工作原理、欧拉方程的物理意义；泵与风机的性能特点及泵与风机的构造对性能的影响；泵与风机的性能曲线；相似律与比转数及其应用；

管网特性曲线的概念与绘制方法；管网压力分布图的概念与绘制方法；调节阀的特性与选择计算方法；水力工况分析的概念与基本原理；

管网系统中泵、风机的运行曲线与工况点的概念、确定方法；泵与风机的联合运行及其工况点；工况调节等。

4. 课程思政设计

通过本课程的学习，基于全面脱贫攻坚背景下人民对舒适、健康、节能、环保的人工环境的需求，以及在碳达峰、碳中和背景下本专业的责任使命等元素的融入，增强学生作为建筑环境与能源应用工程专业及供热供燃气通风及空调工程学科相关行业从业人员的社会责任感，使学生理解并坚守职业道德规范，树立和践行社会主义核心价值观，有意愿并有能力服务社会；培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。致力于培养学生德、智、体、美、劳全面发展，适应我国社会、经济、科技发展及国际化需求；使学生具备扎实的人文社会科学知识，并行培育学生的人文素养、科学思维、工程思想和方法，使学生具有健全的人格，具有良好的文化修养和道德水准，具有全球化意识和一定的国际视野，能够积极主动适应不断变化的国内外形势和环境，拥有自主的、终生的学习习惯和能力，具有完善的知识结构和能力结构，掌握在本专业领域工作的技术能力和具备长期发展的基本素养。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | §1.1 自然界流体输配管网  §1.2 大规模流体输配管网工程  §1.3 建筑环境与能源应用工程中的流体输配管网  §1.4 掌握流体输配管网理论与技术的方法 | 1、掌握流体输配管网的性质、任务、基本要求及在专业中的重要性。  2、掌握管网系统在工程应用中的作用，与工程系统其他组成部分之间的相互关系。  思政设计：中国大规模管网工程体系的成就；全面脱贫攻坚背景下人民对舒适、健康、节能、环保的人工环境的需求；在碳达峰、碳中和背景下本专业的责任和使命。通过融入“纸上谈兵”的典故，说明中国优秀经典历史传统文化中“理论结合实际”工程思维的典范， |
| 2 | 第二章 流体输配管网的功能与构成 | 4 | §2.1 流体输配管网的基本功能与基本构成  §2.2 流体输配管网的分类  §2.3 气体输配管网的功能与装置  §2.4 液体输配管网的功能与装置  §2.5 相变流或多相流管网的功能与装置 | 1、掌握流体输配管网的基本功能、基本构成、分类。  2、掌握气体、液体和多相流输配管网的功能与装置。  思政设计：新装置、新设备的发展，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学生学习动力和责任感。 |
| 3 | 第三章 管流水力特性与枝状管网水力分析  第四章 枝状管网水力计算案例与分析 | 20 | §3.1 气体管流水力特性  §3.2 液体输配管网的水力特性  §3.3 多相流管网的水力特性  §3.4 枝状管网的水力共性  §3.5 枝状管网水力计算的理论基础与基本步骤  §3.6 枝状管网的水力计算方法  该章节内容与“第四章 枝状管网水力计算案例与分析”内容结合紧密，本课程教学设计将第四章的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授  3.6.1 枝状管网常用水力计算方法  3.6.2 气体枝状管网的水力计算  该章节内容与“第四章 枝状管网水力计算案例与分析”的“§4.1 通风管网水力计算案例”内容结合紧密，本课程教学设计将第四章的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授  3.6.3 闭式液体管网的水力计算  该章节内容与“第四章 枝状管网水力计算案例与分析”的“§4.3 重力循环热水供暖管网水力计算案例”内容结合紧密，本课程教学设计将第四章的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授；同时结合补充教材中机械循环室内热水采暖管网异程式和同程式以及采用不等温降法进行计算的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授；此外，该章节内容与“第四章 枝状管网水力计算案例与分析”的“§4.4 室外热水供热管网水力计算案例”内容结合紧密，本课程教学设计将第四章的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授  3.6.4开式液体管网水力计算  3.6.5空调凝结水管路系统设计  3.6.6室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法  该章节内容与“第四章 枝状管网水力计算案例与分析”的“§4.5 蒸汽管网水力计算案例”内容结合紧密，本课程教学设计将第四章的计算案例与分析内容穿插在该章节内容讲授  3.6.7室内高压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法  3.6.8气固两相流管网水力计算 | 1、掌握重力、压力及重力和压力综合作用的3种气体管流的水力特性。  2、掌握液体管流的水力特性。  3、掌握液气两相流、汽液两相流、气固两相流管网水力特征；掌握枝状管网的水力共性。  4、完全掌握一些易混淆的基本概念和枝状管网水力计算通用步骤。  5、掌握三种常用水力计算方法。  6、结合例题掌握气体枝状管网的水力计算。  7、掌握闭式液体管网的水力计算基本公式、水力计算的主要任务。  8、结合例题，掌握重力循环热水采暖系统管路的水力计算方法。  9、掌握机械循环室内热水采暖系统管路的水力计算方法；机械循环与重力循环的水力计算结果的不同之处，并分别结合例题进行分析。  10、结合例题，掌握室外热水供热管网的水力计算方法。  11、结合例题，掌握室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法。  12、掌握室外高压蒸汽管网水力计算方法。  13、结合例题，掌握气固两相流管网水力计算方法  思政设计：并行培育学生的人文素养、科学思维、工程思想和方法；通过实际工程案例分析，培养学生的大国工匠精神，拓宽学生国际视野，强化学生全球化意识，使学生能够积极主动适应不断变化的国内外形势和环境，从而拥有自主的、终生的学习习惯和能力；通过不同课程知识点串联耦合，使学生具有完善的知识结构和能力结构，掌握在本专业领域工作的技术能力和具备长期发展的基本素养。 |
| 4 | 第五章 泵、风机的原理与性能 | 6 | §5.1 离心式泵与风机的基本结构  §5.2 离心式泵与风机的工作原理及性能参数  §5.3 离心式泵与风机的基本方程－欧拉方程  5.3.1 绝对速度、相对速度和牵连速度  5.3.2 流体在叶轮中的运动与速度三角形  5.3.3 欧拉方程  5.3.4 欧拉方程的修正  5.3.5 欧拉方程的物理意义  §5.4 泵与风机的损失与效率  §5.5 性能曲线及叶型对性能的影响  §5.6 相似律与比转数  §5.7 其他常用泵与风机（自学） | 1、重点掌握离心式泵与风机的基本结构和工作原理；泵与风机的主要性能参数；欧拉方程的推导和分析。  2、重点掌握速度三角形的意义；欧拉方程的修正公式及物理意义；泵与风机的各项损失及所对应的效率。  3、重点掌握各种功率和效率的定义、公式及意义；重点掌握离心式泵与风机的性能曲线的工程意义和使用方法；以及叶型对性能的影响；掌握相似律、比转数及其应用。  思政设计：并行培育学生的人文素养、科学思维、工程思想和方法；拓宽学生国际视野，强化学生全球化意识；通过不同课程知识点串联耦合，使学生具有完善的知识结构和能力结构。 |
| 5 | 第六章 枝状管网的动力和调节装置匹配 | 6 | §6.1 泵、风机在管网系统中的工作状态点  §6.2 泵、风机的工况调节  §6.3 泵、风机与管网的连接  §6.4 调节阀的节流原理与流量特性  §6.5 泵、风机的选配 | 1、重点掌握泵与风机的工作状态点；泵（风机）的联合运行。  2、重点掌握泵与风机工况调节和性能曲线。  3、能够在管网中进行泵与风机的选择，重点掌握泵、风机的安装位置、与管网的连接；掌握调节阀的节流原理与流量特性以及调节阀的选择。  思政设计：新装置、新设备的发展，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学生学习动力和责任感。 |
| 6 | 第七章 枝状管网水力工况分析与调节 | 4 | §7.1 管网系统压力分布图  §7.2 枝状管网水力工况分析  §7.3 管网系统水力工况调适与水力稳定性  §7.4 枝状管网的调节阀调节（自学）  §7.5 枝状管网的动力调节（自学）  §7.6 管网系统水力工况分析与调节案例（自学） | 1、重点掌握水压图及其在液体管网设计中的作用、绘制步骤和方法；掌握管网系统的定压。  2、重点掌握枝状管网水力工况分析和水力平衡调节、水力工况调适与水力稳定性。  思政设计：现行标准与规范中的条文与课程内容的辩证统一，使学生理解并坚守职业道德规范，培养学生的大国工匠精神。 |
| 7 | 第八章 环状管网水力计算与水力工况分析 | 2 | §8.1 管网图及其矩阵表示  §8.2 恒定流管网特性方程组及其求解方法  §8.3 环状管网的水力计算与水力工况分析方法 | 1、重点掌握管网图及其矩阵表示；重点掌握恒定流管网特性方程组及其求解方法。  2、重点掌握环状管网水力计算与水力工况分析。  思政设计：创新思想，探索环状管网节能发展理念。 |
|  | 课程实验1 | 2 | 圆形通风管道摩擦阻力测定 |  |
|  | 课程实验2 | 2 | 泵与风机样本性能曲线与在管网中的工作性能曲线的对比测定 |  |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

1. 成绩评定

闭卷考试，以百分制计入成绩。成绩评定以“平时成绩＋期末考试成绩+实验成绩”的方式确定每个学生的最终成绩。其中平时成绩包括平时作业成绩和上课考勤、讨论成绩两部分。平时成绩+实验成绩比例拟为30%，其中实验成绩比例占5%。实验报告完成后方可参加考试。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩25%+实验成绩5%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

付祥钊、肖益民，《流体输配管网》（第四版），北京：中国建筑工业出版社，2018年7月

2.主要参考资料

蔡增基、龙天渝，《流体力学泵与风机》（第五版），北京：中国建筑工业出版社，2009年；

贺平、孙刚等，《供热工程》（第四版），北京：中国建筑工业出版社，2009年；

陆耀庆，《实用供热空调设计手册》（第二版），北京：中国建筑工业出版社，2007年；

其他手册、现行相关专业规范。

**七、其他**

课程教学团队自编课程补充教材，作为教材配套使用；

课程教学团队教学视频推荐作为学生线上学习资料。

大纲撰写人：谷雅秀

课程负责人：谷雅秀

审核人：

2021年 4 月

《热质交换原理与设备》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Fundamentals & Equipment of Heat & Mass Transfer

课程编码：X2807170

授课语言：汉语

授课方式：混合（线上课程占比20%—50%）

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课36学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：流体力学、工程热力学、传热学

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《热质交换原理与设备》课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门主干专业理论课，是专业基础课与专业技术课程之间的桥梁与纽带。自2004年开设以来，至今已有15年教学历史。教学形式逐步由传统的线下课堂授课转变为线上线下混合教学。本课程以动量、热量和质量传输共同构成的传输理论为基础，通过系统教学，使学生掌握三传类比方法，理解传热传质同时进行时的热质交换过程及其原理，进而重点掌握对空气进行各种热质处理的基本方法及相应热质交换设备的热工计算方法，并最终具备进行空气处理过程设计及评价的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过线下课堂授课、线上学习、互动讨论等多种方式，在传热学、流体力学、工程热力学知识的基础上，讲授传质过程的机理及规律；帮助学生认识和理解建筑环境营造中的热质传递现象及影响因素；结合工程实例，使学生们理解建筑环境与能源应用领域中常见热质交换设备的工作原理，并熟练掌握其理论分析及热工计算方法。通过本课程的教学，提升学生的独立思考能力，激发学生专业热情及责任感，建立较高的工程专业素养，并最终形成分析问题与解决问题的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）使学生在流动及传热基本理论的基础上，深刻理解三种传递现象之间的联系及质量传递的本质；掌握质量传递的基本驱动力、传递规律及其数学表达；能够利用扩散传质与对流传质的基本理论对不同相态下的基本传质问题进行分析计算。

（2）使学生能够将传质理论与实际生活及工程现象联系起来，对室内环境营造中的热质交换产生感性认知；理解并掌握空气的热湿处理原理、途径及方案；掌握建筑环境与能源应用工程专业中常见热质交换设备的热工计算方法，能够依据空气处理需求完成热质交换设备的设计计算及校核。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 课程目标（1） |
| 2.问题分析 | 2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论 | 课程目标（2） |

3. 课程的重点、难点

3.1 课程重点

（1）传质描述中的基本概念，传质的两类基本方式：对流传质、扩散传质，边界层理论；

（2）动量、热量、质量传递现象的本质及其类比关系，对流传质的准则关联式，刘易斯关系式，湿球温度的理论基础；

（3）空气的热湿处理途径，空气与固体表面的热湿交换，空气与水直接接触的热湿交换；

（4）吸附与吸收的基本原理与方法；

（5）间壁式热值交换设备的热工计算；

（6）混合式热质交换设备的热工计算；

（7）复合式热质交换设备的常见形式及原理。

3.2 课程难点

（1）分子传递与湍流传递的区别及其描述；

（2）斐克定律的两类表达形式及其适用条件，扩散系数的物理意义及其计算；

（3）刘易斯关系式的推导及物理意义，湿球温度的物理意义；

（4）麦凯尔方程的表达及各项含义，韩式图中空气状态变化过程的表达；

（5）对数平均温差法、效能-单元数法；

（6）喷淋室热质交换过程的机理分析。

4. 课程思政设计

（1）理论与实践相结合，通过工程实例，增强学生对于建筑环境与能源应用工程专业中的热质交换过程的感性认识，并帮助其建立和提升工程思维能力，进而培育其工程素养和职业道德感。

（2）采用问题导向的教学方法，引导学生主动思考、提出问题、寻找答案，培养其独立思考与批判性思维能力，帮助其形成独立自主、自强不息的品格。

（3）通过全社会及建筑领域的能源现状分析，强化学生的忧患意识与专业责任感。以现实存在的能源与环境问题为契机，激发学生专业热情与爱国情怀。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第1章 绪论 | 2 | 1.1建筑环境与设备专业涉及的热质交换现象及其设备分类  1.2本课程在专业中的地位与作用  1.3本门课程的主要研究内容与方法 | 1. 了解三种传递现象的联系；  2. 掌握本专业中的典型热质交换现象、热质交换设备的分类；  3. 了解本门课程在专业中的地位与作用、本门课程的主要研究内容和方法。 |
| 2 | 第2章 传质的理论基础 | 7 | 2.1传质概论  2.2扩散传质  2.3对流传质  2.4相际间的对流传质模型 | 1. 熟悉混合物组成的表示方法、传质的速度和扩散通量、传质的基本方式；  2. 掌握Fick定律，气体中、液体中以及固体中的稳态扩散过程、扩散系数及其测量；  3. 熟悉对流传质系数、浓度边界层及其对传质问题求解的意义、紊流传质的机理、对流传质的数学描述、对流传质过程的相关准则数、对流传质问题的分析求解；  4. 掌握薄膜理论、渗透理论、表面更新理论的基本组成及思路。 |
| 3 | 第3章 传热传质问题的分析和计算 | 6 | 3.1动量、热量和质量传递的类比  3.2对流传质的准则关联式  3.3热量和质量同时进行时的热质传递 | 1. 掌握三种传递各自的速率描述及其之间的雷同关系、三传方程、动量交换与热量交换的类比在质交换中的应用；  2. 熟悉流体在管内受迫流动时的质交换、流体沿平板流动时的质交换；  3. 掌握同时进行传热与传质的过程、同一表面上传质过程对传热过程的影响、刘易斯关系式、湿球温度的理论基础。 |
| 4 | 第4章 空气的热湿处理 | 7 | 4.1空气的热湿处理途径  4.2空气与固体表面之间的热湿交换  4.3空气与水直接接触时的热湿交换 | 1. 了解空气调节的几个相关概念；  2. 掌握空气热湿处理的原理和方案、空气热湿处理及设备；  3. 掌握湿空气在冷表面上的冷却减湿过程、湿空气在肋片上的冷却减湿过程；  4. 掌握热湿交换原理、蒸发冷却装置的工作原理、空气与水直接接触时的状态变化过程、空气和水直接接触时的对流增湿和减湿、影响空气与水表面之间热质交换的主要因素、空气与水表面的热质交换系数。 |
| 5 | 第5章 吸附和吸收处理空气的原理与方法 | 4 | 5.1吸附材料处理空气的原理与方法  5.2吸收剂处理空气的原理与方法 | 1. 了解吸附的基本知识和概念、等温吸附线、常用吸附剂的类型和性能、多孔介质传质浅析、空气静态吸附除湿和动态吸附除湿；  2. 熟悉吸收现象简介、液体除湿剂的类型和性能、吸收剂处理空气的机理、影响吸收的主要因素。 |
| 6 | 第6章 间壁式热质交换设备的热工计算 | 4 | 6.1 间壁式热质交换设备的形式与结构  6.2间壁两侧流体传热过程分析  6.3总传热系数与总传热热阻  6.4间壁式热质交换设备热工计算常用计算方法  6.5表面式冷却器的热工计算 | 1. 掌握热工计算基本公式、对数平均温差法、效能-传热单元数法（ε-NTU法）、对数平均温差法与效能-传热单元数法的比较；  2. 掌握表冷器处理空气时发生热质交换的特点、表冷器的传热系数、表冷器的热工计算；  3. 熟悉空气加热器的热工计算、散热器的热工计算。 |
| 7 | 第7章 混合式热质交换设备的热工计算 | 4 | 7.1 混合式换热器的形式与结构  7.2 影响混合式设备热质交换效果的主要因素  7.3 混合式设备发生热质交换的特点  7.4 喷淋室的热工计算  7.5 冷却塔的热工计算 | 1. 掌握混合式热交换器的种类、喷淋室的类型和构造、冷却塔的类型与构造；  2. 熟悉喷淋室热质交换的特点、冷却塔热质交换的特点；  3. 掌握喷淋室的热交换效率系数和接触系数、喷淋室的热交换效率系数和接触系数的实验公式、喷淋室的计算类型、喷淋室计算的主要原则、喷淋室的设计计算方法、喷淋室的校核计算方法；  4. 了解冷却塔的热工计算方法、冷却塔的计算方法举例。 |
| 8 | 第8章 复合式热质交换设备的热工计算 | 2 | 8.1影响复合式设备热质交换效果的主要因素  8.2蒸发冷却式空调系统的热工计算  8.3温湿度独立调节空调系统 | 1. 掌握直接蒸发冷却器的类型与性能、直接蒸发冷却器的热工计算、间接蒸发冷却器的类型与性能、间接蒸发冷却器的热工计算、一级蒸发冷却空调系统的设计计算方法、二级蒸发冷却空调系统设计计算方法、三级蒸发冷却空调系统设计计算方法；  2. 熟悉温湿度独立调节空调系统简介、温度调节系统、湿度独立处理设备、温湿度独立设备的应用。 |
|  | 实验1 | 2 | 空气热湿处理过程的测定 | 1. 熟悉空气热湿处理过程常用的实验设备及其使用方法； 2. 熟悉并掌握空气热湿参数及其相互影响及数据处理。 |
|  | 实验2 | 2 | 换热器性能实验 | 1. 熟悉换热器常见结构及其影响因素； 2. 掌握常用换热器热工计算方法及数据处理。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

1. 成绩评定

课程总成绩=期末成绩55-70%+平时成绩25-40%+实验成绩5%。

平时成绩包含：作业、互动、随堂测试等。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

连之伟.《热质交换原理与设备》.北京：中国建筑工业出版社.2018 (第四版)

2.主要参考资料

智慧树公开课《热质交换原理与设备》，长安大学，网址：https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000000412/51149/15#teachTeam

魏琪.《热质交换原理与设备》.重庆：重庆大学出版社.2013

闫全英、刘迎云.《热质交换原理与设备》.北京：机械工业出版社.2017

王莹莹、周晓骏、马超.《建筑热质传递理论与应用》.北京：建筑工业出版社.2018

**七、其他**

大纲撰写人：檀姊静

课程负责人：檀姊静

审核人：

2021年 4 月

《水力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Hydraulics

课程编码：X2807080

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：学科基础课程

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时（授课26学时，实验6学时）

适用对象：土木工程

先修课程：高等数学、理论力学、大学物理等。

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《水力学》是土木工程专业一门重要的专业基础课，其任务是以流体为研究对象，用实验和理论分析的方法，来研究流体平衡和机械运动规律以及如何运用这些规律来解决工程实际问题。

教学方式采用PPT、板书、实验、课后习题等方式相结合进行授课。

本课程旨在使学生了解流体运动的基本现象，熟悉流体运动参数的变化规律，掌握控制流体运动的连续性方程、能量方程及动量方程，流体运动的水头损失分类及计算，熟练应用流体基本方程及实验手段解决实际工程各种典型的流动问题，并为专业课的学习打下良好的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

水力学课程的主要任务是使学生掌握流体运动的一般规律和有关的基本概念、基本理论，学会必要的分析计算方法和一定的实验操作技术，为学习专业课程，从事专业技术工作，进行科学研究打下必要的坚实基础。

1. 课程基本要求

课程要求学生掌握流体运动的基本规律，即作用在流体上的力，流体的主要物理性质；掌握静压强的特性，压强的性质及分布规律，液体作用在平面上静水总压力的计算方法；掌握描述流体运动的两种方法，流体运动的连续性方程、能量方程，水头损失的分类及计算公式，并能分析解决各种典型的水力学问题。

2.1课程目标

理论课课程目标

（1）能够将高等数学、理论力学、大学物理等知识为基础，掌握水力学基本知识、基本原理并开展应用。

（2）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算， 具有一定的分析、解决水力学问题的能力，为后续专业课程的学习打下良好的基础。

（3）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算，解决实际的典型流动问题。

实践课课程目标

1. 掌握水力学实验的基本技能，加深学生对水力学基本理论的理解，具有一定的分析、解决水力学问题的实际动手能力。
2. 培养学生的团队协作精神、探讨科学的兴趣，树立对劳动的正确态度。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

教学目标对毕业要求的支撑矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 课程教学目标 | | | |
| （1） | （2） | （3） | （4） |
| 2 问题分析 | √ | √ | √ | √ |
| 3 设计/开发解决问题 | √ | √ | √ | √ |
| 4 研究 |  | √ |  | √ |
| 5设计试验 | √ | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

课程重点包括：流体的粘性及牛顿内摩擦定律、静水压强的分布规律、作用在平面上的静水总压力、描述流体运动的连续性方程、能量方程，动量方程、水头损失的分类及计算等。

课程难点包括：牛顿内摩擦定律、作用在平面上的静水总压力、能量方程、动量方程、水头损失的分类及计算等。

1. 课程思政设计

《水力学》是研究流体的机械运动规律及应用的科学。通过流体力学的发展简史，引出中国历史上伟大的水利工程——都江堰、大运河、赵州桥等，激发学生的学习兴趣和民族自豪感。通过流体力学与土木工程的关系，认识到流体力学在土木工程的重要性、土木工程与大气和水环境的关系，培养学生的职业素养，在将来的工作中，处理好土木工程与大气和水环境的关系，做到保护环境，减轻灾害，才能实现国民经济可持续发展。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第1章  绪 论 | 3 | 1.1 流体力学及其任务  1.2 作用在流体上的力  1.3 流体的主要物理性质 | 1、明确流体力学的研究对象,了解流体力学的发展简史及研究方法，掌握连续介质假设。  2、掌握作用在流体上的两种力，概念及表示方法。  3、掌握流体的主要物理性质，会应用牛顿内摩擦定律，掌握无粘性流体、不可压缩流体的概念。 |
| 2 | 第2章  流体静力学 | 5 | 2.1 静止流体中应力的特性  2.2 流体平衡微分方程  2.3 重力场中流体静压强的分布规律  2.4 液体作用在平面上的总压力 | 1、掌握静止流体中应力的两个特性。  2、了解流体平衡微分方程，掌握等压面的概念及其性质。  3、掌握液体静力学基本方程，明确测压管水头的物理意义。  4、掌握液体作用在平面上的总压力的两种计算方法。 |
| 3 | 第3章  流体运动学 | 4 | 3.1 流体运动的描述  3.2 欧拉法的基本概念  3.3 连续性方程  3.4 流体微团运动分析 | 1、掌握描述流体运动的两种方法, 掌握欧拉法质点加速度的计算公式。  2、掌握流动的分类，恒定流、非恒定流、均匀流、非均匀流、流线、迹线、过流断面等的概念。  3、掌握连续性微分方程, 总流连续性方程。  4、掌握微团运动的组成，有旋流动、无旋流动的概念。 |
| 4 | 第4章  流体动力学基础 | 6 | 4.1 无粘性流体的运动微分方程  4.2 元流的伯努利方程  4.3 恒定总流的伯努利方程  4.4 恒定总流的动量方程   * 1. 粘性流体运动微分方程 | 1、 了解无粘性流体运动微分方程。  2、 掌握元流伯努利方程及其意义，会应用皮托管测量点流速。  3、 掌握恒定总流的伯努利方程及其意义，会应用恒定总流的伯努利方程解决工程实际问题。   1. 了解恒定总流的动量方程   5、了解粘性流体运动微分方程 |
| 5 | 第7章  流动阻力和水头损失 | 8 | 7.1 流动阻力和水头损失的分类  7.2 粘性流体的两种流态  7.3 沿程水头损失与切应力的关系  7.4 圆管中的层流运动  7.5 紊流运动  7.6 紊流的沿程水头损失  7.7 局部水头损失 | 1、掌握流动阻力和水头损失的概念及水头损失的计算公式。  2、掌握粘性流体的两种流态及判别方法。  3、掌握均匀流动方程式,明确沿程水头损失与剪应力的关系。  4、掌握圆管层流流速分布规律，层流沿程摩阻系数的计算公式。  5、掌握紊流的主要特征，紊流运动的时均化，粘性底层的概念及速度分布规律。  6、掌握尼古拉兹实验曲线及其影响因素。  7、了解局部水头损失产生的原因，掌握几种典型的局部水头损失系数的计算。 |
| 6 | 实验 | 2 | 静水压强实验 | 1、掌握用测压管测量静水压强的方法，通过对水静力学现象的实验分析，加深理解水静力学方程的物理意义和几何意义，提高解决实际问题的能力。 |
| 7 | 实验 | 2 | 能量方程实验 | 1.绘出各断面的测压管水头和总水头及理想液体的总水头线，比较分析，加深对能量转换、能量守恒定律的理解。  2.建立沿程水头损失和局部水头损失的概念。 |
| 8 | 实验 | 2 | 文丘里流量系数测量实验 | 1.了解文丘里流量计的构造，原理及使用方法。  2.掌握文丘里流量计流量系数的测量方法。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，期末考试采用闭卷方式。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩包括作业、讨论、出勤、实验、等内容，其中作业、讨论、出勤占15%，实验成绩占15%，实验成绩由负责实验的老师提供。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1．建议教材：

《流体力学》 (第三版)，刘鹤年、刘京编，中国建筑工业出版社，2016年1月出版。

2．主要参考资料：

《水力学》，张维佳主编，中国建筑工业出版社，2008年。

大纲撰写人：罗 璇

课程负责人：

审核人：

2021 年 4 月

专业发展课程

《土木工程概论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Introduction of Civil Engineering

课程编码：Z2801010

授课语言：汉语

授课方式：混合

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2学分

学 时：32学时

适用对象：土木类

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院

**二、课程简介**

《土木工程概论》是为土木类专业新生所开设的一门专业发展必修课，共32学时，按土木工程（10学时）、工程造价（6学时）、给排水科学与工程（8学时）及建筑环境与能源应用工程（8学时）四个专业分别授课。

土木工程概论主要讲述土木类包括土木工程、工程造价、给排水科学与工程、建筑环境与能源应用工程专业的培养目标、课程体系、发展概况、组成内涵、发展前沿和发展趋势。旨在使学生具备土木类专业认知能力，建立专业基本概念和框架，明确学习目标和方法，培养学生对土木类专业的学习兴趣，树立从事土木类专业的决心和信心。

教学方式采用混合式教学方法、通过线下理论授课学习、认识实习、总结，线上讨论等相结合进行授课，并结合认识实习等实践教学环节，增强学生工程意识，开阔专业视野，激发持久学习动力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过土木工程专业概论的学习，学生能够了解土木工程专业培养目标、课程设置和教学安排，明确学习目标和方法；初步建立土木工程材料、力学、结构的基本概念，与其它专业课程的学习打下基础；通过介绍土木工程所涉及主要学科领域的基本组成、建设程序、现状及学科前沿，使学生具备专业认知能力，培育土木工程意识，开阔土木工程视野，激发持久学习动力。

通过工程造价专业概论的学习，学生能够了解工程造价管理的相关概念，及现代工程造价管理的发展；熟悉工程造价专业的培养目标及对人才的素质要求；熟悉工程与建设工程及其相关法规；提高学生专业学习兴趣，增强专业学习信心。

通过给排水科学与工程专业概论的学习，使学生对给排水科学与工程的前景有一个初步的了解，以增强投身于水工业和城市水工程学科事业的决心，使学生对给排水科学与工程学科要求的基础理论、相关学科、现代学科技术，以及高新技术等丰富的科学技术内容有一个宏观的了解，以提高学习兴趣，增强学习信心。

通过建筑环境与能源应用工程专业概论的学习，使学生能够了解建筑环境与能源应用工程专业在社会经济发展中的应用；了解建筑环境的基本科学概念，建筑能源需求与供应；建立本专业的知识体系与课程体系；专业能力结构与实践教学体系，建筑环境与能源应用工程专业执业范围与执业制度，了解专业发展趋势。

2.课程基本要求

2.1课程目标

（1）了解土木类各专业培养目标、课程设置和教学安排，形成土木类专业课程的知识脉络和框架，同时了解土木类专业的学习方法，建立终生学习意识。

（2）了解土木类所涉及专业的基本概况、组成、现状、及发展前沿，具备专业认知能力，建立工程责任意识和国际视野，树立为我国成为土木强国而努力学习的信心和决心。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

2.2.1 土木工程专业概论

课程目标与毕业要求之间的对应关系见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 了解土木类所涉及专业的基本概况、组成、现状、及发展前沿，具备专业认知能力，建立工程责任意识和国际视野，树立为我国成为土木强国而努力学习的信心和决心。 | 10.2 | 10.2 关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。 |
| 2 | 了解土木工程类各专业培养目标、课程设置和教学安排，形成土木类专业课程的知识脉络和框架，同时了解土木类专业的学习方法，建立终生学习意识。 | 12.1 | 12.1 在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识。 |

3.课程的重点、难点

3.1土木工程专业概论

重点：土木工程专业的教学安排；专业学习方法；培养目标和素质要求；土木工程的概况、类型、结构和构件受力的特点。土木工程主要领域的发展前沿和趋势。

难点：对土木工程专业整体框架的建立和理解；对最新出现的土木工程专业知识的接受和理解；对力学、结构、构件等基本概念的理解；学习方法的掌握。

3.2 工程造价专业概论

重点：工程造价专业的发展与管理体系；工程造价专业知识结构体系；专业培养目标及素质要求；工程造价专业课程体系；工程造价专业学习方法；工程造价专业发展概况；现代工程造价的管理方法与专业发展趋势。

难点：工程造价专业知识框架体系的建立；工程造价管理的相关概念和基本原理；工程造价专业执业与执业道德；工程专业学习方法与专业敬畏感。

3.3给排水科学与工程专业概论

**重点：**给排水科学与工程专业的教学核心内容安排；专业学习方法；培养目标和素质要求；水资源保护与利用；给水排水管道系统；水质工程；建筑给水排水及消防工程；城市排洪防涝及海绵城市建设；

**难点：**了解国内外水资源短缺和水环境污染状况，使学生对我国水环境危机的严峻形势有清醒认识，以增强学习的目的性和主动性，掌握给排水科学与工程专业知识体系的内涵和外延，掌握专业新工艺、新设备、新材料等现代学科技术，了解专业发展趋势与前沿热点，以增强投身于水工业和城市水工程学科事业的决心。

3.4 建筑环境与能源应用工程专业

重点：建筑环境与能源应用工程专业在社会经济发展中的应用；建筑环境的基本科学概念；建筑能源需求与供应；专业知识体系与课程体系；专业能力结构与实践教学体系；建筑环境与能源应用工程专业执业范围与执业制度；专业发展趋势。

难点：建筑环境和建筑能源供需的基本科学概念的理解；专业在社会经济发展中的最新应用的接受与理解；专业发展新趋势的理解和掌握。

4.课程思政设计

4.1土木工程专业概论

通过讲述我国建筑工程、地下工程、桥梁工程等超级工程的建设成就，增强学生对我国土木工程发展的自豪感、责任感，引导学生建立强烈的工程责任心，激发学生的爱国热情和建设工程强国的信心。通过讲述土木工程的发展历史、前辈艰苦奋斗的历程及重大工程的建设成就，引导学生勤奋学习，树立打好专业基本功的决心，建立深耕行业的工匠精神。

4.2 工程造价专业概论

在建筑行业转型升级的背景下，引入典型的标志性工程，认识工程建设的全寿命期内工程造价管理的任务、意义和责任与使命，增强学生作为土木工程学科从业人员的社会责任感。培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。了解专业发展趋势，提高学生学习积极性。

4.3给排水科学与工程专业概论

通过举例典型事例说明环境保护、水源保护、水安全的重要性，真切领悟习近平“绿水青山就是金山银山”的深刻内涵，推进生态文明建设，保障饮水安全，守护青山绿水就是守护我们的美丽中国。为了使人民能喝到品质优良的洁净水，为了营造青山绿水舒适美好的水环境，增强学生作为土木人的社会责任感，使学生理解并坚守职业道德规范，树立和践行社会主义核心价值观。

4.4 建筑环境与能源应用工程专业

基于全面脱贫攻坚背景下人民对舒适、健康、节能、环保的人工环境的需求，以及在碳达峰、碳中和背景下专业人员的责任使命等元素的融入，增强学生作为土木类相关行业从业人员的社会责任感，使学生理解并坚守职业道德规范，树立和践行社会主义核心价值观，有意愿并有能力服务社会。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| **第一部分 土木工程概论** | | 10 |  |  |
| 1 | 第一章专业培养目标和教学安排 | 2 | 1.1 土木工程专业  1.2 专业培养目标  1.3 专业人才的素质要求  1.4 专业教学安排 | 了解土木工程专业培养目标，熟悉课程设置和教学安排，明确学习方法和原理。 |
| 2 | 第二章 土木工程的发展简史及材料 | 2 | 2.1土木工程的发展简史  2.2 土木工程材料 | 了解古代、近代、现代、未来土木工程的发展；了解土木工程材料分类；熟悉钢筋、混凝土、木材、砌体材料的特性；了解土木工程材料的未来发展。 |
| 3 | 第三章 土木工程的力学和结构概念 | 2 | 3.1 力、力矩和平衡  3.2 外力、内力和反力  3.3 荷载和作用  3.4 结构和结构失效  3.5 对土木工程结构的要求 | 初步建立土木工程力学概念；熟悉荷载和作用的类型和作用方式；掌握结构构件类型和力学特点；了解结构和结构失效的概念。 |
| 4 | 第四章 建筑、地下、桥梁工程概述 | 2 | 4.1建筑工程概述  4.2地下工程概述  4.3桥梁工程概述 | 了解建筑工程概况，掌握建筑物类别及结构特点；了解地下工程概况，掌握地下工程结构组成；掌握桥梁基本组成，了解桥梁概况及发展趋势。 |
| 5 | 第五章 土木工程的建设及灾害 | 2 | 5.1 土木工程的建设  5.2 土木工程的灾害 | 了解建筑工程建设程序、施工方法、经营管理制度及建设法规；了解土木工程可能发生的灾害及其基本情况。 |
| **第二部分 工程造价概论** | | 6 |  |  |
| 1 | 第一章、工程与工程造价的关系 | 2 | 1.1工程与工程建设  1.2土木工程与工程造价  1.3工程造价与工程管理 | 掌握本专业的内涵、发展历程以及在社会经济发展中的应用。 |
| 2 | 第二章、工程造价的全过程性 | 2 | 2.1工程造价的全过程管理体系  2.2工程造价的专业培养目标 | 掌握本专业的基本科学概念。 |
| 3 | 第三章、培养体系与执业 | 2 | 3.1工程造价专业人才培养课程体系  3.2工程造价专业人士制度及人才需求 | 掌握本专业知识体系与课程体系；工程造价专业执业人士的执业范围与执业制度 |
| **第三部分 给排水科学与工程概论** | | 8 |  |  |
|  | 第一章、专业概况、水资源利用与保护 | 2 | 1.1 专业发展历程  1.2水的自然循环和社会循环  1.3 给水水源工程  1.4 水资源保护与管理 | 掌握本专业的内涵、发展历程以及在社会经济发展中的应用。 |
| 2 | 第二章、给排水管网系统、水质工程 | 2 | 2.1 管网系统的构成  2.2 管网系统规划与布置  2.3 水质指标与标准  2.4 水的处理方法 | 掌握城市给水、排水管网系统的构成，了解管网系统规划与布置原则，了解常用管材；了解水质指标与现行标准、水的处理方法与输送技术。 |
| 3 | 第三章、建筑给水排水工程、城市雨洪管理及海绵城市建设 | 2 | 3.1 建筑给水系统工程  3.2 建筑排水系统工程  3.3 建筑消防系统工程  3.4 城市雨洪管理及海绵城市建设 | 了解建筑给水系统的组成及分区方式、建筑排水系统的排水体制，了解热水供应系统的供水方式，了解城市消防设计原则以及建筑消火栓系统和自动喷水灭火系统等。 |
| 4 | 第四章、给水排水设备、水工程施工与经济 | 2 | 4.1给水排水设备  4.2水工程施工  4.3水工程经济和法规  4.4专业发展趋势及前言热点 | 了解给水排水设备、水工程施工与经济、专业发展趋势及前沿热点，培养专业兴趣，明确学习方向。 |
| **第四部分 建筑环境与能源应用工程概论** | | 8 |  |  |
| 1 | 第一章、专业概况 | 2 | 1.1 初识专业  1.2 专业发展历程  1.3 本专业在社会经济发展中的应用 | 掌握本专业的内涵、发展历程以及在社会经济发展中的应用。 |
| 2 | 第二章、基本科学概念 | 2 | 2.1本专业涉及的基本科学概念  2.2建筑环境的基本科学概念  2.3建筑能源的基本概念 | 掌握本专业的基本科学概念 |
| 3 | 第三章、知识体系 | 2 | 3.1 知识体系与课程体系  3.2 专业能力结构  3.3 实践教学体系  3.4 执业注册体系 | 掌握本专业的知识体系与课程体系；专业能力结构与实践教学体系；建筑环境与能源应用工程专业执业范围与执业制度 |
| 4 | 第四章、专业发展趋势 | 2 |  | 了解专业发展趋势，提高学生学习积极性 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考查。

1. 成绩评定

本课程成绩评定方式为等级制，课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。平时成绩包括考勤、课堂参与、课后作业等环节。期末成绩包括学习总结和论文报告。

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《混凝土结构基本理论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《混凝土结构基本理论》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

建议教材

（1）《土木工程（专业）概论》（第四版），罗福午，武汉工业大学出版社，2013年。

（2）《工程造价（专业）概论》，李建峰，中国机械出版社，2019年。

（3) 《建筑环境与能源应用工程专业概论》，专业指导委员会组织编写，中国建筑工业出版社，2014年。

（4）《给排水科学与工程概论》（第三版），中国建筑工业出版社，2018年。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《混凝土结构基本理论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Fundamental Theory of Reinforced Concrete Structures

课程编码：Z2801020

授课语言：中文

授课方式：混合（线上课程占比为14学时）

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：4学分

学 时：64学时（授课58学时，实验6学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：画法几何与制图、土木工程材料、材料力学、结构力学等

开课院系：建筑工程学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

“混凝土结构基本理论”是土木工程专业学生的专业发展课程必修课，是一门既具有较强的理论性又具有较强的实践性的课程，在先修课程“材料力学”、“结构力学”、“土木工程材料”、“画法几何与制图”等基础上，通过本课程的学习，获得混凝土结构构件和结构的计算设计能力。

教学内容是土木工程专业学生应当掌握的基本理论，主要讲述混凝土结构基本构件的受力性能和设计计算方法，包括钢筋和混凝土材料的力学性能、混凝土结构设计基本原理，以及基本构件的性能分析、设计计算和构造措施等。

为了提高学生的动手能力、加深理解所学的知识、学会对试验数据的分析和判断。学生在本课程的学习过程中，要做三个与课程教学配套的试验：受弯构件正截面破坏试验、受弯构件斜截面破坏试验，受压构件破坏试验试验。

教学方式采用线上线下混合式教学方法、通过线上学习，线下课堂讨论、总结，课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合试验、课程设计教学等环节，使学生具有基本构件及梁板结构的设计、计算、制图的能力以及对试验数据分析判断的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

“混凝土结构基本理论”课程是研究混凝土结构基本构件的受力性能、计算方法与构造要求等问题的一门专业发展课程必修课，是土木工程专业的核心课程之一，其任务就是完成混凝土结构基本构件（受弯构件、受压构件、受拉构件、受扭构件）的基本理论、受力特性、设计计算方法以及梁板结构等教学内容。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）通过本课程学习，使学生掌握混凝土结构的基本概念，了解混凝土结构的发展状况；掌握混凝土、钢筋的物理力学性能，混凝土结构设计的一般原则与设计方法；掌握混凝土结构各类构件的受力特点、破坏形态。能够基于数学、力学等基本原理，对混凝土结构设计的关键环节和混凝土结构构件受力性能进行分析并正确表达。

（2）通过本课程学习，使学生掌握混凝土受弯、受剪、受压、受拉、受扭构件的计算原理、过程和方法；掌握混凝土结构各类构件的构造措施。能够认识混凝土结构构件设计的多样性，熟练应用各类构件基本计算原理，能够查阅《混凝土结构设计规范》等相关资料，解决复杂工程问题，获得有效结论。

（3）通过本课程学习，使学生掌握受弯、受剪、受压、受拉、受扭等构件的承载力计算；掌握混凝土构件应力、变形与裂缝宽度验算；掌握混凝土结构梁板结构的设计方法。能够运用混凝土结构基本原理，针对不同混凝土结构的受力特点，完成混凝土结构构件的设计。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **课程目标** | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1.工程知识应用能力 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力。  1.4掌握土木工程专业业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂  工程问题。 | √ | √ |  |
| 2.问题分析能力 | 2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 | √ | √ |  |
| 3.设计/开发能力 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |  | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：受弯构件、受压构件、受拉构件、受扭构件等基本构件的受力分析和设计计算。

课程的难点：受弯构件正截面、斜截面、偏压构件的破坏全过程、破坏特点以及相应构件承载力公式的建立。

4. 课程思政设计

通过本课程的学习，增强学生严谨治学的态度，增强学生作为土木工程师的社会责任感和职业道德和素养，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

**“混凝土结构基本理论”课程思政目标及主要方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **主要内容及知识类型** | **思政目标及主要方法** |
| 1 | 第一章  绪 论 | 主要内容：混凝土结构的一般概念、特点；混凝土结构的发展简况及其工程应用；本课程的特点与学习方法。  知识类型：陈述型知识。 | 思政目标：1、爱国情怀与理想信念教育；2、科技创新教育。  主要方法：典型工程、著名人物、最新科研成果的引入。 |
| 2 | 第二章  混凝土结构材料的物理力学性能 | 主要内容：钢筋；混凝土；钢筋与混凝土的粘结作用。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育。主要方法：1、国内外同类内容的比较分析；2、规范条文解读；3、典型工程事故案例分析。 |
| 3 | 第三章  混凝土结构设计方法 | 主要内容：极限状态设计法的基本概念；可靠度分析的基本概念；极限状态设计的实用表达式。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。主要方法：1、国内外同类内容的比较分析；2、规范条文解读。 |
| 4 | 第四章  受弯构件正截面承载力计算 | 主要内容：单筋矩形、双筋矩形、T 形截面受弯构件正截面承载力计算。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。主要方法：1、规范条文解读；2、典型工程案例分析；3、新材料混凝土受弯构件正截面承载力分析。 |
| 5 | 第五章  受弯构件斜截面承载力计算 | 主要内容：斜裂缝的形成；  无腹筋梁与有腹筋梁的斜截面受剪性能；受弯构件斜截面受剪承载力计算； 受弯构件纵向钢筋构造要求。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。主要方法：1、规范条文解读；2、国内外同类内容的比较分析；3、新材料混凝土受弯构件斜截面承载力分析。 |
| 6 | 第六章  受扭构件承载力计算 | 主要内容：构件的开裂扭矩；纯扭构件、弯剪扭构件、压弯剪扭构件、拉弯剪扭构件受扭承载力计算与构造要求。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育。主要方法：1、规范条文解读；2、相关最新科研成果及研究介绍；3、工程事故案例分析。 |
| 7 | 第七章  受压构件承载力计算 | 主要内容：受压构件的类型及一般构造要求；轴心受压构件、不对称配筋矩形截面偏心受压构件、对称配筋矩形截面偏心受压构件承载力计算。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。主要方法：1、规范条文解读；2、相关最新科研成果综述与分析；3、新材料混凝土受压构件介绍；4、工程事故案例分析。 |
| 8 | 第八章  受拉构件承载力计算 | 主要内容：轴心受拉构件承载力计算； 偏心受拉构件正截面承载力计算；偏心受拉构件斜截面受剪承载力。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：职业素养教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、典型工程案例分析。 |
| 9 | 第九章  钢筋混凝土构件的裂缝、变形和耐久性 | 主要内容：裂缝宽度验算；受弯构件的挠度验算；混凝土结构的耐久性。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育；3、理想信念教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、国内外同类内容的比较分析；3、知名学者及相关研究介绍。 |
| 10 | 第十章  预应力混凝土构件 | 主要内容：预应力混凝土构件设计的一般规定；预应力损失；预应力筋的传递长度和构件端部锚固区局部受压承载力计算；预应力混凝土轴心受拉构件、受弯构件的计算与构造要求。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、理想信念教育。主要方法：1、规范条文解读；2、知名学者及相关研究介绍；3、相关最新科研成果及研究综述与分析；4、典型工程案例分析。 |
| 11 | 第十一章  梁板结构 | 主要内容：单向板肋梁楼盖、双向板肋梁楼盖、楼梯的设计。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、规范条文解读；2、职业素养和道德教育。主要方法：1、规范条文解读，2、能正确运用工程语言表达设计结果，树立良好的职业道德和责任感。 |

1. **教学内容安排**

1. 授课内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考**  **学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| 1 | 第一章  绪 论 | 1 | 1.1、混凝土结构的基本概念、特点  1.2、国内外的应用与发展  1.3、本课程的重要性、内容及学习方法 | 1、熟悉混凝土结构的基本概念、特点。  2、熟悉国内外的应用与发展。  3、熟悉本课程的重要性、内容及学习方法。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力。 |
| 2 | 第二章  混凝土材料力学性能 | 4 | 2.1、混凝土的力学性能（线上）  2.2、钢筋的力学性能（线上）  2.3、钢筋与混凝土粘结（线上） | 掌握混凝土的力学性能。  掌握钢筋的力学性能。  熟悉钢筋与混凝土的粘结力的概念。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力。 |
| 3 | 第三章  混凝土结构设计方法 | 2 | 3.1、极限状态设计法的基本概念  3.2、可靠度分析的基本概念  3.3、极限状态设计的实用表达式 | 熟悉极限状态设计法的基本概念。  熟悉可靠度分析的基本概念。  熟悉极限状态设计的实用表达式。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力。 |
| 4 | 第四章  受弯构件正截面受弯承载力 | 9 | 4.1、梁板的一般构造  4.2、受弯构件正截面受弯的受力全过程。  4.3、正截面受弯承载力计算原理  4.4、单筋矩形截面承载力计算  4.5、双筋矩形截面承载力计算  4.6、T形截面承载力计算 | 1、熟悉梁板的一般构造。  2、掌握受弯构件正截面受弯的受力全过程。  3、掌握正截面受弯承载力计算原理。  4、掌握单筋矩形截面承载力计算  5、掌握双筋矩形截面承载力计算。  6、掌握T形截面承载力计算。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 5 | 第五章  受弯构件斜截面承载力 | 6 | 5.1、概述  5.2、斜截面受剪破坏形态  5.3、简支梁斜截面受剪机理  5.4、斜截面受剪承载力的计算公式  5.5、斜截面受剪承载力的设计计算  5.6、保证斜截面受弯承载力的构造措施  5.7、梁板内钢筋的其他构造措施 | 掌握斜截面承载力的概念。  掌握斜截面受剪破坏形态。  掌握斜截面受剪承载力的计算公式的建立。  掌握斜截面受剪承载力的设计计算。  掌握保证斜截面受弯承载力的构造措施。  熟悉梁板内钢筋的其他构造措施 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 6 | 第六章  受压构件的截面承载力 | 9 | 6.1、一般构造要求。  6.2、轴心受压构件正截面承载力  6.3、偏心受压构件正截面受压破坏形态  6.4、偏心受压二阶弯矩  6.5、矩形截面承载力计算公式  6.6、不对称配筋矩形截面承载力计算  6.7、对称配筋矩形截面承载力计算  6.8、M-N相关曲线及应用  6.9、偏心受压构件斜截面承载力 | 熟悉受压构件的一般构造要求。  掌握轴心受压构件正截面承载力。  掌握偏心受压构件正截面受压破坏形态。  掌握偏心受压二阶弯矩的概念。  掌握矩形截面承载力计算公式的建立。  掌握不对称配筋矩形截面承载力计算。  掌握对称配筋矩形截面承载力计算。  熟悉M-Nu相关曲线及应用。  掌握偏心受压构件斜截面承载力。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 7 | 第七章  受拉构件的截面承载力 | 2 | 7.1、轴心受拉构件正截面承载力  7.2、偏心受拉构件正截面承载力  7.3、偏心受拉构件斜面承载力 | 掌握轴心受拉构件正截面承载力。  掌握偏心受拉构件正截面承载力。  3、掌握偏心受拉构件斜面承载力 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 8 | 第八章  受扭构件承载力 | 5 | 8.1、概述  8.2、受扭构件试验研究  8.3、纯扭构件承载力计算  8.4、弯剪扭构件承载力计算  8.5、轴压、弯、剪、扭共同作用下矩形截面框架柱承载力计算  8.6、构造要求 | 熟悉受扭构件试验研究。  掌握纯扭构件承载力计算。  掌握弯剪扭构件承载力计算。  熟悉轴压、弯、剪、扭共同作用下矩形截面框架柱承载力计算。  熟悉构造要求。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 9 | 第九章  钢筋混凝土构件的变形、裂缝及耐久性 | 4 | 9.1、混凝土构件裂缝宽度验算。（线上））  9.2、混凝土受弯构件挠度验算。（线上）  9.3、混凝土结构耐久性（线上） | 掌握混凝土构件裂缝宽度验算。  掌握混凝土受弯构件挠度验算。  熟悉混凝土结构耐久性的设计内容和相应的技术措施及防护措施。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 10 | 第十章  预应力混凝土构件 | 6 | 10.1、概述（线上）  10.2、预应力混凝土轴心受拉构件（线上）  10.3、预应力混凝土受弯构件设计要点（线上）  10.4、构造要求（线上） | 掌握预应力混凝土的概念和相应的规定。  掌握预应力混凝土轴心受拉构件的设计计算。  了解预应力混凝土受弯构件设计要点。  熟悉构造要求 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |
| 11 | 第十一章  梁板结构 | 10 | 11.1、概述  11.2、单向板肋梁楼盖设计  11.3、双向板肋梁楼盖设计  11.4、楼梯设计 | 熟悉梁板结构的概念，分类及工程应用。  掌握单向板肋梁楼盖设计。  掌握双向板肋梁楼盖设计。  掌握楼梯设计。 | 1.4掌握土木工程专业业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 |

2. 试验内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **参考学时** | **实验（上机）名称** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| 1 | 2 | 受弯构件正截面破坏试验 | 1．了解受弯构件正截面的承载力大小、挠度变化及裂缝出现和发展过程；  　 2．观察了解受弯构件受力和变形过程的三个工作阶段及适筋梁的破坏特征；  　 3．测定受弯构件正截面的开裂荷载和极限承载力，验证正截面承载力计算方法。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 |
| 2 | 2 | 受弯构件斜截面破坏试验 | 1．了解无腹筋受弯构件裂缝的出现及发展过程；  　2．观察斜截面“剪压破坏”和“斜压破坏”的破坏过程及破坏特征；  　 3．观察了解控制截面主应力的分布状态；  　 4．测定斜截面极限承载力，验证无腹筋受弯构件斜截面承载力计算方法。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 |
| 3 | 2 | 受压构件破坏试验 | 1．通过试验观察钢筋混凝土短柱偏心受压承载过程及破坏特征；  　 2．了解偏心受压短柱中央截面应力分布状态、侧向弯曲及裂缝分布和开展过程；  　 3．测定偏心受压短柱极限承载力，并验证钢筋混凝土短柱偏心受压承载力计算方法；  　 4．初步掌握偏心受压柱静载试验的一般过程和测试方法。 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩和期终考试2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

本课程成绩评定方式为百分制。

课程总成绩=期末成绩60%+平时成绩40%

其中平时成绩包括作业、试验、讨论、线上学习、出勤等情况综合评定，期末考试可采用闭卷或开卷等方式进行评定。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （40%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 10%；通过课后作业、讨论、线上学习，考核学生对各章节内容学习以及基本构件设计计算能力掌握的情况，占 70%；通过试验，考核学生细致观察和操作动手能力，以及利用所学知识分析评价试验结果和文字表达能力，占20%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （60%） | 期末考试采用闭卷或开卷等形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《混凝土结构基本理论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《混凝土结构基本理论》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

[1] 混凝土结构原理，刘立新，杨万庆主编，武汉理工大学出版社，2018年5月出版。

[2] 混凝土结构设计，白国良，王毅红主编，武汉理工大学出版社，2011年11月出版。

2.主要参考资料

[1] 混凝土结构上册，混凝土结构设计原理，东南大学，天津大学，同济大学合编，中国建筑工业出版社，2016年2月出版。

[2] 混凝土结构中册，混凝土结构与砌体结构设计，东南大学，天津大学，同济大学合编，中国建筑工业出版社，2016年3月出版。

大纲撰写人：李红 王博

课程负责人：王博

审核人：

2021年 3 月

《结构检验》课程实验教学大纲

**一、实验课程信息**

实验课程名称： 结构检验

Structure Inspection

课程编码：Z2801030、28090030Y

授课语言：中文

实验课性质：非独立设课

适用专业：土木工程、土木工程(留学生)

学时学分：结构检验课程总学时：24；总学分：1.5；实验课总学时：12

开课院系：建筑工程学院

实验项目名称和学时分配：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时分配 | 实验属性 | 实验类型 | 每组人数 | 实验性质 | 虚拟仿真实验 | 开放实验 | 指导教师人数 |
| 1 | 静载实验常用量测仪表的安装与使用 | 2 | 专业 | 验证 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |
| 2 | 电阻应变片贴片工艺 | 2 | 专业 | 验证 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |
| 3 | 应变仪使用方法及电阻应变测量技术应用 | 2 | 专业 | 验证 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |
| 4 | 钢桁架静载实验 | 2 | 专业 | 验证 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |
| 5 | 结构动载实验 | 2 | 专业 | 综合 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |
| 6 | 砼结构非破损检测技术的应用 | 2 | 专业 | 验证 | 4～6 | 必修 | 否 | 否 | 5 |

**二、实验课程简介**

本实验课是土木工程专业一门专业技术课。通过对结构物受作用后的性能观测和对测量参数进行分析，从而对结构物的工作性能进行评价，对结构的承载能力作出正确估计，并为验证和发展结构的计算理论提出可靠的依据。通过对实验仪器、设备的使用操作，熟悉其工作原理和使用方法，掌握实验方案设计方法，并了解结构实验的组织实施过程和注意事项，通过对实验数据的测试、分析和处理，掌握一般结构实验数据分析处理方法和实验结果评定中应注意的问题。

**三、实验课程目标与要求**

1.实验课程目标

通过本课程的学习与训练，学生应具备以下几方面的能力:

（1）熟悉实验仪器、设备工作原理和使用方法

（2）掌握实验方案设计方法

（3）掌握一般结构实验数据分析处理方法

（4）了解结构实验的组织实施过程和注意事项

2.实验课程要求

理论力学、材料力学、结构力学、建筑材料、混凝土结构基本理论、混凝土及砌体结构、钢结构及与试验技术有关的课程

3.实验课程思政设计

《结构检验》是土木工程专业的一门专业基础课程，它是以试验技术为手段对结构物受力性能和破坏现象进行观测，对测量参数（如位移、应力、振幅、频率等）进行分析处理，从而评定结构物的承载能力和破坏机理。采用科学的检测方法对既有结构物的安全性、可靠性进行评定，为结构计算理论的验证和发展提供可靠的依据，为新型结构体系的探索与研发提供条件。通过结构检验学习，牢固树立“结构安全第一”的职业素养，严谨求实，生命至上，准确及时获得结构状态，做出准确评定。引导学生透过现象看本质，去伪存真，探索关键科学问题和失效机理，培养唯物主义价值观，坚持“实践是检验真理的唯一标准”，将理论知识灵活辩证地运用于工程结构，注重土木工程领域的人文精神，树立工程伦理道德和哲学思想，更好地服务于建筑工程领域。

**四、单项实验的内容和要求**

1）实验项目名称：静载实验常用量测仪表的安装与使用

（1）实验内容：

①用百分表、千分表测量荷载作用下悬臂标准钢梁上不同位置处的挠度；②用手持式应变仪测量荷载作用下悬臂标准钢梁上不同位置处的应变值。

（2）实验要求：

①通过实验，掌握机械式量测仪表的工作原理及使用方法；②熟悉实验加载程序及加载过程；③掌握实验数据处理的方法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | 悬臂钢梁 | 1 | 8 |  |
| 2 | 百分表 | 2 | 20 |  |
| 3 | 千分表 | 1 | 10 |  |
| 4 | 手持式应变仪 | 1 | 1 |  |

2）实验项目名称：电阻应变片的贴片工艺

（1）实验内容：

①用万用表检查电阻应变片的阻值；②对试件表面的测点进行清洁处理；③粘贴电阻应变片，用电烙铁将引出线与固定端子焊接牢固；④用兆欧表检查应变片与试件的绝缘度。

（2）实验要求：

①要求每个同学粘贴一个电阻应变片；②进一步了解应变片的构造及工作原理；③过贴片实验，掌握应变片的贴片工艺及技术要求。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | 悬臂钢梁 | 1 | 8 |  |
| 2 | 万用表 | 1 | 10 |  |
| 3 | 兆欧表 | 1 | 6 |  |
| 4 | 电烙铁 | 1 | 10 |  |

3）实验项目名称：应变仪的使用方法及电阻应变测量技术的应用

（1）实验内容：

①调节“灵敏度”使之符合测量要求；②利用上次实验贴好的应变片，根据不同桥路的连接方法与应变仪连接并进行测试；③详细记录每个测点的测量数据。

（2）实验要求：

①通过实验熟悉静态电阻应变仪的工作原理及操作方法；②掌握电阻应变仪测量桥路的各种连接方法及实际应变与读数间的关系；③学会电阻应变片进行半桥及全桥测量时的组桥方法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | 悬臂钢梁 | 1 | 8 |  |
| 2 | DH-3818静态应变仪 | 1 | 10 |  |
| 3 | 万用表 | 1 | 10 |  |
| 4 | 兆欧表 | 1 | 6 |  |

4）实验项目名称：钢桁架静力实验

（1）实验内容：

①用百分表测量下弦各节点的挠度；②用百分表测量两支座的下沉变形；③用百分表测量桁架平面的侧向变形；④用电阻应变仪及电阻应变计测量桁架各杆件的应变及内力。

（2）实验要求：

①通过实验进一步掌握常用仪器仪表的性能、安装及使用方法；②熟悉一般结构静载实验加载方案及观察方案的制定；③掌握桁架应变及位移测点布置的方法和要求；④通过实验对桁架结构性能进行分析，并验证理论计算的准确性。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | DH-3818静态应变仪 | 4 | 10 |  |
| 2 | 邦威50t电液伺服作动器 | 1 | 2 |  |
| 3 | 百分表 | 8 | 20 |  |

5）实验项目名称：结构动载实验

（1）实验内容：

①采用自由振动方法，通过粘贴在试件上的应变传感器来感受振动信号，把应变传感器输出的应变信号，输入到动态数据采集系统，经放大后将实验构件的振动曲线记录下来，根据实验记录曲线计算出实验构件的自振频率及阻尼比；②采用强迫共振法，利用激振器带动结构模型作强迫振动，将加速度计所采集到的结构共振信号输入到动态数据采集系统，根据采集系统记录的结构共振曲线，再利用分析软件计算出结构模型自振频率、阻尼比及振型。

（2）实验要求：

①通过实验掌握动载实验测量系统的组成、仪器操作和联机使用方法；②掌握用自由振动和强迫振动法（共振法）测定结构的动力特性，并分析振动曲线求解结构体系的自振频率及阻尼比；③通过实验掌握结构力学中柔度计算方法、自振频率以及阻尼比的计算方法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | 动态信号测试分析系统 | 2 | 4 |  |
| 2 | 应变适调器 | 1 | 1 |  |
| 3 | ICP加速度计 | 1 | 1 |  |
| 4 | DH1301扫描信号发生器 | 1 | 1 |  |
| 5 | JZ-5型电磁式激振器 | 1 | 1 |  |
| 6 | HEAS-10功率放大器 | 1 | 1 |  |

6）实验项目名称：砼结构非破损检测技术的应用

（1）实验内容：

①回弹法

回弹法测试并评定混凝土抗压强度是工程中应用较多的一种方法，适用于混凝土龄期14～1000天，抗压强度为10～60MPa，自然养护的普通混凝土。其方法是用专用回弹仪在混凝土表面进行回弹测试，测出混凝土的回弹值，同时用浓度为1%的酚酞溶液测出混凝土的碳化深度值。根据回弹值和碳化深度值，结合专用的测强曲线或强度换算表，即可得到混凝土抗压强度测试值。

②超声回弹综合法

超声回弹综合法检测混凝土强度是一种利用回弹仪测得混凝土的回弹值和非金属超声波探测仪测地超声波在混凝土中的传播速度，即波速，并根据已知的测强曲线及推算公式来评定混凝土的抗压强度。

③钻芯法

钻芯法是在混凝土结构有代表性部位，用混凝土钻芯机取芯样，经加工处理后，制作成标准试样，测定其抗压强度，经换算可得相应龄期的150mm立方体试块的抗压强度。

（2）实验要求：

①通过实验掌握构件混凝土强度无损检测技术的应用范围、方法及仪器设备；②掌握用回弹法检测和评定混凝土强度的方法，并熟悉其具体测试步骤；③熟悉超声回弹综合法和钻芯法检测混凝土强度的主要设备及测试强度评定方法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配台套数 | 现有台套数 | 备注 |
| 1 | ZC3-A型回弹仪 | 4 | 6 |  |
| 2 | 非金属超声检测分析仪 | 1 | 1 |  |
| 3 | HZQ-150B混凝土钻孔取样机 | 1 | 1 |  |
| 4 | ø100金刚石薄壁钻头 | 1 | 1 |  |

**五、实验课程考核方式**

（1）实验报告

实验课后学生提交实验报告，实验报告包含实验项目名称、实验目的、实验原理简述、实验操作、原始实验数据记录及计算分析、结论等内容。实验现象观察记录有助于学生深入认识结构受力性能和工作机理，数据处理能够反映学生逻辑思维能力和基本原理掌握程度，通过必要的讨论，进一步理清思路，查找问题和误差原因，最后形成结论，巩固和灵活运用所学知识。

（2）考核方式

本实验课程不单独考核，实验指导教师根据学生实验课程表现（出勤率、动手能力）和实验报告质量进行综合考评，按百分制给定实验课成绩，实验课成绩占课程总成绩的10%。

**六、实验课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

黄华, 段留省, 王博. 结构试验. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019

冀德学, 石晶. 建筑结构试验指导.西安：陕西科学技术出版社, 2012

2.主要参考资料

周明华. 土木工程结构试验与检测. 南京: 东南大学出版社, 2002

王娴明. 建筑结构试验. 北京: 清华大学出版社, 1988

吴慧敏. 结构混凝土现场检测技术. 长沙: 湖南大学出版社, 1989

朱伯龙. 结构抗震试验. 北京: 地震出版社, 1989

建筑抗震试验规程JGJT 101-2015. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015

易伟建, 张望喜. 建筑结构试验. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005

姚谦峰, 陈平. 土木工程结构试验. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008

大纲撰写人：段留省

负责人：白 亮

审核人：胡志平

年 月

《专业外语》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Special English for Civil Engineering

课程编码：Z2801040

授课语言：双语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0，上机0，课外0）

适用对象：土木工程专业

先修课程：房屋建筑学、理论力学、材料力学、结构力学、土木工程材料、混凝土结构基本理论

开课院系：建筑工程学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

《专业外语》作为一门专业发展选修课程，是高校英语教学和专业教学的重要组成部分和重要教学环节。课程主要通过讲授科技英语的语法特点和文体结构，以及科技英语文献的翻译方法和技巧，使学生掌握一定数量的土木工程专业英语常用词汇、专业术语，能够基本正确地阅读和理解本专业英语书籍和文献，让学生能够利用外语这个工具，通过阅读去获取国外与本专业相关的科技信息。

本课程是基础英语与专业教学的融合，通过讲授土木工程专业相关基本知识，帮助学生巩固基础英语并进行实践应用，从而掌握科技英语技能，使学生能够熟练阅读国外相关的专业文献，以掌握本专业发展的最新动态，并具有一定的科技英语写作能力，为更好地从事本专业打下较扎实的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，帮助土木工程专业学生掌握科技英语的语法特点和文体结构，在专业的应用提高阶段进一步发展、巩固和强化土木工程专业英语的读、写、译等能力和技巧。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）掌握外文资料阅读及翻译技巧，了解土木工程专业外语的语法特点、文体结构和科技论文体系；

（2）掌握土木工程专业外语常用词汇及专业术语，具备一定的检索、阅读、理解和分析英文文献的能力和初步的专业科技英语写作能力；

（3）掌握拓展知识的途径与方法，具备一定的专业沟通和交流能力，培养自主学习和终身学习的意识。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 10. 沟通能力 | 10.2 关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。 |  | √ | √ |
| 12. 终身学习能力 | 12.1 在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识。 | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：土木工程专业英语中的常见材料词汇；材料的基本力学性能抗拉强度、梁和板等受弯构件、桁架构件、受压构件稳定理论、结构分析基本原理、建筑结构受力性能、钢筋混凝土、混凝土受压性能、钢结构设计和地基基础设计等方面专业术语的表达。

难点：掌握词义的选择和引申、词类转换、句子成分的转换、增词和减词、数词的译法、否定的译法、分译法、合译法、名词性从句的译法和it的用法和译法等翻译技巧。

4. 课程思政设计

通过本课程学习，使学生掌握本专业常用使土木工程专业英语术语和表达，提高阅读、理解、翻译英语文献的能力，初步培养专业英语的表达能力和写作能力。在教学过程中，强化师生互动、生生互动环节，培养学生良好的人际交往、协作配合能力。引导和鼓励学生通过学校图书馆、互联网等渠道了解土木工程学科前沿和动态以及我国和国际在本领域的相关研究，开阔学生视野，让学生明白课程的重要性，提升学生的学习积极性，培养学生在在今后的学习和工作过程中，根据需要及时、准确地学习、查阅、借鉴国内外相关领域的新知识、新成果和新动态的能力。在课堂授课过程中，结合中国历史上的著名建筑，宣扬我国在本领域的发展状况，提升学生的文化自信和培养学生的和爱国情怀。以授课内容中的结构稳定基本理论、钢结构设计和地基基础设计等相关知识为引例，提高学生的分析问题能力，为学生后续的专业学习和职业需要提供支撑，同时提高学生在工程设计、施工等过程中责任意识和安全意识，培养良好的职业精神。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Lesson 1 Manmade building materials | 2 | 土木工程材料方面的英语读写译知识 | 了解专业外语的基本翻译方法：直译和意译 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 2 | Lesson 2 Tensile strength | 2 | 讲授材料强度理论方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语的翻译技巧：词义的选择和引申 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 3 | Lesson 3 Beam | 2 | 受弯构件受力性能如梁、板等方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语的翻译技巧：词类转换 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 4 | Lesson 4 Truss | 2 | 架构件方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语翻译中句子成分的转换 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 5 | Lesson 5 Buckling theory for columns | 2 | 受压构件稳定理论方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语翻译中增词和减词的技巧 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 6 | Lesson 6 Fundamental principle of structural analysis | 2 | 结构分析基本原理方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语翻译中数词的译法 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 7 | Lesson 7 Building frame | 2 | 建筑结构受力性能方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语翻译中否定译法的技巧 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 8 | Lesson 9 Reinforced concrete | 2 | 钢筋混凝土等方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语分译法翻译的技巧 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 9 | Lesson 10 Compressive strength of concrete | 2 | 混凝土受压性能等方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语合译法翻译的技巧 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 10 | Lesson 11 Steel structure design formats | 2 | 钢结构设计等方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语名词性从句的译法 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 11 | Lesson 14 Footings | 2 | 地基基础设计等方面的英语读写译知识 | 掌握专业外语状语从句的译法；掌握it的用法和译法 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点10.2：关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉土木工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。”和“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 12 | 复习、答疑 | 2 |  |  |  |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程的考核方式为考试，课程总评成绩由平时成绩和期终考试（闭卷）2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩30%+平时成绩70%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的3/4，考察学生的重视度和参与度，占20%；随堂提问及讨论，授课过程中，让学生先自行翻译部分内容，其他学生给予改正或补充，重点考察学生课堂积极性、专业外语表达能力及知识掌握度，占50%；通过课后作业考核学生对课本拓展阅读内容的阅读和翻译能力，占30%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对课程专业词汇和翻译技巧等内容的理解和掌握程度，以及知识转化能力。 | （1）  （2） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《专业外语》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取85%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

土木工程专业英语，雷自学主编，知识产权出版社，201

2.主要参考资料

1、科技英语翻译技巧，王泉水主编，天津科学技术出版社，1991

2、土木工程专业英语，徐永丽等，清华大学出版社，2013

3、土木工程专业英语，崔春义主编，中国建筑工业出版社，2015

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《混凝土与砌体结构》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Design of Concrete and Masonry Structures

课程编码：Z2801050

授课语言：中文

授课方式：混合

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32学时（授课32学时，实验0学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：土木工程材料、材料力学、结构力学、混凝土结构基本理论。

开课院系：建筑工程学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

《混凝土与砌体结构》课程是土木工程专业的一门核心必修课，通过本课程的理论教学和实践性教学环节，使学生掌握钢筋混凝土单层工业厂房结构、多层框架结构、砌体结构房屋的设计方法及构造要求，帮助学生建立起从单一基本构件的设计过渡到整体房屋结构的设计。培养学生综合运用理论知识解决实际工程问题的能力；并且培养学生理论联系实际的作风和工程意识。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程学习完毕后使学生能够进行一般民用与工业建筑混凝土结构及砌体结构的方案设计、结构布置，建立结构计算模型和进行内力分析，并能按国家相关规范正确进行混凝土结构、砌体结构设计和构造处理，为毕业设计和实际工程设计、施工管理奠定基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）通过本课程学习，使学生掌握混凝土结构、砌体结构设计的基本概念和方法，具备扎实基础理论和坚实专业知识

（2）通过本课程学习，使学生能够熟练应用基本计算方法，通过查阅《混凝土结构设计规范》、《砌体结构设计规范》等相关资料，较好解决混凝土、砌体结构复杂工程问题。

（3）掌握排架结构内力分析、框架结构内力计算，能胜任独立承担混凝土结构的设计工作，具有较强的创新能力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | **课程目标** | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 3.设计/开发能力 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | √ | √ | √ |
| 5.现代工具使用能力 | 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性； |  | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：工业厂房的类型和结构体系；排架结构内力分析。框架结构的结构布置、框架结构的计算简图及荷载；砌体受压破坏的全过程、砌体受压时的应力状态和影响砌体抗压强度的主要因素；无筋砌体受压构件的承载力计算方法；墙、柱高厚比的计算方法、刚性方案多层混合结构房屋的墙体设计。

难点：排架结构内力分析；竖向荷载作用下框架结构的内力计算；水平荷载作用下框架结构内力和侧移的近似计算；砌体结构构件承载力计算。

4. 课程思政设计

以钢筋混凝土框架结构设计为引例，通过讲述与其有关的工程问题，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感；通过讲述框架结构设计的具体过程及应用实例，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

。

**“混凝土结构基本理论”课程思政目标及主要方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **主要内容及知识类型** | **思政目标及主要方法** |
| 1 | 第一章  单层厂房  结构 | 主要内容：工业厂房的类型和结构体系、组成及传力路线；结构布置及构件选型；排架结构内力分析；柱的设计；柱下独立基础的设计；其它主要构件的设计要点。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。  主要方法：1、典型工程；2、规范条文解读；3、最新科研成果的引入。 |
| 2 | 第二章  多层框架  结构 | 主要内容：框架结构布置、计算简图及荷载；竖向荷载作用下框架结构的内力计算；水平荷载作用下框架结构内力和侧移的近似计算；构件设计及构造要求。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育。  主要方法：1、国内外同类内容的比较分析；2、规范条文解读；3、典型工程案例分析；4、能正确运用工程语言表达设计结果，树立良好的职业道德和责任感。 |
| 3 | 第三章  砌体结构 | 主要内容：砌体及其基本材料力学性能；砌体结构构件承载力计算；墙体设计；构件及墙体构造。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、相关最新科研成果及研究介绍；3、典型工程案例分析。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 单层厂房结构 | 10 | 1.工业厂房的类型和结构体系  2.单层厂房的结构组成及传力路线  3.结构布置及构件选型  4.排架结构内力分析  5.柱的设计  6.柱下独立基础的设计  7.单层厂房结构中其它主要构件的设计要点 | 1、对单层厂房的认识，了解厂房的功能、形式、结构类型。  2、掌握单层厂房结构的组成、布置及构件选型。  3、掌握排架结构的计算，包括：计算简图，排架荷载计算，内力计算及内力组合。  4、掌握柱的设计。  5、掌握柱下独立基础的计算与设计。  6、了解厂房整体空间作用的概念以及单层厂房结构中其它主要构件的设计要点 |
| 2 | 多层框架结构 | 8 | 1、框架结构的结构布置  2、框架结构的计算简图及荷载  3、竖向荷载作用下框架结构的内力计算  4、水平荷载作用下框架结构内力和侧移的近似计算  5、荷载效应组合与构件设计  6、框架结构的构造要求 | 1、掌握框架结构的布置与组成。  2、掌握框架结构计算单元的选取及计算简图的确定。  3、掌握框架结构内力和侧移的近似计算方法。  4、掌握框架结构设计要点：包括控制截面的选择，内力组合，截面设计结构及构件的构造要求 |
| 3 | 砌体结构 | 14 | 1、绪论  2、砌体及其基本材料力学性能  3、砌体结构构件承载力的计算  4、混合结构房屋墙体设计  5、过梁、圈梁、悬挑构件及墙体的构造措施 | 1、熟悉砌体结构的概念、应用和发展。  2、掌握砌体结构材料的力学性能。  3、掌握无筋砌体的受压、受弯、受剪承载力计算。  4、掌握网状配筋砌体构件的设计计算。  5、掌握混合房屋墙体的设计计算。  6、掌握挑梁、过梁设计计算。  7、了解墙体的构造措施 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩和期终考试2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

本课程成绩评定方式为百分制。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

其中平时成绩包括作业、试验、讨论、线上学习、出勤等情况综合评定，期末考试可采用闭卷或开卷等方式进行评定。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；通过课后作业、讨论、线上学习，考核学生对各章节内容学习，占 80%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷或开卷等形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《混凝土与砌体结构》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《混凝土与砌体结构》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

[1] 混凝土结构设计（新1版），白国良、王毅红主编，武汉理工大学出版社，2011年11月出版。

[2] 砌体结构（第四版），刘立新主编，武汉理工大学出版社，2012年8月出版。

2.主要参考资料

[1] 混凝土结构中册.混凝土结构与砌体结构设计（第6版），东南大学、同济大学、天津大学合编，清华大学主审，中国建筑工业出版社，2016年3月出版。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程事故分析及处理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Analysis and Processing of Engineering Accident

课程编码：Z2801060

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0，上机0，课外0）

适用对象：土木工程专业

先修课程：混凝土结构基本理论、土木工程施工技术、钢结构基本理论、混凝土与砌体结构、基础工程、结构力学、土木工程材料

开课院系：建筑工程学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

土木工程建设者既肩负着重大而光荣的任务，也面临着严峻的挑战。所谓任务，即全国城乡开展的大规模的工程建设，可为我国经济的迅速发展作重大贡献；所谓挑战，即各种工程的质量事故会给国家财产造成重大损失并危及人民生命安全。《工程事故分析及处理》是土木工程专业的一门专业发展选修课程，本课程通过大量典型工程事故实例，介绍钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构、地基与基础工程中易出现的各种质量缺陷、事故的调查、分析、处理和预防的原则与基本方法，理论阐述与工程缺陷事故分析紧密结合，针对问题要善于利用专业知识进行分析和处理。

本课程主要以线下授课和随堂交流讨论为主，通过本课程的学习，从工程事故中吸取教训、防止重蹈覆辙，以改进设计、施工和管理工作，为以后从事土木工程的研究、设计、施工奠定基础，从而防止同类事故的发生。此外，学校中安排的土木工程建设的有关课程，绝大部分是从正面学习，自成体系。而事故的发生，造成经济损失，有时还引起人员伤亡，从反面给我们以深刻的教训。让学生从事故发生的根源去寻找其产生的原因，从反面案例中探讨事故产生的规律和教训，提高学生的综合素质。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，使学生对土木工程各类质量事故有较为系统、深入的认识，掌握各类建筑工程常见质量事故的调查、分析与处理方法，培养学生较强的判断、分析并解决实际工程问题的专业能力和良好的职业适应与职业发展能力。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）掌握土木工程质量事故的基本概念、产生原因、事故性质和工程事故调查、分析及处理的原则、步骤和方法，具备应用所学专业知识分析问题、解决问题的能力；

（2）掌握混凝土结构、砌体结构、钢结构和地基与基础等工程中常见的质量缺陷、事故类型及事故原因，具备联系其他土木工程专业课程知识，从结构材料性能和受力特点等方面出发，提出可行的预防或修复加固措施；

（3）吸取工程事故案例经验教训，明白遵循专业规范的重要性和土木从业者所肩负的责任，具备强烈的底线意识和社会责任感，树立崇高的职业理想、职业道德和职业精神。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3：掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力 | √ | √ |  |
| 1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题 | √ | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案 | √ | √ |  |
| 8. 职业规范素养 | 8.3 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行 |  | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：土木工程质量缺陷事故基本概念及性质；工程质量缺陷事故调查、分析及处理的原则和步骤，建筑结构现场检测方法。混凝土结构、砌体结构、钢结构、地基与基础等工程中常见质量缺陷、事故的类型、原因、预防措施及加固方法的原理和设计。

难点：土木工程质量缺陷事故检测方法；工程结构缺陷处理方法分类及使用范围。工程结构的加固原则；混凝土结构、砌体结构、钢结构、地基与基础等工程质量控制和修复加固的具体措施和设计施工要点。

4. 课程思政设计

本课程以工程事故结构类型为明线，以材料特征—构件类型—结构性能为隐线，通过问题提出、方法思考、内容归纳、案例示范等教学环节，帮助学生掌握基础知识和专业理论，培养学生融合运用所学知识，正确识别、分析并解决常见工程质量缺陷问题的能力，增强学生职业适应性和职业发展力。课程结合大量的混凝土结构、砌体结构、钢结构和地基与基础等工程中常见的质量缺陷事故案例，激发学生学习兴趣，提高学生课堂讨论参与热情，引导学生切身思考，强化学生毕业后在工作中确保工程建设的安全底线意识、质量标准意识、产品高端意识和社会担当意识，将工匠精神与工程质量的保障相融合，培养学生精益求精、严谨求实的职业态度和职业素养，塑造学生的大国工匠精神，为未来我国建造更多卓越的工程产品注入精神原动力。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章  绪论 | 8 | 1）本门课程的必要性和工程意义，本课程的主要内容、任务、要求；  2）建筑工程的质量特性；  3）建筑工程中缺陷、破坏、倒塌、事故的概念；  4）质量事故分析的过程、性质和基本原则；  5）建筑结构现场检测方法。 | 了解本课程的主要内容、任务、要求，事故的分类、调查的步骤和内容，掌握现场检测的方法及原理。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3：掌握相关工程基础知识,具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”。 |
| 2 | 第二章  混凝土结构工程中的质量控制、缺陷和事故 | 6 | 1）混凝土工程质量控制要点；  2）引起混凝土工程缺陷常见因素和主要表现；  3）混凝土工程常见缺陷和事故的案例分析；  4）预制混凝土构件常见裂缝的形成及其治理；  5）若干典型混凝土结构质量事故分析及处理。 | 掌握混凝土结构工程常见质量缺陷、事故的类型、原因、预防措施及加固方法的原理和设计。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”。和“指标点2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”。 |
| 3 | 第三章  砌体结构工程中的质量控制、缺陷和事故 | 2 | 1）砌体工程质量控制要点；  2）引起砌体结构工程缺陷常见因素、主要表现和防治措施；  3）砌体结构工程中常见的几类质量缺陷事故及其处理。 | 掌握砌体结构工程常见质量缺陷、事故的类型、原因、预防措施及加固方法的原理和设计。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”。和“指标点2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”。 |
| 4 | 第四章  钢结构工程中的质量控制、缺陷和事故 | 4 | 1）钢结构缺陷的形成；  2）钢结构工程施工质量控制要点；  3）钢结构失稳事故；  4）钢结构脆性断裂及疲劳破坏；  5）钢结构腐蚀破坏及火灾破坏；  6）事故实例分析。 | 掌握钢结构结构工程常见质量缺陷、事故的类型、原因、预防措施及加固方法的原理和设计。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”。和“指标点2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”。 |
| 5 | 第五章  地基与基础工程中的质量控制、缺陷和事故 | 2 | （1）地基与基础工程施工质量控制要点；  2）常见的地基基础工程缺陷、事故及实例；  3）深基坑事故多发的原因及对策。 | 掌握地基与基础工程常见质量缺陷、事故的类型、原因、预防措施及加固方法的原理和设计。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”。和“指标点2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”。 |
| 6 | 第九章  工程结构缺陷处理方法提要 | 2 | 1）工程结构缺陷处理方法分类及使用范围；  2）工程结构的加固原则；  3）建筑结构加固的设计施工要点。 | 了解各类工程缺陷处理的方法和基本原理。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点8.3：理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行” |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程的考核方式为考试，课程总评成绩由平时成绩、和期终考试（闭卷）2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩30%+平时成绩70%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的3/4，考察学生的重视度和参与度，占20%；随堂提问及讨论，考察学生课堂积极性及知识掌握度，占30%；小组汇报，建立学生小组，以课本内容为基础，拓展工程质量事故案例并分析，考察学生的知识掌握度及运用专业性术语进行沟通和表达的能力，占50%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对课程内容的理解和掌握程度，以及综合运用相关知识进行分析并解决问题的能力。 | （1）  （2） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《工程事故分析及处理》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取85%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

土木工程质量缺陷事故分析及处理，罗福午、王毅红主编，武汉理工大学出版社，2012.07

2.主要参考资料

1、钢结构施工，杜绍堂主编，高等教育出版社，2009

2、地基基础工程技术，朱永祥主编，中国科学技术大学出版，2008

3、建筑工程事故分析与处理，江见鲸等，中国建筑工业出版社，2011

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《结构概念与体系》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Structural Concepts and Systems

课程编码：Z2801070

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：土木工程专业

先修课程：结构力学，混凝土与砌体结构，钢结构设计

开课院系：建筑工程学院建工系

**二、课程简介**

《结构概念与体系》是土木工程专业学生的专业发展选修课，阐述了结构方案设计中应掌握的基本思路、基本做法、常用的结构概念及设计原则，介绍了工程中常用的各种结构体系及概念设计案例，主要包括建筑结构概念设计概述、托罗哈结构概念设计作品案例、高层建筑结构概念设计案例以及其他结构体系概念设计案例等内容。

本课程涉及诸多力学和结构知识，课堂信息量大，采用多媒体课件教学。因课时较少，教材部分章节指导学生自学。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

掌握概念设计的方法和要领，提高对不同结构体系的总体方案进行规划与设计的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）学习和掌握建筑结构概念设计的基本原则和方法，对学生进行结构设计概念和原则方面的训练；

（2）理解托罗哈等国际著名结构大师的概念设计作品案例，领会如何将结构概念设计的原则和方法应用于实际工程；

（3）掌握工程中常用结构体系（如刚架、框架、拱、悬索等）的概念设计方法及要点；提高对结构方案的设计、理解和评判能力，能够较合理地进行结构选型及结构布置。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 课程目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3：工程建造能力 | √ | √ |  |
| 3. 设计/开发能力 | 3.1：工程环境认知能力 |  | √ | √ |
| 12. 终身学习 | 12.1：学习能力 | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点是理解和把握工程设计中所需的主要结构概念。难点是如何正确运用概念设计的原则和方法进行结构总体方案的规划与设计。

4. 课程思政设计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点** |
| 1 | 弘扬社会主义核心价值观，厚植爱国主义情怀，增强学生的文化自信，培养学生的家国情怀 | 3.3知名高层建筑结构设计案例 | 案例分析：世界知名华裔设计大师生平，以及中国传统文化在结构体系创新中的运用——领略中国智慧，厚植爱国情怀 |
| 4.3拱结构 | 案例分析：古代劳动人民的的智慧 |
| 2 | 培养学生求真务实、精益求精的精神，塑造学生踏实严谨、追求卓越的优秀品质 | 第2章 | 案例分析：结构大师对结构的理解和感  觉，对精确的追求。 |
| 3 | 加强认识论和方法论教育，使学生建立起科学态度和科学素养，提高学生缘事析理、勇于质疑的探索与创新意识 | 第2、3、4章 | 案例分析：各种结构的产生和发展 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考**  **学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 建筑结构概念设计概述 | 8 | 建筑结构的作用；结构概念设计；建筑结构的基本构件类型；建筑结构的几个基本概念；结构概念设计的原则。 | 明确概念设计在工程建设中的重要地位和作用；熟悉建筑结构基本构件的类型、区别与联系；巩固和强化建筑结构设计的若干基本概念（如：结构的三个基本分体系、梁柱框架、预应力和预应力结构等）；掌握结构概念设计的主要原则。 |
| 2 | 第2章  托罗哈结构概念设计作品案例 | 4 | 运动场旁有轨电车站；圆形手术教室；阿罗斯渡槽；马德里赛马场等。 | 理解结构大师托罗哈设计作品的概念设计特点，从中领会结构概念设计的基本方法和具体应用；培养对结构总体方案进行规划和设计的能力。 |
| 3 | 第3章  高层建筑结构概念和设计案例 | 4 | 高层建筑的结构体系；高层建筑结构受力概念；知名高层建筑结构设计案例。 | 熟悉高层建筑常用的结构体系；建立高层建筑结构设计的基本概念；了解知名高层建筑结构设计案例及概念设计要点。 |
| 4 | 第4章  其他建筑结构概念设计案例 | 6 | 一般肋形楼盖结构；盒子结构；穹顶结构；拱结构；悬索结构等。 | 熟悉一般肋形楼盖结构、盒子结构及拱结构等常用结构体系的受力特点和设计原则；加深理解结构概念设计的工程应用价值；提高对常用结构体系进行概念设计的实践能力。 |
| 5 | 测验 | 2 | 考核建筑结构设计的基本概念和概念设计的主要原则、方法及要领；评判学生对结构总体方案进行规划和设计的实践能力。 | 独立完成测验题目。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核方式为考试。

1. 成绩评定

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | | | 课程目标 |
| 分项比例 | 分项内容 | |
| 平时成绩  （20%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1）、（2） |
| 计算题 | （3） |
| 期终考试  （80%） | 概念与原理题 | | （1）、（2） |
| 计算题 | | （3） |

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《结构概念与体系》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《结构概念与体系》课程达成情况评价”报告。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、建筑结构概念设计及案例[M]. 北京：清华大学出版社。

2、感知结构概念 [M].北京：高等教育出版社，2009；

3、工程结构体系创新——法兹勒·R·汗传.北京：中国建筑工业出版社，2019；

4、2009JSCS 全国民用建筑工程设计技术措施 结构(结构体系)；

5、建筑工程设计文件编制深度规定（2016版）；

6、房屋建筑学（第四版）[M].北京：中国建筑工业出版社，2006；

7、建筑结构静力计算手册[M].北京：中国建筑工业出版社，2001；

8、建筑结构设计常见及疑难问题解析[M].北京：中国建筑工业出版社，2007；

9、Nilson.Design of concrete structures（14th）.

**七、其他**

无

大纲撰写人：杨 坤

课程负责人：

审核人：

2021 年6月

《公路桥梁工程概论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Introduction of Highway and Bridge Engineering

课程编码：Z2801080

授课语言：汉语

授课方式：混合（线上课程占20%）

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：土力学，材料力学、结构力学，混凝土结构基本理论等

开课院系：建工学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

《公路桥梁工程概论》是土木工程专业（建筑工程方向）的专业发展选修课，与其它专业课程具有一定的交叉性。本课程可拓宽土木工程专业学生的知识面，提高学生对道路工程和桥梁工程的认知和分析能力，为土木工程学生今后从事与道路和桥梁工程相关的工作打下初步基础。

本课程系统扼要地阐述道路路线设计、路基路面构造原理及设计理论与方法、公路混凝土桥梁的类型、构造特点、设计和计算方法，注重基本知识体系的构建、基本概念的说明并着重于实际问题的解决。并与土木工程专业涉及到的相关知识进行对比分析，提高学生学生应对不同工程问题的适应能力和创新能力。

本课程主要采用多媒体授课，将信息技术融入课堂教学，以学生为中心进行教学设计，通过课前预习、课中互动、课后习题巩固相结合的方式实行过程学习督促，并注重学习效果分析和改进。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，学生应熟悉公路路线、路基路面的设计理论及设计方法；掌握公路钢筋混凝土简支梁、预应力混凝土简支梁和钢筋混凝土拱桥的基本特点、计算理论和计算方法，具备中小跨径桥梁的识图及分析能力；了解连续梁桥、刚构桥、斜拉桥、悬索桥等大跨径桥梁的受力特点、结构构造以及设计要点。

2.课程基本要求

2.1课程目标

（1)掌握公路工程和桥梁工程的相关概念和基本组成，熟悉其设计理论和设计方法。了解公路与桥梁工程的发展现状和发展前沿，拓展思维的同时引导学生找到与土木工程其它专业课的知识交叉点，提高学生知识交叉融合能力和面对不同专业领域的和适应能力。

(2)掌握中小跨径桥梁的结构构造、计算理论和计算方法，使学生在本专业基础课程学习的基础上，合理构建桥梁结构知识体系，提高和拓展结构分析能力和计算能力，培养学生面对不同工程结构问题的解决能力和创新能力，增强竞争力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

课程目标与毕业要求之间的对应关系见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 | √ |  |
| 3. 设计（开发）能力 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案。 |  | √ |
| 12. 终身学习能力 | 12.2 掌握拓展新知识的途径与方法，具有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。 | √ |  |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点内容包括：公路路线平面、纵断面、横断面的构成要素基本概念；路基工程基本概念、路基路基横断面的组成及设计；路面结构组成及各结构层要求；公路桥梁上的作用；钢筋混凝土和预应力混凝土简支板桥、简支梁桥的构造、行车道板内力计算、主梁内力计算；拱桥的类型及构造特点；斜拉桥、悬索桥的受力特点和构造特点。

本课程的难点内容包括：路基边坡稳定性分析；沥青路面和水泥路面的设计理论和指标体系；行车道板内力计算、主梁内力计算；拱桥的设计及计算；斜拉桥和悬索桥的结构构造。

4. 课程思政设计

在公路工程概论中，通过讲述我国公路特别是高速公路的修建里程、道路质量以及发展趋势，增强学生对我国公路工程发展的自豪感、责任感，激发学生的爱国热情和建设工程强国的信心。通过讲述公路路基和建筑地基在土质学、土力学、边坡稳定分析、挡土墙设计等方面的异同和交叉点，引导学生触类旁通，扎实学好专业基础课程，拓宽专业方向，增强社会适应能力和职业信心。通过讲述路面工程新技术、我校路面工程方面的成就及前辈艰苦奋斗的历程，引导学生勤奋学习，建立深耕行业的工匠精神。

桥梁工程概论中，讲述港珠澳大桥、杭州湾跨海大桥、苏通长江公路大桥、虎门大桥风振控制、重庆朝天门大桥等我国桥梁建设的成就，增强学生对我国桥梁工程发展的自豪感、激发学生的爱国热情和建设超级工程强国的信心，引导学生建立强烈的工程责任心，树立打好专业基本功的决心。通过举例说明我国大跨度斜拉桥、悬索桥的建造成就，增强学生的民族自豪感和主人翁意识。通过举例说明武汉长江大桥基础和墩台施工的难度和技术突破，增强学生吃苦耐劳和自主独立研发、建设桥梁强国的责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| **第一篇 道路工程概论** | | 共7学时 |  |  |
| 1 | 1. 绪论   第二章 道路路线设计 | 1 | 1.1道路分级与技术标准  1.2车辆与交通特征  2.1路线平面设计 | 掌握道路分类及技术标准，了解道路车辆与交通特征。 |
| 2 | 第二章 道路路线设计 | 2 | 2.2纵断面设计  2.3横断面设计 | 熟悉平面、纵断面、横断面的构成要素、设计标准及设计成果。 |
| 3 | 第三章 路基工程 | 2 | 3.1概述  3.2一般路基设计  3.3路基排水设计  3.4路基防护与加固  3.5挡土墙 | 掌握路基的结构组成、一般路基设计原则和方法，了解路基排水设计、路基稳定性分析、路基防护加固工程形式及挡土墙构造。 |
| 4 | 第四章 路面工程 | 2 | 4.1概述  4.2沥青路面  4.3水泥路面 | 掌握路面的结构组成及路面荷载形式；熟悉沥青路面、水泥路面的设计理论和计算方法。 |
| **第二篇 桥梁工程概论** | | 共17学时 |  |  |
| 4 | 第一章 绪论 | 1 | 桥梁总体规划  公路桥梁上的作用 | 掌握桥梁上的作用，了解桥梁总体规划 |
| 5 | 第二章混凝土梁桥 | 8 | 2.1混凝土梁桥构造  2.2 梁桥桥面构造  2.3 简支梁桥的设计方法简介 | 掌握装配式钢筋混凝土和预应力混凝土T型截面梁桥的构造及配筋方法，掌握桥面板、主梁内力计算方法，了解桥面构造。 |
| 6 | 第三章 拱桥 | 4 | 3.1拱桥的构造  3.2拱桥设计简介 | 掌握拱桥的特点、类型及构造，熟悉拱桥的设计及计算方法。 |
| 7 | 第四章 其他体系桥梁简介 | 2 | 4.1 刚架桥  4.2 斜拉桥  4.3 悬索桥 | 了解刚构桥、斜拉桥、悬索桥等其他体系桥梁的基本概念、受力特征、主要类型及构造特点。 |
| 8 | 第五章 桥梁墩台与基础 | 2 | 5.1桥梁墩台与基础构造  5.2桥梁墩台与基础设计简述 | 桥梁墩台的类型和构造设计、计算方法。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考查。

1. 成绩评定

本课程成绩评定方式为百分制，课程总成绩=期末成绩50%+平时成绩50%。平时成绩包括考勤、课堂参与、课后作业等环节。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （50%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 40%；课后作业布置6次；通过课后作业考核学生对路线、路基、路面、桥梁的基本概念和基本分析方法的掌握情况，占60%。 | （1）  （2） |
| 期末成绩  （50%） | 期末考试采用开卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要内容的理解和掌握程度，以及灵活运用的能力。 | （1）  （2） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、期末考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《公路桥梁工程概论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取80%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

道路与桥梁工程概论（第2版），张新天、吴金荣、王毅娟主编，人民交通出版社股份有限公司，2016年。

2.主要参考资料

（1）桥梁工程，邵旭东、金晓勤主编，武汉理工大学出版社，2016年。

（2）道路与桥梁设计概论，[程国柱](https://book.jd.com/writer/%E7%A8%8B%E5%9B%BD%E6%9F%B1_1.html)，[吴立新](https://book.jd.com/writer/%E5%90%B4%E7%AB%8B%E6%96%B0_1.html)主编，[人民交通出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%BA%BA%E6%B0%91%E4%BA%A4%E9%80%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2013年。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：武贤慧

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程结构抗震》课程大纲

**一、课程信息**

英文名称：Seismic Design of Buildings

课程编码：Z2801090

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32

适用对象：土木工程专业

先修课程：高等数学、线性代学、理论力学、材料力学、结构力学、土力学与基础工程、土木工程材料、钢结构、钢筋混凝土结构基本理论、混凝土与砌体结构、结构试验等，并完成混凝土基本原理、单层厂房和砌体结构等课程设计。

开课院系：建筑工程学院，混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

“工程结构抗震”课程是面向土木工程专业开设的重要学科方向专业必修课程。本课程是一门既具有较强的理论性又具有较强实践性的课程，在先修课程“高等数学”“材料力学”、“结构力学”“钢结构”、“混凝土与砌体结构”、“土力学与基础工程”等基础上，通过本课程的学习，获得混凝土结构构件和结构的计算设计能力。

通过本课程的学习，使学生建立地震工程学和工程抗震学的基本知识体系，掌握地基基础抗震、地震作用计算原理的基本概念、基本理论和基本方法，深刻理解常见结构体系的抗震设计理论与抗震构造措施，了解隔震、减震基本原理和设计方法，培养学生应对复杂工程问题的综合分析能力和创新能力。结合课程专业知识教学的同时，培养学生的工程责任意识和社会责任意识，以便为将来从事建筑工程抗震设计工作和科学研究打下基础。

**三、课程任务、目标及要求**

1、课程任务

“工程结构抗震”课程学习使学生掌握结构抗震的基本概念、设计计算方法、构造措施及要求，掌握结构的耗能减震、震动控制技术的一般知识，达到利用结构抗震基本原理和方法解决工程实际问题的能力。

1. 教学目标对毕业要求的支撑矩阵

2.1课程目标

（1）通过本课程学习，使学生掌握地震工程学的基本知识、工程结构抗震设防目标和方法、场地和地基基础抗震、地震作用计算原理与方法、以及常见结构体系的抗震设计理论与构造措施等。

（2）通过本课程学习，使学生掌握根据建筑功能和造型的要求，结合所选结构材料和结构形式的特性，进行结构概念设计并综合分析其受力性能，确定合理的抗震结构方案并进行抗震设计的能力。

（3）通过本课程学习，使学生掌握结构隔振、耗能减震、结构震动控制技术的基本概念和设计要求及要点。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识 | 1-4：工程专业知识、交叉融合能力，应用解决专业复杂问题能力 | √ | √ |  |
| 3. 设计（开发）解决方案 | 3-2：工程体系系统分析、优化设计、创新意识 |  | √ | √ |
| 10. 终身学习 | 10-1：学习能力 | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

3.1课程的重点

我国建筑结构抗震设防目标和要求，建筑重要性类别的划分及相应的抗震设防标准；概念设计的基本原则；建筑结构抗震验算的一般原则和要求；地震作用的计算，振型分解反应谱法、底部剪力法；各结构体系的抗震概念、抗震计算及构造措施；结构隔震及耗能减震概念。

3.2 课程的难点

单自由度体系和多自由度体系运动微分方程的建立及求解；地震作用的计算；振型分解反应谱法；底部剪力法。

4. 课程思政设计

通过本课程的学习，增强学生严谨治学的态度，增强学生作为土木工程师的社会责任感和职业道德和素养，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

**“工程结构抗震”课程思政目标及主要方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **主要内容及知识类型** | **思政目标及主要方法** |
| 1 | 第一章  绪 论 | 主要内容：地震基本知识；地震灾害概述；工程抗震设防。  知识类型：陈述型知识。 | 思政目标：1、爱国情怀与理想信念教育；2、科技创新教育。  主要方法：典型工程、抗震及震害实例、著名人物、最新科研成果的引入。 |
| 2 | 第二章  建筑抗震概念设计 | 主要内容：建筑概念设计的意义；建筑场地选择；建筑体型选择；结构体系选择；提高结构抗震性能的措施；非结构构件的处理；结构材料与施工；建筑抗震性能化设计。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、科技创新教育；2、职业素养教育。  主要方法：1、国内外同类内容的比较分析；2、规范条文解读；3、典型工程案例分析。 |
| 3 | 第三章  建筑场地、地基与基础 | 主要内容：建筑场地；地基与基础的抗震验算；地基土的液化。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。主  要方法：1、国内外同类内容的比较分析；2、规范条文解读。 |
| 4 | 第四章  结构地震反应分析和抗震验算 | 主要内容：概述；单质点弹性体系的地震反应；单质点弹性体系的水平地震作用；多质点弹性体系的地震反应；多自由度体系的水平地震作用；结构基本周期的近似计算方法；竖向地震作用；结构抗震验算。  知识类型：分析探讨型与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。  主要方法：1、建立运动微分方程；2、地震作用计算及地震影响系数。 |
| 5 | 第五章  多层砌体结构抗震设计 | 主要内容：结构震害及分析；建筑布置与结构选型；多层砌体结构的抗震计算；多层砌体房屋抗震构造措施。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、国内外同类内容的比较分析；3、典型工程案例分析。 |
| 6 | 第六章  钢筋混凝土(RC)结构抗震设计 | 主要内容：RC结构震害及其分析；RC抗震设计的一般规定；抗震计算；RC抗震构造措施。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、国内外同类内容的比较分析；3、典型工程案例分析。 |
| 7 | 第七章  结构隔振与消能减震 | 主要内容：结构减震设计概述；结构隔震原理与方法；结构消能减震原理及方法。  知识类型：分析探讨与应用型知识。 | 思政目标：1、职业素养教育；2、科技创新教育。  主要方法：1、规范条文解读；2、国内外同类内容的比较分析；3、典型工程案例分析。 |

**四、教学内容**

**授课内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考**  **学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要**  **求的支撑** |
| 1 | 第一章  绪 论 | 2 | 1.1、地震基本知识（线上）  1.2、地震灾害概述（线上）  1.3、工程抗震设防 | 1、了解地震的成因，地震波、震级及烈度。  2、了解中国地震背景，地震的破坏作用。  3、掌握抗震设防的目标和要求；抗震设计方法；建筑的重要性类别与设防标准  4、熟悉本课程的重要性、内容及学习方法。 | 1-4 |
| 2 | 第二章  建筑抗震概念设计 | 2 | 2.1、建筑概念设计的意义  2.2、建筑场地选择  2.3、建筑体型选择  2.4、结构体系选择  2.5提高结构抗震性能的措施  2.6、非结构构件的处理（线上）  2.7、结构材料与施工（线上）  2.8、建筑抗震性能化设计 | 1、了解建筑抗震概念设计的意义；  2、掌握场地选择、建筑平面、立面的确定、结构及体系、抗震性能化设计等概念设计的基本原则 | 3-2  10-1 |
| 3 | 第三章  建筑场地、地基与基础 | 2 | 3.1、建筑场地  3.2、地基与基础的抗震验算  3.3、地基土的液化 | 1. 了解场地条件对建筑抗震的影响； 2. 掌握建筑场地类别的划分标准及其影响因素； 3. 掌握地基、基础抗震验算的原则以及天然地基抗震承载力验算方法，了解地基土液化概念、液化等级判断及处理措施。 | 1-4  3-2 |
| 4 | 第四章  结构地震反应分析和抗震验算 | 10 | 4.1、概述  4.2、单质点弹性体系的地震反应  4.3、单质点弹性体系的水平地震作用  4.4、多质点弹性体系的地震反应  4.5、多自由度体系的水平地震作用  4.6、结构基本周期的近似计算方法  4.7、竖向地震作用  4.8、结构抗震验算 | 1. 掌握地震作用的基本概念，熟悉结构动力特性对结构动力反应的影响； 2. 掌握单自由度体系和多自由度体系抗震计算原理和方法，熟练掌握地震作用的计算，振型分解反应谱法、底部剪力法的应用。 3. 掌握建筑结构抗震验算的一般原则和要求，了解结构非弹性分析基本方法。 | 1-4  3-2  10-1 |
| 5 | 第五章  多层砌体结构抗震设计 | 4 | 5.1、概述  5.2、建筑布置与结构选型  5.3、多层砌体结构的抗震计算  5.4、多层砌体房屋抗震构造措施 | 1. 了解砌体结构房屋震害特点及其原因； 2. 掌握砌体结构房屋抗震概念设计原则； 3. 掌握砌体结构房屋地震剪力计算方法及抗震承载力验算方法，熟悉相关构造措施 | 1-4  3-2 |
| 6 | 第六章  钢筋混凝土结构抗震设计 | 6 | 6.1、钢筋混凝土结构震害及其分析  6.2、钢筋混凝土结构抗震设计的一般规定  6.3、钢筋混凝土框架结构的抗震计算与构造措施 | 1. 了解钢筋混凝土结构房屋震害特点及其原因，掌握其抗震概念设计原则； 2. 熟练掌握钢筋混凝土结构抗震设计内容及方法步骤，熟悉相关构造措施；   了解钢筋混凝土抗震墙结构的抗震计算和构造措施。 | 1-4  3-2 |
| 7 | 第七章  结构隔振与消能减震 | 4 | 7.1、结构减震设计概述  7.2、结构隔震原理与方法  7.3、结构消能减震原理及方法 | 1. 掌握结构隔震与消能减震原理； 2. 掌握常用的隔振和消能减震装置类型及特点，了解隔震及消能减震设计方法，了解相关构造要求 | 1-4  3-2  10-1 |

**五、教学方法**

课程教学采用传统教学和多媒体相结合的方式，以课堂讲授为主，通过课内实验、平时作业及随堂测验等多环节训练和督促检查，巩固学习成果。本课程安排2次学习讨论，6次平时作业，2次随堂测验。

本课程采用的教学方法与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 教学方法 | 具体实施方式 | 教学目标 |
| 学习讨论 | 学生课外阅读、老师引导，  利用网络平台发言讨论 | （1）（3） |
| 平时作业 | 网络提交作业4次 | （1）（2）（3） |
| 纸质作业2次 |
| 随堂测验 |  | （1）（2） |

1. **课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

1、课程的考核环节

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | | | 教学目标 |
| 分项比例 | 分项内容 | |
| 平时成绩  （20%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1）（2）（3） |
| 计算题 | （1） |
| 随堂测验：概念与原理题 | | （1）（2）（3） |
| 期终考试  （80%） | 概念与原理题 | | （1）（2） |
| 计算题 | | （1）（2） |

2、课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“工程结构抗震课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《工程结构抗震》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

1、学时分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程内容 | | 学 时 数 | | | | 备注 |
| 总学时 | 讲授 | 实验 | 上机 |
| 1 | 绪论、结构概念设计 | 4 | 4 |  |  |  |
| 2 | 场地、地基和基础 | 2 | 2 |  |  |  |
| 3 | 结构地震反应分析和抗震验算 | 10 | 10 |  |  |  |
| 4 | 多层砌体结构抗震设计 | 4 | 4 |  |  |  |
| 5 | 多高层钢筋混凝土房屋抗震设计 | 6 | 6 |  |  |  |
| 6 | 隔震、减震初步 | 4 | 4 |  |  |  |
|  | 复习+机动 | 2 |  |  |  |  |
| 合 计 | | 32 | 30 |  |  |  |

**八、教材及参考书**

《建筑结构抗震设计》．刘伯权，吴涛编著．机械工业出版社．2011.

《建筑结构抗震设计》（第四版）．李国强 李杰 等编著．中国建筑工业出版社．2014.

《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010），中国建筑工业出版社，2016.5

《岩土工程勘察规范（2009年版）》（GB50021-2001），中国建筑工业出版社，2009.10

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），中国建筑工业出版社，2015.5

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），中国建筑工业出版社，2008.7

Seismic design of buildings and bridges，Williams A，3rd edition，Engineering Press，2002

**九、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《高层建筑结构》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Tall Building Structures

课程编码：Z2801120

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：结构力学，混凝土与砌体结构，工程结构抗震

开课院系：建筑工程学院混凝土与砌体结构教研室

**二、课程简介**

《高层建筑结构》是土木工程专业学生的一门专业发展选修课，主要包括高层建筑的结构体系及适用范围､高层建筑结构的设计要求､剪力墙结构设计及框架-剪力墙结构设计等教学内容，具有较强的理论性和实践性，采用多媒体教学方式。通过本课程学习，使学生掌握高层混凝土结构设计的基本概念**､**理论及方法，培养学生分析和解决工程结构问题的能力，同时强化工程责任意识和社会责任感，为从事高层建筑结构设计和相关技术工作奠定基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

学习和掌握高层建筑结构设计的概念**､**理论及基本方法。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）熟悉高层建筑的结构体系**､**适用范围及总体布置原则

（2）理解高层建筑结构的计算分析原则和设计要求

（3）掌握高层混凝土结构体系的设计方法及工程应用

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 课程目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1.工程知识应用能力 | 1.4：工程问题解决能力 |  | √ | √ |
| 2.问题分析能力 | 2.3：工程问题分析能力 |  | √ | √ |
| 3.设计/开发能力 | 3.1：工程设计能力 | √ | √ | √ |
| 8.职业规范素养 | 8.2：诚信守则等职业道德 | √ |  | √ |

3. 课程的重点、难点

3.1课程重点

（1）高层建筑的结构体系与结构布置

（2）剪力墙结构设计

（3）框架-剪力墙结构设计

3.2课程难点

（1）高层建筑结构的计算分析和设计要求

（2）筒体结构设计

4. 课程思政设计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序  号 | 授课章节 | 课程思政育人要素 |
| 1 | 第1章 绪论 | 通过讲述我国高层建筑的重大标志性工程及伟大成就，展现我国的制度优势，引导学生坚定“四个自信”，提升民族自豪感和爱国情怀。 |
| 2 | 第2章 高层建筑的结构体系与  结构布置 | 明确高层建筑的结构选型和总体布置是高层建筑结构设计的首要任务，且对高层建筑的经济合理性有重要影响，强化学生严谨治学的态度，提高职业道德与素养。 |
| 3 | 第3章 高层建筑结构的荷载和  地震作用 | 各类荷载的考虑和计算将直接影响结构设计结果，讲授本章内容时，注意强调荷载计算过程应认真细致，基础数据应具有科学性和真实性，加强学生诚信踏实意识，引导学生注重行为规范，增强社会责任感。 |
| 4 | 第4章 高层建筑结构的计算分析和设计要求 | 强调高层结构的计算理论、设计要求及相关规范对工程实践具有指导和约束作用，且随科技和实践的发展在不断更新和完善，指导学生在掌握理论的同时重视其实践应用，努力将理论和实践结合起来。 |
| 5 | 第6章 剪力墙结构设计 | 通过讲解剪力墙连续化分析方法的严谨推演绎过程，促使学生理解工匠精神所包含的社会责任和职业品格，培养学生的敬业精神。 |
| 6 | 第7章 框架-剪力墙结构设计 | 通过讲解框架-剪力墙铰接体系的连续化计算方法及其推演绎过程，使学生进一步理解工匠精神的深刻内涵，不断增强严谨的治学态度和敬业精神。 |
| 7 | 第8章 筒体结构设计 | 通过介绍筒体结构创始人、美国著名结构大师坎恩的优秀作品和对高层建筑发展的杰出贡献，培养学生不断探索、追求卓越的品质和精神，塑造学生的人生观和价值观，通过榜样的力量，帮助学生增强创新意识，树立远大理想。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 | 对毕业要求的  支撑 |
| 1 | 第1章  绪论 | 2 | 1.1高层建筑的界定  1.2高层建筑结构设计特点  1.3高层建筑结构的类型  1.4高层建筑的发展概况 | 了解高层建筑的的发展概况及本课程的主要内容和要求；理解高层结构的设计特点。 | 指标点3.1：工程设计能力：指标点8.2：诚信守则等职业道德。 |
| 2 | 第2章  高层建筑的结构体系与结构布置 | 2 | 2.1结构体系  2.2结构总体布置  2.3高层建筑的楼盖结构及基础 | 了解高层混凝土结构体系﹑受力特点及适用范围；理解结构布置原则和要求；了解楼盖及基础的选型要求。 | 指标点3.1：工程设计能力：指标点8.2：诚信守则等职业道德。 |
| 3 | 第3章  高层结构的荷载和地震作用 | 2 | 3.1竖向荷载  3.2风荷载  3.3地震作用 | 掌握高层结构竖向荷载及风荷载的计算方法；了解地震作用的计算原则。 | 指标点1.4：工程问题解决能力；指标点3.1：工程设计能力。 |
| 4 | 第4章  高层结构的计算分析和设计要求 | 2 | 4.1高层结构计算分析  4.2荷载及地震作用组合的效应设计值  4.3高层结构设计要求 | 了解高层结构计算分析方法；理解高层结构设计要求；掌握荷载及地震作用组合的效应设计值计算方法。 | 指标点2.3：工程问题分析能力；指标点3.1：工程设计能力。 |
| 5 | 第6章  剪力墙结构设计 | 8 | 6.1结构布置  6.2剪力墙结构平面协同工作分析  6.3整截面墙、联肢墙等各类剪力墙内力和位移计算  6.4剪力墙的分类与判别6.5剪力墙截面设计和构造要求 | 了解剪力墙结构布置要求；理解剪力墙结构平面协同工作简图、各类剪力墙受力特点、等效刚度等概念；掌握剪力墙的分类判别、各类剪力墙内力和位移计算方法、剪力墙截面设计和构造要求。 | 指标点1.4：工程问题解决能力；指标点2.3：工程问题分析能力；指标点3.1：工程设计能力。 |
| 6 | 第7章  框架-剪力墙结构设计 | 4 | 7.1结构布置  7.2框架-剪力墙结构的设计方法和协同工作  7.3框架-剪力墙铰接与刚接体系的结构分析  7.4框架-剪力墙结构的截面设计和构造要求 | 了解框架-剪力墙结构布置要求、截面设计和构造要求；理解框架-剪力墙结构设计方法、协同工作简图、内力分布及侧移特点、刚度特征值λ对其内力及荷载分配影响；掌握框架-剪力墙铰接体系连续化计算方法。 | 指标点1.4：工程问题解决能力；指标点2.3：工程问题分析能力；指标点3.1：工程设计能力。 |
| 7 | 第8章  筒体结构设计 | 4 | 8.1框筒、筒中筒及束筒结构的布置  8.2框架-核心筒结构布置  8.3筒体结构计算方法  8.4筒体结构的设计要点及构造要求 | 了解筒中筒和框架-核心筒结构布置要求；理解筒体结构空间受力性能、框筒剪力滞后现象、筒中筒与框架-核心筒结构受力区别；了解筒体结构的近似计算、设计及构造要求。 | 指标点1.4：工程问题解决能力；指标点2.3：工程问题分析能力；指标点3.1：工程设计能力。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程的总评成绩由平时成绩和期末考查（开卷）两个考核环节综合评定产生，其中平时成绩包括考勤、作业和讨论等环节。

1. 成绩评定

本课程的成绩评定方式采用等级制，按优、良、中、及格、不及格五级评分。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核环节 | | 教学目标 |
| 分项比例 | 考核要求 |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，考查学生的课堂表现，占30%；课后作业分概念思考题和计算分析题两类，考核学生对高层结构设计的基本概念、受力分析及设计方法的掌握情况，占50%；课堂提问及讨论不超过授课时间的1/10，检查学生对课程知识要点的理解程度，占20%。 | （1）～（3） |
| 期末考查  （70%） | 期末考查采用开卷形式，考核范围基本涵盖所有讲授内容，考题分为概念原理题和计算分析题两类，主要考查学生对本课程结构设计概念和计算理论的理解和掌握程度。 | （1）～（3） |

3. 课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时考勤、作业作业、实验、期末考查等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《高层建筑结构》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法详见“《高层建筑结构》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.《高层建筑结构设计》，史庆轩、梁兴文主编（第三版），科学出版社；（本课程教材）

2.《高层建筑结构设计》，吕西林主编，武汉理工大学出版社；

3.《高层建筑钢筋混凝土结构概念设计》，方鄂华主编，机械工业出版社。

**七、执行大纲应注意的问题**

1.注重基本概念、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2.重视提高学生理论联系实际和分析解决工程问题的能力，要求学生严格按照相关计算方法及步骤独立完成计算分析题作业的全过程，并对所得结果的可靠性进行判断和评价。

3.教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据具体情况适当调整。

大纲撰写人：郭军庆

课程负责人：郭军庆

审核人：

2021 年 6 月

《结构稳定理论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Theory of Structural Stability

课程编码：Z2802010.06

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：高等数学、工程数学、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学等

开课院系：建筑工程学院建筑工程系

**二、课程简介**

稳定问题是工程结构理论中的重要问题之一，在结构分析中对结构的安全性能有重要的影响，尤其是对钢结构，稳定理论更是对其承载力有决定性的影响。

钢结构基本理论包括多方面的内容，其中稳定问题占有较大的比重，因此学习有关的稳定理论，对于掌握钢结构的设计与计算至为重要。本课程正是针对钢结构所涉及的稳定问题，并照顾到稳定理论自身的系统性进行教学，以帮助学生掌握有关稳定的基本理论及工程应用。此外，随着工程技术的进步，钢结构所涉及到的稳定理论在不断扩展与深化，故为使学生能全面认识并掌握有关结构稳定的知识，本课程将在分析一维杆件弯曲失稳的基础上，对实际情况中常发生的扭转失稳、弯扭失稳等形式进行介绍，使学生掌握全面的稳定分析。且包括二维的板件和框架结构的整体稳定分析。并介绍关于杆件的初始缺陷以及残余应力对杆件稳定性的影响，避免学生形成“应用公式易，掌握理论难”的脱节现象，使学生达到在熟悉理论知识的基础上更好地理解并应用公式，培养学生分析问题、解决问题的能力，为学生今后学习钢结构专业知识奠定必要的基础。

课程教学以课堂讲授结合课堂讨论及学生课后自学相结合的方式进行教学。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

稳定问题是工程结构理论中的重要问题。钢结构理论包括多方面的内容，其中稳定问题占有较大比重，这是钢结构有别于其它结构的一个特点。因此学习有关的稳定理论，对于掌握钢结构设计及计算至关重要。《结构稳定理论》课程是土木工程专业重要的专业选修课程之一，本课程主要讲授轴心受压构件、压弯构件、梁、板及框架结构的稳定分析。通过对本课程的学习，使学生对结构及构件的稳定问题予以特别重视，掌握稳定问题的特点和规律以及正确的分析方法，分清强度与稳定计算的实质，从而避免工程中的失稳破坏。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的学习，使学生能够清楚认识稳定问题与强度问题的区别与联系，掌握稳定问题的分析方法和了解其在结构设计理论中的具体应用，逐步培养准确、灵活运用稳定理论解决实际工程问题的能力，教学目标具体要求如下：

（1）掌握稳定问题的概念和结构失稳的类型；掌握中性平衡法、理想长柱的弹性失稳和稳定问题分析特点；掌握理想中短柱非弹性失稳、初始缺陷对稳定的影响。教育引导学生深刻理解并自觉实践结构稳定理论领域的科学素养和职业道德。

（2）掌握实际轴心压杆的整体稳定计算方法和压杆稳定分析的近似方法。教育引导学生能紧密结合工程实际综合运用专业理论知识，具有综合运用相关知识解决土木工程及相关领域工程问题的能力。

（3）掌握轴心受压杆件、受弯杆件、压弯杆件、板、框架的失稳概念、失稳现象及相应的计算理论和设计方法，能结合实际土木工程建设涉及的结构稳定理论特点，提出提高和保证不同受力构件整体稳定的措施。增强学生在毕业工作后确保建筑结构稳定、安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识 | 1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂  工程问题。 | √ | √ | √ |
| 2. 问题分析 | 2-4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论 | √ | √ | √ |
| 3. 设计（开发）解决方案 | 3-1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作 |  | √ | √ |
| 1. 职业规范 | 8-2：理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识 | √ |  |  |
| 12. 终身学习 | 12-1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识 | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点：稳定问题的分类及临界力的求法；理想轴心受压构件的三种失稳类型，缺陷对稳定性能的影响；受弯构件的弯扭失稳及其影响因素；压弯构件在平面内、平面外失稳及临界力的确定方法；薄板失稳的概念及薄板临界力的确定方法；框架柱的整体稳定分析。

本课程的难点：临界力的求解方法；初始缺陷对稳定承载力的影响；弹塑性稳定问题的求解方法；稳定理论如何应用钢结构设计。

4. 课程思政设计

促进思想政治理论课与专业课的有效融合，以“课程思政”为契合点增强教学的育人功效，与此同时，加强专业课教师角色转变，发挥与思政课教师联动作用，将思想政治教育的要素融入育人方案之中。

1）加强课堂教学管理，认真讲好每一堂课，遵守党和国家大政方针，弘扬社会主义核心价值观，基于课程教学要求和严谨、认真的研究讲授知识、提出观点。

2）积极开展教学方法改革，注重理论联系实际，使用案例教学，加强课堂师生互动、生生互动，组织学生以讨论、研讨、发言、演讲的形式参与到课堂中，促进学生独立思考、勇敢表达。

3）优化教学手段，深度融合现代信息技术与课堂教学，建立课程网站，实现线上、线下，课前、课中、课后全过程教育。

充分挖掘和运用各学科蕴含的思想政治教育资源，促进思想政治教育与专业知识教育的紧密结合，使课程教学与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。

1）为了增加思政课融入课堂的理念，又避免课程的乏味，在上课过程中穿插着将思政内容有机融入课堂里，让学生动手去实践，去感受国家的强大，以及自己作为国家一份子的骄傲。这不但增加了同学们的家国情怀而且很好的将思政理念融入其中。

2）由于理工类的课程单靠课堂讲解非常难以让学生理解，可带领学生参观工厂，实地考察，请专家在试验基地进行现场解说。为了增加学生的成就感与开拓学生的国际视野，可进行项目式教学，带领学生进行结构分析，讲工程细节，做模型，让学生亲身体会工程类课程的乐趣，并且对专业有更深入了解以及能力提升。从而让学生感觉到我国已进入钢结构大国水平，但是未来要向钢结构强国发展，这中间的过程体现着经济实力的发展，这才能够更好地实现中国梦。

3）在课程中讲述著名钢结构专家的科研事迹，如我国著名结构工程专家和教育家，我国钢结构事业的开拓者陈绍蕃教授。矢志不移、勤勉踏实、实事求是、勇于创新是陈绍蕃从事科研工作的一贯作风。他说：“跟着感觉走，迷信和依赖权威而不愿多动脑筋，这对学者来说是绝对不允许的。勤奋是成功的催化剂，而持之以恒、滴水穿石更是抵达成功彼岸最近的通道。”正是由于陈绍蕃和他同时代专家学者的开创性工作，以及几代建筑领域科技工作者的不懈努力，我国钢结构领域的科研和推广工作才取得了一定的成绩，才能在改革开放后迅速适应市场的急剧变化，迎来钢结构事业发展的春天。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 结构稳定问题概述 | 2 | （1）结构稳定问题及其分类  （2）判断平衡的稳定性准则与确定临界荷载的基本方法  （3）钢结构稳定问题与强度问题的区别 | 要求学生掌握两类稳定问题、静力准则与静力法、能量准则与能量法以及稳定与强度的区别，了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点8.2：理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 2 | 结构稳定计算的能量法 | 2 | （1）铁摩辛柯能量法  （2）势能驻值原理和最小势能原理  （3）瑞利-里兹法  （4）迦辽金法 | 要求学生掌握铁摩辛柯能量法、瑞利-里兹法和迦辽金法的特点、异同及计算临界荷载的方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 3 | 轴心受压杆件的整体失稳 | 4 | 1. 轴心受压杆件的弯曲失稳   （2）格构式轴心受压杆件的稳定 | 要求学生掌握理想轴心受压杆件弯曲失稳的临界荷载、弹塑性弯曲失稳、初弯曲(初挠度)的影响、初偏心的影响、残余应力的影响、有弹性支承的轴心受压杆件的稳定、变截面轴心压杆的稳定。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点8.2：理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 4 | 杆件的扭转与梁的弯扭屈曲 | 4 | （1）自由扭转  （2）约束扭转  （3）梁的弯扭屈曲  （4）用能量法计算工字梁的弯扭屈曲临界荷载 | 要求学生掌握自由扭转、约束扭转的平衡微分方程、约束扭转的翘曲正应力与翘曲切应力计算方法、梁整体失稳的临界弯矩公式。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 5 | 受压杆件的扭转屈曲与弯扭屈曲 | 2 | （1）轴心压杆的扭转屈曲和弯扭屈曲  （2）偏心压杆的弯扭屈曲  （3）用能量法计算开口薄壁轴心压杆的屈曲荷载  （4）用能量法计算开口薄壁偏心压杆的屈曲荷载 | 要求学生掌握扭转屈曲、弯扭屈曲、计算弯扭屈曲的换算长细比法的计算方法，以及偏心压杆的弯扭屈曲。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 6 | 压弯杆件在弯矩作用平面内的稳定 | 2 | （1）横向均布荷载作用的压弯杆件  （2）横向集中荷载作用的压弯杆件  （3）两端等弯矩作用的压弯杆件  （4）压弯杆件的等效弯矩系数  （5）压弯杆件在弯矩作用平面内的稳定计算 | 要求学生掌握压弯杆件的等效弯矩系数的概念、等效原则及计算方法，压弯杆件平面内的失稳和压弯杆件平面内失稳的相关公式。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 7 | 刚架的稳定 | 2 | （1）平衡法计算刚架的临界荷载  （2）考虑轴力效应的转角位移方程  （3）用位移法计算刚架的临界荷载  （4）单层刚架柱的计算长度系数 | 要求学生掌握运用平衡法、无侧移弹性压弯杆件的转角位移方程、有侧移弹性压弯杆件的转角位移方程位移法来计算刚架的临界荷载。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 8 | 薄板的屈曲 | 2 | （1）薄板屈曲的小挠度理论  （2）平衡法求解单向均匀受压四边简支板的临界荷载  （3）用瑞利-里兹法计算薄板的临界荷载  （4）用迦辽金法计算薄板的临界荷载 | 要求学生掌握采用小挠度理论的三个假定、薄板的力矩位移方程、薄板屈曲的平衡微分方程，以及用平衡法求解单向均匀受压四边简支板的临界荷载的方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |
| 9 | 习题课 | 4 | 讲授课后习题 | 要求学生熟练掌握各章的知识要点，以及采用静力法、能量法来计算轴心受压杆件、受弯杆件、压弯杆件、刚架、薄板的稳定临界荷载。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；“指标点2.4：应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论”；“指标点3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作”；“指标点12.1：在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识”。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩和期终考试2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩50%+平时成绩50%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （50%） | 出勤统计不少于授课次数的2/3，重点考察学生的课堂表现，占20%；课后作业布置4次；通过课后作业考核学生对结构稳定概念及其分类，采用静力法、能量法来计算轴心受压杆件、受弯杆件、压弯杆件、刚架、薄板的稳定临界荷载的掌握情况，以及运用图表、文字等准确表达复杂工程问题的能力，占80%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （50%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《结构稳定理论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《结构稳定理论》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《结构稳定理论》. 周绪红，郑宏编著. 北京：高等教育出版社，2010

2.主要参考资料

1、李开禧，魏明钟编. 钢结构稳定. 四川：四川人民出版社，1988

2、永毓栋，王志骞编. 钢结构稳定原理. 西安：西安交通大学出版社，1991

3、王仕统编. 结构稳定. 广州：华南理工大学出版社，1997

4、周绪红，王世纪著. 薄壁杆件稳定理论及其应用. 北京：科学出版社，2009

5、夏志斌，潘有昌编. 结构稳定理论. 北京：高等教育出版社，1988

6、陈骥. 钢结构稳定理论与设计. 北京：科学出版社，2001

7、陈绍蕃. 钢结构稳定设计指南. 北京：中国建筑工业出版社，1996

8、陈绍蕃. 钢结构. 北京：中国建筑工业出版社，1994

9、唐家祥. 结构稳定原理. 北京：中国铁道出版社，1989

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《钢结构基本理论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Theory of Steel Structures

课程编码：Z2802020

授课语言：中文

授课方式： 线下

课程类别： 专业发展课

课程性质： 必修

学　　分：2.5学分

学 时：40学时（授课40，实验0，上机0，课外0）

适用对象：土木工程专业

先修课程：材料力学、结构力学、结构稳定理论。

开课院系：　建筑工程学院钢结构教研室

**二、课程简介**

钢结构具有强度高、自重轻、抗震性能好、施工速度快、地基费用省、工业化程度高、外形美观等一系列优点。与其它结构相比它是环保型和可以再次利用的结构。《中国建筑技术政策》特别提出要大力发展钢结构在我国土木工程专业中的应用，由此促进了建筑钢结构得到迅速发展，开创了钢结构在建筑中应用的新时期，对钢结构技术人才的需求也日益增长。因此，加强钢结构专业知识相关课程的的教学，保证行业对专业化技术人才的需求，是土木工程专业《钢结构基本理论》课程主要工作。

《钢结构基本理论》课程是土木工程专业的主要专业课之一，是一门理论性强且要求与实践紧密结合的专业课。《钢结构基本理论》是后续课程《钢结构设计》的先修课程，教学内容包括：概述、材料、连接、轴心受力构件、受弯构件、拉弯与压弯构件。

课程的主要任务是，使学生了解钢结构的特点与应用，熟悉钢结构材料的基本性能，掌握钢结构基本构件与连接的工作性能，理解钢结构构件整体稳定、局部稳定的基本概念及钢结构构件稳定承载力的计算方法。掌握承载力计算基本原理和满足正常使用要求的基本设计方法，为今后从事相关钢结构的设计、制造、施工、创新研究等工作打下坚实的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

**1.课程任务**

通过本课程学习，学生掌握钢结构基本构件及连接等相关的专业基础知识，掌握钢结构经济性能的优越性和钢结构结构性能的优越性；掌握钢材的主要性能，影响钢材性能的主要因素。能够正确合理选用钢材并掌握使用钢材的变通原则，具有处理因材质引起的技术问题的能力；掌握钢结构基本构件的工作特点、基本原理，并具有正确设计基本构件的能力；掌握钢结构常用连接方法、连接形式、工作性能及设计方法；较好的掌握构件之间的连接方法、力的传递方式及构造原理；能正确使用结构设计规范进行相应构件及连接设计。。达到土木工程专业毕业生对学生需掌握的钢结构基础专业知识的基本要求。为学生毕业后在相关行业从事钢结构专业技术工作奠定必备的基本理论知识。

**2.课程基本要求**

**2.1 课程目标**

通过本课程的理论教学与，使学生具备解决与钢结构相关的复杂土木工程问题的基本知识以及实践和工程应用能力，教学目标具体要求如下：

（1）通过课程学习，学生需掌握钢材基本性能，熟悉钢结构的基本构件的受力性能，掌握基本构件的设计计算；熟悉钢结构连接形式的性能，掌握钢结构连接的设计与计算。通过课程学习，掌握资料查询、归类、综合等基本方法，提高获取知识的能力；

（2）通过完成习题、思考题、研究报告等教学环节提高学生对知识的理解和综合应用能力；通过文献阅读、提出观点、小组讨论、辩论提高逻辑思维能力和思辨能力；通过工程实践学习提高学生实践能力、发现问题及解决问题的能力；通过实地参观、结合课程教学的大学生创新实践活动和导师指导下的科研活动，强调系统思维和创新思维的重要性，提高学生的创新能力；通过工程实践与科研小组活动，培养个体的自主学习能力和在集体中的交流合作能力，同时培养学生的组织协调与管理能力；

（3）以教师的知识与行为，以校园的文化氛围及土木工程对国计民生的重大影响感染学生和影响学生，在教学中潜移默化地渗入职业道德的熏陶；通过专家讲座，学习和感受大师的科学态度与工作精神；通过作业和实验的训练养成认真负责的态度；运用科学的思维方式，引导学生解决抽象和复杂问题；以理论知识和工程经验的结合构建专业知识框架，以贯穿整个教学过程的知识传授和实践训练建立教学模式，培养学生对工程知识的理解能力和应用能力；通过工程分析、人物介绍等激发爱国主义热情，坚定追求卓越的人生态度。

**2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | √ | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案； |  | √ | √ |
| 3. 设计（开发）能力 | 3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | √ | √ | √ |

**3.本课程的重点、难点**

1. 理解以概率理论为基础的极限状态设计方法的实质、现行规范采用的设计表达式，各分项系数取值依据和含义。
2. 钢材及其性能是课程重点之一。难点在于理解钢材的冲击韧性、防止钢结构脆性断裂的设计要求。
3. 钢结构连接是课程重点之一。应将重点放在各种连接受力、可能的破坏方式及在此基础上建立起来的计算方法和构造要求。难点是焊接残余应力的产生及其残余应力、残余变形对结构的影响。
4. 轴心受力构件的工作性能、整体稳定、局部稳定是重点。各种缺陷是如何影响临界力、影响程度，从而掌握多柱子曲线的理论依据。正确设计轴心受力构件。难点是整体稳定、局部稳定的概念建立，设计中如何计及扭转效应对临界力的影响。
5. 受弯构件整体稳定、局部稳定是重点。影响临界弯矩的主要因素，设计中梁腹板局部稳定的保证方法及措施。难点是梁的稳定和板件局部稳定计算式的建立。
6. 压弯构件的重点在于建立弯矩作用平面内、平面外稳定的物理概念及理解整体稳定计算公式。难点在于正确理解等效弯矩系数和构件计算长度的物理意义。

**4.课程思政切入**

通过专业课程的学习，使学生热爱专业、喜欢课程：了解专业特点、及专业情况，热爱本专业。只有了解专业、热爱专业、对专业产生兴趣，学习才有动力、才能学好专业知识。

励志教育：列举本专业内知名专家、学者，了解他（她）们认真学习本专业的知识和努力工作以后取得的成绩及对我国钢结构工程应用及发展做出的贡献，使学生树立正确的学习目标和为祖国建设事业做贡献的远大理想。

培养学生敬业爱岗、认真学习和规范工作的态度，以及良好的学习、生活和工作习惯。在学生走上工作岗位后，能继续勤奋学习、认真规范做事，兢兢业业工作，创造美好的明天。

爱国主义教育：通过钢结构有关的工程案例和国内大型工程项目的建设情况，了解我国钢结构技术的发展。以科学技术的发展和取得的成就，说明我国由贫穷落后的国家变成为较为富强国家的过程，培养学生的爱国主义情怀。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
|  | 绪  论 | 2 | 钢结构的特点和应用范围，钢结构的计算原理，钢结构的发展。 | 了解钢结构的特点、应用，常见结构体系的形式和组成，掌握现行钢结构的设计方法。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力； |
|  | 钢结构的材料 | 4 | 钢结构对材料的要求及钢材的破坏形式，钢材静力工作性能，钢材的动力工作性能，影响钢材性能的因素，钢结构的疲劳设计，钢材牌号、选择及规格。 | 掌握钢结构对材料的要求及影响钢材性能的因素，掌握钢材的疲劳计算；了解钢材种类、规格、型号并掌握钢材选择标准与方法。 | 2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； |
|  | 钢结构连接 | 12 | 连接形式及方法，焊接连接，角焊缝的构造和计算，对接焊缝的构造和计算，焊接残余应力和残余变形，普通螺栓和铆钉连接和构造和计算，高强度螺栓连接的计算。 | 了解钢结构连接的方法，掌握角焊缝、对接焊缝的构造与设计计算，掌握焊接应力与焊接变形对结构的影响，掌握普通螺栓连接的构造与计算，掌握高强螺栓连接的构造与计算。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； |
|  | 轴心受力构件 | 8 | 概述，轴心受力构件的强度及刚度，轴心受压构件的整体稳定，轴心受压构件的局部稳定，实腹式轴心受压构件设计，格构式轴心受压构件设计，柱头和柱脚。 | 理解轴心受压构件整体稳定、局部稳定的概念，掌握实腹式轴心受压构件的设计计算，掌握格构轴心受压构件的受力特点、设计计算与构造要求， | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； |
|  | 受弯构件 | 8 | 梁的种类和截面形式，梁的强度计算，梁的刚度计算，梁的整体稳定，梁的截面设计，梁截面沿长度的变化，梁的局部稳定，实腹式梁的构造，吊车梁的受力特点。 | 掌握钢梁的强度、刚度计算方法，理解钢梁整体稳定的概念，掌握保证梁整体稳定、局部稳定的措施，掌握钢梁的设计计算与构造。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； |
|  | 拉弯及压弯构件 | 6 | 概述，拉弯、压弯构件强度和刚度，实腹式压弯构件的整体稳定，实腹式压弯构件的局部稳定，压弯构件的计算长度，压弯构件的截面设计，压弯构件的柱头、梁柱连接和柱脚。 | 掌握拉、压弯构件的强度计算，理解压弯构件平面内稳定、平面外稳定的概念，掌握实腹式压弯构件的局部稳定设计，理解格构式压弯构件组成形式及受力特点，掌握实腹式、格构式压弯构件的设计计算及构造。 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  3.1能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； |

**五、课程考核方式与成绩评定**

**1.课程考核：**

本课程考核方式为平时考核与期末考试考试综合评定的考核方法，成绩评定方式为百分制。

**2.成绩评定：**

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

（1）期末成绩根据期末考试成绩按百分制确定。期末考试采用闭卷考试方式。

（2）平时成绩包括：课程作业、课堂考勤、课堂讨论和随堂测试等环节。按综合情况以百分制给出平时成绩。其中，课程作业占50%，课堂考勤占20%，课堂讨论占10%，随堂测试占20%。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核环节 | | 教学目标 |
| 分项比例 | 考核要求 |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；课后作业布置8次；通过课后作业考核学生对应力计算、沉降计算、强度计算、土压力计算、地基承载力计算的掌握情况，以及运用图表、文字等准确表达复杂工程问题的能力，占 80%。 | （1）  （3） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （3） |

**3.课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括课堂教学效果、学生完成的平时作业、报告、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《钢结构基本理论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《钢结构基本理论》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、《钢结构》（第5版），戴国欣主编，武汉理工大学出版社；（本课程教材）；

2、《钢结构基本原理》（第二版），何若全主编，中国建筑工业出版社；（参考教材）

3、《钢结构设计手册》，（第四版），但泽义主编，中国建筑工业出版社。（参考资料）

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、注重理论联系实践，重视学生实践能力的培养。要求学生主动了解实际的钢结构工程，通过过实践工程的调研，加强对理论知识的理解，并提高知识的应用能力。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《钢结构设计》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Design of Steel Structures

课程编码：Z2802030

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学　　分：1.5

学 时：24学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

适用对象：土木工程

先修课程：结构力学，结构稳定理论，钢结构基本理论。

开课院系：建筑工程学院钢结构教研室

**二、课程简介**

《钢结构设计》课程属土木工程专业必修的专业主干课，是一门实践性很强，与现行的规范、规程等密切相关的专业课程。

在掌握钢结构基本理论的基础上，通过该课程的学习，了解钢结构在民用建筑和工业建筑领域内的常用结构形式和特点，全面掌握这些常用结构的工程设计的基本原理和方法，能绘制常见结构的计算简图，并能做整体结构的内力分析，为毕业设计以及毕业后在钢结构学科领域继续深造或从事设计等工作提供坚实的基础。

教学方式采用授课（概念、计算、设计方法、构造与工程应用）、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备典型钢结构体系的设计、计算和绘图能力。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过本课程学习，学生掌握钢结构设计的专业基础知识，达到土木工程专业毕业生对学生需掌握的钢结构设计相关专业知识的基本要求。为学生毕业后在相关行业从事钢结构专业技术工作奠定必备的设计理论知识。

通过课程学习，掌握工程结构设计的方法、设计规范、结构设计原理及设计表达方式等，提高应用专业知识的能力；通过完成习题、思考题、研究报告等教学环节提高学生对知识的理解和综合应用能力；通过工程实践的设计学习，提高学生实践能力、发现问题及解决问题的能力；

**2.课程基本要求**

**2.1课程目标**

 通过这门课程的学习，使学生掌握普通厂房钢结构、门式刚架轻型房屋钢结构和多高层钢结构等典型钢结构体系的结构形式与特点。掌握上述结构形式的适用范围、结构组成、受力机理、概念设计、计算原理、设计方法及相应的构造措施；并能按有关专业规范或规程进行上述钢结构体系的整体设计、构件和节点验算以及构造处理，并施工图绘制。教学目标具体如下：

（1）通过普通厂房钢结构的学习，了解单层厂房结构的组成形式，单层厂房的设计步骤及柱网伸缩缝的布置，厂房框架柱的类型及柱间支撑，屋盖的形式和支撑，厂房排架柱与其他构件的连接方式，吊车梁的组成及荷载；掌握单层厂房横向框（排）架的计算；简支屋架的设计；厂房排架柱的构造特点和计算方法；吊车梁的计算。

（2）通过门式刚架轻型房屋钢结构的学习，了解轻型门式刚架的形式和布置，轻型门式刚架的屋面系统和墙面系统的组成和构造；掌握轻型门式刚架的计算、檩条的计算和墙梁的计算方法。

（3）通过多高层钢结构的学习，掌握多高层钢结构典型的结构体系和特点，钢框架结构的节点形式，多高层钢框架结构在地震作用和风荷载作用下的内力计算方法以及钢框架结构柱、梁和节点的设计方法以及钢框架结构的抗震设计要求。

**2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** |
| 2.问题分析能力 | 2.4 应用土木工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论 | √ | √ | √ |
| 3.设计/开发能力 | 3.2 能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识 | √ | √ | √ |
| 3.4 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素 | √ | √ | √ |
| 4.研究能力 | 4.1 能够基于土木工程科学原理，通过文献研究，调研和分析解决土木工程专业复杂工程问题的方案 | √ | √ | √ |

**3.本课程的重点、难点**

1. 理解以概率理论为基础的极限状态设计方法的实质、现行规范采用的设计表达式，各分项系数取值依据和含义。
2. 重点是熟悉普通重型钢结构厂房、轻型门式刚架结构、多高屋钢结构建筑等的设计内容、结构计算方法及相应构造设计。
3. 难点在于：重型钢结构厂房支撑系统的设计及吊车梁的设计与计算；轻型门式刚架结构风荷载的分析与计算；高层建筑钢结构的概念设计及结构布置；以及各类结构的抗震分析与设计。

**4.课程思政切入**

* 通过钢结构设计课程的学习，培养学生敬业爱岗、认真学习和规范工作的态度，以及良好的学习、生活和工作习惯。为学生在今后的工作岗位中，树立勤奋学习、规范做事，兢兢业业工作的良好品质并且为国家建设事业做出贡献打下良好基础。
* 爱国主义教育：通过钢结构有关的工程案例和国内大型工程项目的建设情况，了解我国钢结构技术的发展和进步。以此促进学生对我国由贫穷落后的国家发展成为富强国家的历程具有更好理解，培养学生的爱国主义情怀。

**四、教学内容及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考**  **学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一篇  绪论 | 2 | 1-1钢结构的应用范围  1-2钢结构的主要结构体系  1-3钢结构设计与设计规范  1-4钢结构的发展现状与趋势 | 了解钢结构特点，主要结构体系，和钢结构相关设计规范 |
| 2 | 第二篇  普通厂房钢结构 | 8 | 2-1厂房结构体系  2-2厂房结构的支撑体系  2-3钢屋盖结构形式及分析  2-4 钢屋盖结构杆件与节点设计  2-5排架的荷载、受力分析和设计  2-6吊车梁设计 | 1、掌握钢结构厂房支撑布置原则  2、掌握屋盖设计方法  3、通过例题详解，达到能够设计屋盖并绘制施工图  4、掌握排架荷载组合原则和复习排架计算方法，掌握排架柱的设计方法  5、掌握吊车梁的设计方法 |
| 3 | 第三篇  门式刚架轻型房屋钢结构 | 6 | 3.1 门式刚架的结构形式与布置  3.2 作用效应与结构分析  3.3 门式刚架构件设计  3.4 门式刚架连接与节点设计  3.5 围护系统 | 1、掌握门式刚架荷载效应的分析方法；  2、学会门式刚架构件的设计方法  3、掌握门式刚架节点的构造要求和设计方法  4、了解门式刚架的围护系统 |
| 4 | 第四篇  多高层钢结构 | 8 | 4.1 结构类型与体系  4.2 多高层钢结构的概念设计  4.3 荷载、作用及结构分析  4.4 构件及节点设计  4.5 防火与防腐设计 | 1、了解主要的多高层建筑钢结构的体系及其受力特征  2、掌握概念设计方法  3、掌握各类荷载及作用  4、了解多高层建筑钢结构的设计方法和各类简化计算方法  5、掌握多高层建筑钢结构的主要构件和节点连接设计  6、了解防火与防腐设计特点 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核：**

本课程考核方式为平时考核与期末考试考试综合评定的考核方法，成绩评定方式为百分制。

**2.成绩评定：**

课程总成绩=期末成绩50%+平时成绩50%

（1）期末成绩根据期末考试成绩按百分制确定。期末考试采用开卷考试方式。

（2）平时成绩包括：课程作业、课堂考勤、课堂讨论和随堂测试等环节。按综合情况以百分制给出平时成绩。其中，课程作业占50%，课堂考勤占20%，课堂讨论占10%，随堂测试占20%。

**3.课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《钢结构设计》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《钢结构设计》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

大纲撰写人：李新忠

课程负责人：

审核人：

2021 年 4 月

《工程地质》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Geology

课程编码：Z2803010

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学　　分：1.5

学 时：24学时（授课22，实验2，上机0，课外0）

适用对象：土木工程/城市地下空间方向

先修课程：本课程为工程地质的基本理论学习与实践，对先修课程没有特别要求。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

《工程地质》是土木工程专业的一门主要专业基础课，其基本任务是学习工程地质的基本概念和基本原理，探究地质与工程相互作用规律，了解工程地质问题的评价方法。

教学内容包括基础地质知识：包括地质作用、矿物与岩石、地质构造、第四纪地质与地貌、地下水）；岩土工程性质（工程地质课程仅讲授岩石与岩土工程地质性质，土与土体的工程地质性质在《土力学》课程中重点讲授）；工程地质勘查与评价：包括工程地质勘察、地质灾害体评价。

本课程以课堂讲授为主，采用多媒体教学和板书授课相结合的方式，结合土木工程及地下空间方向常见的工程案例进行分析及课堂讨论，综合提升课堂教学效果。课堂讨论中有机融入思政内容，塑造学生正确的人生观、价值观、世界观，提高学生的综合素养。

**三、课程任务、目的与要求**

**1. 课程任务与目的**

《工程地质》课程是土木工程（城市地下空间方向）的一门专业必修课，通过课程的学习，使学生掌握工程地质的基本理论和知识，树立正确的工程观，运用科学的方法分析和解决实际工程中存在的地质问题，了解常见的不良地质灾害体对建筑物和地质环境的影响和危害，掌握防治不良地质现象的措施，拓展社会应急能力，树立正确的工程观。从工程地质的发展历史及趋势中，树立为国家在新时期纵深发展奉献力量的决心。

**2. 课程基本要求**

**2.1课程目标**

通过本课程的理论教学与实验教学，使学生掌握与工程地质相关的土木工程问题的基本知识以及增强实践和工程应用能力，增强环境保护和可持续发展的意识，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。课程目标具体要求如下：

（1）掌握地形地貌、地质作用、地质构造、地层岩性等工程地质条件内涵，理解工程建设与地质环境的互馈关系，知晓和理解环境保护与可持续发展的理念和内涵。

（2）掌握岩石和岩体的工程地质特征、工程地质问题分析方法、岩土工程勘察原则和方法，了解常见的不良地质灾害体对建筑物和地质环境的影响和危害，掌握防治不良地质现象的原则和措施，从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念。

**2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系**

**表1** **课程目标与毕业要求有如下对应关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **课程目标** | |
| **（1）** | **（2）** |
| 7． 可持续发展意识 | 7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵； | √ |  |
| 7.2 从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念。 |  | √ |

**2.3 课程的重点、难点**

本课程的重点在于掌握工程地质基本原理，包括基本地质构造的类型和特点，常见岩土、矿物的特征和分类，地下水的类型及其地质作用，岩石与岩体的工程地质特征，工程勘察基本原则与方法，不良地质现象类型、危害及其预防措施。

工程地质学是一门实践性很强的科学，本课程的难点在于应用工程地质基本原理分析工程地质问题并对不良地质灾害体的进行分析判断。

**2.4 课程思政切入**

（1）讲述工程地质学在中国的发展历史，从老一辈工程地质学家开创区域稳定性问题的研究到年轻一代的工程地质学者为新世纪工程提供新方法新思路和新手段，激励学生喜爱本专业的自豪感，激发学生的家国情怀。

（2）工程地质学本质上是研究工程与地质、人与地球关系的学科，通篇贯穿人地调谐观念，增强环境伦理意识，培养学生土木工程职业责任感。

（3）以常见的边坡失稳现象为引导案例，讲述不良地质体造成的危害，分析原因，增强学生在从事相关专业后确保工程安全的底线意识，增强学生的土木工程师的职业责任感。

（4）以港珠澳工程为引导案例，讲述工程地质的应用，培养学生的大国情怀的工匠精神，激发学生为国家建设奉献力量的决心。

**四、教学内容安排**

**表2** **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序**  **号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| 1 | 绪论 | 1 | （1）工程地质问题及工程地质条件的基本概念；  （2）了解国内外的发展现状；  （3）本课程的主要内容要求及学习方法。 | 要求学生掌握工程地质学、工程地质问题及工程地质条件的基本概念、了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法。 | 可支撑 “指标点7.2：从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念”。 |
| 2 | 第一章  地质作用 | 2 | （1）地质作用的概念。  （2）内、外动力地质作用的概念及分类。 | 要求学生掌握内动力地质作用、外动力地质作用的概念及分类，了解内、外动力地质作用的相互关系。 | 可支撑“指标点7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。 |
| 3 | 第二章矿物与岩石 | 2 | （1）造岩矿物的物理力学性质。  （2）三大岩类的分类及特征。  （3）初步学会鉴定矿物。 | 要求学生掌握矿物的物理力学性质及三大岩类的分类及特征，初步学会鉴定矿物。 | 可支撑“指标点4.2：掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能”和“指标点7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。 |
| 4 | 第三章地质构造 | 6 | （1）地质构造的概念。  （2）褶皱和断裂构造的基本要素和基本形态，及其工程地质性质评价。  （3）掌握地质罗盘的使用。 | 要求学生掌握地质构造的概念、分类及工程地质评价，熟悉掌握地质罗盘的使用。 | 可支撑“指标点4.2：掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能”和“指标点7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。 |
| 5 | 第四章第四纪地质与地貌 | 2 | （1）掌握第四纪沉积物的特征，沉积层的主要类型。  （2）掌握第四纪地貌的特点。  （3）掌握山岭地貌、平原地貌和河谷地貌。 | 要求学生掌握第四纪沉积物的特征，沉积层的主要类型，掌握第四纪地貌的特点。 | 可支撑 “指标点7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。 |
| 6 | 第五章地下水 | 2 | （1）掌握地下水类型及其主要特征。  （2）掌握地下水的运动及达西定律。  （3）掌握地下水与工程建设的关系。 | 要求学生掌握地下水的类型、特征，掌握地下水对建筑工程的影响。 | 可支撑“指标点1.3：掌握相关工程基础知识,具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”和“指标点7.2：从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念”。 |
| 7 | 第七章岩石和岩体的工程地质特征 | 2 | （1）掌握岩石的工程地质性质。  （2）掌握岩体的工程地质性质。  （3）掌握工程岩体的分级依据。 | 要求学生掌握岩石与岩体的工程地质性质并理解其区别，理解工程岩土分级的原则。 | 可支撑“指标点7.2：从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念”。 |
| 8 | 第八章工程地质勘察 | 2 | （1）工程地质原位测试的目的和方法。  （2）阅读工程地质勘查报告书及图件。 | 要求学生了解工程地质原位测试的目的和方法，基本学会阅读工程地质勘查报告书及图件。 | 可支撑“指标点4.2：掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能”和“指标点7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。 |
| 9 | 第九章地质灾害体勘察与评价 | 3 | （1）岩溶与土洞的工程地质勘察与评价。  （2）崩塌和滑坡的工程地质勘察与评价。  （3）泥石流的工程地质勘察与评价。  （4）地面沉降的工程地质勘察与评价。  （5）地震区的工程地质勘察与评价 | 要求学生了解不良地质灾害的勘察与评价，掌握不良地质灾害体的防范措施。 | 可支撑“指标点1.3：掌握相关工程基础知识,具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”和 “指标点7.2：从环境保护和社会可持续发展角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成损害和隐患，践行绿色环保理念”。 |

**五、课程考核与成绩评定**

**1.课程考核**

本课程不设课外学时，课程采用平时考核、实验考核和期末考核。其中平时成绩由课前资料查询、课堂讨论、出勤、实验成绩等构成，课堂平时成绩由任课老师评定；实验成绩由实验室老师依据实验操作和实验报告评定，期末考试采用闭卷方式，学生最终课程成绩由平时成绩和期末考试成绩综合确定。平时成绩占20%（实验成绩在平时成绩中计入），期末考试成绩占80%。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，课前资料查询、课堂讨论占80%，实验成绩由实验操作和实验报告组成，占平时成绩的20%。 | （1）-（2） |
| 期末考试  （80%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内  容，考试内容主要反映学生对本课程基本原理的理解及综合运用基本原理分析实际问题的能力。 | （1）-（2） |

**2.成绩评定**

课程成绩按百分制评定。

课程总成绩=平时成绩×20%+期末成绩×80%。

（1）平时成绩评分标准

平时成绩考核以学生个体为考核对象，满分100分。总分数按照0.20的权重折算成学生该部分的最终成绩

（3）期末成绩评分标准

期末考试实行百分制，所得分数按照0.8的权重折算成学生期末考试的最终成绩。期末考试试卷由名词解释、填空题、判断题、简答题、论述题、读图题等全部或部分组成，要求试卷内容覆盖基本概念、基本原理、基本应用。

**3.课程目标达成度评价**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《工程地质》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

**八、教材及参考书**

1、《工程地质学》，赵法锁、李相然主编，地质出版社；（本课程教材）；

2、《工程地质学》，孔宪立，石振明主编，中国建筑工业出版社。

**九、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意理论联系实际。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。由于实验课需要分班分次安排，具体实验时间由实验室老师统一协调安排。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：罗丽娟

课程负责人：

审核人：

年 月

《土力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Soil Mechanics

课程编码：Z2803030

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业基础

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课32学时，实验6学时）

适用对象：土木工程专业（城市地下空间方向）

先修课程：理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、土木工程地质学。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

土力学是土木工程等相关专业的重要基础课程之一，它研究土的形成、组成、结构、物理性质、土体渗流、土的压缩、固结和强度等，是力学的一个分支，是以土为研究对象的学科。通过本课程的学习，学生能掌握土力学的相关基础知识，为将来从事岩土工程领域相关工作打下坚实的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，使学生了解土的成因和分类方法，熟悉土的基本物理力学性质，掌握土的渗透、变形、强度三大基础理论，掌握地基沉降及其承载力、土压力和土坡稳定性的计算及分析方法，掌握一般土力学试验的基本原理、操作步骤和数据分析方法，达到能应用土力学的基本原理和方法解决实际工程中渗流、变形和稳定等问题的能力。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的理论教学与实验教学，使学生具备解决与土力学相关的复杂土木工程问题的基本知识以及实践和工程应用能力，教学目标具体要求如下：

（1）掌握土的物理性质及工程分类；掌握土的渗透、变形、强度三种基础理论的基本原理、适用条件和计算方法。教育引导学生深刻理解并自觉实践土力学领域的职业精神和职业规范。

（2）掌握界限含水率、压缩、直接剪切等土力学实验的原理、操作和分析方法，具备测定、评价和选取与复杂土工结构物相关的土材料参数的实践应用能力。

（3）掌握土压力、地基承载力和土坡稳定性的计算分析方法，能结合实际土木工程建设涉及的土力学特点，提出满足稳定性和沉降特定要求的复杂土工结构物设计及其施工方案。增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.2 掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力； | √ | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.2 能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解； |  | √ | √ |
| 3. 设计/开发能力 | 3.2 能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识； | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：土、地基、基础的概念及特点、本课程的学习方法。土的物质组成、判别土体颗粒级配是否良好、土的结构。土的物理性质指标、土的物理状态指标、土的压实性、土的工程分类。土的渗透性及其测定、渗透破坏及其控制。有效应力原理、基底压力及地基附加应力。土的压缩性、压缩性指标。地基最终沉降量计算、地基沉降量与时间的关系。土的极限平衡条件、抗剪强度的测定方法。朗肯和库伦土压力理论；有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算。地基的临塑荷载、临界荷载和极限承载力计算方法。瑞典圆弧法、条分法、Bishop法。

难点：土力学学习中应注意的问题。土体颗粒级配良好判别。土的物理性质指标，土的物理状态指标。二维渗流、流网。有效应力原理、附加应力计算。土的压缩特性和土体压缩性指标。饱和土的渗透固结理论。不同固结和排水条件下土的抗剪强度指标的含义、应力路径。有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算。地基的临塑荷载、临界荷载和极限承载力计算方法。条分法、Bishop法。

4. 课程思政设计

课程在绪论中以上海“莲花河畔景苑”7号楼倾覆事故和杭州地铁基坑事故为引例，通过讲述与土有关的工程问题，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感；以半坡遗址的土台和土基、万里长城与赵州桥为引例，通过讲述土的工程应用，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

在土的组成讲解中以土的性质因其成因、沉积环境、沉积时间和气候条件的不同而呈现千差万别的特点，培养学生以全面的、历史的、实事求是的科学态度分析问题和解决问题；在土的物理性质及分类章节中以工程实际中面临土的工程分类工作为引例，教育引导学生深刻理解并自觉实践遵照土的物理性质及其状态指标进行分类的职业规范。在土的渗透性与渗流讲解中通过讲解管涌与流土的判别方法，教育引导学生深刻理解并自觉实践土体渗流稳定性分析的职业精神和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识。

土中的应力及压缩性讲解中以20世纪七八十年代西安大雁塔向北倾斜问题和学生认识实习时参观的建筑基坑降水设施为引例，讲解渗流作用下的有效应力，教育引导学生深刻理解并自觉实践土体应力分析的职业精神和职业规范。在土样单向压缩试验时土样的高度、孔隙比随加载大小产生非线性变化，但土粒体积是始终不变的，经此可建立等式求得土样高度、孔隙比与加载值之间的函数关系，鼓励学生在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法；同时这也提示我们应坚持信念、不忘初心、方为始终

在土的抗剪强度以及土压力讲解中通过讲解土抗剪强度指标的工程应用，教育引导学生深刻理解并自觉实践不同工程中选取不同抗剪强度指标的职业精神和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。以加拿大特朗斯康谷仓倾覆事故为引例，通过讲解地基的失稳破坏形式，增强学生在毕业工作后确保地基与基础设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。以12·20深圳滑坡为引例，通过讲解土坡失稳的原理与诱因，增强学生在毕业工作后确保边坡工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 1 | （1）土、地基、基础的基本概念及特点。  （2）土力学在国内外土木工程中的发展和应用概况。  （3）本课程的主要内容、要求及学习方法。 | 要求学生掌握土、地基、基础的基本概念及特点、了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”； |
| 2 | 土的组成 | 2 | （1）土的成因和组成：土粒、水和气体的特点及其对土物理性质的影响，土粒的矿物成分，粘土矿物的结构特征，土粒的粒度分析方法。  （2）土的颗粒级配，土中的结合水与自由水，土的结构和构造。 | 要求学生掌握土的物质组成、掌握判别土体颗粒级配是否良好的方法、了解土中水气特征、掌握粘土与水的相互作用对土性质的影响、掌握土的结构。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”； |
| 3 | 土的物理性质及分类 | 3 | （1）土的物理性质指标：土的三相草图，物理性质指标的定义及换算。  （2）土的物理状态指标：无粘性土的密实度；粘性土的稠度（液限、塑限、塑性指数、液性指数）、结构性（灵敏度）、触变性等基本概念；粘性土液限和塑限的室内测定。  （3）土的压实性：土的击实原理，影响粘性土压实性的因素，压实度，无粘性土的压实性。  （4）土的工程分类：土的工程分类原则，土的类别与其工程性质的关系。 | 要求学生掌握土的物理性质指标、物理状态指标、压实性及工程分类。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”； |
| 4 | 土的渗透性与渗流 | 3 | （1）土的渗透性：达西定律。  （2）渗透系数的测定及其影响因素。  （3）二维渗流、流网及工程应用。  （4）渗透力与渗透破坏。 | 要求学生掌握土的渗透规律、二维渗流及流网、渗透力与渗透破坏，能够熟练运用本章知识进行渗流计算与分析。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 5 | 土中的应力 | 4 | （1）饱和土的有效应力原理。  （2）自重应力的概念及其计算方法。  （3）基底压力、基底附加压力的概念及简化计算。  （4）地基附加应力的概念及其计算方法、角点法。 | 要求学生能够熟练运用本章知识计算地基中的应力。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 6 | 土的压缩性 | 2 | （1）土的压缩性：压缩试验、压缩性指标、天然土层的固结状态。  （2）地基最终沉降量计算（采用e~p曲线和e~lgp曲线）。 | 掌握土的压缩特性和土体压缩性指标 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 7 | 地基变形 | 4 | （1）地基最终沉降量计算（采用e~p曲线和e~lgp曲线）。  （2）地基沉降量与时间的关系，饱和土的渗透固结理论。 | 要求学生能够熟练运用本章知识进行地基沉降计算。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 8 | 土的抗剪强度 | 4 | （1）土的抗剪强度的概念，莫尔-库伦强度准则，土的极限平衡条件。  （2）抗剪强度的测定方法：直接剪切试验、三轴剪切试验、无侧限抗压强度试验。  （3）不同固结和排水条件下土的抗剪强度指标。  （4）应力路径的概念。 | 要求学生掌握土的抗剪强度的基本理论及测定方法。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 9 | 土压力 | 6 | （1）静止土压力、主动土压力、被动土压力的形成条件。  （2）朗肯和库伦土压力理论。  （3）有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算。 | 要求学生能够计算作用于挡土墙背上的三种土压力。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |
| 10 | 地基承载力 | 2 | （1）地基的失稳破坏形式及其影响因素。  （2）地基的临塑荷载和临界荷载计算方法。  （3）地基的极限承载力计算方法。 | 要求学生能够利用本章知识计算地基承载力。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”； |
| 11 | 土坡和地基的稳定性 | 3 | （1）无粘性土坡的稳定性分析方法。  （2）粘性土坡的稳定性分析方法：瑞典圆弧法、条分法、Bishop法等其它常用分析方法。 | 要求学生掌握土坡稳定性分析的基本理论及方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”； |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩20%+实验成绩10%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；课后作业布置8次；通过课后作业考核学生对应力计算、沉降计算、强度计算、土压力计算、地基承载力计算的掌握情况，以及运用图表、文字等准确表达复杂工程问题的能力，占 80%。 | （1）  （3） |
| 实验成绩  （10%） | 课内实验共计3 项；通过实验操作以及实验报告整理，考核学生对土压缩和强度实验的细致观察和操作动手能力，以及利用所学知识分析评价实验结果和文字表达能力。 | （1）  （2） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《土力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《土力学》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、《土力学》，刘松玉主编，东南大学、浙江大学、湖南大学、苏州大学合编（第四版），中国建筑工业出版社；（本课程教材）；

2、《土力学》（第二版），钱家欢主编，河海大学出版社；

3、《SOIL MECHANICS》，施建勇等，人民交通出版社。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《基础工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Foundation Engineering

课程编码：Z2803040

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学分：2.0

学时：32学时（授课32学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：四年制本科土木工程（建筑工程/地下空间方向）专业

先修课程：房屋建筑学、工程地质、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、钢筋混凝土、土力学

开课院系：建筑工程学院建筑工程系

**二、课程简介**

本课程是一门专业发展必修课，课程系统阐述了基础工程的基本原理，主要介绍浅基础、连续基础、桩基础、地基处理、挡土墙、基坑工程等内容，在讲授基础工程成熟观点和成果的同时，也结合学科发展介绍了新的技术和方法，课程内容与专业需求联系紧密。课程教学体系完整，内容充实凝练，学时分配合理，授课内容简明扼要，重点突出。适合高等学校土木工程专业（建筑工程/城市地下空间工程方向）高年级学生学习。 教学方式采用 PPT、板书、课堂提问、课后思考题和练习题等多手段结合方式进行授课，使学生能够掌握基础工程的基本概念，熟悉基础工程的设计内容及方法，具备一定的设计计算能力。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

本课程的基本任务是讲授基础工程的基本原理、设计原则和计算方法。通过课程的学习，使学生能运用土力学及基础工程的基本原理和概念，结合结构设计理论，分析和解决地基基础问题，进行常见基础工程的设计计算，达到学以致用的目的。

**2.课程基本要求**

**（1）课程目标**

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 通过本课程学习，学生能初步掌握浅基础、连续基础、桩基础、地基处理、挡土墙、基坑工程等基础工程学科的主要基本概念和原理等专业知识；

2. 通过本课程学习，学生能够正确合理运用基础工程的专业知识去识别、判断和解决基础工程中的常见问题，并能提供多种解决方案;

3. 通过本课程学习，学生能够根据工程条件和特定需求，确定适宜的基础工程设计目标和方案，并能通过基础工程的常规设计计算，完成相关设计工作；同时教育树立认真严谨认真和实事求是的设计态度，培养学生遵守规范规程、注重工程安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

（2） 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3：掌握相关工程基础知识,具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力 | √ | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案 |  | √ | √ |
| 3. 设计/开发能力 | 3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作 | √ | √ | √ |
| 3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识 | √ | √ | √ |

**（3）****本课程的重点、难点**

本课程的重点是浅基础和桩基础的基本理论、计算和常规设计。本课程的难点是浅基础的地基承载力确定、按地基承载力确定基底尺寸、扩展基础设计、文克勒地基上梁的计算、桩的竖向承载力计算和桩承台的设计。

**（4）课程思政切入**

① 积极介绍我国在基础工程领域的最新研究成果以及所解决的重大工程项目问题，激发同学们的自豪感和进取心。

② 在浅基础和连续基础的教学中，结合浅基础选型的例子，引导同学们在实际工程中遵循实事求是和因地制宜指导思想来开展工作。

③ 在桩基础的内容中，结合隐蔽工程的特点以及典型的工程案例，对同学们加强质量安全教育，帮助同学们提升责任心，牢固树立安全意识。

④ 在地基处理、挡土墙和基坑工程的授课中，通过讲解我国利用卫星定位系统进行大面积土方压实控制以及边坡失稳监测预警等技术，鼓励同学们要与时俱进，开拓创新，利用最新科学技术来解决传统行业的问题。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 | 对毕业要求的支撑 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 基础工程的概念；课程的内容、任务及特点；课程的重要性 及学习要求。 | 了解基础工程的基本概念；课程的内容、任务及特点；课程的重要性及学习要求。 | 1.3 |
| 2 | 第二章 浅基础 | 6 | 浅基础的若干类型；基础埋置深度的选择；浅基础的地基承载力；按地基承载力确定基底尺寸；扩展基础设计；联合基础设计；减轻不均匀沉降危害的措施。 | 了解浅基础的若干类型；基础埋置深度的选择；浅基础的地基承载力；按地基承载力确定基底尺寸；扩展基础设计；联合基础设计；减轻不均匀沉降危害的措施。 | 1.3，2.3 |
| 3 | 第三章 连续基础 | 6 | 地基、基础与上部结构相互作用的概念；地基计算模型；文克勒地基上梁的计算；地基上梁的数值分析；柱下条形基础；柱下交叉条形基础、筏形基础和箱形基础。 | 了解并掌握地基、基础与上部 结构相互作用的概念；地基计算模型；文克勒地基上梁的计算；地基上梁的数值分析；柱下基础类型等。 | 1.3，2.3，3.1，3.2 |
| 4 | 第四章 桩基础 | 8 | 桩的类型；桩的竖向承载力；桩基础沉降的计算；桩的负摩擦问题；桩的水平承载力；桩的平面布置原则；桩承台的设计；桩基础设计的一般步骤。 | 了解并掌握桩的类型；桩的竖向承载力；桩基础沉降的计算；桩的负摩擦问题；桩的水平承载力；桩的平面布置原则；桩承台的设计；桩基础设计的一般步骤。 | 1.3，2.3，3.1，3.2 |
| 5 | 第五章 地基处理 | 4 | 垫层法；排水固结法；深层水泥搅拌法；高压喷射注浆法；强夯法；振冲法。 | 熟悉并掌握垫层法、排水固结法、深层水泥搅拌法、高压喷射注浆法、强夯法和振冲法的内容。 | 1.3，2.3 |
| 6 | 第六章 挡土墙 | 2 | 挡土墙的类型；作用在挡土墙上的土压力，重力式挡土墙；悬臂式挡土墙；扶壁式挡土墙。 | 熟悉挡土墙的类型。熟练掌握 作用在挡土墙上的土压力的计算方法。了解重力式挡土墙、悬臂式挡土墙和扶壁式挡土墙。 | 1.3，2.3 |
| 7 | 第七章 基坑工程 | 4 | 围护结构形式及适用范围；支护结构上的荷载；悬臂式围护结构内力分析；单锚式围护结构内力分析；基坑的稳定验算。 | 了解并掌握围护结构形式及 适用范围；支护结构上的荷载；悬臂式围护结构内力分析；单锚式围护结构内力分析；基坑的稳定验算。 | 1.3，2.3 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程考核方式为考试，成绩评定为百分率制。

**2.成绩评定**

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

学生在本课程学习阶段应能够达到自主讨论，自主学习，课下针对老师布置的作业或课后思考应积极完成，掌握良好的学习方法，对基础工程这门课在教学的基础上能有更深的认识，能运用土力学及基础工程的基本原理和概念，结合结构设计理论，联系实际，分析和解决地基基础问题。 平时成绩包括考勤（30%）和作业（70%）环节。本课程的课外作业包括地基承载力计算；浅基础常规设计；桩基础设计计算；地基处理；挡土墙设计计算；基坑工程设计计算。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| 分项比例 | 考核要求 |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占平时成绩的30%；课后作业布置6次；通过课后作业考核学生对浅基础、连续基础、桩基础得基本概念和计算能力的掌握情况，同时也通过作业来考查学生运用所学知识来解决实际工程问题的能力，占平时成绩的70%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （80%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业和期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《基础工程》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《基础工程》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

《基础工程》，华南理工大学、浙江大学、湖南大学合编，中国建筑工业出版社，第四版，2019 年。

**2.主要参考资料**

（1）《土力学与基础工程》，赵明华主编，武汉理工大学出版社（第四版），2014年；

（2）《基础工程学》，陈仲颐主编，中国建筑工业出版社，1991年；

（3）《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，中国建筑工业出版社 2011年；

（4）《建筑桩基技术规范》 (JGJ 94-2008)，中国建筑工业出版社，2008年；

（5）《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2012，中国建筑工业出版社，2012年；

（6）《复合地基技术规范》GB/T 50783-2012，中国建筑工业出版社，2012年。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：孔德泉

课程负责人：

审核人：

2021年6月

**《地下结构设计原理与方法》课程教学大纲**

**一、课程信息**

英文名称：Principles and Methods of Underground Structure Design

课程编码：Z2803050

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业（城市地下空间工程方向）

先修课程：土木工程材料、工程地质、土力学、材料力学、结构力学、混凝土结构基本理论。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

《地下结构设计原理与方法》是讲授地下结构的受力特征、设计原理与方法、耐久性和构造要求等问题的一门专业课，是土木工程专业（城市地下空间工程方向）的主干课程之一，为必修课程。

教学内容包括地下结构荷载计算，弹性地基梁理论，地下结构的计算方法以及地下结构的耐久性设计，浅埋式结构、盾构隧道和顶管隧道以及地下连续墙结构等。教学方式采用PPT、板书、短视频、作业与课后思考题等方式相结合进行讲授。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《地下工程设计原理与方法》课程是土木工程专业城市地下空间工程方向学生的专业必修课。通过这门课程的学习，使学生掌握地下结构设计的基本原理和方法；具有地下建筑结构设计与计算的能力，为学习后续课程和深入研究地下结构的力学行为等奠定基础。

通过地下结构荷载的学习，应掌握地下结构荷载的类型、组合原则和方法。通过弹性地基梁理论的学习，应掌握弹性地基梁原理及工程应用。通过对地下结构计算方法的学习，应熟悉共同作用的概念、分析方法的现状。掌握荷载-结构法和地层-结构法。通过浅埋式结构、盾构隧道与顶管隧道、地下连续墙结构的学习，应重点掌握这三类地下结构的常用设计计算方法。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的教学，使学生具备解决与地下结构设计问题的基本知识以及实践和工程应用能力，教学目标具体要求如下：

（1）通过本课程学习，使学生掌握地下结构的荷载类型、组合原则和方式；掌握土压力、岩石围岩压力的计算方法；掌握局部变形理论和共同变形理论的基本思想和假定。教育引导学生深刻理解地下结构的特点并自觉实践地下结构设计领域的职业精神和职业规范。

（2）通过本课程学习，使学生掌握弹性地基梁原理及工程应用，掌握荷载-结构法和地层-结构法等地下结构的主流计算方法，掌握地下结构耐久性设计的内涵，具备从事地下结构设计的基本理论基础。

（3）通过本课程学习，使学生掌握浅埋式结构、盾构隧道、地下连续墙结构的功能、特点、设计计算内容和设计计算方法，能结合实际地下工程结构特点，提出相应的设计方案，并能进行相应的结构设计计算。增强学生毕业后在工作中确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识 | 1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题 | √ | √ | √ |
| 3. 现代工具使用能力 | 5-2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复 |  | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：地下结构的形式；地下结构的荷载类型、组合原则和方式；土压力、岩石围岩压力的计算方法；弹性地基梁原理及工程应用；荷载-结构法、地层-结构法的基本理论；地下结构耐久性设计的内涵；矩形闭合框架结构的内力计算方法；盾构隧道的设计流程及计算方法；连续墙结构的荷载计算、计算简图和内力计算方法。

难点：地下结构设计学习中应注意的问题；局部变形理论和共同变形理论；弹性半无限平面体计算理论；荷载-结构法和地层-结构法的理论及实际应用；地下结构可靠度分析的近似方法；矩形闭合框架结构实际案例计算与设计；盾构隧道的实际案例计算与设计；地下连续墙结构的实际案例计算与设计。

4. 课程思政设计

以几个地下结构工程事故案例为引例，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识；以“向地球深部进军”的国家科技战略为引例，通过讲述地下结构发展的战略意义，培养学生要以发展的眼光看问题，增强学生从事地下结构发展的职业责任感；以上海虹桥深层地下综合交通为例，讲授目前我国在城市地下结构方面的发展情况，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

地下结构所处的地质环境不同、地下结构类型不同、地下结构的功能不同等因素会使得地下结构的荷载及荷载组合呈现不同的特点，培养学生以全面的、历史的、实事求是的科学态度分析问题和解决问题。

通过讲解静力法、倒梁法以及弹性地基梁法的思路及发展过程，教育引导学生深刻理解并自觉实践地基对地下结构作用的职业精神和职业规范，增强学生毕业后在工作中确保工程设施安全的底线意识。

通过讲解荷载-结构法、地层-结构等地下结构的设计方法，教育引导学生深刻理解并自觉实践地下结构设计方法的职业精神和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识。

以核电工程、地铁工程、国防工程等百年工程为例，讲解地下结构耐久性的意义及内涵，教育引导学生深刻理解并自觉实践地下工程耐久性分析的职业精神和职业规范。

浅埋式矩形闭合框架结构的设计思路与地上框架式结构的设计思路接近，但浅埋式地下结构中要考虑围岩压力、地应力、水压力等荷载作用，而不再考虑风荷载；并且地下结构底部与底层接触段要考虑到结构与土体的共同作用。鼓励学生在复杂地下结构设计问题中能够分析多变的因素、梳理设计思路、对比寻找内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法；同时这也提示我们应坚持信念、不忘初心、方为始终。

以港珠澳大桥沉管段的设计为引例，教育引导学生深刻理解并自觉实践隧道结构设计的专业能力和职业规范，培养学生的爱国情怀和大国工匠精神。隧道结构所处环境是千变万化的，培养学生以联系的、发展的观点看问题，不要以片面的、静止的观点看问题。

通过讲解地下连续墙的设计方法和工程应用，教育引导学生深刻理解并自觉实践不同工况下的地下连续墙设计的专业能力和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 2 | 1.1 概述  1.2 地下结构的分类和形式  1.3 地下结构的特点  1.4 地下结构的设计程序及内容 | 1、了解地下结构的概念、功能和特点；掌握地下结构的形式。  2、了解地下结构的国内外发展趋势；了解地下结构的设计程序及内容；了解本课程的重要性、内容及学习方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”； |
| 2 | 地下结构的荷载 | 4 | 2.1荷载种类、组合及确定方法  2.2岩土体压力的计算  2.3初始地应力、释放荷载与开挖 效应  2.4地层弹性抗力  2.5结构自重及其他荷载 | 1、掌握地下结构的荷载类型、组合原则和方式。  2、掌握土压力、岩石围岩压力的计算方法。  3、掌握局部变形理论和共同变形理论的基本思想和假定。  4、掌握地层弹性抗力、水压力、地震作用和人防动荷载等的计算。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”； |
| 3 | 弹性地基梁理论 | 4 | 3.1 概述  3.2按温克尔假定计算弹性地基梁  3.3按地基为弹性半无限平面体 | 1、熟悉弹性地基理论的概念、优缺点与适用场合、解析解与数值方法；  2、掌握弹性地基梁原理及工程应用。  3、掌握地下框架结构的有限元表达式。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”； |
| 4 | 地下结构的计算方法 | 2 | 4.1 概述  4.2荷载一结构法  4.3地层一结构法  4.4算例 | 1、熟悉共同作用的概念、分析方法的现状。  2、掌握地下结构的合理计算方法。  3、掌握荷载-结构法。  4、掌握地层-结构法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”和“指标点5-2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 5 | 地下结构的耐久性设计 | 2 | 5.1 概述  5.2可靠度分析的基本原理  5.3可靠度分析的近似方法 | 1、掌握地下结构耐久性设计的内涵。  2、熟悉荷载代表值、材料与保护层厚度、结构构造措施等方面的要求。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”； |
| 6 | 浅埋式结构 | 4 | 6.1 概述  6.2矩形闭合框架的计算  6.3截面设计  6.4构造要求  6.5弹性地基上矩形闭合框架设计计算  6.6算例 | 1、熟悉盾浅埋式结构的型式、应用、设计计算内容及要求。  2、掌握矩形闭合框架结构的内力计算方法。  3、熟悉地铁车站结构的内力计算、截面设计及构造要求 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”和“指标点5-2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 7 | 盾构隧道和顶管隧道 | 4 | 7.1 概述  7.2盾构法隧道衬砌结构设计流程  7.3装配式钢筋混凝土管片  7.4隧道防水及处理  7.5盾构法隧道结构设计算例  7.6有限单元法在隧道计算模型中的应用 | 1、熟悉盾构隧道和顶管隧道的功能、特点、应用、设计计算内容及要求。  2、掌握圆形柔性衬砌结构的内力计算方法。  3、熟悉盾构隧道衬砌结构的内力计算、截面设计及构造要求；熟悉顶管隧道衬砌结构的内力计算、截面设计及构造要求。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”和“指标点5-2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 8 | 地下连续墙结构 | 2 | 8.1概述  8.2地下连续墙的设计  8.3地下连续墙细部设计  8.4地下连续墙设计算例 | 1、熟悉地下连续墙结构的概念、适用范围和特点。  2、掌握连续墙结构的荷载计算、计算简图和内力计算方法，连续墙接头设计方法。  3、熟悉连续墙作为地下结构外墙时的设计方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-4：掌握土木工程专业知识，具备知识融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”和“指标点5-2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩、和期终考试（闭卷）2个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；课后作业布置4次；通过课后作业考核学生对地下结构荷载计算、荷载组合计算、土压力计算、地下结构内力计算的掌握情况，以及运用图表、文字等准确表达复杂工程问题的能力，占80%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （80%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《地下结构设计原理与方法》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《地下结构设计原理与方法》课程达成情况评价”报告。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、《地下结构设计》，崔振东主编，中国建筑工业出版社，2017年；（本课程教材）；

2、《地下建筑结构（第3版）》，朱合华主编，中国建筑工业出版社，2016年；

3、《地下建筑结构设计 (第3版）》，王树理主编，清华大学出版社，2015年。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：胡志平、柴少波

课程负责人：胡志平

审核人：

年 月

《城市地下空间规划理论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Planning theory of urban underground space

课程编码：Z2803060

授课语言：中文

授课方式：线上线下混合

课程类别：专业发展课

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业（城市地下空间工程方向）

先修课程：土木工程概论，工程地质，建设法规，土木工程施工技术与组织。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

《城市地下空间规划理论》是土木工程专业（城市地下空间工程方向）的一门重要专业发展课，主要介绍城市地下空间的规划层次划分、总体规划的方法和原则、以及各专项规划的具体内容和步骤。通过本课程学习，可以使学生对地下交通、地下商业、地下居住、地下市政等城市地下空间有较为全面的认识，了解城市地下空间规划的内容和方法，初步达到对一般的城市地下空间能进行合理评价和正确规划设计的能力。

本课程采用线上线下混合教学模式，线下课堂使用PPT教学，线上使用学校的在线学习平台。通过课堂提问、课后作业等方式引导和激发学生的学习热情，培养学生自主学习、创新思维的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程的任务是讲授城市地下空间规划的背景知识、基本概念，地下空间规划的内容、基本原理和编制方法，以及各分项城市地下空间的规划。目的是使学生通过学习，掌握与地下空间有关的规划和设计的基本知识，能够阅读分析地下空间资料，对一般的地下空间能进行评价和正确合理的设计，具备初步地下空间规划工作的能力。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的学习，使学生了解并掌握城市地下空间规划相关的基本概念、理念和步骤，教学目标具体要求如下：

（1）了解城市地下空间规划学科发展历史，掌握城市地下空间的基本内涵；深刻理解地下空间资源的资源属性，知晓城市地下空间可持续性开发利用的趋势；了解城市地下空间资源评估及需求预测的方法，掌握地下空间资源调查评估的基本步骤和内容；

（2）了解城市地下空间总体规划的任务、主要工作内容和步骤；熟悉城市地下空间各分项规划的主要内容和注意事项；了解地下空间规划编制的程序及需要遵循的法律法规。

（3）了解地下空间在城市主动防空防灾中的重要作用，理解土木工程师对公众的安全、健康的社会责任。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 |  | √ |  |
| 4. 研究能力 | 4.3 根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 |  | √ |  |
| 5.现代工具使用能力 | 5.1 了解土木工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性。 | √ | √ | √ |
| 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性。 | √ |  | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：城市地下空间资源预测与评价，城市地下空间总体布局，城市地下交通设施系统规划，城市地下空间综合防灾规划。

难点：城市地下空间的资源属性和空间效应使得其规划设计与常规的城市地面规划有很大的不同，其难点包括如何正确认识城市地下空间的内涵，如何理解四个相结合的指导思想，如何贯彻考虑竖向分层的地上地下一体化设计理念等。

4. 课程思政设计

绪论部分，通过对城市及城市地下空间规划学科的发展历史、现状和前景的介绍，以历史的辉煌培育同学对中国文化的自信；以近代的落后鼓励同学树立奋发向上，建功立业的决心；以现代的追赶超越建立对国家制度优越性的自信。

第二章中，通过讲解地下空间开发利用中遇到的生理效应和心理问题来说明城市地下空间规划设计的重要性，建立城市地下空间规划与人民美好生活之间的联系。

第三章中，结合城市地下空间确定的“以人为本原则”，促使学生理解土木工程师对公众的安全、健康、以及环境保护的社会责任。

第五章、第六章中，通过对我国地铁及城市地下综合管廊快速发展的介绍，了解我国基建大国的地位及背后的意义，从而增强学生对国家制度的自信、以及对本专业工作的自信。

第八章中，通过讲解城市地下空间灾害的特点，以及灾害实例来说明地下空间在防灾、防空和防暴中的重要性，从而培养学生的安全意识。

第九章中，通过讲解地下空间详细规划的编制程序和地下控规的表达，结合与地下空间规划相关的三部法规的解读，使学生理解并遵守土木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，具有法律意识。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 2 | 1、城市地下空间与城市地下空间规划  2、城市地下空间规划的现状与发展  3、本课程的内容和学习要求 | 1、掌握城市地下空间规划的基本内涵。  2、了解城市地下空间规划的发展历史。  3、了解本课程的基本内容和学习方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题”；和“指标点5.2：理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行”； |
| 2 | 城市地下空间规划的基本原理 | 2 | 1、城市地下空间资源评估方法  2、城市地下空间需求预测方法  3、城市地下空间规划基础  4、案例分析 | 1、掌握城市地下空间资源评估方法，需求预测方法  2、熟悉城市地下空间功能分类、规划的理论原则  3、了解案例列出的实例。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.1：了解土木工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性”； |
| 3 | 城市地下空间总体规划 | 2 | 1、城市地下空间总体规划的编制  2、城市地面地下空间结构的关系  3、城市地下空间结构的功能  4、城市地下空间结构的布局  5、案例分析 | 1、重点掌握总体规划的特点、内容和流程。  2、掌握城市地下空间布局的原则和方法。  3、熟悉城市地下空间功能定位。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.1：了解土木工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性”； |
| 4 | 城市地下公共空间规划 | 2 | 1、地下公共空间及设施  2、地下商业设施规划  3、地下公共空间系统规划  4、案例分析 | 1、了解地下公共设施的分类，掌握地下公共设施规划原则。  2、了解地下商业设施的特点，熟悉地下商业设施规划方法。  3、掌握城市重点地区的划分及地下空间开发的规划。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.1：了解土木工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性”； |
| 5 | 城市地下交通设施系统规划 | 4 | 1、地下交通设施分类和规划原则  2、地下铁路系统  3、地下车行道路系统  4、地下步行道路系统  5、地下停车设施系统  6、城市地下物流系统规划  7、案例分析 | 1、了解地下交通设施分类和规划原则。  2、掌握地铁线网规划原则和方法。  3、熟悉地下车行道路系统、地下步行道路系统、地下停车设施系统、城市地下物流系统等的规划。  4、了解案例列出的石家庄市地下交通设施系统规划。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 6 | 城市地下市政设施系统规划 | 4 | 1、城市市政设施概述  2、城市地下市政管线分类和规划  3、地下综合管沟规划  4、地下市政站场规划  5、案例分析 | 1、了解城市市政设施的概况。  2、熟悉城市地下市政管线分类和规划  3、掌握地下综合管沟的概念、分类及规划设计要求  4、熟悉地下市政站场分类和规划  5、了解广州大学城综合管沟规划 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 7 | 城市地下居住设施规划 | 2 | 1、地下居住的传统与类型  2、地下居住设施规划  3、案例分析 | 1、了解地下居住的传统与类型。  2、掌握地下居住设施规划的原则、内容和方法。  3、了解案例列出的小区规划。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 8 | 城市地下综合防灾系统规划 | 2 | （1、城市灾害与地下空间灾害的特点  2、城市防灾与防空防灾功能的统一  3、地下空间在城市主动防空防灾中的重要作用  4、城市地下空间综合防灾规划  5、案例分析 | 1、了解城市灾害与地下空间灾害的特点。  2、了解城市防灾的重要性。  3、熟悉地下空间在城市主动防空防灾中的重要作用。  4、熟悉城市地下空间综合防灾规划的原则、目标和依据。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.4：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”； |
| 9 | 城市地下储库设施规划 | 2 | 1、地下储库的分类与布局  2、地下能源储库  3、地下冷库  4、其他用途的地下储藏设施  5、案例分析 | 1、掌握地下储库的分类与布局。  2、了解地下能源储库、地下冷库和其他用途的地下储藏设施的特点  3、了解案例列出的规划实例。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.2：能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性”； |
| 10 | 城市地下空间详细规划 | 2 | 1、城市地下空间详细规划的基本原理与方法  2、城市地下空间详细规划的编制程序  3、城市地下空间控制性详细规划  4、城市地下空间修建性详细规划城市地下空间城市设计  5、案例分析 | 1、熟悉规划的目标任务。  2、掌握城市地下空间详细规划的编制程序。  3、了解控规的内容框架、控制指标、表达和协调。  4、了解地上、地下空间一体化设计的概念。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点4.3：根据土木工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论”；和“指标点5.1：了解土木工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性”； |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试的方式来确定总评成绩。其中平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。平时成绩考核包括作业、课堂提问、出勤等内容。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （30%） | 出勤统计不少于授课次数的2/3，重点考察学生的课堂表现，占20%；课后作业布置4次；通过课后作业考核学生对城市地下空间规划概念的理解情况及其对城市市政、交通设施和城市防灾规划基本理论的运用情况，占80%。 | （1）（2）（3） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程基本概念和设计评价方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）（2） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《城市地下空间规划理论》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《城市地下空间规划理论》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

城市地下空间规划，朱建明、宋玉香等编著，中国水利水电出版社，2015年。

2.主要参考资料

（1）城市地下空间总体规划，陈志龙，刘宏编著，东南大学出版社，2011年。

（2）城市地下空间规划与设计，王文卿编著，东南大学出版社，2000年。

**七、执行大纲应注意的问题**

本课程涉及较多城市地下空间资源评价及规划相关概念，讲授过程中应结合城市地下空间开发现状，从科技检索平台及网络平台适当吸取相关典型素材，充实课程内容体系。

大纲撰写人：王启耀

课程负责人：王启耀

审核人：

2021 年 6月

《岩体力学》课程教学大纲

1. **课程基本信息**

课程编码：Z2803090

英文名称：Rock Mechanics

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24 学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业（城市地下空间方向）

先修课程：材料力学、弹性力学、土木工程地质学、土力学。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

《岩体力学》是土木工程专业城市地下空间工程方向的专业发展课，课程的任务是使学生学习岩体工程的基本特点，掌握岩体力学的基础知识，掌握岩石和结构面各自力学变形的计算方法，了解岩体力学在地下工程中的应用，以便在今后的工程实践中能正确开展相关问题的分析和计算。

**三、课程任务、目标与要求**

1.课程任务

通过本课程的理论教学，使学生掌握岩石和岩体的基本物理力学性质，熟悉岩体的基本力学性能，掌握岩体的分类原则和标准，同时了解岩体中初始地应力的规律和测量。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

教学目标具体要求如下：

（1）了解岩体力学包括的学习内容，掌握岩体力学的力学特征；掌握岩石的基本物理力学性质，包括物理性质、强度特性、变形特性和强度特性。

（2）了解岩体的动力学性质，掌握隧道的基本力学性能，包括结构面的变形与强度特性、结构面的力学效应、岩体的破坏过程以及岩体的应力应变分析，熟悉岩体力学性能的现场测试方法。

（3）掌握隧道围岩的分类标准和分类细节，掌握我国岩土分级标准的技术细节，并进行应用，了解岩体初始应力场的分布规律、测量方法和影响因素。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及指标点** | | **教学目标** | | | |
| **（1）** | **（2）** | | **（3）** |
| 1工程知识 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 | √ | | √ | √ |
| 5现代工具使用能力 | 5.2能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性； |  | | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

（1）重点内容：岩石的基本物理性质指标及其获得方法；岩石的抗压、抗拉及抗剪强度特性的概念、影响因素、试验测试、计算方法等；岩石的变形特性以及岩石介质的力学模型；岩石的破坏机理以及强度理论。

（2）难点内容：岩体结构面的概念、分类以及特征；结构面的变形特性；结构面的剪切强度特性、力学效应；岩体的应力-应变分析；岩体力学性质的现场测试。

4. 课程思政设计

（1）第一章 绪论

从岩体力学的发展引导学生了解人类对自然事物的理解和解释的自然过程，进而对个人认识、学习自然事物的自然过程进行讨论。

（2）第二章 岩石的基本物理力学性质

以岩石强度理论为切入点，对比各个强度理论创建时的思想根源，鼓励学生发散思维，了解到不是所有的理论知识都高深莫测，对课本知识要举一反三的学习，既要尊重知识，也要学会客观分析先进与否，进行批判和革新。

（3）第三章 岩体的动力学性质

从动力学和静力学的区别出发，统一问题在不同临界条件下的会引发不同的问题，引导同学们思考一件事情的两面性，不同条件下对事物的辩证思考。

（4）第四章 岩体的基本力学性质

从加载速度对岩体强度的影响规律出发，带领同学们分析为人处世的道理，为了达到信息沟通的目的，有些时候过于激烈的交锋会带来各自心里上的抗拒，效果适得其反。

（5）第五章 工程岩体分类

通过分析岩体分类中涉及到的众多指标因素，讲解这些指标被先后重视并加以利用的过程，是同学们认识到“科学的发展是发现和创新”的深刻含义。

（6）第六章 岩体的初始应力状态

从岩体初始应力场的知识框架引申至先分后总的学习方法，对于复杂的事物，可以先局部分析，后进行整合，总体分析。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 岩体力学的研究任务与内容；岩体力学的研究方法；岩体力学发展史及在地下空间结构专业的地位。 | 了解课程的目的、内容及要求；掌握岩体力学在学科中的定位。 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 |
| 2 | 第二章岩石的基本物理力学性质 | 5 | 岩石的基本物理性质指标及其获得方法；岩石的抗压、抗拉及抗剪强度特性的概念、影响因素、试验测试、计算方法等；岩石的变形特性以及岩石介质的力学模型；岩石的破坏机理以及强度理论。 | 掌握岩石的基本物理性质和强度特性，分清不同强度类型。掌握岩石的变形特性，并对岩石的强度理论能都区分，明确原理。 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 |
| 3 | 第三章 岩石的动力学性质 | 4 | 岩石中应力波的概念、类型以及波在岩体中的传播特性。 | 掌握岩石动力学特性，为后期岩体的初始应力状态学习奠定基础。 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 |
| 4 | 第四章岩体的基本力学性质 | 5 | 岩体结构面的概念、分类以及特征；结构面的变形特性；结构面的剪切强度特性、力学效应；岩体的应力-应变分析；岩体力学性质的现场测试。 | 掌握岩体结构面的基本类型、变形特性和强度特性。掌握岩体结构面的强度特性和力学效应。掌握岩体的应力应变曲线和岩体的变形模量，了解岩体力学性能的现场测试方法。 | 1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 |
| 5 | 第五章 工程岩体分类 | 4 | 岩体分类的目标和原则；工程岩体代表性分类以及我国岩体工程分类标准。 | 掌握工程岩体代表性分类及其分类的原则。掌握我国岩体分类的标准。 | 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性。 |
| 6 | 第六章岩体的初始应力状态 | 4 | 岩体的初始应力场的基本概念、分布、影响因素及量测方法；高应力地区主要岩体力学问题以及研究进展。 | 了解初始应力场的影响因素，掌握初始应力场的分布规律和现场测试方法。 | 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。

2. 成绩评定

考核方式为考试，成绩评定为百分制。

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；课后作业布置4次；通过课后作业考核学生对基本物理性质指标计算，岩石的变形特性，岩石介质的力学模型构架思路，结构面的剪切强度特性、力学效应以及岩体的应力-应变分析的掌握情况，占 80%。 | （1）（3） |
| （1）（2） |
| （1）（2）（3） |
| 期终考试  （80%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程概念理解与计算，以及分析问题方法的能力。 | （1）（3） |
| （1）（2） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《岩体力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《岩体力学》课程达成情况评价”报告。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、选用教材

《岩体力学》（第二版），沈明荣、陈建峰主编，同济大学出版社，2015年。

2、主要参考书

（1）《岩体力学》, 晏长根、许江波编著,人民交通出版社,2017年。

（2）《岩石力学与工程》，蔡美峰主编，科学出版社，2002年。

（3）《岩体力学》,张向东、马芹永编著,人民交通出版社,2017年。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、注意讲解重点知识的来龙去脉，特别是发现和研究过程中的思路和思想的转变，以此带动学生思考。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：刘禹阳

课程负责人：

审核人：

2021年6月

《土力学与基础工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Soil Mechanics and Foundation Engineering

课程编码：Z2803020

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时：56学时（授课48学时，实验8学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、工程地质。

开课院系：建筑工程学院地基基础教研室

**二、课程简介**

土力学与基础工程是土木工程等相关专业的重要基础课程之一，它研究土的形成、组成、结构、物理性质、土体渗流、土的压缩、固结和强度，土压力，浅基础，桩基础，特殊土和地基处理等，是力学的一个分支，主要以土体和地基基础为研究对象的学科。通过本课程的学习，学生能掌握土力学和基础工程的相关基础知识，为将来从事岩土工程领域相关工作打下坚实的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，使学生了解土的成因和分类方法，熟悉土的基本物理力学性质，掌握土的渗透、变形、强度三大基础理论，掌握地基沉降及其承载力、土压力和土坡稳定性的计算及分析方法，掌握一般土力学试验的基本原理、操作步骤和数据分析方法，掌握浅基础和桩基础的受力特性和承载能力计算方法及设计方法，掌握区域性地基基本特征及常见地基处理方法，达到能应用土力学的基本原理和方法解决实际工程中渗流、变形和稳定等问题的能力，使学生能运用土力学及基础工程的基本原理和概念，分析和解决地基基础问题，进行常见基础工程的设计计算，达到学以致用的目的。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的理论教学与实验教学，使学生具备解决与土力学相关的复杂土木工程问题的基本知识以及实践和工程应用能力，教学目标具体要求如下：

（1）掌握土的物理性质及工程分类；掌握土的渗透、变形、强度三种基础理论的基本原理、适用条件和计算方法。教育引导学生深刻理解并自觉实践土力学领域的职业精神和职业规范。

（2）掌握界限含水率、压缩、直接剪切等土力学实验的原理、操作和分析方法，具备测定、评价和选取与复杂土工结构物相关的土材料参数的实践应用能力。

（3）掌握土压力、地基承载力和土坡稳定性的计算分析方法，能结合实际土木工程建设涉及的土力学特点，提出满足稳定性和沉降特定要求的复杂土工结构物设计及其施工方案。增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

（4）掌握浅基础和桩基础的特征和设计计算方法，具备应用相关知识推演、分析基础工程专业问题的专业基础能力，能对常规土体和特殊土能结合实际工程问题选择合适的基础形式，对承载能力较低的土体可以结合实际情况选择合适的地基处理方法。

（5）通过本课程学习，使学生对我国古代长城、敦煌壁画、大雁塔等大型工程有深入的了解，对我国目前港珠澳大桥基础工程、大规模地铁建设项目等大型工程有较深的了解，了解我给基础工程的发展历史和发展现状，增强学生爱岗敬业精神、民族自豪感和家国情怀。同时通过启发式教学引导，提升学生自主学习和终身学习的能力，培养勇于善于创新的意识，初步具备基础工程学科的职业规范素养和科学研究能力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | | | |
| （1） | （2） | （3） | （4） | （5） |
| 1.工程知识 | 1-3：工程建造能力 | √ | √ |  | √ |  |
| 3.设计（开发）解决方案 | 3-1：工程环境认识能力 |  | √ | √ | √ |  |
| 10.终身学习 | 10-1：学习能力 | √ | √ | √ | √ | √ |

3. 课程的重点、难点

重点：土、地基、基础的概念及特点、本课程的学习方法。土的物质组成、判别土体颗粒级配是否良好、土的结构。土的物理性质指标、土的物理状态指标、土的压实性、土的工程分类。土的渗透性及其测定、渗透破坏及其控制。有效应力原理、基底压力及地基附加应力。土的压缩性、压缩性指标。地基最终沉降量计算、地基沉降量与时间的关系。土的极限平衡条件、抗剪强度的测定方法。朗肯和库伦土压力理论；有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算。地基的临塑荷载、临界荷载和极限承载力计算方法。瑞典圆弧法、条分法、毕肖普法。基础埋深选择和底面尺寸确定、地基承载力、不均匀沉降防治措施。桩基础的工作性能及承载力确定、群桩效应。区域性地基特点及其对工程影响，常用地基处理方法适用条件等。

难点：土力学学习中应注意的问题。土体颗粒级配良好判别。土的物理性质指标，土的物理状态指标。二维渗流、流网。有效应力原理、附加应力计算。土的压缩特性和土体压缩性指标。饱和土的渗透固结理论。不同固结和排水条件下土的抗剪强度指标的含义、应力路径。有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算，库仑土压力的推导。地基的临塑荷载、临界荷载和极限承载力计算方法。条分法、Bishop法。软弱下卧层验算，单桩和群桩的工作性能，湿陷性黄土地基成因及其对工程影响，复合地基承载机理。

4. 课程思政设计

课程在在绪论中以上海“莲花河畔景苑”7号楼倾覆事故和杭州地铁基坑事故为引例，通过讲述与土有关的工程问题，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感；以半坡遗址的土台和土基、万里长城与赵州桥为引例，通过讲述土的工程应用，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

在土的组成讲解中以土的性质因其成因、沉积环境、沉积时间和气候条件的不同而呈现千差万别的特点，培养学生以全面的、历史的、实事求是的科学态度分析问题和解决问题；在土的物理性质及分类章节中以工程实际中面临土的工程分类工作为引例，教育引导学生深刻理解并自觉实践遵照土的物理性质及其状态指标进行分类的职业规范。

在土的渗透性与渗流讲解中通过讲解管涌与流土的判别方法，教育引导学生深刻理解并自觉实践土体渗流稳定性分析的职业精神和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识。

土中的应力及压缩性讲解中以20世纪七八十年代西安大雁塔向北倾斜问题和学生认识实习时参观的建筑基坑降水设施为引例，讲解渗流作用下的有效应力，教育引导学生深刻理解并自觉实践土体应力分析的职业精神和职业规范。在土样单向压缩试验时土样的高度、孔隙比随加载大小产生非线性变化，但土粒体积是始终不变的，经此可建立等式求得土样高度、孔隙比与加载值之间的函数关系，鼓励学生在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法；同时这也提示我们应坚持信念、不忘初心、方为始终

在土的抗剪强度以及土压力讲解中通过讲解土抗剪强度指标的工程应用，教育引导学生深刻理解并自觉实践不同工程中选取不同抗剪强度指标的职业精神和职业规范，增强学生在毕业工作后确保工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。以加拿大特朗斯康谷仓倾覆事故为引例，通过讲解地基的失稳破坏形式，增强学生在毕业工作后确保地基与基础设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。以12·20深圳滑坡为引例，通过讲解土坡失稳的原理与诱因，增强学生在毕业工作后确保边坡工程设施安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感。

在浅基础和连续基础的教学中，结合浅基础选型的例子，引导同学们在实际工程中遵循实事求是和因地制宜指导思想来开展工作。在桩基础的内容中，结合隐蔽工程的特点以及典型的工程案例，对同学们加强质量安全教育，帮助同学们提升责任心，牢固树立安全意识。

介绍我国古代基础工程的发展和典型大型基础工程，我国目前在基础工程领域的最新研究成果以及所解决的重大工程项目问题，激发同学们的自豪感和进取心。

**四、教学内容安排**

| **序号** | **章节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** | **对毕业要求的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 2 | （1）土、地基、基础的基本概念及特点。  （2）土力学在国内外土木工程中的发展和应用概况。  （3）本课程的主要内容、要求及学习方法。 | 要求学生掌握土、地基、基础的基本概念及特点、了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。 |
| 2 | 土的组成 | 10 | （1）土的成因和组成：土粒、水和气体的特点及其对土物理性质的影响，土粒的矿物成分，粘土矿物的结构特征，土粒的粒度分析方法。  （2）土的颗粒级配，土中的结合水与自由水，土的结构和构造。  （3）土的物理性质指标：土的三相草图，物理性质指标的定义及换算。  （4）土的物理状态指标：无粘性土的密实度；粘性土的稠度（液限、塑限、塑性指数、液性指数）、结构性（灵敏度）、触变性等基本概念；粘性土液限和塑限的室内测定。  （5）土的压实性：土的击实原理，影响粘性土压实性的因素，压实度，无粘性土的压实性。  （6）土的工程分类：土的工程分类原则，土的类别与其工程性质的关系。  （7）达西定律，渗透系数的测定及其影响因素。  （8）渗透力与渗透破坏。 | 要求学生掌握土的物质组成、掌握判别土体颗粒级配是否良好的方法、了解土中水气特征、掌握粘土与水的相互作用对土性质的影响、掌握土的结构；掌握土的物理性质指标、物理状态指标、压实性及工程分类；掌握土的渗透规律、渗透力与渗透破坏，能够熟练运用本章知识进行渗流计算与分析。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 3 | 土中的应力 | 6 | （1）饱和土的有效应力原理。  （2）自重应力的概念及其计算方法。  （3）基底压力、基底附加压力的概念及简化计算。  （4）地基附加应力的概念及其计算方法、角点法。 | 要求学生能够熟练运用本章知识计算地基中的应力。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 4 | 土的变形性质及地基沉降计算 | 8 | （1）土的压缩性：压缩试验、压缩性指标、天然土层的固结状态。  （2）地基最终沉降量计算（采用e~p曲线和e~lgp曲线）。  （3）应力历史对地基沉降的影响。  （4）地基沉降量与时间的关系，饱和土的渗透固结理论。 | 掌握土的压缩特性和土体压缩性指标；掌握地基沉降计算方法；掌握应力历史对沉降的影响；掌握饱和土沉降与时间的关系。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 5 | 土的抗剪强度 | 4 | （1）土的抗剪强度的概念，莫尔-库伦强度准则，土的极限平衡条件。  （2）抗剪强度的测定方法：直接剪切试验、三轴剪切试验、无侧限抗压强度试验。  （3）不同固结和排水条件下土的抗剪强度指标。  （4）应力路径的概念。 | 要求学生掌握土的抗剪强度的基本理论及测定方法。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 6 | 土压力、地基承载力和土坡稳定 | 10 | （1）静止土压力、主动土压力、被动土压力的形成条件。  （2）朗肯和库伦土压力理论推导及计算。  （3）有超载、成层土、有地下水情况下的土压力计算。  （4）地基的失稳破坏形式及其影响因素。  （5）地基的临塑荷载和临界荷载计算方法。  （6）地基的极限承载力计算方法。  （7）无粘性土坡的稳定性分析方法。  （8）粘性土坡的稳定性分析方法：瑞典圆弧法、条分法、Bishop法等其它常用分析方法。 | 要求学生能够计算作用于挡土墙背上的三种土压力，计算地基承载力，掌握土坡稳定性分析的基本理论及方法。 | 本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”；和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 7 | 浅基础 | 6 | （1）地基基础的设计原则。  （2）浅基础的类型。  （3）基础埋置深度的选择。  （4）地基承载力确定。  （5）基础底面尺寸确定。  （6）软弱下卧层验算  （7）减轻不均匀沉降危害的措施。 | 要求学生了解浅基础的常见类型掌握基础埋深设置和地基承载力确定方法；掌握基底尺寸确定方法；掌握减轻不均匀沉降的措施。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑 “指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 8 | 桩基础 | 6 | （1）桩的类型。  （2）竖向荷载下单桩的工作性能级承载力确定方法。  （3）桩的负摩擦问题。  （4）桩的水平承载力。  （5）群桩的工作特点。  （6）桩基础的设计 | 掌握桩基的适用性、设计内容、设计原则及桩的分类与质量检验方法；掌握桩的荷载传递、桩侧摩阻力和桩端阻力、单桩的破坏模式、桩侧负摩阻力概念。熟练掌握桩承载力的确定方法。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 11 | 区域性地基 | 2 | （1）区域性地基类型、特点及分布。  （2）湿陷性黄土地基成因、特征。  （3）湿陷性影响因素和评价。  （4）湿陷性黄土处理措施。 | 了解我国区域性土的种类及其特征，掌握湿陷性黄土的特征及其对工程影响。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |
| 12 | 地基处理 | 2 | （1）软弱地基特征。  （2）地基处理方法分类和选择依据。  （3）复合地基特点、作用机理。  （4）垫层法、排水固结法、水泥搅拌法、喷射注浆法、强夯法、振冲法。 | 掌握软弱地基特征，了解常用地基处理方法的种类及其适用性。 | 本章知识点的讲授和学习，本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”；和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识”。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1.课程考核

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩20%+实验成绩10%

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占 20%；课后作业布置8次；通过课后作业考核学生对应力计算、沉降计算、强度计算、土压力计算、地基承载力计算的掌握情况，以及运用图表、文字等准确表达复杂工程问题的能力，占 80%。 | （1）  （3） |
| 实验成绩  （10%） | 课内实验共计4 项；通过实验操作以及实验报告整理，考核学生对粘性土塑限、液限，土体击实，土压缩和强度实验的细致观察和操作动手能力，以及利用所学知识分析评价实验结果和文字表达能力。 | （1）  （2） |
| 期终考试  （70%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《土力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《土力学》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1、《土力学与基础工程》（第4版），赵明华主编，武汉理工大学出版社（本课程教材）。

2、《土力学》（第2版），李广信、张丙印、于玉贞，清华大学出版社。

3、《土力学与基础工程》，高大钊主编，中国建筑工业出版社。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：黄沛

课程负责人：

审核人：

年 月

《基础工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Foundation Engineering

课程编码：Z2803180

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学分：2.0

学时：32学时（授课32学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：四年制本科土木工程（建筑工程/地下空间方向）专业

先修课程：房屋建筑学、工程地质、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、钢筋混凝土、土力学

开课院系：建筑工程学院建筑工程系

**二、课程简介**

本课程是一门专业发展必修课，课程系统阐述了基础工程的基本原理，主要介绍浅基础、连续基础、桩基础、地基处理、挡土墙、基坑工程等内容，在讲授基础工程成熟观点和成果的同时，也结合学科发展介绍了新的技术和方法，课程内容与专业需求联系紧密。课程教学体系完整，内容充实凝练，学时分配合理，授课内容简明扼要，重点突出。适合高等学校土木工程专业（建筑工程/城市地下空间工程方向）高年级学生学习。 教学方式采用 PPT、板书、课堂提问、课后思考题和练习题等多手段结合方式进行授课，使学生能够掌握基础工程的基本概念，熟悉基础工程的设计内容及方法，具备一定的设计计算能力。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

本课程的基本任务是讲授基础工程的基本原理、设计原则和计算方法。通过课程的学习，使学生能运用土力学及基础工程的基本原理和概念，结合结构设计理论，分析和解决地基基础问题，进行常见基础工程的设计计算，达到学以致用的目的。

**2.课程基本要求**

**（1）课程目标**

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 通过本课程学习，学生能初步掌握浅基础、连续基础、桩基础、地基处理、挡土墙、基坑工程等基础工程学科的主要基本概念和原理等专业知识；

2. 通过本课程学习，学生能够正确合理运用基础工程的专业知识去识别、判断和解决基础工程中的常见问题，并能提供多种解决方案;

3. 通过本课程学习，学生能够根据工程条件和特定需求，确定适宜的基础工程设计目标和方案，并能通过基础工程的常规设计计算，完成相关设计工作；同时教育树立认真严谨认真和实事求是的设计态度，培养学生遵守规范规程、注重工程安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

（2） 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3：掌握相关工程基础知识,具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力 | √ | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.3：能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案 |  | √ | √ |
| 3. 设计/开发能力 | 3.1：能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作 | √ | √ | √ |
| 3.2：能够进行工程体系的系统分析和优化设计，并体现创新意识 | √ | √ | √ |

**（3）本课程的重点、难点**

本课程的重点是浅基础和桩基础的基本理论、计算和常规设计。本课程的难点是浅基础的地基承载力确定、按地基承载力确定基底尺寸、扩展基础设计、文克勒地基上梁的计算、桩的竖向承载力计算和桩承台的设计。

**（4）课程思政切入**

① 积极介绍我国在基础工程领域的最新研究成果以及所解决的重大工程项目问题，激发同学们的自豪感和进取心。

② 在浅基础和连续基础的教学中，结合浅基础选型的例子，引导同学们在实际工程中遵循实事求是和因地制宜指导思想来开展工作。

③ 在桩基础的内容中，结合隐蔽工程的特点以及典型的工程案例，对同学们加强质量安全教育，帮助同学们提升责任心，牢固树立安全意识。

④ 在地基处理、挡土墙和基坑工程的授课中，通过讲解我国利用卫星定位系统进行大面积土方压实控制以及边坡失稳监测预警等技术，鼓励同学们要与时俱进，开拓创新，利用最新科学技术来解决传统行业的问题。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 | 对毕业要求的支撑 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 基础工程的概念；课程的内容、任务及特点；课程的重要性 及学习要求。 | 了解基础工程的基本概念；课程的内容、任务及特点；课程的重要性及学习要求。 | 1.3 |
| 2 | 第二章 浅基础 | 6 | 浅基础的若干类型；基础埋置深度的选择；浅基础的地基承载力；按地基承载力确定基底尺寸；扩展基础设计；联合基础设计；减轻不均匀沉降危害的措施。 | 了解浅基础的若干类型；基础埋置深度的选择；浅基础的地基承载力；按地基承载力确定基底尺寸；扩展基础设计；联合基础设计；减轻不均匀沉降危害的措施。 | 1.3，2.3 |
| 3 | 第三章 连续基础 | 6 | 地基、基础与上部结构相互作用的概念；地基计算模型；文克勒地基上梁的计算；地基上梁的数值分析；柱下条形基础；柱下交叉条形基础、筏形基础和箱形基础。 | 了解并掌握地基、基础与上部 结构相互作用的概念；地基计算模型；文克勒地基上梁的计算；地基上梁的数值分析；柱下基础类型等。 | 1.3，2.3，3.1，3.2 |
| 4 | 第四章 桩基础 | 8 | 桩的类型；桩的竖向承载力；桩基础沉降的计算；桩的负摩擦问题；桩的水平承载力；桩的平面布置原则；桩承台的设计；桩基础设计的一般步骤。 | 了解并掌握桩的类型；桩的竖向承载力；桩基础沉降的计算；桩的负摩擦问题；桩的水平承载力；桩的平面布置原则；桩承台的设计；桩基础设计的一般步骤。 | 1.3，2.3，3.1，3.2 |
| 5 | 第五章 地基处理 | 4 | 垫层法；排水固结法；深层水泥搅拌法；高压喷射注浆法；强夯法；振冲法。 | 熟悉并掌握垫层法、排水固结法、深层水泥搅拌法、高压喷射注浆法、强夯法和振冲法的内容。 | 1.3，2.3 |
| 6 | 第六章 挡土墙 | 2 | 挡土墙的类型；作用在挡土墙上的土压力，重力式挡土墙；悬臂式挡土墙；扶壁式挡土墙。 | 熟悉挡土墙的类型。熟练掌握 作用在挡土墙上的土压力的计算方法。了解重力式挡土墙、悬臂式挡土墙和扶壁式挡土墙。 | 1.3，2.3 |
| 7 | 第七章 基坑工程 | 4 | 围护结构形式及适用范围；支护结构上的荷载；悬臂式围护结构内力分析；单锚式围护结构内力分析；基坑的稳定验算。 | 了解并掌握围护结构形式及 适用范围；支护结构上的荷载；悬臂式围护结构内力分析；单锚式围护结构内力分析；基坑的稳定验算。 | 1.3，2.3 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程考核方式为考试，成绩评定为百分率制。

**2.成绩评定**

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

学生在本课程学习阶段应能够达到自主讨论，自主学习，课下针对老师布置的作业或课后思考应积极完成，掌握良好的学习方法，对基础工程这门课在教学的基础上能有更深的认识，能运用土力学及基础工程的基本原理和概念，结合结构设计理论，联系实际，分析和解决地基基础问题。 平时成绩包括考勤（30%）和作业（70%）环节。本课程的课外作业包括地基承载力计算；浅基础常规设计；桩基础设计计算；地基处理；挡土墙设计计算；基坑工程设计计算。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | | **教学目标** |
| **分项比例** | **考核要求** |
| 平时成绩  （20%） | 出勤统计不少于授课次数的 2/3，重点考察学生的课堂表现，占平时成绩的30%；课后作业布置6次；通过课后作业考核学生对浅基础、连续基础、桩基础得基本概念和计算能力的掌握情况，同时也通过作业来考查学生运用所学知识来解决实际工程问题的能力，占平时成绩的70%。 | （1）  （2）  （3） |
| 期终考试  （80%） | 期末考试采用闭卷形式。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程计算和分析问题方法等理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | （1）  （2）  （3） |

3.课程目标达成度自评方式

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业和期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《基础工程》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取90%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《基础工程》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

《基础工程》，华南理工大学、浙江大学、湖南大学合编，中国建筑工业出版社，第四版，2019 年。

**2.主要参考资料**

（1）《土力学与基础工程》，赵明华主编，武汉理工大学出版社（第四版），2014年；

（2）《基础工程学》，陈仲颐主编，中国建筑工业出版社，1991年；

（3）《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，中国建筑工业出版社 2011年；

（4）《建筑桩基技术规范》 (JGJ 94-2008)，中国建筑工业出版社，2008年；

（5）《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2012，中国建筑工业出版社，2012年；

（6）《复合地基技术规范》GB/T 50783-2012，中国建筑工业出版社，2012年。

**七、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：孔德泉

课程负责人：

审核人：

2021年6月

《结构力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Structural Mechanics

课程编码：Z2804021

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时： 56

适用对象：土木专业

先修课程：理论力学、材料力学、高等数学、线性代数

开课院系：建筑工程学院，力学与材料教研室

**二、课程简介**

《结构力学》课程是土木工程专业的专业基础课，属必修课程。通过本课程的学习，在学习理论力学和材料力学等课程的基础上，使学生进一步掌握平面杆件结构分析计算的基本概念、基本原理和基本方法，了解各类结构的受力性能，为学习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，重点培养结构分析与计算等方面的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

**（一）教学目标**

学习本课程前，要求学生应具备高等数学、线性代数、普通物理、理论力学、材料力学等先修课程的知识。应有比较扎实的数学基础和应用能力；掌握静力学的基本概念、基本理论以及单根杆件的内力、应力、应变、位移的概念及基本计算方法。

通过本课程的教学，使学生具备解决土木工程结构受力分析的基本原理和方法，教学目标具体要求如下：

课程目标1：具备清晰的力学概念，能够正确的计算结果、简练合理的表达。

课程目标2：运用课程的基本理论和基本方法独立分析、解决问题的能力。

课程目标3：具备继续自我学习提高、不断更新知识结构及开拓发展的能力。培养学生认真负责的职业精神，增强学生的土木工程师职业责任感，激发学生的家国情怀。

**（二）教学目标对毕业要求的支撑矩阵**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.2 |  | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.2 | √ |  | √ |

**四、教学内容安排**

第一章 绪论（2学时）

1、本章基本要求

了解结构力学的学习任务及学习方法；了解结构的计算简图及简化要点；掌握杆系结构的分类及荷载分类。

2、本章教学内容

（1）结构力学的学习任务及学习方法

（2）平面杆系结构的计算简图

（3）平面杆系结构的分类

（4）荷载分类

3、本章的重点和难点

重点：结构的计算简图及简化要点

难点：计算简图的简化要点

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”。

5、课程思政育人要素

通过介绍代表性的实际工程结构，培养学生对专业的热爱。通过对实际结构计算简图的合理简化的教学，使学生理解土木工程专业实际问题分析时需要扎实的理论知识和丰富的实践经验，增强学生学习专业知识的积极性。

6、作业

自选实际工程结构，画出计算简图。

第二章 几何组成分析（4学时）

1、本章基本要求

掌握几何组成分析的几个概念；理解几何不变体系的基本组成规律；熟练掌握对体系进行几何组成分析的基本方法。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）体系的自由度

（3）简单组成规则

（4）不满足规则的情况

（5）无限远虚铰的影响

（6）几何组成与静定性

3、本章的重点和难点

重点：几何组成分析的基本概念；几何不变体系的基本组成规律；对体系进行几何组成分析的基本方法；几何组成与静定性的关系。

难点：灵活利用组成规则和分析技巧进行几何组成分析

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合利用几何组成规则做几何组成分析，向学生传输按照规范或法律条文做出合理科学判断的意识。结合国内外典型工程事故，培养学生的安全工程意识。

6、作业

习题2中选8题。

第三章 静定结构的内力计算（12学时）

1、本章基本要求

灵活运用隔离体平衡的方法，进行单跨静定梁的内力计算，熟练掌握区段叠加法作弯矩图；熟练掌握多跨静定梁和刚架的内力计算及内力图绘制；熟练掌握利用结点法、截面法及两者的联合应用进行静定桁架内力的求解；掌握三铰拱的支座反力、内力计算及内力图绘制；理解三铰拱的合理轴线；掌握组合结构的内力计算；了解静定结构的受力特性。

2、本章教学内容

（1）单跨静定梁

（2）多跨静定梁

（3）静定刚架

（4）静定拱

（5）静定桁架

（6）静定组合结构

（7）静定结构的特性

3、本章的重点和难点

重点：区段叠加法作弯矩图；多跨静定梁和刚架的内力计算及内力图绘制；快速做弯矩图；静定桁架的内力计算；三铰拱的内力计算；组合结构的内力计算。

难点：结合几何组成分析确定多跨静定梁、复合刚架和复杂桁架的内力计算；理解不同类型结构的主要受力特点和静定结构共有的受力特性。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合“隔离体分析”在结构受力分析中的重要性，展示和强调基本技能对于开展实际工作的重要性，培养学生认真、踏实、细心的职业精神。

6、作业

习题3中选16题。

第四章 影响线及其应用（8学时）

1、本章基本要求

理解移动荷载和影响线的概念；掌握静力法和机动法作静定梁的影响线；了解结点荷载下静定梁的影响线；理解影响线的应用，会利用影响线求移动荷载下简支梁的绝对最大弯矩和弯矩包络图；了解连续梁的影响线轮廓、连续梁的最不利荷载位置和内力包络图。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）静力法作静定梁影响线

（3）间接荷载下的影响线

（4）机动法作静定梁影响线

（5）影响线的应用

（6）三角形影响线的临界荷载

（7）简支梁的内力包络图和绝对最大弯矩

3、本章的重点和难点

重点：影响线的概念；静力法和机动法作静定梁的影响线；利用影响线求移动荷载下简支梁的绝对最大弯矩。

难点：平行移动荷载作用下的最不利位置。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合影响线的提出，教育学生应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题4中选8题

第五章 静定结构的位移计算（8学时）

1、本章基本要求

理解变形体虚功原理的内容及其应用；熟悉位移的概念、结构位移计算的一般公式；熟练掌握静定结构在荷载作用下结构的位移计算方法；熟练掌握图乘法；掌握静定结构在下结构的位移计算；了解互等定理。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）刚体虚功原理及应用

（3）支座移动引起的位移

（4）变形体位移计算的一般公式

（5）荷载引起的位移

（6）图乘法

（7）温度变化引起的位移

（8）线性体系的互等定理

3、本章的重点和难点

重点：静定结构在荷载、支座移动和温度改变作用下的位移计算；图乘法。

难点：虚功原理的内容及其在不同类型结构位移计算中的应用；复杂弯矩图的图乘法；线性体系的互等定理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合虚功原理在不同类型结构位移计算中的应用，引导学生培养结合实际工程特点灵活应用专业相关基本知识和原理的能力。结合线性体系的互等定理的推演过程，教育学生尝试多角度分析复杂问题的职业技能，培养解决实际工程问题的创新思维。

6、作业

习题5中选8题。

第六章 力法（10学时）

1、本章基本要求

熟悉超静定结构的超静定次数和力法的基本概念；掌握超静定梁、刚架、桁架、排架在荷载下的内力计算；掌握超静定结构在支座移动和温度改变下的内力计算；了解超静定结构的位移计算方法；掌握力法对称性的利用；了解超静定结构的力学特性。

2、本章教学内容

（1）力法基本概念

（2）基本未知量的确定

（3）荷载作用下力法典型方程

（4）荷载作用下内力计算示例

（5）支座移动、温度改变时的内力计算

（6）超静定结构位移计算及结果校核

（7）力法计算中的对称性应用

（8）对称结构的半结构法

3、本章的重点和难点

重点：荷载、支座移动或温度改变时用力法典型方程求解超静定结构内力；超静定结构位移计算；对称性的应用。

难点：力法典型方程和各系数、自由项的物理意义；对称结构的半结构法。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合力法基本原理，引导学生掌握拓展新知识的途径与方法，具有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。通过刚架、排架、桁架实际结构受力分析方法的学习掌握，增强学生对土木工程专业和行业的热爱。

6、作业

习题6中选10题。

第七章 位移法（8学时）

1、本章基本要求

熟悉位移法的基本概念和等截面直杆的刚度方程；掌握利用平衡条件和基本体系建立位移法方程，会对无侧移、有侧移刚架在荷载及支座移动下的内力计算；掌握位移法的对称性利用。

2、本章教学内容

（1）位移法基本概念

（2）位移法基本未知量的判定

（3）等截面直杆的转角位移方程

（4）直接由平衡条件建立位移法方程

（5）位移法的典型方程及应用

（6）位移法计算示例

3、本章的重点和难点

重点：位移法的基本概念和等截面直杆的刚度方程；掌握利用平衡条件和基本体系建立位移法方程，求解超静定结构的内力。

难点：位移法的基本原理；利用等截面直杆的刚度方程，准确求出位移法方程各系数和自由项。用位移法分析带弹性支承的超静定结构。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合位移法基本原理，引导学生培养分析和解决复杂工程问题的能力和意识，提高土木工程专业的职业技能。联系力法到位移法学习，教育学生应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题7中选8题

第八章 力矩分配法（4学时）

1、本章基本要求

理解力矩分配法的基本概念；会利用力矩分配计算连续梁和无侧移刚架。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）力矩分配法的基本概念

（3）非结点力矩的处理

（4）多结点的力矩分配法

3、本章的重点和难点

重点：利用力矩分配计算连续梁和无侧移刚架。

难点：非结点力矩的处理；多结点力矩分配的原理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合力矩分配法的提出，教育学生解决问题的方法不唯一，应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题8中选4题

第九章 矩阵位移法（12学时）

1、本章基本要求

理解矩阵位移法的力学原理和数学方法概述；理解单元刚度矩阵（局部坐标和结构整体坐标）、结构整体刚度矩阵的物理意义和集成方法；理解等效结点荷载；掌握连续梁、桁架、刚架、组合结构的矩阵分析；掌握忽略轴向变形时矩形刚架的矩阵分析。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）局部坐标系下单元刚度矩阵

（3）结构坐标系下单元刚度矩阵

（4）建立典型结构刚度矩阵

（5）直接刚度法

（6）等效结点荷载

（7）忽略杆件轴向变形的矩形刚架

（7）矩阵位移法示例

3、本章的重点和难点

重点：单元刚度方程的含义和集成；结构刚度方程的含义；直接刚度法集成结构刚度矩阵；等效结点荷载的意义；忽略轴向变形矩阵刚架的结构刚度方程；矩阵位移法的完整求解过程。

难点：结构刚度矩阵集成的方法；等效结点荷载；

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2.2 能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”

5、课程思政育人要素

结合计算机编程方法，鼓励学生要用发展的眼光看问题，不断学习，努力提高自身的创新能力和综合素质。培养学生具有自主学习和终身学习的意识，掌握拓展新知识的途径与方法，有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。

6、课外学习

习题11中选6题。

第十章 结构的动力计算（22学时）

1、本章基本要求

理解结构动力分析的基本概念；掌握单自由度体系的自由振动和受迫振动分析方法；了解阻尼对振动的影响；掌握多自由度体系的自由振动（刚度法、柔度法）；了解主振型的正交性；了解多自由度体系在简谐荷载下的受迫振动及振型分解法；了解近似法求自振频率。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）结构的振动自由度

（3）单自由度体系振动方程

（4）单自由度体系自由振动

（5）简谐荷载下单自由度体系的强迫振动

（6）阻尼对体系振动的影响

（7）多自由度体系的自由振动

（8）多自由度体系的强迫振动

3、本章的重点和难点

重点：振动自由度的判定；单自由度体系振动方程的建立（刚度法、柔度法）；单自由度体系自振频率计算公式；动力系数的含义和计算公式；简谐动荷载作用下的最大动内力和动位移的计算；阻尼对自由振动和简谐受迫振动的影响；2个自由度体系的自振频率和主振型计算；2个自由度体系强迫振动最大动位移和动内力的计算（刚度法；柔度法）。

难点：简谐荷载在质点外时体系的最大动位移和动内力；阻尼对频率与振幅的影响；多自由度体系的自由振动方程；多自由度体系在简谐荷载下的强迫振动方程。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合国内外地震、风致振动等工程灾害，教育学生树立极强的责任意识，建造安全的房屋、桥梁等工程结构，减少财产损失与人员伤亡，造福人民。鼓励学生在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法。

6、课外学习

习题12中选14题。

第十一章 结构的极限荷载（6学时）

1、本章基本要求

理解结构塑性分析的概念及极限弯矩、塑性铰和结构极限状态的概念；掌握静定梁和超静定梁的极限荷载计算；掌握比例加载时判定极限荷载的一般定理。

2、本章教学内容

（1）塑性分析的概念

（2）塑性极限弯矩、塑性铰

（3）单跨梁的极限荷载

（4）判定极限荷载的一般定理

3、本章的重点和难点

重点：截面的弹塑性发展过程；塑性铰的特点；静定梁的极限荷载计算；单跨超静定梁的极限荷载计算；极限状态的3个充要条件；判定极限荷载的一般定理及应用（穷举法、试算法）；连续梁的极限荷载计算。

难点：单对称轴的截面极限弯矩；连续梁的破坏机构。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”

5、课程思政育人要素

以实际连续桥工程为例，引导学生紧密结合工程实际，综合运用专业理论知识，计算极限承载力，灵活地将理论知识用于指导工程实践的能力。结合国内超级工程，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

6、课外学习

习题17中选6题。

**五、教学方法**

课程教学采用传统教学和多媒体相结合的方式，以课堂讲授为主，通过课后讨论、平时作业及随堂测验等多环节训练和督促检查，巩固学习成果。本课程安排2次课后讨论，22次平时作业，2次随堂测验。

本课程采用的教学方法与课程目标的对应关系：通过课题讲授、平时作业和随堂测验练习，力争实现课程目标（1）（2）（4）；通过课后讨论，力争实现课程目标（3）。

线上教学资源和信息化教学平台的应用：在课程教学过程中，教师可结合本校或其他公开的线上课程资源进行辅助教学，指导学生进行课外自学；同时，建议采用校内或网络开放的教学平台进行教学管理、答疑辅导、课后交流等。

**六、课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

**（一）课程的考核环节**

课程总评成绩由平时成绩和期终考试（闭卷）2个考核环节综合评定产生。各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | | | **教学目标** |
| **分项比例** | **分项内容** | |
| 平时成绩  （20%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1） |
| 计算题 | （2）（3） |
| 随堂测验：概念与原理题 | | （1）（2） |
| 期终考试  （80%） | 原理题 | | （1） |
| 计算题 | | （2）（3） |

**（二）课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、和期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《结构力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《结构力学》课程达成情况评价”报告。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

**八、教材及参考书**

1．教材：

（1）《结构力学I》《结构力学II》，龙驭球、包世华、袁驷编，2018年第4版，高等教育出版社。

2．参考书：

（1）《结构力学》，朱慈勉主编，2016年8月第3版，高等教育出版社。

（2）《结构力学》，杨茀康、李家宝主编，2016年2月第6版，高等教育出版社。

（3）《结构力学学习方法及解题指导》，徐新济、李恒增编著，2002年10月第1版，同济大学出版社。

**九、**执行大纲应注意的问题

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

3、线下教学，平时成绩和期终考试在总成绩中的比例分别为20%、80%。当采用线上线下混合教学等非传统课堂授课为主的新教学方法、且有合理科学的教学过程管理和评价考核方法时，可适当降低期终考试在总成绩中的比例（不低于60%）。

大纲撰写人：何俊

课程负责人：

审核人：

年 月

《结构力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Structural Mechanics

课程编码：Z2804022

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40

适用对象：土木专业

先修课程：理论力学、材料力学、高等数学、线性代数

开课院系：建筑工程学院，力学与材料教研室

**二、课程简介**

《结构力学》课程是土木工程专业的专业基础课，属必修课程。通过本课程的学习，在学习理论力学和材料力学等课程的基础上，使学生进一步掌握平面杆件结构分析计算的基本概念、基本原理和基本方法，了解各类结构的受力性能，为学习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，重点培养结构分析与计算等方面的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

**（一）教学目标**

学习本课程前，要求学生应具备高等数学、线性代数、普通物理、理论力学、材料力学等先修课程的知识。应有比较扎实的数学基础和应用能力；掌握静力学的基本概念、基本理论以及单根杆件的内力、应力、应变、位移的概念及基本计算方法。

通过本课程的教学，使学生具备解决土木工程结构受力分析的基本原理和方法，教学目标具体要求如下：

课程目标1：具备清晰的力学概念，能够正确的计算结果、简练合理的表达。

课程目标2：运用课程的基本理论和基本方法独立分析、解决问题的能力。

课程目标3：具备继续自我学习提高、不断更新知识结构及开拓发展的能力。培养学生认真负责的职业精神，增强学生的土木工程师职业责任感，激发学生的家国情怀。

**（二）教学目标对毕业要求的支撑矩阵**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.2 |  | √ |  |
| 2. 问题分析能力 | 2.2 | √ |  | √ |

**四、教学内容安排**

第一章 绪论（2学时）

1、本章基本要求

了解结构力学的学习任务及学习方法；了解结构的计算简图及简化要点；掌握杆系结构的分类及荷载分类。

2、本章教学内容

（1）结构力学的学习任务及学习方法

（2）平面杆系结构的计算简图

（3）平面杆系结构的分类

（4）荷载分类

3、本章的重点和难点

重点：结构的计算简图及简化要点

难点：计算简图的简化要点

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”。

5、课程思政育人要素

通过介绍代表性的实际工程结构，培养学生对专业的热爱。通过对实际结构计算简图的合理简化的教学，使学生理解土木工程专业实际问题分析时需要扎实的理论知识和丰富的实践经验，增强学生学习专业知识的积极性。

6、作业

自选实际工程结构，画出计算简图。

第二章 几何组成分析（4学时）

1、本章基本要求

掌握几何组成分析的几个概念；理解几何不变体系的基本组成规律；熟练掌握对体系进行几何组成分析的基本方法。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）体系的自由度

（3）简单组成规则

（4）不满足规则的情况

（5）无限远虚铰的影响

（6）几何组成与静定性

3、本章的重点和难点

重点：几何组成分析的基本概念；几何不变体系的基本组成规律；对体系进行几何组成分析的基本方法；几何组成与静定性的关系。

难点：灵活利用组成规则和分析技巧进行几何组成分析

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合利用几何组成规则做几何组成分析，向学生传输按照规范或法律条文做出合理科学判断的意识。结合国内外典型工程事故，培养学生的安全工程意识。

6、作业

习题2中选8题。

第三章 静定结构的内力计算（12学时）

1、本章基本要求

灵活运用隔离体平衡的方法，进行单跨静定梁的内力计算，熟练掌握区段叠加法作弯矩图；熟练掌握多跨静定梁和刚架的内力计算及内力图绘制；熟练掌握利用结点法、截面法及两者的联合应用进行静定桁架内力的求解；掌握三铰拱的支座反力、内力计算及内力图绘制；理解三铰拱的合理轴线；掌握组合结构的内力计算；了解静定结构的受力特性。

2、本章教学内容

（1）单跨静定梁

（2）多跨静定梁

（3）静定刚架

（4）静定拱

（5）静定桁架

（6）静定组合结构

（7）静定结构的特性

3、本章的重点和难点

重点：区段叠加法作弯矩图；多跨静定梁和刚架的内力计算及内力图绘制；快速做弯矩图；静定桁架的内力计算；三铰拱的内力计算；组合结构的内力计算。

难点：结合几何组成分析确定多跨静定梁、复合刚架和复杂桁架的内力计算；理解不同类型结构的主要受力特点和静定结构共有的受力特性。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合“隔离体分析”在结构受力分析中的重要性，展示和强调基本技能对于开展实际工作的重要性，培养学生认真、踏实、细心的职业精神。

6、作业

习题3中选16题。

第四章 影响线及其应用（8学时）

1、本章基本要求

理解移动荷载和影响线的概念；掌握静力法和机动法作静定梁的影响线；了解结点荷载下静定梁的影响线；理解影响线的应用，会利用影响线求移动荷载下简支梁的绝对最大弯矩和弯矩包络图；了解连续梁的影响线轮廓、连续梁的最不利荷载位置和内力包络图。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）静力法作静定梁影响线

（3）间接荷载下的影响线

（4）机动法作静定梁影响线

（5）影响线的应用

（6）三角形影响线的临界荷载

（7）简支梁的内力包络图和绝对最大弯矩

3、本章的重点和难点

重点：影响线的概念；静力法和机动法作静定梁的影响线；利用影响线求移动荷载下简支梁的绝对最大弯矩。

难点：平行移动荷载作用下的最不利位置。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合影响线的提出，教育学生应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题4中选8题

第五章 静定结构的位移计算（8学时）

1、本章基本要求

理解变形体虚功原理的内容及其应用；熟悉位移的概念、结构位移计算的一般公式；熟练掌握静定结构在荷载作用下结构的位移计算方法；熟练掌握图乘法；掌握静定结构在下结构的位移计算；了解互等定理。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）刚体虚功原理及应用

（3）支座移动引起的位移

（4）变形体位移计算的一般公式

（5）荷载引起的位移

（6）图乘法

（7）温度变化引起的位移

（8）线性体系的互等定理

3、本章的重点和难点

重点：静定结构在荷载、支座移动和温度改变作用下的位移计算；图乘法。

难点：虚功原理的内容及其在不同类型结构位移计算中的应用；复杂弯矩图的图乘法；线性体系的互等定理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合虚功原理在不同类型结构位移计算中的应用，引导学生培养结合实际工程特点灵活应用专业相关基本知识和原理的能力。结合线性体系的互等定理的推演过程，教育学生尝试多角度分析复杂问题的职业技能，培养解决实际工程问题的创新思维。

6、作业

习题5中选8题。

第六章 力法（10学时）

1、本章基本要求

熟悉超静定结构的超静定次数和力法的基本概念；掌握超静定梁、刚架、桁架、排架在荷载下的内力计算；掌握超静定结构在支座移动和温度改变下的内力计算；了解超静定结构的位移计算方法；掌握力法对称性的利用；了解超静定结构的力学特性。

2、本章教学内容

（1）力法基本概念

（2）基本未知量的确定

（3）荷载作用下力法典型方程

（4）荷载作用下内力计算示例

（5）支座移动、温度改变时的内力计算

（6）超静定结构位移计算及结果校核

（7）力法计算中的对称性应用

（8）对称结构的半结构法

3、本章的重点和难点

重点：荷载、支座移动或温度改变时用力法典型方程求解超静定结构内力；超静定结构位移计算；对称性的应用。

难点：力法典型方程和各系数、自由项的物理意义；对称结构的半结构法。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合力法基本原理，引导学生掌握拓展新知识的途径与方法，具有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。通过刚架、排架、桁架实际结构受力分析方法的学习掌握，增强学生对土木工程专业和行业的热爱。

6、作业

习题6中选10题。

第七章 位移法（8学时）

1、本章基本要求

熟悉位移法的基本概念和等截面直杆的刚度方程；掌握利用平衡条件和基本体系建立位移法方程，会对无侧移、有侧移刚架在荷载及支座移动下的内力计算；掌握位移法的对称性利用。

2、本章教学内容

（1）位移法基本概念

（2）位移法基本未知量的判定

（3）等截面直杆的转角位移方程

（4）直接由平衡条件建立位移法方程

（5）位移法的典型方程及应用

（6）位移法计算示例

3、本章的重点和难点

重点：位移法的基本概念和等截面直杆的刚度方程；掌握利用平衡条件和基本体系建立位移法方程，求解超静定结构的内力。

难点：位移法的基本原理；利用等截面直杆的刚度方程，准确求出位移法方程各系数和自由项。用位移法分析带弹性支承的超静定结构。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合位移法基本原理，引导学生培养分析和解决复杂工程问题的能力和意识，提高土木工程专业的职业技能。联系力法到位移法学习，教育学生应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题7中选8题

第八章 力矩分配法（4学时）

1、本章基本要求

理解力矩分配法的基本概念；会利用力矩分配计算连续梁和无侧移刚架。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）力矩分配法的基本概念

（3）非结点力矩的处理

（4）多结点的力矩分配法

3、本章的重点和难点

重点：利用力矩分配计算连续梁和无侧移刚架。

难点：非结点力矩的处理；多结点力矩分配的原理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合力矩分配法的提出，教育学生解决问题的方法不唯一，应具备不断探索的精神和终身学习的意识，注意培养自身的探索和创新精神。

6、作业

习题8中选4题

第九章 矩阵位移法（12学时）

1、本章基本要求

理解矩阵位移法的力学原理和数学方法概述；理解单元刚度矩阵（局部坐标和结构整体坐标）、结构整体刚度矩阵的物理意义和集成方法；理解等效结点荷载；掌握连续梁、桁架、刚架、组合结构的矩阵分析；掌握忽略轴向变形时矩形刚架的矩阵分析。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）局部坐标系下单元刚度矩阵

（3）结构坐标系下单元刚度矩阵

（4）建立典型结构刚度矩阵

（5）直接刚度法

（6）等效结点荷载

（7）忽略杆件轴向变形的矩形刚架

（7）矩阵位移法示例

3、本章的重点和难点

重点：单元刚度方程的含义和集成；结构刚度方程的含义；直接刚度法集成结构刚度矩阵；等效结点荷载的意义；忽略轴向变形矩阵刚架的结构刚度方程；矩阵位移法的完整求解过程。

难点：结构刚度矩阵集成的方法；等效结点荷载；

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2.2 能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”

5、课程思政育人要素

结合计算机编程方法，鼓励学生要用发展的眼光看问题，不断学习，努力提高自身的创新能力和综合素质。培养学生具有自主学习和终身学习的意识，掌握拓展新知识的途径与方法，有不断学习和适应技术、经济与社会可持续发展的能力。

6、课外学习

习题11中选6题。

第十章 结构的动力计算（22学时）

1、本章基本要求

理解结构动力分析的基本概念；掌握单自由度体系的自由振动和受迫振动分析方法；了解阻尼对振动的影响；掌握多自由度体系的自由振动（刚度法、柔度法）；了解主振型的正交性；了解多自由度体系在简谐荷载下的受迫振动及振型分解法；了解近似法求自振频率。

2、本章教学内容

（1）概述

（2）结构的振动自由度

（3）单自由度体系振动方程

（4）单自由度体系自由振动

（5）简谐荷载下单自由度体系的强迫振动

（6）阻尼对体系振动的影响

（7）多自由度体系的自由振动

（8）多自由度体系的强迫振动

3、本章的重点和难点

重点：振动自由度的判定；单自由度体系振动方程的建立（刚度法、柔度法）；单自由度体系自振频率计算公式；动力系数的含义和计算公式；简谐动荷载作用下的最大动内力和动位移的计算；阻尼对自由振动和简谐受迫振动的影响；2个自由度体系的自振频率和主振型计算；2个自由度体系强迫振动最大动位移和动内力的计算（刚度法；柔度法）。

难点：简谐荷载在质点外时体系的最大动位移和动内力；阻尼对频率与振幅的影响；多自由度体系的自由振动方程；多自由度体系在简谐荷载下的强迫振动方程。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”。

5、课程思政育人要素

结合国内外地震、风致振动等工程灾害，教育学生树立极强的责任意识，建造安全的房屋、桥梁等工程结构，减少财产损失与人员伤亡，造福人民。鼓励学生在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法。

6、课外学习

习题12中选14题。

第十一章 结构的极限荷载（6学时）

1、本章基本要求

理解结构塑性分析的概念及极限弯矩、塑性铰和结构极限状态的概念；掌握静定梁和超静定梁的极限荷载计算；掌握比例加载时判定极限荷载的一般定理。

2、本章教学内容

（1）塑性分析的概念

（2）塑性极限弯矩、塑性铰

（3）单跨梁的极限荷载

（4）判定极限荷载的一般定理

3、本章的重点和难点

重点：截面的弹塑性发展过程；塑性铰的特点；静定梁的极限荷载计算；单跨超静定梁的极限荷载计算；极限状态的3个充要条件；判定极限荷载的一般定理及应用（穷举法、试算法）；连续梁的极限荷载计算。

难点：单对称轴的截面极限弯矩；连续梁的破坏机构。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点2.2：能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”

5、课程思政育人要素

以实际连续桥工程为例，引导学生紧密结合工程实际，综合运用专业理论知识，计算极限承载力，灵活地将理论知识用于指导工程实践的能力。结合国内超级工程，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

6、课外学习

习题17中选6题。

**五、教学方法**

课程教学采用传统教学和多媒体相结合的方式，以课堂讲授为主，通过课后讨论、平时作业及随堂测验等多环节训练和督促检查，巩固学习成果。本课程安排2次课后讨论，22次平时作业，2次随堂测验。

本课程采用的教学方法与课程目标的对应关系：通过课题讲授、平时作业和随堂测验练习，力争实现课程目标（1）（2）（4）；通过课后讨论，力争实现课程目标（3）。

线上教学资源和信息化教学平台的应用：在课程教学过程中，教师可结合本校或其他公开的线上课程资源进行辅助教学，指导学生进行课外自学；同时，建议采用校内或网络开放的教学平台进行教学管理、答疑辅导、课后交流等。

**六、课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

**（一）课程的考核环节**

课程总评成绩由平时成绩和期终考试（闭卷）2个考核环节综合评定产生。各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | | | **教学目标** |
| **分项比例** | **分项内容** | |
| 平时成绩  （20%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1） |
| 计算题 | （2）（3） |
| 随堂测验：概念与原理题 | | （1）（2） |
| 期终考试  （80%） | 原理题 | | （1） |
| 计算题 | | （2）（3） |

**（二）课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、和期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《结构力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《结构力学》课程达成情况评价”报告。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

**八、教材及参考书**

1．教材：

（1）《结构力学I》《结构力学II》，龙驭球、包世华、袁驷编，2018年第4版，高等教育出版社。

2．参考书：

（1）《结构力学》，朱慈勉主编，2016年8月第3版，高等教育出版社。

（2）《结构力学》，杨茀康、李家宝主编，2016年2月第6版，高等教育出版社。

（3）《结构力学学习方法及解题指导》，徐新济、李恒增编著，2002年10月第1版，同济大学出版社。

**九、**执行大纲应注意的问题

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

3、线下教学，平时成绩和期终考试在总成绩中的比例分别为20%、80%。当采用线上线下混合教学等非传统课堂授课为主的新教学方法、且有合理科学的教学过程管理和评价考核方法时，可适当降低期终考试在总成绩中的比例（不低于60%）。

大纲撰写人：何俊

课程负责人：

审核人：

年 月

《弹性力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Elastic Mechanics

课程编码：Z2804030

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2.0

学 时：32学时

适用对象：土木工程专业

先修课程：高等数学、理论力学、材料力学开课院系：XX学院XX系

开课院系：建筑工程学院力学与材料教研室

**二、课程简介**

《弹性力学》课程是土木工程专业的一门专业发展课，属选修课程。主要分析各种结构物或构件在弹性阶段的应力、应变和位移，校核它们是否具有足够的强度和刚度，并寻求改进它们的计算方法。主要内容包括：应力方向的规定、两类平面问题的建立、边界条件的描述、相容方程的提法、应力函数的求解与应用、直角坐标和极坐标下运用逆解法及半逆解法解平面问题。在理论力学和材料力学等课程的基础上，学习和掌握弹性力学的基本概念、基本方程和基本解法，了解弹性力学一些问题的基本解答，加深理论基础，培养分析和解决问题的能力，为后续专业课学习打下良好的基础。

**三、教学目标及其对毕业要求的支撑**

**（一）教学目标**

在弹性力学课程教学中，要遵循重基础理论、重基本概念、重基本方法的教学理念。教学方式采用板书或PPT结合板书讲授、课后思考题和练习题等相结合进行授课，训练学生理论推导和实际运算的能力。

教学目标具体要求如下：

（1）能够区分空间问题和平面问题，对简单平面问题能建立合理的计算模型。

（2）运用本课程的基本理论和基本方法独立分析、解决问题的能力。

（3）概念清楚、过程简练、结果正确的计算、表达能力。

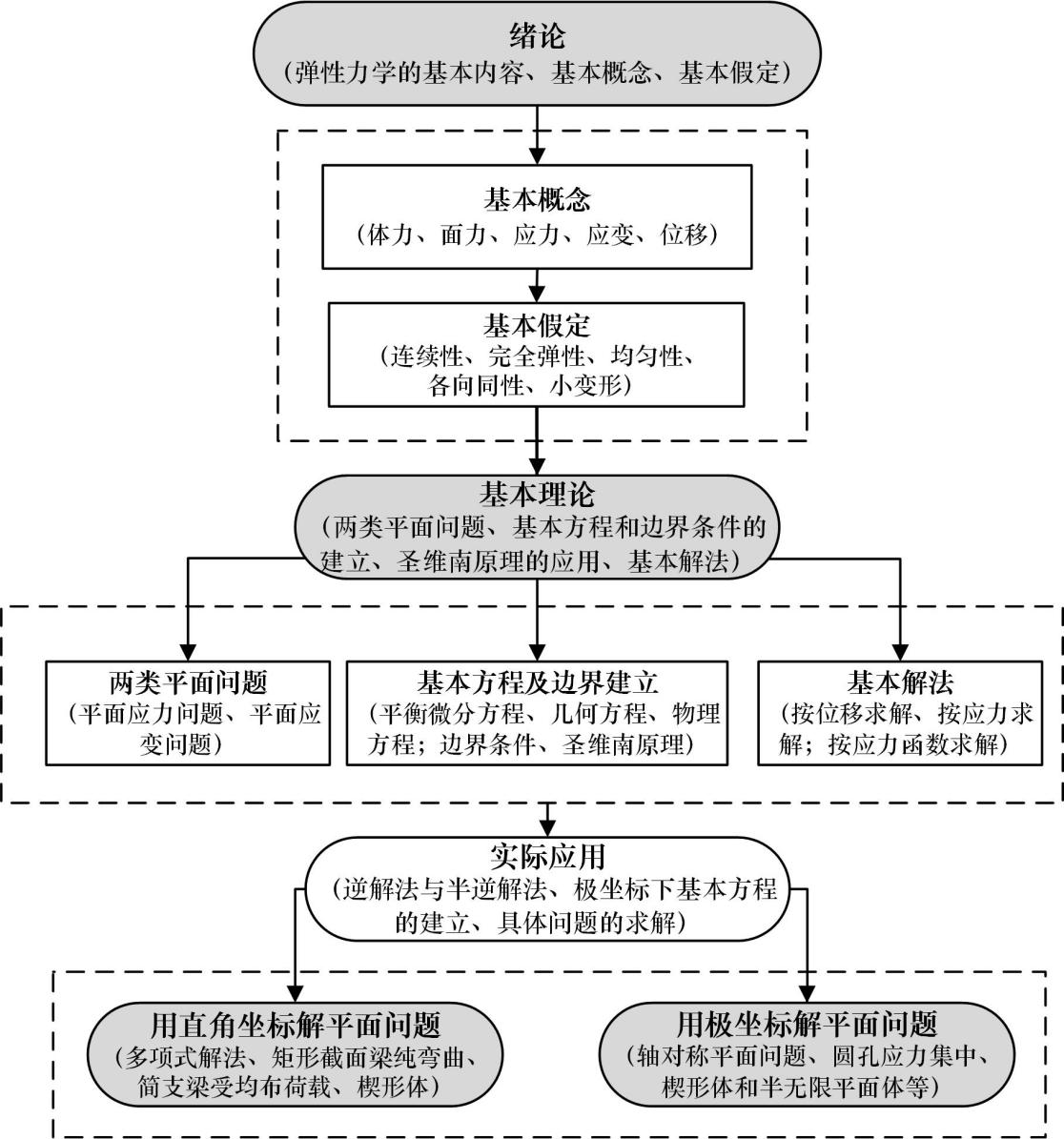
（4）具备继续自我学习提高、不断更新知识结构及开拓发展的能力。

**（二）教学目标对毕业要求的支撑矩阵**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求及其指标点 | | 教学目标 | | | |
| （1） | （2） | （3） | （4） |
| 1. 工程知识 | 1-2：建模求解能力 | √ | √ | √ |  |
| 2. 问题分析 | 2-2：分析求解能力 |  | √ | √ |  |
| 12. 终身学习 | 12-1：探索学习能力 | √ | √ | √ | √ |

**四、教学内容**

**（一）教学内容结构关系图**

****

**（二）具体教学内容（32学时）**

本课程以基本概念—基础理论—应用分析为明线，以两类平面问题的建立、边界条件的描述、相容方程的提法、应力函数的求解与应用、直角坐标和极坐标下运用逆解法及半逆解法解平面问题为主要内容，通过问题提出、问题求解、对比提高、应用探讨等教学过程，实现对教学目标和毕业要求的支撑。

第一章 绪论（4学时）

1、本章基本要求

要求学生掌握弹性力学的研究内容及其研究对象和研究方法、弹性力学的几个基本概念和基本假定。

2、本章教学内容

（1）弹性力学的基本内容。

（2）弹性力学的基本概念。

（3）弹性力学的基本假定。

3、本章的重点和难点

重点：弹性力学主要物理量的定义、正负方向及符号规定；基本假定及其建立基本方程时的作用。

难点：应力方向的规定。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-2：掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”和“指标点12-1：不断探索自主学习能力，能够正确认识自我探索和终身学习的必要性，具有良好的职业发展观”。

5、课程思政育人要素

弹性力学中显性德育元素不多，主要体现在绪论部分。同所有力学课程教学一样，弹性力学教学中第一课非常关键，不仅要勾勒出本课程的大致框架，同时要讲清楚课程的来龙去脉。弹性性质及弹性原理的不自觉运用历史悠久，如古代的弓箭就是利用物体弹性的例子。另外，从力学的起源开始高屋建领进行分析，给学生一种大局观，同时对中国科学家钱伟长、钱学森、徐芝纶、胡海昌等在弹性力学的发展，特别是在中国的推广应用做出的重要贡献进行单独介绍。弹性力学发展史的阐述环节可大大激发学生的学习期望，并培养学生的家国情怀与国际视野、增强学生的民族自信与文化自信、赋予学生勇于担当的使命感与责任感。

第二章 平面问题的基本理论（12学时）

1、本章基本要求

要求学生掌握两类平面问题的定义、基本方程的建立、边界上的位移和应力边界条件的建立、圣维南原理的应用和两类求解方法。

2、本章教学内容

（1）平面应力和平面应变问题

（2）弹性力学平面问题的基本方程

（3）边界条件及圣维南原理

（4）弹性力学问题的解法

（5）弹性力学中的相容方程、应力函数

3、本章的重点和难点

重点：弹性力学求解的基本方法；两类平面问题的特点、区别；弹性力学平面问题的基本方程；正确建立边界条件、应用圣维南原理；应力解法、应力函数的概念。

难点：正确建立边界条件，掌握圣维南原理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点2-2：问题分析能力，能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点12-1：学习能力。能够正确认识自我探索和终身学习的必要性，具有良好的职业发展观”。

5、课程思政育人要素

以弹性力学基本方程的建立为例，构造应力、应变和位移之间的关系，充分体现了力学的和谐统一美，将纷繁复杂的多个方程归一为简单的式子。爱因期坦曾说“美，本质上终究是简单性。”易见，上述例子也同时呈现出简洁美。审美与求知并存，教师在传授枯燥深奥力学专业知识的同时，引导学生去分析和发现弹性力学的各种理性美，提高审美修养的同时能使学生较为轻松地进入并保持深度学习，以取得较好的学习效果。

6、作业

作业一：教材P38第2.1、2.2题。

第三章 用直角坐标解平面问题（6学时）

1、本章基本要求

要求学生掌握采用应力函数作为基本未知函数进行求解，并以直角坐标表示问题的解答。

2、本章教学内容

（1）用多项式解平面问题

（2）矩形截面梁的纯弯曲

（3）简支梁受均布荷载

（4）受自重和静水压力作用的楔性体

3、本章的重点和难点

重点：用多项式求解平面问题；逆解法、半逆解法的概念；逆解法求解矩形截面梁纯弯曲；半逆解法求解受均布荷作用的简支梁；楔性体问题的应力计算方法。

难点：半逆解法求解具体问题。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-2：工程知识应用能力，掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”、“指标点2-2：问题分析能力，能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点12-1：学习能力，能够正确认识自我探索和终身学习的必要性，具有良好的职业发展观”。

5、课程思政育人要素

弹性力学中也充满着辩证法思想，以艾里应力函数的推导为例，虽然求出的应力函数还是一个待定函数，但平面问题的求解已得到大大简化，因为待求未知函数由3个变为1个，并从求解3个应力分量变为求解1个应力函数。体现了“简单”与“复杂”、“一般”与“特殊”等哲学思想，哲学思维可帮助学生将学习中的思想和方法内化为一种理性精神、批判精神，从而可进行并保持深度学习；同时还可迁移到他们的工作和生活中，使他们能正确看待和处理身边的一切事物，创造智慧、健康的人生。

6、作业

作业三：教材P51第3.1~3.6题。

第四章 用极坐标解平面问题（10学时）

1、本章基本要求

要求学生能够掌握极坐标中基本方程的建立和按应力求解具体问题的解法。

2、本章教学内容

（1）用极坐标表示的基本方程

（2）轴对称平面问题

（3）厚壁筒问题

（4）部分圆环的纯弯曲

（5）板中圆孔产生的应力集中

（6）楔形体顶端受集中力

（7）半无限平面边界上受集中力

3、本章的重点和难点

重点：极坐标解平面问题时基本方程的建立方法；应力集中产生的孔边应力计算问题；楔形体顶端及半无限平面边界上受集中力作用时应力和位移的计算方法。

难点：孔边应力集中问题、半无限平面体应力和位移计算。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1-2：工程知识应用能力，掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力”、“指标点2-2：问题分析能力，能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解”和“指标点12-1：学习能力，能够正确认识自我探索和终身学习的必要性，具有良好的职业发展观”。

5、课程思政育人要素

利用数学和力学问题的内在联系，将直角坐标系与极坐标系的变换关系，以及物理量(如位移、体力、应力、应变)之间的坐标变换关系以矩阵的形式统一表达，并运用这些坐标变换关系直接从直角坐标系中的基本方程导出极坐标中的基本方程。弹性力学在很大程度上可理解是数学知识的应用和拓展，我们可将数学、力学、美学关联起来，透过数学美来发现、感受、鉴赏弹性力学课程中的美，培养学生的审美情怀，以美育来促进德育和智育的发展。另外，结合参加历届全国弹性力学青年教师讲课竞赛和会议的切身体会，践行以赛促教、以赛促课，通过任课教师参赛及获奖，提高学生对本校弹性力学的认可度和学习热情。

6、作业

作业四：教材P75第4.3、4.5、4.7、4.8、4.9题。

**五、教学方法**

教学方式采用板书或PPT结合板书讲授、课后思考题和练习题等相结合进行授课，训练学生理论推导和实际运算的能力。在弹性力学课程教学中，要遵循重基础理论、重基本概念、重基本方法的教学理念。课堂上以启发式教学为主，要由浅入深，由易到难，循序渐进，调动学生的学习兴趣与主观能动性。批改作业要认真、严格，课后辅导应及时。重视弹性力学课程的教学研究，提高教学效果。

本课程采用的教学方法与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **教学方法** | **具体实施方式** | **教学目标** |
| 平时作业 | 概念与原理题 | （1）（2） |
| 计算题 | （3）（4） |
| 随堂测验 | 概念与原理题 | （1）（2） |

需注意：在课程教学过程中，教师应指导学生进行课外文献阅读。推荐学生能够利用多种手段获取文献，如利用互联网资源、校园网数据库、图书馆资料（期刊、专业文献）等进行课外阅读。

**六、课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

**（一）课程的考核环节**

课程的总成绩按期末考试卷面成绩和平时考查成绩两项评定，并以期末考试卷面成绩为主。期末成绩采用闭卷考试，占总成绩的80~70%。考查成绩由任课和辅导老师根据学生平时的学习态度、纪律及作业、小测验等情况综合评定，占总成绩的20~30%。总成绩按百分制计。

各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | | | **教学目标** |
| **分项比例** | **分项内容** | |
| 平时成绩  （20%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1）（2） |
| 计算题 | （3）（4） |
| 随堂测验：概念与原理题 | | （1）（2） |
| 期终考试  （80%） | 概念与原理题 | | （1）（2） |
| 计算题 | | （3）（4） |

**（二）课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《弹性力学》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。

课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

**八、教材及参考书**

主教材：

《弹性力学及有限元》，赵均海、汪梦甫主编，武汉理工大学出版社，2008年5月。

辅助教材：

《弹性力学简明教程》（第四版），徐芝纶著，高等教育出版社，2013年6月。

《弹性力学与有限元基础》，刘章军著，高等教育出版社，2019年10月

参考教材：

《弹性力学复习指导及解题指南》，王俊民、江理平编著，同济大学出版社，2003年4月。

**九、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、深入挖掘课程所包含的显性和隐性德育元素，以思政元素促德育，真正实现教育的“知识传授”与“价值引领”双重功能。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：张常光 朱倩

课程负责人：

审核人：

年 月

《土木工程材料》课程教学大纲

1. **课程信息**

英文名称：Civil Engineering Materials

课程编码：Z2804090

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时

适用对象：土木工程专业

先修课程：土木工程概论，大学物理，普通化学，材料力学

开课院系：建筑工程学院力学与材料教研室

**二、课程简介**

《土木工程材料》是土木工程专业发展必修课，是一门综合性强、多学科交叉，实践性强的课程。本课程为土木工程专业学生的后续专业课程的学习提供必须的基础知识。通过本课程的学习，使学生深入、系统地理解土木工程材料的基本概念和基本理论；掌握常用无机胶凝材料、水泥混凝土、建筑砂浆、砌筑材料、建筑钢材、建筑功能材料的技术性质、品种规格、质量检验方法及应用范围；了解土木工程材料的发展趋势及前沿问题；培养学生的实验动手能力，分析和解决工程实际问题的能力，培养学生的创新意识，为学生后续的课程学习、工程实践和科研工作提供必要的基础知识和技能。

**三、教学目标及其对毕业要求的支撑**

**（一）教学目标**

通过本课程的理论教学与实验教学，使学生掌握主要土木工程材料的基本性能、实验手段及应用方法，为学生的后续学习、工程实践和科研工作提供必要的基础知识和技能，具体的教学目标如下：

1）掌握主要土木工程材料的品种、类型及重要的技术指标要求；

2）正确理解土木工程材料组成、结构与性能内在关系，明确土木工程材料的应用场景；

3）运用课程提供的分析方法，开拓学生对土木工程材料的认知领域，更新知识体系；

4）以土木工程发展的需求为指引，引导学生探索现代土木工程材料的研发方向，培养学生的创新能力。

5）结合土木工程材料课程在土木工程专业中的重要性和基础性，培养学生在工作中的责任意识、大国工匠精神和家国情怀。

**（二）教学目标对毕业要求的支撑矩阵**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** | **（4）** | **（5）** |
| 1. 工程知识应用能力 | 1.3 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2. 问题分析能力 | 2.3 |  |  | √ | √ |  |
| 4. 研究能力 | 4.2 |  | √ |  | √ | √ |
| 7. 可持续发展意识 | 7.1、7.2 |  |  | √ | √ | √ |

**四、教学内容**

第0章 绪论（1学时）

1、本章基本要求

了解土木工程材料在工程建设中的作用、地位，研究前沿及发展趋势，与建筑、结构、施工的关系；了解土木工程材料的分类及技术标准。

2、本章教学内容

（1）土木工程材料的概念及分类。

（2）土木工程材料在国内外的发展简史、现状和应用概况。

（3）土木工程材料在工程建设中的地位及相关技术标准。

（4）本课程的主要内容、要求及学习方法。

3、本章的重点和难点

重点：土木工程材料的概念、分类、在建设工程中的地位，本课程的学习方法。

难点：本课程的特点和学习方法。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点7.1知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵”。

5、课程思政育人要素

结合我国悠久的历史文化，讲述材料的发展与社会文明发展之间的辩证关系，增强学生的文化自信和历史使命感。结合建筑材料的美学特征，培养学生的审美能力。

6、课后学习

熟悉常用建筑材料的分类及本课程涉及到的技术标准。

第一章 土木工程材料的基本性质（2学时）

1、本章基本要求

了解材料组成、结构和构造对其性质的影响；熟练掌握材料基本物理性质、力学性质、耐久性与环境友好性；了解材料的热工性质。

2、本章教学内容

（1）材料科学的基本理论。

（2）材料的基本物理性质：密度、表观密度、堆积密度、密实度、孔隙率、填充率、空隙率以及遇水相关的性质。

（3）材料的基本力学性质和耐久性。

3、本章的重点和难点

重点：材料的密度、表观密度、堆积密度的区别及与孔隙率、空隙率之间的关系。

难点：理解材料物理性能、力学性能和耐久性之间的联系。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”。

5、课程思政育人要素

材料的耐久性是材料在使用中，抵抗其自身和环境的长期破坏作用，保持其原有性能不破坏、不变质的能力。结合材料的耐久性，教育学生在任何环境和形势下，都应该不忘初心，牢记使命，为中国人民谋幸福，为中华民族谋复兴。

6、作业

教材P18第1.2-1.6题。

第二章 建筑钢材（3学时）

1、本章基本要求

了解钢材的分类、冶炼、组成、结构；掌握建筑钢材的主要技术性能；了解冷加工强化、时效处理、热处理强化机理及主要工艺方式；熟练掌握各类建筑钢材的性能及应用。

2、本章教学内容

（1）钢材的冶炼、化学组成、分类。

（2）建筑钢材的主要力学性能：抗拉性能、冷弯性能、冲击韧性、硬度、耐疲劳性能。

（3）钢材的冷加工和热处理。

（4）钢材的防火和防腐蚀。

（5）钢材的品种及选用。

3、本章的重点和难点

重点：钢材的主要力学性能，工艺性能，防火、防腐蚀及品种和选用。

难点：钢材的冷加工强化及时效强化；钢材的品种及选用。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”和“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”。

5、课程思政育人要素

结合Q460低合金高强度钢在国家体育场“鸟巢”结构中的使用，给学生讲解Q460钢的研发和使用过程，教育学生在工作和学习过程中要有“工匠精神”。

6、作业

教材P43第2.1-2.10题。

第三章 无机胶凝材料（8学时）

1、本章基本要求

了解胶凝材料的分类；掌握建筑石膏、石灰、水玻璃的技术性质及应用；了解通用硅酸盐水泥的原料及生产工艺；熟练掌握硅酸盐水泥熟料的矿物组成及其水化特性；了解通用硅酸盐水泥的水化、凝结硬化机理；熟练掌握通用硅酸盐水泥的技术性质及其应用；熟悉水泥石腐蚀的类型、机理以及提高水泥石抗腐蚀性能的技术途径；熟悉各混合材料的种类、作用和特性；掌握掺混合材料硅酸盐水泥种类、组成、特性和应用；了解其他水泥的性质和应用。

2、本章教学内容

（1）胶凝材料的概念及分类。

（2）建筑石膏、石灰、水玻璃的技术性质及应用。

（3）硅酸盐水泥熟料的组成，硅酸盐水泥水化及凝结硬化，硅酸盐水泥的技术性质。

（4）掺混合材料的硅酸盐水泥的品种、组成、性质及应用。

3、本章的重点和难点

重点：通用硅酸盐水泥的技术性质及应用。

难点：硅酸盐水泥的组成、技术性质与应用之间的关系。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”、“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念”。

5、课程思政育人要素

结合石灰的生产过程及于谦的《石灰吟》，带领学生体会作者大无畏的凛然正气，培养学生不畏艰难，积极进取的人生态度。结合粉煤灰等工业固废作为活性混合材料在水泥生产中的应用，给学生讲述绿色建材理念及国家的可持续发展战略，加强学生对“绿水青山，就是金山银山”思想的深入理解。

6、作业

教材P75第3.2-3.11题。

第四章 水泥混凝土（16学时）

1、本章基本要求

了解混凝土的概念、分类，普通混凝土的组成及各组成材料的作用；熟练掌握普通混凝土各组成材料的基本要求、品种选择、各项技术参数等；掌握混凝土化学外加剂的作用机理和应用；熟练掌握普通混凝土拌合物的和易性及影响和易性的因素；熟练掌握混凝土强度等级、混凝土强度公式、影响混凝土强度的主要因素以及提高混凝土强度的措施；熟悉混凝土在非荷载作用下的变形性能和耐久性能；理解混凝土质量控制基本原理；掌握混凝土的配合比设计；掌握高性能混凝土的定义及其实现混凝土高性能化的主要技术途径；了解其他混凝土。

2、本章教学内容

（1）混凝土组成材料的技术性质。

（2）普通混凝土拌合物及硬化混凝土的技术性质及其影响因素。

（3）普通混凝土的质量控制及配合比设计。

（4）其他品种混凝土简介。

3、本章的重点和难点

重点：混凝土组成材料及普通混凝土的技术性质，普通混凝土的配合比设计。

难点：理解混凝土技术性质影响因素的作用机理，混凝土配合比设计。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”、“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念”。

5、课程思政育人要素

结合混凝土配合比设计中的鲍罗米公式，恒定用水量法则等理念，给学生讲述主要矛盾与次要矛盾之间的辩证关系，培养学生在解决问题的过程中要抓住主要矛盾，忽略次要矛盾，形成科学的分析和解决问题的方法论。

6、作业

教材P117第4.1-4.5题，P158第4.11-4.16、4.18、4.20、4.21、4.24、4.26题。

第五章 建筑砂浆（3学时）

1、本章基本要求

熟练掌握砂浆组成、技术性能、砌筑砂浆配合比设计；了解其他砂浆的组成及应用。

2、本章教学内容

（1）建筑砂浆的分类、组成、技术性质。

（2）砌筑砂浆的配合比设计。

（3）其他砂浆组成及应用简介。

3、本章的重点和难点

重点：砂浆的技术性能及配合比设计。

难点：砂浆技术性质的影响因素及机理。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”、“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念”。

5、课程思政育人要素

结合用于不吸水底面和吸水底面的砂浆强度主要影响因素的不同，教育学生在分析问题时应理论联系实际，才能得到正确的结论。

6、作业

教材P174第5.1-5.3题。

第六章 砌筑材料（2学时）

1、本章基本要求

了解砌筑材料的原料、生产工艺及强度形成原理；掌握砌墙砖的技术性能和应用；了解多孔砖、空心砖、砌块的主要性能。

2、本章教学内容

（1）砌筑材料的生产。

（2）常用砌筑材料的技术性质及应用。

3、本章的重点和难点

重点：砌墙砖的技术性质及应用。

难点：砌墙砖的耐久性。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”、“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念”。

5、课程思政育人要素

结合固废在砌筑材料中的使用背景、技术及发展前景，给学生讲述环境与资源保护的意义，以可持续发展战略为切入口，为学生阐述“人类命运共同体”的理念。

6、作业

教材P187第6.1-6.4题。

第七章 建筑功能材料（5学时）

1、本章基本要求

了解沥青的分类，掌握石油沥青的组成、结构及其对沥青性能的影响；熟练掌握石油沥青的各项技术性质；了解改性石油沥青的原理；掌握防水材料的基本要求和种类；熟练掌握改性沥青防水材料的组成、主要技术性能及应用；了解其他防水材料的基本性质和应用；了解绝热材料、吸声材料的作用原理及其基本要求和选用。

2、本章教学内容

（1）沥青的组成结构和技术性质。

（2）防水材料的分类及技术性质。

（3）吸声、隔声、绝热材料的原理及应用。

3、本章的重点和难点

重点：常用防水材料的技术性质及应用。

难点：防水材料的技术指标及选用方法。

4、对毕业要求的支撑

本章知识点的讲授和学习，可支撑“指标点1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力”、“指标点2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案”和“指标点7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念”。

5、课程思政育人要素

根据含水率对保温隔热材料性能的影响规律及机理解释我国南北气候差异导致的冬季体感温度的差别，教育学生要把课本上的知识学以致用，才能深入领会，融会贯通。

6、作业

教材P207第7.1、7.4-7.5题，P271第10.1-10.2题，P272第10.7、10.10、10.12题。

备注：课内实验内容及要求具体见《土木工程材料实验》教学大纲。

**五、教学方法**

课程教学采用传统教学和多媒体相结合的方式，以课堂讲授为主，通过课内实验、平时作业及随堂测验等多环节训练和督促检查，巩固学习成果。本课程安排6次课内实验，7次平时作业，3次随堂测验。

实验教学包含6次课内实验，即水泥物理性质测定实验、水泥强度等级测定实验、混凝土用骨料实验、混凝土拌合物实验、混凝土抗压强度测定实验、建筑砂浆实验、建筑防水材料实验。7次实验全部为分组实验，并按6-8人分组实施，小组成员分工协作，共同完成实验设备的操作、数据的采集与记录、数据的分析。

本课程采用的教学方法与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **教学方法** | **具体实施方式** | **教学目标** |
| 课堂讲授 | 传统教学和多媒体相结合 | （1）（2）（3）（4）（5） |
| 课内实验 | 水泥物理性质测定实验 | （1）（3）（5） |
| 水泥强度等级测定实验 | （1）（3）（5） |
| 混凝土用骨料实验 | （1）（3）（5） |
| 混凝土拌合物及混凝土强度等级测定实验 | （1）（3）（5） |
| 建筑砂浆实验 | （1）（3）（5） |
| 建筑防水材料实验 | （1）（3）（5） |
| 平时作业 | 概念与原理题 | （1）（2）（3）（4） |
| 计算题 | （1）（3） |
| 随堂测验 | 概念与原理题 | （1）（2）（3）（4）（5） |

需注意：在课程教学过程中，教师应指导学生进行课外文献阅读。推荐学生能够利用多种手段获取文献，如利用互联网资源、校园网数据库、图书馆资料（期刊、专业文献）等进行课外阅读。

**六、课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

**（一）课程的考核环节**

课程总评成绩由平时成绩、实验成绩和期终考试（闭卷）3个考核环节综合评定产生。各考核环节与课程目标的对应关系如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | | | **教学目标** |
| **分项比例** | **分项内容** | |  |
| 平时成绩  （10%） | 平时作业 | 概念与原理题 | （1）（2）（3）（4）（5） |
| 计算题 | （1）（3） |
| 随堂测验：概念与原理题 | | （1）（2）（3）（4）（5） |
| 实验成绩（10%） | 实验操作与实验报告 | | （1）（3）（5） |
| 期终考试  （80%） | 概念与原理题 | | （1）（2）（3）（4） |
| 计算题 | | （1）（3） |

**（二）课程目标达成度自评方式**

据学院教学管理规定，在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时作业、随堂测验、实验、期终考试等考核环节。课程结束后，课程小组需要对课程进行达成度评价，课程小组由课程负责人和任课教师组成，统计课程考核数据，并填写“《土木工程材料》课程达成情况评价”报告，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

根据课程的考核形式，全部或抽样部分考核资料（应以当年修读该课程的学生为总体，至少抽取61%以上的学生样本），抽样时需覆盖优、良、中、及格和不及格等考核等级的考核资料。课程达成度的具体评价方法，详见“《土木工程材料》课程达成情况评价”报告。课程小组提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

**七、教学进程（详见授课日历）**

**八、教材及参考书**

1、土木工程材料（第二版），湖南大学、天津大学、同济大学、东南大学合编，中国建筑工业出版社，2011年6月出版；（本课程教材）。

暂无其他参考书。

**九、执行大纲应注意的问题**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，注意精讲多练。

2、做好实验，重视学生实践能力的培养。要求学生亲自动手进行实验，并认真完成实验指导书上规定的内容。

3、教学内容的顺序及其安排仅供参考，教师可根据情况作适当调整。

大纲撰写人：李晓光

课程负责人：

审核人：

年 月

**《土木工程施工技术》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Construction technology of civil engineering

**课程编码：** Z2805010

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**必修

**学分：**2

**学时：**32学时（授课32学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

**适用对象：**土木工程专业

**先修课程：**结构力学、混凝土结构设计原理、基础工程

**开课院系：**建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《土木工程施工技术》是土木工程专业的专业必修课，是研究土木工程结构建造中的工艺原理、施工方法的科学。通过本课程的学习，使学生掌握各工种工程的施工过程，为后续各专业方向的学习打下基础。

本课程使用多媒体教学手段，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

通过本课程的学习，使学生掌握土木工程施工技术的基本知识、基本理论和基本方法，掌握土木工程各主要工种工程的施工工艺和方法，能合理选择施工方案，具备分析和解决土木工程施工技术问题的初步能力；了解近年来我国在土木工程施工领域取得的巨大成就，竖立民族自信，激发学生的家国情怀，培养学生理解并遵守土木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。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①了解我国土木工程施工技术的发展历程，学习我国古代工匠的聪明才智，感受我国古代文明；

②了解我国土木工程施工领域近年来取得的巨大成就，竖立民族自豪感，提升四个自信，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀；

③掌握基础施工中涉及的土方开挖、降水、支护，深基础施工工艺方法，土方回填与压实的施工工艺，机械设备工作原理及其选择；

④掌握一般的混凝土结构、预应力混凝土结构、钢结构施工中所涉及的各主要工种工程施工工艺和机械设备；

⑤掌握模板、脚手架、及各种临时支撑系统的设计和计算方法；

⑥通过本课程学习，学生能够具备确定一般结构的施工方案、简单的施工力学分析和计算的能力；

⑦了解土木工程施工事故特点及其影响，通过典型工程事故教育引导学生深刻理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行；

⑧增强学生在工程设计和施工过程中的责任意识和安全意识，培养学生的土木工程师职业责任感和大国工匠精神。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 1工程知识 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 | 3、4、5、6 |
| 2问题分析 | 2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 | 6、7 |
| 3.设计能力 | 3.3 能够进行施工方案、工艺流程等系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | 6、7 |
| 5.现代工具使用能力 | 5.3能够开发、选用恰当的现代工具，对土木工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | 6、7 |
| 6.工程评价能力 | 6.2能够分析并合理评价土木工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解土木工程师应承担的社会责任。 | 1、2、8 |
| 11.项目管理能力 | 11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 6、7、8 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点：土方开挖、深基础施工工艺、混凝土工程施工工艺、预应力混凝土工程施工工艺、钢结构工程施工，结构安装。

教学难点：土方调配、降水设计、模板及支撑设计计算、脚手架验算方法。

（3）课程思政切入

①通过国内外典型土木工程施工事故案例分析，引导学生理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。

②结合土木工程施工技术的发展，强调创新的重要性，只有创新，才可以打破传统的思维模式，才可以不断取得进步，创新是土木工程专业不断取得突破的不竭动力和源泉。

③结合北京奥运工程、上海世博工程等重大工程，引领学生竖立民族自豪感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

④结合第十四届全运会西安奥体中心工程建设，引导学生树立建设祖国、造福家乡、服务人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过不同地区土木工程施工项目的介绍，引导学生了解中国不同地区的区域地质特征和民俗风情，使学生对祖国各地基本国情有更加深入的了解。

⑥依托典型土木工程施工项目，引入工程施工中应遵守的职业道德和行为规范，培养学生的社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

⑦通过课堂分组讨论，使学生理解团队合作在解决专业复杂工程问题中的重要性，只有相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程建设才会从蓝图变为现实。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 土方工程 | 6 | 土的工程分类及其工程性质；基坑（槽）和场地平整标高、土方量的计算；边坡稳定条件、影响因素，确保基坑（槽）边坡稳定的技术措施；施工降、排水的主要原理，基坑（槽）降、排水的技术措施；常用土方机械的作业特点及适用范围；填土填筑和压实的要求和方法。 | 熟悉土的工程分类及其工程性质；掌握基坑（槽）和场地平整标高、土方量的计算；了解边坡稳定条件、影响因素，掌握确保基坑（槽）边坡稳定的技术措施；了解施工降、排水的主要原理，掌握基坑（槽）降、排水的技术措施；熟悉常用土方机械的作业特点及适用范围；掌握填土填筑和压实的要求和方法。 |
| 2 | 第二章 深基础工程 | 4 | 钢筋混凝土预制桩的预制、起吊、运输及堆放方法；锤击法施工全过程和施工要点；泥浆护壁灌注桩和干作业成孔灌注桩施工要点；套管成孔灌注桩施工工艺和质量控制方法。 | 了解钢筋混凝土预制桩的预制、起吊、运输及堆放方法。掌握锤击法施工全过程和施工要点（打桩设备、打桩顺序、方法和质量控制）。掌握泥浆护壁灌注桩和干作业成孔灌注桩施工要点。掌握套管成孔灌注桩施工工艺和质量控制方法。 |
| 3 | 第三章 砌筑工程 | 4 | 砌筑工程所使用的材料；砖砌体施工工艺、质量要求及保证质量和安全的技术措施；中小型砌块的种类、规格及砌筑工艺；砌块排列组合及错缝搭接要求；填充墙砌体施工工艺；砌体冬期施工方法。 | 了解砌筑工程所使用的材料；掌握砖砌体施工工艺、质量要求及保证质量和安全的技术措施；了解中小型砌块的种类、规格及砌筑工艺；掌握砌块排列组合及错缝搭接要求；熟悉填充墙砌体施工工艺；了解砌体冬期施工方法。 |
| 4 | 第四章 钢筋混凝土工程 | 6 | 钢筋种类、熟悉钢筋的配料计算、加工方法与设备，钢筋的连接方法、适用范围及质量要求；模板的作用、构造、要求，模板的设计方法；混凝土配料、搅拌、运输、浇注振捣和养护的方法与要求；钢筋混凝土构件缺陷及其修补方法、构件质量的检验和评定方法；混凝土冬期施工工艺要求和措施。 | 了解钢筋种类、熟悉钢筋的配料计算、加工方法与设备，掌握钢筋的连接方法、适用范围及质量要求；了解模板的作用、构造、要求，掌握模板的设计方法；了解混凝土配料、掌握搅拌、运输、浇注振捣和养护的方法与要求；了解钢筋混凝土构件缺陷及其修补方法、构件质量的检验和评定方法；了解混凝土冬期施工工艺要求和措施。 |
| 5 | 第五章 预应力混凝土工程 | 2 | 预应力混凝土工程的特点和工作原理、预应力筋种类；预应力筋张拉的台座、锚（夹）具、张拉机具的构造及使用方法；先张法施工工艺及技术措施；后张法施工工艺及技术措施；无粘结预应力混凝土结构施工工艺。 | 了解预应力混凝土工程的特点和工作原理、了解预应力筋种类；熟悉预应力筋张拉的台座、锚（夹）具、张拉机具的构造及使用方法；掌握先张法施工工艺（预应力筋张拉、混凝土浇筑与养护、预应力筋放张）及技术措施；掌握后张法施工工艺（孔道留设、预应力筋张拉、孔道灌浆）及技术措施；了解无粘结预应力混凝土结构施工工艺。 |
| 6 | 第六章 脚手架工程及垂直运输设备 | 4 | 脚手架的种类和构造组成，各类脚手架的搭设要求和适用范围，脚手架工程的安全要求与措施；起重机的类型、特点、技术参数和使用要点，选择方法；垂直运输设备的安全使用要求。 | 了解脚手架的种类和构造组成，掌握各类脚手架的搭设要求和适用范围，了解脚手架工程的安全要求与措施；熟悉起重机的类型、特点、技术参数和使用要点，掌握选择方法；了解垂直运输设备的安全使用要求。 |
| 7 | 第七章 结构安装工程 | 6 | 预制装配式混凝土结构单层厂房安装前的准备工作，结构吊装工艺和吊装方案；钢结构加工工艺、掌握钢结构连接方法；多高层建筑结构以及空间大跨度结构的安装方法。 | 了解预制装配式混凝土结构单层厂房安装前的准备工作，掌握结构吊装工艺和吊装方案；了解钢结构加工工艺、掌握钢结构连接方法；了解多高层建筑结构以及空间大跨度结构的安装方法。 |

**五、课程考核和评价方式**

1.课程考核

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考察方式（百分制）。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2.成绩评定

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

李建峰, 郑天旺,等. 土木工程施工(第二版) [M]，北京：中国电力出版社，2016.

2.主要参考资料

1. 徐伟. 土木工程施工基本原理(第二版) [M]. 上海：同济大学出版社，2014.
2. 郭正兴. 土木工程施工(第二版) [M]. 南京：东南大学出版社，2012.
3. 穆静波. 土木工程施工[M]. 北京：机械工业出版社，2018.

大纲撰写人：雷 拓

课程负责人：雷 拓

审核人：袁春燕

2021年4月

《土木工程施工组织》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Construction Management of Civil Engineering

课程编码：Z2805020

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学分：1.5

学时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业（建筑工程方向）

先修课程：土木工程施工技术、房屋建筑学等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《土木工程施工组织》是土木工程专业的专业发展课程，属必修课程，主要研究土木工程的施工计划、施工组织的基本理论、方法和一般规律。内容包括：施工组织概论、流水施工原理、网络计划技术、单位工程施工组织设计及施工组织总设计。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过本课程的学习，使学生掌握土木工程施工组织的基本知识、基本理论和决策方法，具有解决土木工程施工组织计划问题的初步能力，为毕业后从事土木工程设计、施工和管理等工作奠定基础。通过本课程的学习，使学生了解土木工程产品及其生产特点，熟悉相关技术标准及组织施工的原则，掌握流水施工原理、工程网络计划技术、单位工程施工组织设计、施工组织总设计的基本原理与方法，培养学生综合运用土木工程施工的基本理论与知识，具有独立分析和解决施工计划与组织问题的基本能力，为胜任相关的技术与管理工作、进行科学研究和创新打下基础。培养学生具备社会责任感，能够理解和评价专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，遵守工程职业道德和行为规范。

**2.课程基本要求**

**(1) 教学目标**

通过本课程的理论教学，使学生具备解决与工程施工计划、组织与管理相关的复杂土木工程问题的基本知识以及实践和工程应用能力，教学目标具体要求如下：

1) 通过本课程的学习，了解土木工程施工组织的概念、任务、对象及目的；掌握土木工程产品及其生产特点；掌握工程施工的一般程序；

2) 通过本课程的学习，掌握流水施工原理；能够具备初步编制流水施工进度计划的能力和技能；

3) 通过本课程的学习，掌握工程网络计划技术；能够具备编制网络计划的能力和技能；

4) 通过本课程的学习，掌握施工组织设计；能够具备拟定施工方案、熟练编制进度计划、设计施工现场平面布置图的能力。

**(2) 教学目标对毕业要求的支撑矩阵**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** | **（4）** |
| 1.工程知识应用能力 | 1.4 工程建造与管理 | √ | √ | √ | √ |
| 2.问题分析能力 | 2.3 工程问题解决方案 |  | √ | √ | √ |
| 3.设计/开发能力 | 3.3 工程施工方案的拟定与优化 |  |  |  | √ |
| 5.现代工具使用能力 | 5.2 工程问题的分析、计算 |  | √ | √ |  |
| 6.工程评价能力 | 6.2 评价工程解决方案 |  |  |  | √ |
| 11.项目管理能力 | 11.2 工程解决方案的管理与决策 | √ | √ | √ | √ |

**(3) 本课程的重点、难点**

重点：流水施工原理，包括流水施工参数的确定方法、流水施工的组织方法；网络计划技术，包括双代号、单代号网络计划的绘图与计算，双代号时标网络计划的编制及时间参数、关键线路的确定；单位工程施工组织设计的编制，主要包括施工方案的拟定，施工进度计划的编制，施工现场平面布置的设计。

难点：成倍节拍流水、不定节拍流水的组织方法；双代号、单代号网络计划时间参数的计算；双代号时标网络计划的绘制、时间参数及关键线路的确定；施工方案的拟定；施工进度计划的编制。

**(4) 课程思政切入**

引导学生深刻理解并自觉实践土木工程施工领域的职业精神和职业规范。增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。鼓励学生在复杂的因素中找到内在联系，抓住事物的本质；培养学生以实事求是的科学态度分析问题和解决问题。引导学生深刻理解工程实践对人类社会及环境的正面和负面影响，培养绿色建造理念。强调应坚持信念、不忘初心、方为始终。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章 施工组织设计概论 | 2 | （1）土木工程产品及其生产特点；建设项目与建设程序；土木工程的施工程序；  （2）施工组织设计的类型、作用、内容及编制与贯彻；施工准备工作；  （3）组织施工的原则。 | 了解：土木工程产品及其生产特点；建设程序；施工组织设计的编制要求。  熟悉：建设项目的组成；组织施工的原则。  掌握：工程施工的一般程序；施工准备工作的内容；施工组织设计的类型、作用及内容。 |
| 2 | 第二章 流水施工原理 | 6 | （1）流水施工的基本概念；  （2）流水施工参数；  （3）流水施工的组织方法。 | 了解：流水施工的概念及特点；  掌握：流水施工参数的概念及确定方法；组织流水施工的步骤与方法。 |
| 3 | 第三章 网络计划技术 | 8 | （1）网络计划的一般概念；  （2）双代号网络计划；  （3）单代号网络计划；  （4）双代号时标网络计划；  （5）网络计划的优化。 | 了解：网络计划的基本原理与基本概念；网络计划优化的方法与步骤；  掌握：双代号、单代号网络图的绘图规则与方法；时间参数的含义与计算；双代号时标网络计划的编制方法及其参数确定方法；网络计划优化的目标与原理。 |
| 4 | 第四章 单位工程施工组织设计 | 6 | （1）单位工程施工组织设计的作用、任务、内容及编制程序；  （2）编制依据及工程概况；  （3）施工部署与施工方案；  （4）施工进度计划、资源配置计划及施工准备工作计划；  （5）施工现场平面布置；  （6）施工管理计划与技术经济指标。 | 了解：工程概况的内容与要求；  熟悉：单位工程施工组织设计的作用、任务、内容及编制程序；资源配置计划及施工准备工作计划的编制；  掌握：施工部署与施工方案的内容与编制；施工进度计划的编制；施工现场平面布置的设计； |
| 5 | 第五章 施工组织总设计 | 2 | （1）施工组织总设计的作用、内容、编制程序及依据；  （2）施工部署与施工方案；  （3）施工总进度计划；  （4）资源配置计划与总体施工准备；  （5）施工现场总平面布置；  （6）目标管理计划与技术经济指标。 | 了解：施工组织总设计的作用、编制程序及依据；  熟悉：施工组织总设计的内容；施工总进度计划和施工现场总平面布置的编制内容与方法；  掌握：施工部署与施工方案的编制内容； |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程课外学时与课内学时比例为1:1。采用平时成绩与期末考试成绩相结合的方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考试方式（百分制）。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**2.成绩评定**

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

**(1) 试题评分标准**

客观题根据题目的标准答案进行评定，主观题根据评分细则进行评定。

**(2) 作业评分标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

**(3) 课堂表现评分标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

**(4) 课堂出勤评分标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **81-100分** | **51-80分** | **26-50分** | **0-25分** |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

土木工程施工（第二版），李建峰 主编，中国电力出版社，2016

**2.主要参考资料**

(1) 土木工程施工，穆静波编著，机械工业出版社，2018.1

(2) 土木工程施工（第三版），应惠清主编，同济大学出版社，2018.3

(3) 建筑施工组织设计规范（GB/T 50502-2009），中国建筑工业出版社，2009

**七、其他**

大纲撰写人：路鹏飞

课程负责人：路鹏飞

审核人：

2021年5月

**《工程计量与计价》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Quantity Survey and Estimation

**课程编码：**Z2805030

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**必修

**学分：**1.5

**学时：**24 学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

**适用对象：**土木工程专业

**先修课程：**房屋建筑学、建筑识图与制图、土木工程材料、土木工程施工技术、

**开课院系：**建筑工程学院 工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《工程计量与计价》是土木工程专业的一门专业发展必修课。这门课程主要研究建筑产品的生产与所消耗的资源（人工、材料、机械台班等）之间的定量关系；如何科学地对建筑产品和所消耗资源进行准确计算的方法；以及关于建筑产品工程量的计量与工程计价的形式、方法等。《工程计量与计价》是一门实践性、专业性和综合性都很强的课程，是土木工程专业学生毕业后从事与建筑工程造价相关的工作，以及对工程项目实行有效管理的得力工具。通过本课程的教学，将使学生了解建筑产品的生产与消耗之间的关系，掌握形成建筑产品所消耗资源的计算方法，能够对建筑产品进行准确的工程量计量与工程计价，培养学生成为适应当前建筑市场实际需要的工程造价及技术管理人员。

本课程配合使用多媒体教学，信息量大，课程内容形象直观，辅以课后辅导及答疑，便于学生迅速理解课程内容，培养学生解决实际工程造价管理问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

通过对本课程的学习，使学生了解工程造价在我国的发展历史，了解工程造价管理在工程建设中的重要作用，了解我国当前工程造价管理的现状，掌握与工程造价管理相关的基本理论和知识，熟悉与掌握工程定额，熟悉工程量清单的种类，掌握工程量清单的编制原则，能够编制实际工程的各种工程量清单，能够正确进行工程量清单综合单价的计算，能够计算工程的招标价格和进行工程投标报价，能够初步进行工程价款结算和工程造价审计，具备运用所学理论和知识，解决工程造价管理中的各种实际问题的能力，竖立民族自豪感，激发学生的爱国情怀，培养学生理解并遵守行业职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①了解新中国建国以来，工程造价在我国的发展历程，竖立民族自豪感，提升四个自信，培养学生的大国工匠精神，激发学生的爱国情怀；

②掌握建筑工程计量与计价原理，熟悉各种工程定额的使用；

③掌握工程量的计算方法和计算步骤，会用统筹法计算工程量，熟练掌握《建设工程工程量清单计价规范》中有关工程量清单项目划分及计算规则的内容；

④熟悉工程量清单编制的程序、工程量清单的格式，具有编制工程量清单和编制施工图预算的能力，能够进行工程量清单计价和投标报价，熟悉项目建设各阶段的计价方法；

⑤熟悉工程价款的结算和工程造价审计，了解工程计量与计价的电算化管理；

⑥增强学生对工程造价管理重要性的认识，培养学生职业责任感和大国工匠精神。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 6工程评价 | 6.1 了解土木工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；  6.2 能够分析并合理评价土木工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解土木工程师应承担的社会责任。 | 2、3、4、5 |
| 7可持续发展 | 7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；  7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 1、2、3 |
| 8 职业规范 | 8.1 有正确价值观，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感、思辨和处事能力；  8.3 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 1、5、6 |
| 11项目管理 | 11.1能够在与土木工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法；  11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 1、2、4 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点：建筑面积的计算、定额工程量的计算、清单工程量的计算、工程量清单的编制、工程量清单招标控制价的编制、工程量清单投标报价的编制、工程价款的结算。

教学难点：工程量清单的编制、工程量清单招标控制价的编制、工程量清单投标报价的编制。

（3）课程思政切入

①通过对国内外典型工程造价管理案例的分析，引导学生理解对工程进行准确的计量与计价，是对建设项目进行科学管理的必不可少的手段，并能够在工程实践中，重视并自觉加强对工程造价的管理。

②结合工程造价管理与控制在我国的发展历史，强调造价管理手段创新的重要性，创新是土木工程造价管理手段不断取得进步的不竭动力和源泉，只有创新才可以解决当前规模日益扩大及复杂化的建筑市场对造价管理的高标准要求。

③结合北京奥运会鸟巢，上海世博会、西安世园会、长安大学教师公寓楼等重大工程项目对造价的管理实例，引领学生竖立民族自豪感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

④结合钢筋混凝土预制构件安装在当前工程建设中的广泛推广应用，引导学生树立建设祖国、建设世界、服务祖国和世界人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过对不同地区工程造价管理的介绍，引导学生了解中国不同地区的区域特征，加深学生对祖国各地基本国情的了解。

⑥依托典型工程的造价管理实例，引入工程造价管理中应该遵守的职业道德和行为规范，培养学生的社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

⑦通过课堂分组讨论，使学生理解团队合作在解决专业复杂工程问题时的重要性，只有相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程才会从构思变为现实。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  建筑工程计量与计价概论 | 4 | 工程计量与计价的原理  工程造价费用构成  定额计价法、清单计价法原理  建筑面积及其计算规则 | 了解课程的目的、内容及要求；  了解工程造价费用的构成  了解工程常用计价方法的原理  掌握建筑面积的计算规则。 |
| 2 | 第2章  建筑工程定额计量与计价 | 2 | 建筑工程消耗量定额概述  定额项目的划分  定额工程量计算  建筑工程定额计价方法 | 了解工程消耗量定额及其作用；  掌握定额工程量计算；  掌握建筑工程定额计价方法。 |
| 3 | 第3章  分部分项工程量清单编制与清单工程量计算 | 8 | 工程量清单编制  建筑工程分部分项工程量计算及其清单编制  装饰装修分部分项工程量计算及其清单编制 | 了解工程量清单及其作用；  掌握建筑工程分部分项工程量计算及其清单编制；  掌握装饰装修分部分项工程量计算及其清单编制。 |
| 4 | 第4章  措施项目及其他项目清单编制 | 3 | 措施项目工程量计算与清单编制  其他项目清单编制  规费、税金项目清单编制 | 了解措施项目、其他项目的种类；  掌握措施项目工程量计算与清单编制；  掌握其他项目清单编制；  掌握规费、税金项目清单编制。 |
| 5 | 第5章  建筑工程工程量清单计价 | 4 | 工程量清单计价概述  工程量清单招标控制价的编制  工程量清单投标报价的编制 | 掌握工程量清单招标控制价的编制；  掌握工程量清单投标报价的编制。 |
| 6 | 第6章  工程价款结算 | 3 | 工程价款结算概述  工程预付款结算  工程进度款结算  工程竣工结算  合同价款的约定与调整 | 掌握工程预付款结算；  掌握工程进度款结算；  掌握工程竣工结算；  掌握合同价款的约定与调整。 |
| 7 | 第7章  工程造价审计 | 自学 | 工程造价审计概述  施工图预算审计  工程结算审计 | 了解工程造价审计的目的及意义；  熟悉施工图预算审计；  熟悉工程结算审计。 |
| 8 | 第8章  工程计量与计价电算化 | 自学 | 工程计量与计价软件概述  图形算量软件  钢筋抽样软件  清单计价软件 | 了解各种算量软件的应用。 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考察方式（百分制）。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

**2.成绩评定**

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

李建峰. 建筑工程计量与计价[M]. 北京：中国机械出版社，2017.

2.主要参考资料

1. 张建平. 建筑工程计量与计价[M]. 北京：机械工业出版社，2015.
2. 严玲. 工程计价学(第3版) [M]. 北京：机械工业出版社，2017.
3. 黄伟典. 建筑工程计量与计价（第三版）[M]. 北京：中国环境出版社，2015.
4. 陕西省2004年土建消耗量定额[M].西安：陕西人民出版社，2009.
5. 建设工程工程量清单计价规范（GB50500-2017）2017.
6. 建筑工程建筑面积计算规范(GB/T 50353-2013) [M]. 北京：中国计划出版社，2014.

大纲撰写人：黄永刚

课程负责人：袁春燕

审核人：袁春燕

2021年4月

《工程经济学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Economics

课程编码：Z2805040

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学分：1.5

学时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：土木工程专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《工程经济学》是土木工程专业的专业发展选修课，是一门研究如何提高工程实践活动经济效果的科学，是自然科学与社会科学在发展过程中互相渗透、互相促进、逐渐形成和发展起来的的一门交叉边缘学科，课程内容主要包括现金流量构成、资金等值计算、确定性经济效果评价指标及方法、不确定性分析、可行性研究、财务评价、经济费用效益分析、价值工程等内容。

本课程使用多媒体教学，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过课程学习，使学生了解项目前期决策在工程建设中的重要作用，了解我国目前项目管理的现状及主要内容和方法；熟悉经济评价的基本程序及要求；掌握现金流量的构成和资金等值计算的目的和方法，掌握常用的财务评价指标计算及应用、不同建设方案优劣比选的基本方法，掌握不确定性分析的内容和方法；熟悉财务评价的基本内容及财务报表的编制，熟悉价值工程展开的基本程序和步骤。通过学习，是学生能够了解我国市场经济建设的基本方针和取得的成就，竖立民族自豪感，激发学生的家国情怀，培养学生理解并遵守土木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。

**2.课程基本要求**

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①使学生具备进行建设方案经济效果评价与方案选优的基本知识以及实际应用能力，为今后顺利走向工作岗位并顺利通过职业资格考试打好基础。

②了解工程经济学的基本原理，熟悉工程经济分析的基本程序和内容；明确在工程建设前期阶段进行工程经济分析的必要性。

③培养学生作为一个土木工程师必须具备的客观公正的优良品质、强烈的职业责任感、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作奠定良好的基础。

④掌握现金流量的构成以及资金等值计算方法，掌握常用评价指标的计算、经济含义以及针对不同类型方案的选用方法；掌握项目财务评价和不确定性分析的基础理论，具备参与项目建设方案决策的初步能力。

⑤熟悉财务评价的基本内容及财务报表的编制，熟悉工程项目经济费用效益分析的基本理论、方法和主要参数，了解其在项目决策中的重要意义以及对国民经济发展的影响，具备理解国家经济建设中各项经济政策的见识和执行的热情，树立在国家建设中勇于承担社会责任的态度。

⑥熟悉价值工程分析的基本程序及方法，认识在工程建设领域开展价值工程分析的可行性及现实意义，具备在工程建设领域进行价值工程分析的主观能动性。

⑦了解可行性研究的内容及程序，了解可行性研究报告编制的方法。

表1 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求标准** | **指标点** | **课程目标** |
| 3.设计能力 | 3.4 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 1、2、4 |
| 6.评价能力 | 6-2工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、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社会责任。 | 2、5 |
| 7.可持续发展意识 | 7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 2、4、5 |
| 8.职业规范 | 8.1 有正确价值观，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感、思辨和处事能力；  8.3 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 3、5、6 |
| 9.团队协作能力 | 9.2 具有一定的组织管理和领导能力，能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 6、7 |
| 11.项目管理能力 | 11.1 能够在与土木工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法；  11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 7 |

（3）本课程的重点、难点

教学重点：现金流量的构成、资金等值计算、确定性经济效果评价指标及方法、不确定性分析、财务评价的内容、价值工程。

教学难点：资金等值计算、动态评价指标的计算、盈亏平衡分析、财务报表的编制。

**3.课程思政切入**

①通过学习工程经济分析人员应该具备的基本素质，引导学生树立实事求是的工作作风，遵守法律的意识，以及客观公正的工作态度。

②通过介绍工程技术和经济发展的辩证关系，树立先进技术是提升生活质量的有力工具这一社会主义核心价值观。

③通过对经济评价方法的介绍以及相关案例的讨论，明确工程经济学在实践中不断发展壮大，对我国未来建设的促进作用会更加明显，理解我国经济建设的伟大成就，树立强烈的爱国主义精神和为国家建设尽职尽责的理想。

④引入项目建设风险应对的实例，使学生切身体会自己承担的责任以及面对的职业风险，在树立强大自信的同时，培养认真负责、一丝不苟的工作态度，引导学生树立建设祖国、服务祖国和世界人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过介绍可行性研究在项目决策中的重要作用，树立正确政治导向，使学生理解按照建设程序办事，是我国工程建设的必由之路；同时，只有遵循事物的客观规律，充分发挥团队合作，依靠相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程才会从构思变为现实。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 工程经济学的概念及其产生和发展过程，本学科的特点、研究对象及要求，经济效果评价原则。 | 掌握工程经济学的基本原理，了解其产生与发展，熟悉工程经济分析的基本原则和步骤。 |
| 2 | 第二章 现金流量构成与资金等值计算 | 4 | 现金流量及现金流量图，现金流量的构成及计算，成本费用及计算、销售收入、利润和税金，资金时间价值的概念，资金的等值计算的目的及计算方法。 | 熟悉现金流量的概念和资金时间价值的内涵，掌握各种时间序列下资金的等值计算；熟悉投资、成本的构成及估算方法。 |
| 3 | 第三章 确定性经济效果评价方法 | 4 | 财务评价指标的划分、经济含义及其计算方法，独立方案经济效果评价，互斥方案经济效果评价，相关方案的经济效果评价。 | 掌握动态评价指标的经济含义以及计算方法，掌握不同类型方案的评价方法。熟悉各种指标的使用方法和优缺点，了解静态指标和动态指标的区别。 |
| 4 | 第四章 不确定性分析 | 4 | 不确定性分析的必要性和内容，盈亏平衡分析的内容和计算，敏感性分析和概率分析的方法。 | 掌握独立方案线性和非线性盈亏平衡分析的条件及方法，掌握敏感性分析的程序，熟悉各项分析的适用范围和不足，了解概率分析方法。 |
| 5 | 第五章 建设项目可行性研究概述 | 2 | 可行性研究的含义及发展状况，可行性研究的内容及步骤，可行性研究报告的编写。 | 熟悉可行性研究的内容和步骤，了解我国的建设程序，了解可行性研究报告的编写格式。 |
| 6 | 第六章 财务评价 | 4 | 财务评价的基本程序和作用，项目投资和流动资金的估算方法，辅助财务报表和基本报表的编制。 | 熟悉项目财务评价的作用和基本步骤，熟悉财务报表数据的计算，了解财务报表的编制方法。 |
| 7 | 第七章 经济费用效益分析 | 2 | 经济费用效益分析和财务评价的区别及其必要性，费用效益的划分，影子价格的概念，评价参数的种类。 | 熟悉费用效益的划分原则，熟悉影子价格的基本原理以及评价参数的内涵，了解经济费用效益分析和财务评价的区别及其必要性。 |
| 8 | 第八章 价值工程 | 2 | 价值工程的概念、功能的分类，功能分析及评价，方案创造与评价。 | 掌握价值工程分析的步骤，掌握功能评价的方法。熟悉价值工程分析对象的选择，了解价值工程分析的特点及功能的划分。 |

1. **课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考察方式（百分制）。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

**2.成绩评定**  
 课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 作业完成态度（权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率（权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **81-100分** | **51-80分** | **26-50分** | **0-25分** |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 出勤率低于25% |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

教 材：《工程经济学》第三版，刘晓君著，中国建筑工业出版社，2015年02月。

**2.主要参考资料**

《建设项目经济评价方法与参数》 国家发改委，中国计划出版社， 2006年；

《可行性研究与项目评估》，宋维佳等著，东北财经大学出版社，2015年08月；

大纲撰写人：李寓

课程负责人：李寓

审核人：袁春燕

2021 年 4 月

**《地下工程施工技术》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Underground Construction Technology

**课程编码：**Z2805050

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**选修

**学分：**2.0

**学时：**32学时（授课32学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

**适用对象：**土木工程专业

**先修课程：**地下结构设计原理与方法，工程地质，土木工程施工技术与组织

**开课院系：**建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《地下工程施工技术》是土木工程专业的一门专业选修课程。通过本课程的学习，使学生掌握地下工程明挖、暗挖、沉埋、冻结、注浆方面的施工方法、工艺原理、质量问题及解决措施，以及地下工程施工组织管理方面的科学方法，能用所学知识编制一般地下工程施工技术方案和施工组织设计文件。

本课程使用多媒体教学，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

课程的任务是了解我国地下工程施工新技术、发展动态及相关规范；掌握地下工程各类施工技术的基本原理和方法；掌握保证地下工程施工质量和安全的技术措施。

课程的目的是通过本课程的学习，使学生掌握地下工程施工技术的基本原理和方法，具有分析和处理地下工程施工问题的初步能力，并能够针对地下工程案例进行施工组织和管理。了解近年来我国在地下工程施工领域取得的巨大成就，竖立民族自信，激发学生的家国情怀，培养学生理解并遵守土木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。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①掌握地下工程的作用，了解地下工程的发展方向以及施工技术新进展，熟悉不同地质条件下地下工程施工方法。教育引导学生深刻理解并自觉实践地下工程施工领域的职业精神和职业规范；

②掌握岩石隧道、土质隧道、水下隧道、基坑支护以及地下工程辅助工法中超前支护、注浆法、冻结法施工的基本原理、程序、设备及工艺要点，具备选取、制定隧道、基坑支护施工方案以及在地下工程施工中选取、应用辅助工法的初步能力；

③掌握地下工程施工组织设计编制内容、方法以及地下工程施工监测内容、项目和方案设计方法，具备进行地下工程施工组织设计和制定施工监测方案的初步能力。增强学生在毕业工作后确保施工安全的底线意识，增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 1工程知识 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 | 1、2、3 |
| 3.设计能力 | 3.3 能够进行施工方案、工艺流程等系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | 2、3 |
| 8.工程评价能力 | 8.3理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 1、3 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点：钻爆法、浅埋暗挖法、盖挖法、盾构法、隧道掘进机法、基坑支护方法、顶管法、沉管法、冻结法、注浆法的施工工艺，以及地下工程施工组织与施工监测。

教学难点：岩石隧道控制爆破技术、盖挖逆作法施工原理、盾构保持开挖面稳定的机理、隧道掘进机施工条件、地下连续墙槽段连接及接头管施工要点、长距离顶管施工措施、沉管法水下连接技术，以及地下工程施工进度计划的编制方法。

（3）课程思政切入

①通过国内外典型地下工程施工事故案例分析，引导学生理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。

②结合地下工程施工技术的发展，强调创新的重要性，只有创新，才可以打破传统的思维模式，才可以不断取得进步，创新是土木工程专业不断取得突破的不竭动力和源泉。

③结合广州番禺广场站地铁基坑工程、苏州城北路综合管廊工程，引领学生竖立民族自豪感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

④结合西安幸福林带综合管廊、5号线工程建设，引导学生树立建设祖国、造福家乡、服务人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过不同地区地下工程施工项目的介绍，引导学生了解中国不同地区的区域地质特征和民俗风情，使学生对祖国各地基本国情有更加深入的了解。

⑥依托典型地下工程施工项目，引入工程施工中应遵守的职业道德和行为规范，培养学生的社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

⑦通过课堂分组讨论，使学生理解团队合作在解决专业复杂工程问题中的重要性，只有相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程建设才会从蓝图变为现实。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 绪论 | 1 | 地下工程的定义、作用及发展方向；地下工程施工技术新进展；本课程的主要内容、要求及学习方法。 | 掌握地下工程的定义、作用及发展方向，了解地下工程施工新技术、发展动态、相关规范及本课程的主要内容要求及学习方法。 |
| 2 | 第二章 岩体隧道钻爆法施工技术 | 3 | 钻爆法隧道开挖方法；爆破破岩作用机理及有关概念；隧道爆破技术；装渣方式与机械，有轨与无轨运输方式。 | 掌握钻爆法隧道开挖方法；掌握爆破破岩作用机理及有关概念；掌握岩体隧道爆破设计以及周边眼控制爆破原理；掌握钻爆施工程序、工艺要点以及爆破后装渣及将渣土运出洞外的施工机械与方法。 |
| 3 | 第三章土质隧道施工技术 | 2 | 浅埋暗挖法的施工技术特点，开挖方法及施工方针；盖挖法的特点及施工类型。 | 掌握浅埋暗挖法、盖挖法施工基本原理、程序和工艺要点。 |
| 4 | 第四章盾构法施工技术 | 4 | 盾构法施工技术要点和适用范围；盾构类型及选择；盾构法施工技术要点；盾构法施工地面沉降机理、预测和防治。 | 掌握盾构法施工的概念、盾构类型及选择、盾构法施工技术要点以及诱发的地面沉降机理、预测和防治方法。 |
| 5 | 第五章隧道掘进机施工技术 | 4 | 隧道掘进机法基本原理、分类及优缺点；隧道掘进机的基本构成和性能；采用隧道掘进机法的基本条件；隧道掘进机的附属设施；隧道掘进机法的支护技术；隧道掘进机的施工管理与经济分析；隧道掘进机法的辅助工法。 | 掌握隧道掘进机法的基本原理、分类及优缺点；掌握隧道掘进机的基本构成和性能；掌握采用隧道掘进机法的基本条件；了解隧道掘进机附属设施设置原则及其类别；了解隧道掘进机法的支护技术；了解隧道掘进机法的施工管理及辅助工法。 |
| 6 | 第六章基坑工程施工技术 | 2 | 基坑支护结构类型；基坑放坡开挖施工；基坑支挡施工；土层锚杆施工。 | 了解基坑开挖与支护的类型；掌握基坑放坡开挖施工的要点及影响基坑边坡稳定性的因素；掌握钢板桩、水泥土搅拌桩、灌注桩、挖孔桩支护形式构造特点、施工技术要点；掌握土层锚杆支护原理、构造特点以及施工工艺特点。 |
| 7 | 第七章地下连续墙施工技术 | 2 | 地下连续墙的概念、特点、分类和应用范围；地下连续墙施工组织设计；地下连续墙施工施工工艺。 | 掌握地下连续墙的概念、特点、分类和应用范围，掌握地下连续墙施工组织设计的方法，掌握地下连续墙施工工艺。 |
| 8 | 第八章顶管法施工技术 | 4 | 顶管法施工基本原理；顶管法施工基本程序、施工内容、施工组织设计内容；顶管机及其选型；人工式、泥水平衡式及土压平衡式顶管施工技术；顶管工程设计计算；顶管法施工主要技术问题。 | 掌握顶管机的类型及其应用范围，掌握顶管法施工的基本原理和施工工序；了解顶管工程设计计算的基本原理，掌握人工式、泥水平衡式、土压平衡式顶管施工工艺，以及施工过程中主要技术问题的处置方法。 |
| 9 | 第九章沉管法施工技术 | 2 | 沉管法施工隧道的基本原理；沉管隧道结构分类及结构设计要点；沉管隧道施工工艺；沉管隧道施工特点。 | 掌握沉管法施工隧道的基本原理，掌握沉管隧道结构分类，了解沉管隧道结构设计要点，了解沉管法施工前的准备工作，掌握沉管隧道施工工艺及特点。 |
| 10 | 第十章冻结法施工技术 | 2 | 冻结法原理与适用条件；立井冻结法凿井方案设计；立井冻结法施工；斜井井筒冻结技术；地下铁道工程冻结施工技术。 | 掌握冻结法基本原理及适用条件；了解立井冻结法凿井方案设计的基本原理，掌握立井冻结法施工内容及要点；了解斜井井筒冻结法的主要构造和施工技术；了解地下铁道工程冻结施工案例，初步掌握冻结加固软土的原理。 |
| 11 | 第十一章注浆法施工技术 | 2 | 注浆法浆液扩散及注浆作用机理；注浆材料及选择；注浆参数；施工程序及施工要点；注浆设备。 | 掌握注浆法浆液扩散、加固及堵水机理；了解注浆材料分类、特性及评价指标，掌握注浆材料选择及参数确定原则；了解注浆设备，掌握注浆施工程序和施工要点。 |
| 12 | 第十二章地下工程施工组织与施工监测 | 4 | 施工组织设计的作用、编制内容、步骤；施工方案；施工进度计划；施工场地设计；施工监测范围、项目、布置。 | 了解地下工程施工组织编制内容和编制步骤；了解地下工程施工方案确定的依据、选择的原则和主要内容；掌握编制地下工程施工进度计划的方法；掌握地下工程施工场地供水、供电、施工仓库等设计方法；了解地下工程施工监测的意义，掌握地下工程施工监测的内容、项目和方案设计方法。 |

**五、课程考核和评价方式**

1.课程考核

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考试方式（百分制）。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2.成绩评定

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

任建喜主编.《地下工程施工技术》[M]，西安：西北工业大学出版社，2012.

2.主要参考资料

1. 许建聪. 地下工程施工技术[M].北京：中国建筑工业出版社，2015.
2. 姜玉松. 地下工程施工技术（第二版）[M]. 武汉：武汉理工大学出版社，2015.

大纲撰写人：张勋

课程负责人：张勋

审核人：袁春燕

2021年4月

**《道路桥梁工程施工》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Construction Technology of Road and Bridge Engineering

**课程编码：**Z2805060

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**选修

**学分：**1.5

**学时：**24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

**适用对象：**土木工程专业

**先修课程：**工程测量、工程地质、土木工程材料

**开课院系：**建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《道路桥梁工程施工》是土木工程专业的专业发展课，属选修课程。课程较全面、系统的介绍了道路与桥梁工程施工技术，主要内容包括我国道路桥梁工程的发展概况、道路与桥梁工程常用设备、路基工程施工、沥青路面施工、水泥混凝土路面施工、桥梁基础和墩台施工，以及常见桥梁上部结构施工技术等。课程包含的知识是土木工程专业学生应该掌握的专业知识，也是学生毕业后从事相关工程施工和深造学习所必须的基础知识。修完本课程后，使学生初步具备道路与桥梁工程施工设计和指导工程施工的能力,能够积极投身于我国的现代化土木工程建设。

本课程使用多媒体教学，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

通过本课程的学习，使学生了解道路桥梁工程施工的发展历史，熟悉道路桥梁工程施工常用设备、设施的特点和适用性，掌握一般路基的施工方法和工艺要求、沥青混凝土路面和水泥混凝土路面的施工方法、技术要求及质量检验等，掌握桥梁基础、墩台和桥梁上部结构施工相关知识与技术要求。同时，学习本课程使学生了解我国交通领域基础设施建设发展历程和现状，竖立民族自豪感，增强自信心，激发学生的家国情怀，引导学生理解恪守职业道德和相关行为规范的重要意义，培养学生的责任担当意识和贡献国家、服务社会的精神。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，使学生具备道路与桥梁施工的基本知识及工程应用能力，具体课程目标如下：

①了解我国道路和桥梁工程施工的发展历程，以及在交通建设领域取得的成就，竖立民族自豪感，提升四个自信，激发学生的爱国情怀。

②熟悉道路与桥梁工程施工中常用机械设备的种类、性能及适用性，掌握道路与桥梁工程施工机械选型的一般原则。

③掌握路基施工程序与方法、路基填料要求与填筑方法、以及路基压实方法与影响路基压实效果的因素；引导学生深刻理解生命线工程对公众安全、健康和福祉的重要性，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中严格履行工程技术要求。

④熟悉沥青路面施工工艺、质量管理及检查验收，掌握水泥混凝土路面施工过程及质量控制。教育引导学生深刻理解工程质量控制的重要意义，自觉实践职业精神和职业规范。

⑤掌握桥梁基础、墩台和桥梁上部结构施工相关知识，熟悉混凝土简支梁的制作和架设方法，混凝土连续梁施工方法，以及拱桥施工各阶段应注意的事项，掌握桥梁支座、伸缩装置和桥面铺装的施工方法和质量检查。引导学生树立工程施工的安全底线意识和环境保护意识，培养学生的职业责任感和大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 1工程知识 | 1.3 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  1.4 掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题； | 3、4、5 |
| 3.设计能力 | 3.3 能够进行施工方案、工艺流程等系统分析和优化设计，并体现创新意识； | 2、3、5 |
| 8.职业规范 | 8.1 有正确价值观，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感、思辨和处事能力；  8.2 理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识；  8.3 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 1、3、4、5 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点：道路、桥梁工程施工机械的特点和适用条件；路基压实方法及影响路基压实效果的因素；热拌沥青混合料路面施工工艺和检查验收；水泥混凝土路面施工工艺；桩基础的施工工艺；钢筋混凝土简支梁和混凝土连续梁桥的施工方法。

教学难点：路基压实机理；热拌沥青混合料的压实工艺和机理；桩基础的施工工艺；混凝土连续梁桥悬臂法施工工艺和要求。

（3）课程思政切入

①结合我国“大交通”体系建设以及国家高速公路网规划发展演变，介绍我国在交通基础设施建设过程中展现出的“中国速度”，引领学生竖立民族自豪感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

②结合桥梁结构体系及施工技术的发展，强调创新的重要性，只有创新，才可以打破传统的思维模式，才能在土木工程施工的实践中取得技术突破，不断促进行业发展、社会进步，才能助力我国综合实力的提升。

③以道路与桥梁工程中常见的施工质量问题和工程事故为依托，引导学生理解道路、桥梁等生命线工程对公众安全、健康和福祉重要意义，培养学生的社会责任感，使学生能够在以后的从业生涯中始终坚持公平公正、诚信守则，自觉恪守职业道德和行业规范，积极服务社会为国家做出应有的贡献。

④以道路与桥梁工程建设过程中人们面临的环境问题为出发点，引导学生树立人类命运共同体观念，培养学生环境保护责任主体意识，并能够在工程建设中严格落实各项环保规定，努力坚持人与自然和谐相处的绿色可持续发展国家战略。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | （1）道路工程施工技术综述；（2）桥梁工程施工技术综述； | 了解课程的目的、内容及要求；  了解道路桥梁工程发展概况； |
| 2 | 第二章 道路桥梁工程施工常用设备 | 2 | （1）道路、桥梁工程施工的基本程序、准备工作（2）道路、桥梁工程施工常用的设备及其适用性（3）道路、桥梁工程施工机械选型的一般原则 | 了解道路与桥梁工程施工常用的设备；  掌握施工机械选型的一般原则； |
| 3 | 第三章 路基工程施工 | 4 | （1）路基施工程序及方法，路基土的分类及特点（2）路基填料要求及填筑方法（3）路基压实方法及影响路基压实效果的因素 | 了解路基工程施工程序及基本原则；  掌握路基土的分类方法和路提填筑方法； |
| 4 | 第四章 道路基层施工 | 2 | （1）基层材料的特点及对原材料的要求（2）基层混合料配合比设计、施工工序及各类基层材料施工质量管理验收 | 了解基层混合料对原材料的要求；  熟悉各类基层混合料组成设计过程；  掌握各类基层材料施工工序及验收等内容； |
| 5 | 第五章 沥青路面施工 | 2 | （1）沥青混合料的分类及特点（2）冷拌沥青混合料路面施工（3）热拌沥青混合料路面施工（4）封层、粘层、透层施工技术（5）沥青路面施工质量管理及检查验收 | 熟悉沥青混合料分类及对原材料的要求；  掌握沥青混合料配比设计；  掌握沥青路面施工工艺及施工质量管理与验收； |
| 6 | 第六章 水泥混凝土路面施工 | 2 | （1）材料要求与混合料组成设计（2）轨道式摊铺机施工和滑模式摊铺机施工（3）施工质量控制与交工验收 | 了解水泥混凝土路面构造组成及优缺点；  熟悉混凝土路面对原材料的要求及配合比设计；  掌握混凝土路面施工过程及质量控制； |
| 7 | 第七章 桥梁基础与墩台施工 | 4 | （1）明挖扩大基础施工（2）沉入桩基础施工（3）钻孔桩基础施工（4）沉井、沉箱、地下连续墙基础施工（5）桥梁墩台模板类型及高墩台施工内容 | 掌握明挖扩大基础施工、沉入桩基础施工、钻孔桩基础施工；  掌握高墩台施工工序； |
| 8 | 第八章 桥梁上部结构施工 | 6 | （1）钢筋混凝土简支梁和预应力混凝土简支梁的制造与架设工艺（2）混凝土连续梁常用施工方法（3）拱桥常用的施工方法（4）桥面及附属设施施工 | 掌握混凝土简支梁的架设方法；  掌握混凝土连续梁桥施工方法（悬臂施工、逐孔施工、顶推施工等工艺）；  了解拱桥转体施工特点及适用条件； |

**五、课程考核和评价方式**

1.课程考核

本课程采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用（百分制）开卷考试的考察方式。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

2.成绩评定

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

卜建清, 严战友. 道路桥梁工程施工[M]. 北京：清华大学出版社，2014.

2.主要参考资料

[1]向中富.桥梁施工控制技术[M].北京：人民交通出版社，2001.

[2]叶国铮.道路与桥梁工程概论[M].北京：人民交通出版社，2004.

[3]方诗圣.道路桥梁工程施工技术[M].武汉：武汉大学出版社，2013.

[4]重庆大学.土木工程施工[M].北京：中国建筑工业出版社，2015.

[5]中华人民共和国交通运输部.公路沥青路面施工技术规范(JTG F40-2004)[S]. 北京：人民交通出版社，2004.

[6]中华人民共和国交通运输部.公路水泥混凝土路面施工技术细则(JTG/T F30-2014)[S]. 北京：人民交通出版社，2014.

[7]中华人民共和国交通运输部. 公路路基施工技术规范(JTG/T 3610-2019)[S]. 北京：人民交通出版社，2019.

[8]中华人民共和国交通运输部. 公路桥涵施工技术规范(JTG/T 3650-2020)[S]. 北京：人民交通出版社，2020.

大纲撰写人：权登州

课程负责人：权登州

审核人：袁春燕

2021年4月

**《现代施工技术与管理》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Modern construction technology and management

**课程编码：** Z2805080

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**选修

**学分：**1.5

**学时：**24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

**适用对象：**土木工程专业

**先修课程：**土木工程施工技术、土木工程施工组织

**开课院系：**建筑工程学院

**二、课程简介**

《现代施工技术与管理》是土木工程专业的专业发展选修课，属选修课程。现代施工技术与管理部分所包含的知识即是土木工程专业学生需要了解的专业知识，又是为后面的专业课程学习提供工程运用的基础知识。通过本课程的学习，使学生了解掌握各类新施工技术的内容、基本原理和适用范围，掌握现代土木工程新的施工工艺和技术以及新的管理模式，熟悉土木工程施工领域新近开发应用的新材料和新机具。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

以新型施工技术为重点，同时介绍了新型材料、设计、节能环保等相关内容。一方面讲解了深基坑支护新技术、地基处理技术以及施工过程监测和控制技术等施工技术，另一方面讲解了钢结构新技术、新型模板脚手架和新型混凝土以及防水、节能环保应用技术等。通过问题提出、方法思考、内容归纳、案例应用等教学过程，综合探讨施工新技术各要素的配置和优化管理，实现对教学目标和毕业要求的支撑。使学生具备解决现代施工的技术管理问题的基本知识以及编制土木工程施工方案的能力，培养学生综合开发和运用现代工程施工技术的能力，能用所学知识进行现代施工的技术管理。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①掌握深基坑支护及边坡防护新技术的基本内容及特点、了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法；

②了解各种地基处理新技术及桩基新技术的适用范围和技术指标，了解现代施工技术的改革与发展；

③了解各种新技术的技术特点和应用范围，分析土木工程专业复杂工程问题以及因地制宜、灵活运用各类新施工技术的专业基础能力；

④了解各种新型混凝土的性能特点系统，分析和比较不同混凝土在成分、性能和设计上的相同点与不同点。在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法；

⑤熟悉钢结构及组合结构施工新技术的相关知识，理解钢结构及组合结构设计与施工的职业精神和职业规范，培养学生的大国工匠精神；

⑥掌握建筑防水应用技术的基本原理和施工技术措施，理解并自觉实践不同工程中选取不同建筑防水材料的职业精神和职业规范；

⑦掌握各类新型墙体材料和外墙保温体系，增强学生在毕业工作后确保屋面工程设施安全的底线意识，增强土木工程师职业责任感；

⑧熟悉各类施工的监测和控制，探讨施工新技术各要素的配置和优化管理，培养学生综合开发和运用现代工程施工技术的能力。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 1工程知识 | 1.1 掌握力学原理和方法，具备面向土木工程专业复杂工程问题的抽象分析和建模求解能力；  1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析土木工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 1、6、7 |
| 2问题分析 | 2.1 能够应用力学基础知识和方法，正确识别和表达土木工程专业复杂工程问题，并能选择合适的方法进行分析和求解；  2.2 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案； | 3、4、6、8 |
| 3.设计能力 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作；  32 能够进行施工方案、工艺流程等系统分析和优化设计，并体现创新意识； | 4、8 |
| 4.职业规范 | 4.1 有正确价值观，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感、思辨和处事能力；  4.2 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 2、5、6、7 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点： 基坑支护的形式及特点、真空预压法、强夯法、模板设计、超高泵送混凝土技术、大型钢构件滑移技术、整体顶升法、合成高分子防水卷材、新型墙体材料、节能型门窗、施工控制网、全站仪的使用、误差分析。

教学难点：真空预压法、强夯法、整体顶升法、施工控制网。

（3）课程思政

①以具体的基坑事故为引例，通过讲述与土有关的工程问题，树立学生工程施工的安全意识，引导学生理解对土木工程师对公众的安全和环境保护的社会责任。

②地基处理因土质环境不同而呈现千差万别的特点，培养学生以全面的和实事求是的科学态度分析问题和解决问题，才可以不断取得进步。

③引导学生分析和比较不同混凝土在成分、性能和设计上的相同点与不同点，鼓励学生在复杂多变的因素中找到内在联系，抓住事物现象的本质，掌握科学分析问题方法。

④通过讲解不同钢材的化学成分和机械性能，培养学生的大国工匠精神。培养学生以联系的、发展的观点看问题，不要以片面的、静止的观点看问题，增强学生解决专业复杂工程问题的能力。

⑤以节能示范典型工程为引例，通过讲解节能屋面的构造与施工方法，增强学生在毕业工作后确保屋面工程设施安全的底线意识和结合实际工程建设的基本条件提出可行方案的能力。

⑥通过讲解全站仪的原理与使用，增强学生在毕业工作后的动手意识，增强学生的土木工程师职业责任感，增强学生的职业责任感。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 深基坑支护及边坡防护新技术 | 4 | 基坑支护的形式及特点、复合土钉墙设计、预应力锚杆、型钢水泥土搅拌墙支护、TRD工法。 | 掌握深基坑支护及边坡防护新技术的基本内容及特点、了解国内外的发展现状及本课程的主要内容要求及学习方法。 |
| 2 | 第二章 地基处理及桩基新技术 | 2 | 真空预压法、强夯法、爆破挤淤法、人工合成材料类型与功能、复合地基设计。 | 了解各种地基处理新技术及桩基新技术的适用范围和技术指标。 |
| 3 | 第三章 新型模板及脚手架应用技术 | 2 | 模板设计、早拆模板体系、液压自动爬模技术、三类脚手架、悬挑式技术。 | 了解各种新技术的技术特点和应用范围。 |
| 4 | 第四章 新型混凝土技术 | 4 | 高性能混凝土的特点与原理、自密实混凝土及其工作机理、清水混凝土、超高泵送混凝土技术。 | 了解各种新型混凝土的性能特点。 |
| 5 | 第五章 钢结构新技术 | 4 | 钢结构安装仿真技术、大型钢构件滑移技术、整体顶升法、钢与混凝土组合结构技术。 | 熟悉钢结构及组合结构施工新技术的相关知识。 |
| 6 | 第六章 建筑防水新技术 | 2 | 主要的建筑防水材料、合成高分子防水卷材、防水涂技术、刚性防水砂浆、建筑密封材料。 | 掌握建筑防水应用技术的基本原理和施工技术措施。 |
| 7 | 第七章 建筑节能与环保应用技术 | 2 | 建筑节能的途径与关键技术、新型墙体材料、节能型门窗、主要屋面构造、预拌砂浆。 | 掌握各类新型墙体材料和外墙保温体系。 |
| 8 | 第八章 施工过程监测 | 4 | 施工控制网、全站仪的使用、误差分析、深基坑的安全控制、大体积混凝土温度监测和控制。 | 熟悉各类施工的监测和控制。 |

**五、课程考核和评价方式**

1.课程考核

考核方式为考查。最终成绩评定，结合平时成绩（20%）+开卷考试成绩（80%），并按优、良、中、及格、不及格五级计分。

2.成绩评定

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

现代土木工程施工技术（第二版），李建峰主编，中国电力出版社, 2014.

2.主要参考资料

建筑业10项新技术（2016）应用指南，建筑业10项新技术（2016）应用指南编委会，中国建筑工业出版社，2018

大纲撰写人：马恺泽

课程负责人：马恺泽

审核人： 袁春燕

2021年4月

《工程招投标与合同管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Project Bidding and Contract Management

课程编码：Z2805090

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学分：1.5

学时：24学时（授课24学时）

适用对象：土木工程专业（建筑工程方向）

先修课程：建设法规、土木工程施工、工程计量与计价、项目管理与建设监理

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《工程招投标与合同管理》课程是土木工程专业的一门专业发展选修课。本课程主要介绍招投标法律制度、合同法律制度、建设工程监理合同管理、建设工程施工合同管理、建设工程施工索赔、FIDIC合同条件下的施工管理。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过本课程的学习，使学生掌握建设工程招投标及建设工程相关合同管理的基本理论、基本知识，具备建设工程招投标以及合同订立、履行的基本过程和操作实务的基本技能。具备初步参与建设工程招投标工作，参与建设工程施工合同投资（费用）管理及工程索赔管理的能力。

**2.课程基本要求**

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1) 通过本课程学习，学生理解工程招投标的相关概念，掌握工程招投标的完整流程，掌握招标文件、投标文件的编制以及评标方法，能够具备初步进行招投标工作的技能和能力。

2) 通过本课程学习，学生熟悉合同管理的相关概念，掌握建设工程施工合同以及相关合同管理的基本知识，具有进行工程索赔和争端解决的初步技能和能力。

3) 通过本课程学习，学生初步具有土木工程领域的职业道德规范，培养学生具有深厚的土木工程师职业责任感。

(2) 教学目标对毕业要求的支撑矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求及其指标点** | | **教学目标** | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** |
| 1.工程知识应用能力 | 1.4 工程建造与管理 | √ | √ | √ |
| 2.问题分析能力 | 2.3 工程问题解决方案 | √ | √ | √ |
| 5.现代工具使用能力 | 5.2 工程问题的分析、计算 | √ | √ | √ |
| 8.职业规范素养 | 8.2 遵守职业道德与规范 | √ | √ | √ |
| 11.项目管理能力 | 11.1 工程解决方案的管理与决策 | √ | √ | √ |

（3）本课程的重点、难点

重点：建设工程招标与投标；评标方法；建设工程施工合同管理；工程索赔。

难点：评标标准与方法；建设工程投标；工程索赔。

（4）课程思政切入

引导学生深刻理解并自觉实践土木工程施工领域的职业精神和职业规范。增强学生的土木工程师职业责任感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。鼓励学生在复杂的因素中找到内在联系，抓住事物的本质；培养学生以实事求是的科学态度分析问题和解决问题。引导学生深刻理解工程实践对人类社会及环境的正面和负面影响，培养绿色建造理念。强调应坚持信念、不忘初心、方为始终。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第1章 工程招投标概述 | 2 | (1)工程招投标的概念、特点；  (2)建筑市场基本知识；  (3)工程招投标的分类、方式与范围；  (4)自行招标与委托道理招标；  (5) 工程招投标制度的发展。 | 了解：工程招投标制度的演变与发展趋势；  熟悉：建筑市场基本知识；自行招标与委托代理招标；  掌握：工程招投标的概念、作用与特点；工程招标分类、方式和范围。 |
| 2 | 第2章 建设工程招标 | 3 | (1)招标前的准备工作；  (2)建设工程招标文件；  (3)资格审查。 | 了解：工程招标应具备的条件；  熟悉：标段划分、发包范围的确定；  掌握：招标文件的内容及编制方法；资格审查的程序和要素。 |
| 3 | 第3章 建设工程投标 | 3 | (1)投标前的准备工作；  (2)投标文件；  (3)投标报价策略与技巧。 | 了解：招标信息的获取与分析；投标报价的策略；  熟悉：投标报价的准备工作；资格预审申请；投标报价技巧与策略；  掌握：招标文件的研究；投标文件的内容及编制要求。 |
| 4 | 第4章 开标、评标与定标 | 2 | (1)开标；  (2)评标；  (3)定标。 | 熟悉：开标、定标程序及相关规定；废标的处理；  掌握：评标办法与程序。 |
| 5 | 第5章 工程合同管理概述 | 2 | (1)工程合同管理法律基础；  (2)工程合同关系及合同体系；  (3)工程合同管理的基本原理。 | 了解：工程合同关系及合同体系；  熟悉：工程合同管理的基本原理；  掌握：工程合同管理的法律基础。 |
| 6 | 第6章 建设工程施工合同管理 | 4 | (1)建设工程施工合同概述；  (2)建设工程施工合同的订立；  (3)施工准备阶段的合同管理；  (4)施工过程的合同管理；  (5)竣工阶段的合同管理。 | 了解：施工合同的概念与特点；  掌握：施工合同示范文本的组成；施工合同中的实质性条款；  理解：施工合同示范文本的专业名词术语；通用条款。 |
| 7 | 第7章 工程建设相关合同管理 | 4 | (1)工程设计合同管理；  (2)工程监理合同管理；  (3)工程造价咨询合同管理；  (4)国际工程常用合同条件简介； | 了解：国际工程合同条件  熟悉：设计合同、监理合同的基本条款；  掌握：工程造价咨询合同的主要内容。 |
| 8 | 第8章 工程索赔与争端解决 | 4 | (1)工程索赔概述；  (2)索赔程序与处理原则；  (3)工期索赔与费用索赔；  (4)合同争执的解决； | 了解：合同争执的解决途径；  熟悉：工程索赔的概念、起因、分类；索赔的依据；索赔文件的编写；  掌握：索赔程序与处理原则；工期索赔和费用索赔的计算。 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程课外学时与课内学时比例为1:1。采用平时成绩与期末考试成绩相结合的方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考试方式（百分制）。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**2.成绩评定**

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

(1) 试题评分标准

客观题根据题目的标准答案进行评定，主观题根据评分细则进行评定。

(2) 作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率（权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

(3) 课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

(4) 课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **81-100分** | **51-80分** | **26-50分** | **0-25分** |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

工程招投标与合同管理（第二版），沈中友 编著，[机械工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2021.3

**2.主要参考资料**

工程招投标与合同管理（第2版）[王平](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E5%B9%B3_1.html) 主编，[清华大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2020.6

建设工程招投标与合同管理，[刘海涛](https://book.jd.com/writer/%E5%88%98%E6%B5%B7%E6%B6%9B_1.html) 著，[华中科技大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E5%8D%8E%E4%B8%AD%E7%A7%91%E6%8A%80%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2021.3

工程招投标与合同管理，[王卓甫](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E5%8D%93%E7%94%AB_1.html) 著，[中国建筑工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%BB%BA%E7%AD%91%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2018.6

大纲撰写人：路鹏飞

课程负责人：

审核人：

2021年5月

《工程项目审计》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Construction Project Audit

课程编码：Z2805130

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：土木工程施工、工程计量与计价等

开课院系：建工学院

**二、课程简介**

课程教学目标

《工程项目审计》是工程造价专业的一门专业发展选修课程。本课程着重研究工程项目审计的基本理论，系统阐述工程项目从决策立项到投产运营全过程的各个重要环节、阶段的审计要点和方法，主要介绍工程项目前期审计、工程项目造价审计、工程项目招投标与合同审计、工程项目施工阶段审计、工程项目财务审计、工程项目竣工决策审计、工程项目投资效益审计和工程项目经济责任审计等。

通过本课程的学习，使学生掌握工程项目审计的理论、方法和操作技能。能够理论联系实际，具有分析问题和解决问题的初步能力，为毕业后从事工程造价相关工作奠定基础。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解审计的概述和基本概念，熟悉工程项目审计的理论和内容， | 1 | 能够在与工程造价专业相关的多学科环境中，掌握工程项目审计的基本理论和内容。 |
| 2 | 目标2：熟悉工程项目各个阶段的审计内容和重点。 | 12 | 在社会和工程造价专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识。 |
| 3 | 目标3：了解工程项目内部控制评审、工程项目财务审计和经济责任审计的基本内容。 | 10 | 能够就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、清晰表达或回应指令。 |

**四、教学内容安排**

课程教学内容及要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章审计总论一  重点：工程项目审计的基本概念；审计的理论框架，包括审计主体、职能、作用、目标、依据、程序和方法。  难点：无 | 了解、掌握审计的基本概念、内容、方法等 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章审计总论二  重点：审计重要性、审计风险、审计证据、审计工作底稿、审计报告和内部控制制度评审  难点：无 | 了解、掌握审计重要性和审计风险的有关知识以及审计证据、工作底稿和审计报告的内容 | 课堂授课 | 4 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章工程项目审计概述  重点：工程项目审计的概念、对象、范围和依据，工程项目审计的前沿研究，工程造价审计的内涵  难点：无 | 了解、掌握工程项目审计的基本内涵和前沿研究；掌握工程造价审计的内容 | 课堂授课 | 3 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章工程项目准备阶段审计  重点：工程项目决策和设计阶段审计，包括工程项目审批程序审计；可行性研究报告审计、工程项目勘察设计招投标审计和设计概算审计。  难点：无 | 了解、掌握工程项目准备阶段的审批程序、可行性研究报告、设计概算和招投标审计的内容 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 5 | 内容：第五章工程项目实施阶段审计  重点：工程项目招投标审计；工程项目合同管理审计和工程项目管理审计。  难点：无 | 了解、掌握工程项目实施阶段的工程项目招投标、工程项目合同管理、工程项目管理等审计的内容 | 课堂授课 | 3 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章工程项目竣工阶段审计  重点：工程项目竣工结算审计，工程项目投资效益审计，工程竣工验收审计。  难点：无 | 了解、掌握工程项目竣工阶段结算、投资效益和竣工验收审计的内容 | 课堂授课 | 3 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章工程项目财务审计  重点：工程项目财务审计的概念，内容。包括工程项目资金来源及到位情况的审计，工程项目资金使用情况审计，工程项目财务决算审计。  难点：无 | 了解、掌握工程项目财务审计的内容 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第八章工程项目经济责任审计  重点：经济责任审计的概念和特点，工程项目经济责任审计的内容。  难点：无 | 了解、掌握工程项目内经济责任审计等内容 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 9 | 内容：第九章案例分析  重点：无  难点：无 | 了解工程项目中的招投标、合同管理案例分析 | 互动讨论  大作业 | 1 | 目标1 |

课内实践教学内容及要求

无

学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第四章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第五章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第六章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第七章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第八章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第九章 |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 共 计 | 23 |  |  | 1 |  |  | 24 |

课程思政教学设计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一~二章 | 依法治国的是时代要求 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~八章 | 工程项目审计具有广阔的发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第一~八章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~八章 | 遵纪守法要应用于解决市场的合理需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为考试，平时考核方式为课堂出勤、课堂讨论、作业完成情况及平时随堂测验等。成绩按百分制计，考试成绩占80%，平时成绩占20%。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 |  |  |  | 4 | 30 |  | 36 |
| 2 | 目标2 | 4 |  |  |  | 4 | 40 |  | 48 |
| 3 | 目标3 | 4 |  |  |  | 2 | 10 |  | 16 |
| 共计 | | 10 |  |  |  | 10 | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生基本概念的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 测验 | 100 | 章节测验设置6次；通过对部分章节关键知识点设置随堂测验，考核学生对基本概念理解和掌握的情况。 | 目标2  目标3 |
| 4 | 考试 | 100 | 期末考试采用闭卷考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：工程项目审计，朱红章, 武汉大学出版社, 2010

2. 参考书：工程造价管理，丰艳萍，机械工业出版社，2011

工程审计，[赵庆华](http://www.amazon.cn/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E8%B5%B5%E5%BA%86%E5%8D%8E&search-alias=books)，东南大学出版社(第1版), 2010

工程项目审计，[向乐乐](http://www.amazon.cn/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E5%90%91%E4%B9%90%E4%B9%90&search-alias=books)，西南交通大学出版社(第1版), 2012

大纲撰写人：杨学军

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程造价管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Cost management

课程编码：Z2805140

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：工程计量与计价、土木工程施工、工程定额原理

开课院系：建工学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展课程，适用于工程造价方向的必修课，本课程的目的，是使学生了解工程造价管理的基础知识；培养学生研究工程造价的合理构成，掌握工程造价控制和管理的基本原理与方法，熟悉并掌握各建设阶段建筑产品计价的基本知识和理论，具有在各建设阶段工程计价和造价管理的能力，并熟悉电算化的计价方法，以培养成适合市场经济体制的工程技术人才。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解我国市场经济条件下的计价体系，掌握合理确定和控制工程造价的理论、方法，掌握建设项目各阶段计价的方法与原理，掌握我国现行的工程造价构成。 | 3.11 | 能够在与工程造价专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法。 |
| 2 | 目标2：准确理解工程造价指数的概念，能熟练计算相关造价指数，了解概算定额、估算指标、费用定额，了解项目可行性研究的基本原理、内容与程序，准确理解投资估算的概念与内容，熟悉设计概算的编制与审查。 | 3.4 | 能够基于科学原理并采取科学方法对复杂工程问题进行研究，包括基于价值工程原理的设计方案的优化、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效结论。 |
| 3 | 目标3：了解招投标及合同价款的确定，掌握工程变更和工程索赔的处理，掌握工程进度款与竣工款的结算方法，能独立进行工程进度款结算与竣工款结算。 | 3.6 | 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 工程造价管理基础知识重点：建设工程概论，工程造价概论。  难点：无 | 了解课程任务；熟悉工程造价管理的基本原理和概念及内容；熟悉造价的分类和划分原则。了解我国工程造价管理现状及其国外工程计价的模式。 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章 工程造价费用构成  重点：建筑安装工程费用。  难点：设备及工器具购置费的构成与确定。 | 掌握国内外建设工程造价的费用构成；重点掌握建筑安装工程费用；了解影响工程造价构成的因素。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章 工程计价方法  重点：工程建设定额计价方法，工程量清单计价方法  难点：无 | 掌握工程计价方法，掌握定额和单位估价表及费用定额的使用，掌握工程量清单编制程序和方法。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章 投资决策阶段的工程造价管理  重点： 建设项目的可行性研究， 建设项目投资估算的概念和方法， 投资决策阶段的工程造价控制  难点：无 | 熟悉投资决策阶段的各项工作，尤其是可行性研究，掌握建设项目投资估算的概念和方法，熟悉投资决策阶段的工程造价控制。 | 课堂授课 | 6 | 目标2、4 |
| 5 | 内容：第五章设计阶段的工程造价管理  重点：设计概算的编制与审查，施工图预算的编制与审查，设计阶段工程造价的控制，  难点：价值工程运用 | 熟悉设计阶段的各项计价工作，掌握设计概算的编制与审查，  掌握施工图预算的编制与审查，掌握限额设计和价值工程。 | 课互动讨论堂授课 | 6 | 目标2、4 |
| 6 | 内容：第六章招投标阶段的工程造价管理  重点：招标标底和投标报价的编制，招投标策略，合同价款的确定。  难点：无 | 熟悉建设工程招投标工作；掌握招标标底和投标报价的编制；了解招投标策略；掌握合同价款的确定。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、4 |
| 7 | 内容：第七章施工阶段的工程造价管理  重点：工程施工计量与计价，施工阶段造价的控制方法，工程变更与工程索赔管理，工程结算  难点：无 | 熟悉工程施工计量与计价方法；掌握施工阶段造价的控制方法；了解施工组织设计优化；熟悉工程变更与工程索赔管理；掌握工程结算方法。 | 课堂授课  互动讨论 | 6 | 目标2、4 |
| 8 | 内容：第八章竣工验收阶段的工程造价管理  重点： 竣工结算与竣工决算，保修费用的处理。  难点：无 | 熟悉竣工验收阶段的验收工作和工程造价的管理与控制方法，掌握竣工结算与竣工决算以及保修费用的处理。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、4 |
| 9 | 内容：第九章工程造价信息化管理技  重点：工程造价信息管理， 计算机辅助造价管理  难点：无 | 了解工程造价信息管理；掌握工程计价与造价管理软件使用。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |

课内实践教学内容及要求

学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第三章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第四章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第五章 | 5 |  |  | 1 |  |  | 6 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第七章 | 5 |  |  | 1 |  |  | 6 |
| 第八章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第九章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 30 |  |  | 2 |  |  | 32 |

课程思政教学设计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 建设工程全面工程造价管理是时代要求 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 先进技术是提升生活质量的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 培养核心能力是遵纪守法、客观、公正的执业意识和职业道德的基础 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~八章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第五~八章 | 各项造价计价方法要应用于解决市场的合理需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 | 2 |  |  |  | 10 |  | 14 |
| 2 | 目标2 | 6 | 2 |  |  |  | 40 |  | 48 |
| 3 | 目标3 | 6 | 2 |  |  |  | 30 |  | 38 |
| 共计 | | 14 | 6 |  |  |  | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置6次；通过课后作业考核学生各阶段计价基本概念的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试采用标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：工程计价学(第二版)，严玲编著，中国电力出版社，2016年

2.参考书：工程造价管理（第二版），马楠等主编，人民交通出版社，2014年

工程造价管理（修订本），郭婧娟主编，清华大学出版社，2008年

参考教材：陕西省建筑工程综合概预算定额及其配套的费用定额 陕西科学出版社

建筑安装工程费用项目组成建标[2013]44号

大纲撰写人：晏兴威

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程经济学（二）》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Economics（二）

课程编码：Z2805180

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：运筹学原理与应用、经济学概论、管理学等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展课程，旨在通过理论教学，使学生了解工程技术与经济效果之间的相互关系，熟悉工程技术方案选优的基本过程，全面掌握工程经济的基本原理和方法，具备进行工程经济分析的基本能力，并能综合应用相关理论和方法，解决工程实践的实际问题。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解工程经济学的基本原理，熟悉工程经济分析的基本程序和内容；明确在工程建设前期阶段进行工程经济分析的必要性。培养学生作为一个工程管理人员必须具备的客观公正的优良品质、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作奠定良好的基础。 | 3.8 | 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规范，履行责任。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。 |
| 2 | 目标2：熟悉现金流量的构成以及资金等值计算，掌握常用评价指标的计算、经济含义以及针对不同类型方案的选用方法；具备可行性研究的基础知识，掌握项目财务评价和不确定性分析的基础理论。 | 3.11 | 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多类工程项目中应用。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技术工具，包括对复杂工程经济问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 |
| 3 | 目标3：熟悉工程项目费用效益分析的基本理论、方法和主要参数，了解其在项目决策中的重要意义以及对国民经济发展的影响；熟悉价值工程分析的基本程序及方法，认识在工程建设领域开展价值工程分析的可行性及现实意义；了解设备更新时机、更新方案对企业发展的影响，熟悉设备更新的基本原理和方法。 | 3.4 | 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章绪论  重点：工程经济学的基本原理；经济效果评价的基本原则。  难点：无 | 1. 理解工程经济学的基本原理。   2.了解工程经济分析的一般过程及其基本步骤 ；明确工程经济分析人员应该具备的基本素质 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章  现金流量构成与资金等值计算  重点：现金流量的构成与资金等值计算难点：名义利率与实际利率的计算 | 1.熟悉总投资的构成及各要素的含义；了解相关成本的概念及估算方法。  2.了解利润、税金的计算以及利润分配顺序。  3.掌握现金流量的概念和现金流量图的绘制方法；掌握各种现金流量形式下资金等值计算以及名义利率和实际利率的计算。 | 课堂授课  习题课  随堂测验 | 8 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章  确定性经济效果评价方法  重点：各种评价指标的经济含义、计算及适用范围；方案类型及评价方法  难点：内部收益率的计算；寿命不等互斥方案的比选方法 | 1.熟悉经济评价指标的类型和计算方法，了解指标的适用范围及优缺点。  2. 熟悉方案的划分及指标的选用；掌握互斥方案比选的基本方法；了解其它方案的比选方法。  3.了解确定性经济效果评价的缺陷和不足。 | 课堂授课  互动讨论 | 6 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章不确定性分析  重点：不确定性分析的内容及计算  难点：风险分析的方法 | 1.了解不确定性分析的目的和内容。  2. 掌握线性、非线性盈亏平衡分析的方法。  3.熟悉单因素敏感性分析的程序及灵敏度的计算；熟悉概率树法和蒙特卡洛模拟法的使用。 | 课堂授课  随堂测验 | 4 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章  建设项目可行性研究概述  重点：可行性研究的内容及步骤；可行性研究报告的编写。  难点：无 | 1.了解可行性研究的含义及其对投资决策质量的影响。  2. 熟悉可行性研究的内容及步骤，掌握可行性研究报告的编写格式。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 6 | 内容：第六章工程项目财务分析  重点：总投资的估算方法；运营期借款利息的计算；辅助财务报表和基本报表的编制。  难点：无 | 1.了解财务分析的目的及基本步骤。  2. 熟悉建设投资的估算方法。  3.掌握财务报表的编制方法。 | 课堂授课 | 4 | 目标2 |
| 7 | 内容：第七章工程项目费用效益分析  重点：费用效益分析的含义和必要性；费用效益的划分；影子价格的基本原理；评价参数的确定。  难点：影子价格的计算 | 1.了解费用效益分析与财务分析的区别；了解费用效益分析的必要性。。  2. 熟悉费用效益的划分原则和方法，熟悉相关参数的计算。  3.掌握影子价格的概念及计算方法。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标3 |
| 8 | 内容：第八章设备更新分析  重点：设备的磨损和补偿形式，设备的大修及其经济界限，经济寿命的含义及确定。  难点：设备更新技术经济分析方法。 | 1.了解设备更新的原因和特点。  2.熟悉设备经济寿命的含义及静态、动态计算方法。  3.掌握设备更新的类型及更新方法。 | 课堂授课 | 4 | 目标3 |
| 9 | 内容：第九章价值工程  重点：价值工程分析的原则及程序；功能的划分；价值工程分析对象的选择及功能评价的方法。  难点：无 | 1. 了解价值工程分析的特点；熟悉价值工程分析的原则及程序。 2. 熟悉价值工程分析对象选择的方法。 3. 掌握功能整理、功能评价的方法。 | 课堂授课 | 4 | 目标3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 5 |  |  |  | 2 | 1 | 8 |
| 第三章 | 5 |  |  | 1 |  |  | 6 |
| 第四章 | 3 |  |  |  |  | 1 | 4 |
| 第五章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第六章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第七章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 第八章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第九章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 共 计 | 33 |  |  | 3 | 2 | 2 | 40 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点** |
| 1 | 正确政治导向 | 第五章 | 工程经济分析是我国经济建设中非常重要的一个环节，是时代的要求。 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 先进技术是提升生活质量的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 工程经济学在实践中不断发展，对我国未来建设的促进作用会更加明显。 |
| 4 | 健康心态培育 | 第九章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一章 | 工程经济分析人员应该具备实事求是的工作作风，遵守法律的意识，以及客观公正的工作态度。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 5 |  |  |  |  | 5 |  | 10 |
| 2 | 目标2 | 5 | 5 | 5 |  | 5 | 30 |  | 50 |
| 3 | 目标3 | 5 |  | 5 |  | 5 | 25 |  | 40 |
| 共计 | | 15 | 5 | 10 |  | 10 | 60 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对资金等值计算、方案评价以及不确定性分析的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置3次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对复杂工程问题的推理分析能力、总结归纳能力、文字组织能力以及协同工作能力等。 | 目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置2次；通过对部分章节关键知识点设置随堂测验，考核学生对基本概念理解和掌握的情况。 | 目标2  目标3 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《工程经济学》第三版，刘晓君著，中国建筑工业出版社，2015年02月

2. 参考书：《建设项目经济评价方法与参数》 国家发改委，中国计划出版社， 2006年

《可行性研究与项目评估》，宋维佳等著，东北财经大学出版社，2015年08月

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《BIM综合应用》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Integrated application of BIM technology

课程编码：Z2805210

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学分：1.5

学时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：：土木工程专业

先修课程：房屋建筑学、混凝土与砌体结构、土木工程施工。

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《BIM综合应用》是面向土木工程专业开设的选修专业课程，BIM技术的应用，能够将建筑空间几何信息、建筑空间功能信息、建筑施工管理信息以及设备等各专业相关数据信息集成，改变传统的建筑管理理念，将大大提高建筑管理的集成化程度，引领建筑信息技术走向更高层次。本课程介绍BIM技术的基本概念、发展现状与趋势，学习Revit建模及分析方法，了解BIM技术在设计、施工中的应用，建立基于BIM技术的全生命周期的控制理念。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过本课程学习，培养学生综合运用现代计算机技术和信息化技术的能力，提升传统土木工程施工技术和管理水平。并能够掌握BIM的概念、软件平台，可使用常用的BIM建模软件进行BIM建筑信息模型的创建，为毕业后从事相关工作奠定基础。培养学生的敬业、爱国的情怀，理解并遵守土木工程职业道德和行为规范，做一名具有社会责任感和使命感的工程师。

**2.课程基本要求**

（1）课程目标

通过本课程的教学，使学生具备使用BIM 相关软件进行建模，并对不同阶段项目进行综合分析的能力，教学目标具体要求如下：

①了解BIM技术基本概念，特点，应用现状，标准规程，软件平台；了解BIM技术在土木工程中的应用现状，及未来的发展前景。教育引导学生深刻理解建筑业信息化发展的必要性和强烈的社会责任感。

②了解BIM建模技术的基本软件，掌握Revit建模的基本操作技巧；学习BIM技术在设计、施工中不同项目中的应用案例；了解BIM 5D软件在施工管理中的应用范围及局限性。

③了解BIM技术在解决大型复杂工程项目管理中的优势，掌握BIM技术在工程项目全生命周期应用的基本流程和步骤。增强学生在毕业工作后具备绿色施工的意识，提高项目精细化管理的水平，增强学生的土木工程师社会责任感，为建筑业的信息化技术应用贡献力量。

表1 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求标准** | **指标点** | **课程目标** |
| 5.现代工具使用能力 | 指标点5-2： 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对土木工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性。 | 2、3 |
| 7.可持续发展意识 | 指标点7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 | 1、3 |
| 12.终身学习能力 | 指标点12-1 在社会和土木工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识。 | 1、2、3 |

（3）本课程的重点、难点

重点：掌握BIM技术的含义、软件类别、发展趋势；利用Revit中各类构件的建模方法；掌握BIM技术在设计和施工中的应用流程和关键内容

难点：Revit参数化设计思想。

（4）课程思政切入

①通过讲述了我国目前BIM技术的发展概况，包括相关标准规范的施行，相关软件的应用，有效地促使建筑业信息化技术的应用，可以显著提高大型、复杂工程项目管理的效率，提高资源利用率。通过相关内容的讲述增强同学们的职业责任感和荣誉感，培养学生们的爱业、爱国的情怀。

②系统掌握Revit建模相关设计，理解并应用参数化设计方法。能够正确认识自我探索和终身学习的必要性，在毕业后工作中能拓展Revit应用范围，并可以参与相关项目BIM技术的应用，具有良好的职业发展观。

③Revit是BIM建模软件中最常用的一款三维设计软件，可以大大提高设计效率，降低工作量，充分发挥设计人员的智慧，并为后续相关操作提供完整的新型模型，是BIM技术应用的关键环节。建模内容的学习，可以激发学生探索新事物的能力，并将其内化，提供学生应对行业发展变化的能力，增强爱专业、爱校、爱国的情怀。

④BIM技术可以将建筑设计信息模型应用于施工管理平台软件，进行精细化管理，提高管理水平，使学生充分理解BIM软件在建筑物全生命周期中的应用。

⑤以BIM 技术在设计、施工管理过程中应用为例，有助于提高学生理解BIM施工管理过程中优势，充分理解建筑业信息化发展的必要性。

⑥以国产软件BIM 5D为例，介绍我国建筑业信息化发展的成果和现状，增强同学们的爱国、敬业的情怀，并承担起我国建筑业信息化发展的重担。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第1章 绪论 | 4 | （1）BIM基本定义及发展历程。  （2）BIM技术基本特点。  （3）国内外BIM技术的应用现状。  （4）BIM技术的规程标准。  （5）BIM技术软件组成及类别。  （6）BIM技术的应用及发展趋势。 | 要求学生了解BIM技术的基本概念及特点、BIM软件及平台，了解国内外的应用现状和发展趋势。 |
| 2 | 第2章 Revit建模技术 | 12 | （1）Revit软件界面介绍及常用操作技巧。  （2）Revit轴网与标高设计。  （3）Revit墙体设计。  （4）Revit窗族设计。  （5）Revit门窗设计。  （6）Revit楼板设计。  （7）Revit屋顶设计。  （8）Revit楼梯设计。  （9）Revit场地设计。  （10）总结Revit建模思路，理解参数化设计的意义。 | 要求学生掌握Revit建模的相关操作，包括轴线、墙体、门窗、窗族、楼板、屋顶、楼梯、场地等内容，总结Revit建模的整体思路。 |
| 3 | 第3章 BIM技术在设计中应用 | 3 | （1）结合建筑/结构设计案例，讲授BIM相关技术在设计过程中的应用流程。  （2）BIM技术在工程中的应用流程。  （3）BIM设计软件与结构分析软件的关系。 | 要求学生掌握BIM在建筑/结构设计中的应用流程。 |
| 4 | 第4章 BIM技术在施工中应用 | 3 | （1）结合相关施工管理案例介绍BIM技术的应用流程和各流程中关键内容。  （2）BIM技术在施工管理中的地位及解决的实际工程问题。 | 要求学生了解BIM技术在施工管理过程中应用的流程及主要优势。 |
| 5 | 第5章 BIM 5D技术 | 2 | （1）BIM 5D软件的界面组成。  （2）BIM 5D技术在施工管理过程的操作。  （3）BIM 5D资源、资金管理与分析。 | 要求学生能够了解BIM 5D在项目管理过程中具体应用。 |

**五、课程考核和评价方式**

**1.课程考核**

本课程采用考察方式考察，提交BIM信息模型，成绩评定方式为等级制。

**2.成绩评定**  
平时表现30%，实习报告70%。总成绩按照优、良、中、及格和不及格等级来给定。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

《BIM技术及工程应用》，冯小平主编，中国建筑工业出版社, 2017

**2.主要参考资料**

参考书：《土木建筑工程BIM技术-Revit建模与应用》，牛春来等主编，清华大学出版社，2020

《BIM案例分析》，刘占省主编，机械工业出版社，2019

大纲撰写人：秦朝刚

课程负责人：秦朝刚

审核人：袁春燕

2021年4月

**《土木工程施工技术与组织》课程教学大纲**

**一、课程信息**

**英文名称：**Construction Technology and Management of Civil Engineering

**课程编码：**Z2805220

**授课语言：**汉语

**授课方式：**线下

**课程类别：**专业发展

**课程性质：**必修

**学分：**3.0

**学时：**48学时（授课48学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

**适用对象：**土木工程专业城市地下空间工程方向

**先修课程：**结构力学、混凝土结构基本理论、基础工程

**开课院系：**建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《土木工程施工技术与组织》是土木工程专业城市地下空间方向一门主要的专业发展课程。通过本课程的学习，使学生掌握土方工程、深基础工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程、预应力混凝土工程、脚手架工程、垂直运输设备、结构安装工程方面的施工方法、工艺原理、质量问题及解决措施，以及施工组织管理方面的科学方法，能用所学知识编制一般土木工程施工技术方案和施工组织设计文件。

本课程使用多媒体教学，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1.课程任务与目的

课程的任务是探索土木工程施工技术和施工组织的一般理论和规律；研究各工种工程施工工艺过程、方法和基本原理；寻求科学的工程项目施工组织。

课程的目的是通过本课程的学习，使学生掌握土木工程施工的基本知识、基本理论和决策方法，并具有理论联系实际、解决土木工程施工技术和组织管理问题的初步能力，为毕业后从事土木工程设计、施工和管理等工作奠定基础。掌握土木工程各主要工种工程的施工工艺和方法；掌握科学组织施工的基本原理和方法；能用所学知识编制一般土木工程施工技术方案和施工组织设计文件。了解近年来我国在土木工程施工领域取得的巨大成就，竖立民族自信，激发学生的家国情怀，培养学生理解并遵守土木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。

2.课程基本要求

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①了解土木工程施工的概念、内容、发展概况，掌握土木工程施工技术的基本知识、基本理论，教育引导学生理论联系实际，并自觉实践土木工程施工领域的职业精神和职业规范；

②掌握土木工程各主要工种工程的施工工艺和方法，能用所学知识编制一般土木工程施工技术方案。培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀；

③了解土木工程施工组织的概念、任务、对象及目的，掌握土木工程施工组织的基本知识、基本理论和决策方法，形成解决土木工程施工组织计划问题的初步能力，培养学生以实事求是的科学态度分析问题和解决问题，增强学生的土木工程师职业责任感。

**表1** 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求标准 | 指标点 | 课程目标 |
| 1工程知识 | 1.4掌握土木工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决土木工程专业复杂工程问题。 | 1、2、3 |
| 2问题分析 | 2.3 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达土木工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。 | 2、3 |
| 3.设计能力 | 3.3 能够进行施工方案、工艺流程等系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | 2、3 |
| 5.现代工具使用能力 | 5.3能够开发、选用恰当的现代工具，对土木工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | 2、3 |
| 6.工程评价能力 | 6.2能够分析并合理评价土木工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解土木工程师应承担的社会责任。 | 1、2、3 |
| 11.项目管理能力 | 11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 2、3 |

（2）本课程的重点、难点

教学重点：土方开挖、桩基础施工工艺、砌筑工程施工工艺、钢筋混凝土工程施工工艺、预应力混凝土工程施工工艺、预制装配式工程施工工艺、流水施工原理、双代号网络计划及单位工程施工组织设计。

教学难点：土的可松性的应用、桩基施工质量控制标准、钢筋下料长度的计算及混凝土施工配合比的计算、结构吊装方案、双代号时标网络计划时间参数的计算、施工平面布置图的绘制。

（3）课程思政切入

①通过国内外典型土木工程施工事故案例分析，引导学生理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。

②结合土木工程施工技术的发展，强调创新的重要性，只有创新，才可以打破传统的思维模式，才可以不断取得进步，创新是土木工程专业不断取得突破的不竭动力和源泉。

③结合北京奥运工程、上海世博工程等重大工程，引领学生竖立民族自豪感，培养学生的大国工匠精神，激发学生的家国情怀。

④结合第十四届全运会西安奥体中心工程建设，引导学生树立建设祖国、造福家乡、服务人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过不同地区土木工程施工项目的介绍，引导学生了解中国不同地区的区域地质特征和民俗风情，使学生对祖国各地基本国情有更加深入的了解。

⑥依托典型土木工程施工项目，引入工程施工中应遵守的职业道德和行为规范，培养学生的社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的土木工程职业道德和行为规范，并能够在工程实践中自觉遵守，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

⑦通过课堂分组讨论，使学生理解团队合作在解决专业复杂工程问题中的重要性，只有相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程建设才会从蓝图变为现实。

**四、教学内容安排**

| 序  号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 1 | 土木工程施工的基本概念及特点；土木工程施工的发展概况；本课程的主要内容、要求及学习方法 | 了解课程的目的、内容及要求；掌握土木工程施工发展概况及学习方法。 |
| 2 | 第一章 土方工程 | 5 | 土的工程分类及其工程性质；基坑（槽）和场地平整标高、土方量的计算；边坡稳定条件、影响因素，确保基坑（槽）边坡稳定的技术措施；施工降、排水的主要原理，基坑（槽）降、排水的技术措施；常用土方机械的作业特点及适用范围；填土填筑和压实的要求和方法。 | 熟悉土的工程分类及其工程性质；掌握基坑（槽）和场地平整标高、土方量的计算；了解边坡稳定条件、影响因素，掌握确保基坑（槽）边坡稳定的技术措施；了解施工降、排水的主要原理，掌握基坑（槽）降、排水的技术措施；熟悉常用土方机械的作业特点及适用范围；掌握填土填筑和压实的要求和方法。 |
| 3 | 第二章 深基础工程 | 4 | 钢筋混凝土预制桩的预制、起吊、运输及堆放方法；锤击法施工全过程和施工要点；泥浆护壁灌注桩和干作业成孔灌注桩施工要点；沉管成孔灌注桩施工工艺和质量控制方法。 | 了解钢筋混凝土预制桩的预制、起吊、运输及堆放方法；掌握锤击法施工全过程和施工要点（打桩设备、打桩顺序、方法和质量控制）；掌握泥浆护壁灌注桩和干作业成孔灌注桩施工要点；掌握沉管成孔灌注桩施工工艺和质量控制方法。 |
| 4 | 第三章 砌筑工程 | 4 | 砌筑工程所使用的材料；砖砌体施工工艺、质量要求及保证质量和安全的技术措施；中小型砌块的种类、规格及砌筑工艺；砌块排列组合及错缝搭接要求；砌体冬期施工方法。 | 了解砌筑工程所使用的材料；掌握砖砌体施工工艺、质量要求及保证质量和安全的技术措施；了解中小型砌块的种类、规格及砌筑工艺；掌握砌块排列组合及错缝搭接要求；了解砌体冬期施工方法。 |
| 5 | 第四章 钢筋混凝土工程 | 6 | 钢筋种类、熟悉钢筋的配料计算、加工方法与设备，钢筋的连接方法、适用范围及质量要求；模板的作用、构造、要求，模板的设计方法；混凝土配料、搅拌、运输、浇注振捣和养护的方法与要求；钢筋混凝土构件缺陷及其修补方法、构件质量的检验和评定方法；混凝土冬期施工工艺要求和措施。 | 了解钢筋种类、熟悉钢筋的配料计算、加工方法与设备，掌握钢筋的连接方法、适用范围及质量要求；了解模板的作用、构造、要求，掌握模板的设计方法；了解混凝土配料、掌握搅拌、运输、浇注振捣和养护的方法与要求；了解钢筋混凝土构件缺陷及其修补方法、构件质量的检验和评定方法；了解混凝土冬期施工工艺要求和措施。 |
| 6 | 第五章 预应力混凝土工程 | 4 | 预应力混凝土工程的特点和工作原理、预应力筋种类；预应力筋张拉的台座、锚（夹）具、张拉机具的构造及使用方法；先张法施工工艺及技术措施；后张法施工工艺及技术措施；无粘结预应力混凝土结构施工工艺。 | 了解预应力混凝土工程的特点和工作原理、了解预应力筋种类；熟悉预应力筋张拉的台座、锚（夹）具、张拉机具的构造及使用方法；掌握先张法施工工艺（预应力筋张拉、混凝土浇筑与养护、预应力筋放张）及技术措施；掌握后张法施工工艺（孔道留设、预应力筋张拉、孔道灌浆）及技术措施；了解无粘结预应力混凝土结构施工工艺。 |
| 7 | 第六章 脚手架工程及垂直运输设备 | 2 | 脚手架的种类和构造组成，各类脚手架的搭设要求和适用范围，脚手架工程的安全要求与措施；起重机的类型、特点、技术参数和使用要点，选择方法；垂直运输设备的安全使用要求。 | 了解脚手架的种类和构造组成，掌握各类脚手架的搭设要求和适用范围，了解脚手架工程的安全要求与措施；熟悉起重机的类型、特点、技术参数和使用要点，掌握选择方法；了解垂直运输设备的安全使用要求。 |
| 8 | 第七章 结构安装工程 | 4 | 预制装配式混凝土结构单层厂房安装前的准备工作，结构吊装工艺和吊装方案；钢结构加工工艺、掌握钢结构连接方法；多高层建筑结构以及空间大跨度结构的安装方法。 | 了解预制装配式混凝土结构单层厂房安装前的准备工作，掌握结构吊装工艺和吊装方案；了解钢结构加工工艺、掌握钢结构连接方法；了解多高层建筑结构以及空间大跨度结构的安装方法。 |
| 9 | 第八章 施工组织概论 | 2 | 土木工程产品及其生产特点；建设项目与建设程序；土木工程的施工程序；施工组织设计的类型、作用、内容及编制与贯彻；施工准备工作；组织施工的原则。 | 了解土木工程产品及其生产特点、建设程序、施工组织设计的编制要求；熟悉建设项目的组成、组织施工的原则；掌握工程施工的一般程序，施工准备工作的内容，施工组织设计的类型、作用及内容。 |
| 10 | 第九章 流水施工原理 | 4 | 流水施工的基本概念；流水施工参数；流水施工的组织方法。 | 了解流水施工的概念及特点；掌握流水施工参数的概念及其确定方法，组织流水施工的步骤与方法。 |
| 11 | 第十章 网络计划技术 | 6 | 网络计划的一般概念；双代号网络计划；单代号网络计划；  双代号时标网络计划；网络计划的优化。 | 了解网络计划的基本原理与基本概念，网络计划优化的方法与步骤；掌握双代号、单代号网络图的绘图规则与方法，时间参数的含义与计算，双代号时标网络计划的编制方法及其参数确定方法，网络计划优化的目标与原理。 |
| 12 | 第十一章 单位工程施工组织设计 | 4 | 单位工程施工组织设计的作用、任务、内容及编制程序；编制依据及工程概况；施工部署与施工方案；施工进度计划、资源配置计划及施工准备工作计划；施工现场平面布置；施工管理计划与技术经济指标。 | 了解工程概况的内容与要求；熟悉单位工程施工组织设计的作用、任务、内容及编制程序，资源配置计划及施工准备工作计划的编制；掌握施工部署与施工方案的内容与编制，施工进度计划的编制，施工现场平面布置的设计； |
| 13 | 第十二章施工组织总设计 | 2 | 施工组织总设计的作用、内容、编制程序及依据；施工部署与施工方案；施工总进度计划；资源配置计划与总体施工准备；施工现场总平面布置；目标管理计划与技术经济指标。 | 了解施工组织总设计的作用、编制程序及依据；熟悉施工组织总设计的内容，施工总进度计划和施工现场总平面布置的编制内容与方法；掌握施工部署与施工方案的编制内容； |

**五、课程考核和评价方式**

1.课程考核

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考试方式（百分制）。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2.成绩评定

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 作业完成态度  （权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率  （权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 86-100分 | 71-85分 | 50-70分 | 0-49分 |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重 | 81-100分 | 51-80分 | 26-50分 | 0-25分 |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 正出勤率低于25% |

注：迟到30分钟以上按一次缺勤计

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

李建峰, 郑天旺,等. 土木工程施工(第二版) [M]，北京：中国电力出版社，2016.

2.主要参考资料

1. 徐伟. 土木工程施工基本原理(第二版) [M]. 上海：同济大学出版社，2014.
2. 郭正兴. 土木工程施工(第二版) [M]. 南京：东南大学出版社，2012.
3. 穆静波. 土木工程施工[M]. 北京：机械工业出版社，2018.

大纲撰写人：张勋

课程负责人：张勋

审核人：袁春燕

2021年4月

《工程项目投融资》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Project Investment and Financing

课程编码：Z2805230

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：工程项目管理、经济学概论、工程经济学等

开课院系：土木工程学院工程造价与施工教研室

1. **课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业选修课，旨在通过理论教学，使学生加深对其相关经济理论知识的理解，提高对现实经济发展的判断能力，熟悉项目投融资管理中的多种投融资方式的特征，培养学生初步具备相关工作的管理能力。培养学生具备建筑行业道德和强烈的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：熟悉工程项目的投资环境分析；掌握项目投融资的理论基础，熟悉项目投融资的运作方式及风险管理。 | 1 | 能够在土木工程专业的多学科环境中，将数学、自然科学、工程基础、经济学和专业知识等运用于复杂工程问题的解决。 |
| 2 | 目标2：初步掌握运用工程项目投资与融资管理与决策的相关理论和方法进行工程项目投资与融资的实用技能，初步具有相关工作的管理能力。 | 11 | 能够在与土木工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第1章 项目投融资概述  重点：项目投融资的含义与类型、项目投融资的评价准则、项目投融资选择的影响因素  难点：无 | 1.了解项目投融资的原则、资金来源、参与者及成功的基本条件  2.理解项目投融资的含义  3.熟悉项目投融资的类型、评价准则及评价准则 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 2 | 内容：第2章 资金的时间价值  重点：资金时间价值  难点：无 | 1.回顾资金时间价值的基本概念  2.从工程项目投融资的角度出发，理解资金时间价值对投融资的影响 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 3 | 内容：第3章 财政资金投融资  重点：财政贷款  难点：无 | 1.了解财政投融资的作用  2.理解财政拨款相关内容  3.掌握财政贷款的条件及基本流程 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |
| 4 | 内容：第4章 银行贷款投融资  重点：基本建设投资贷款  难点：无 | 1.了解银行贷款的资金属性、贷款对象  2.理解贷款的提供方  3.掌握银行贷款的条件，贷款类型，银行贷款融资的特点与方法，基本建设投资贷款 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |
| 5 | 内容：第5章 证券投融资  重点：股票及债券的发行方式及发行程序  难点：无 | 1.了解证券的特点，普通股、优先股投融资  2.理解证券的风险，企业债券投融资  3.掌握证券的发行方式及发行程序 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 6 | 内容：第6章 投资基金投融资  重点：投资基金的发行、转让和交易  难点：无 | 1.了解投资基金的含义、产生及演变  2.理解投资基金的发行、转让和交易 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |
| 7 | 内容：第7章 资产证券化投融资  重点：资产证券化的运作  难点：无 | 1.了解资产证券化的含义与类型  2.理解资产证券化的基本模式，资产证券化的运作 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |
| 8 | 内容：第8章 风险资本投融资  重点：风险资本的筹集、运作及退出  难点：无 | 1.了解风险投资的定义、特点及分类，风险投资在我国的发展现状  2.理解风险资本的筹集、运作及退出 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 9 | 内容：第9章 项目融资  重点：项目融资的融资结构，资金筹措渠道与方式，项目融资的运作流程  难点：无 | 1.了解项目融资的含义，应用领域  2.理解项目融资的优缺点  3.掌握项目融资的融资结构，资金筹措渠道与方式，运作流程 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第1章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第2章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第3章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第4章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第5章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第6章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第7章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第8章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第9章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 24 |  |  |  |  |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第1章 | 合理合法的投融资行为是新时代下工程建设健康发展的有力支持 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第1~9章 | 项目投融资是促进工程建设的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第8、9章 | 风险投资和项目融资都属于项目投融资领域的新鲜事物，拥有广阔的发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第2~9章 | 各种投融资方式均需要不断创新、不断学习，应该勇于面对新形势背景下新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第1~9章 | 各种项目投融资方式均立足于解决工程项目的合理资金需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | |
| **考勤** | **作业** | **考试** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 4 |  | 35 | 39 |
| 2 | 目标2 | 6 | 10 | 55 | 61 |
| 共计 | | 10 | 10 | 80 | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置3次；通过课后作业考核学生对本课程基本概念的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《项目投融资管理》，段世霞主编，对外经济贸易大学出版社，2017年8月

2. 参考书：《工程项目投融资》，冯彬等编，中国电力出版社，2009年4月

大纲撰写人：马昕

课程负责人：

审核人：

年 月

《资产评估原理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Fundamentals of Valuation

课程编码：Z2805250

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时2

适用对象：工程造价专业

先修课程：经济学概论、工程经济学等

开课院系：土木工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业方向课程，旨在通过本课程的学习，使学生正确认识资产评估的课程性质、任务和研究对象，理解和掌握资产评估的基本概念、基本原理和基本方法，具备运用资产评估基本原理和方法认识和解决资产评估问题的能力。培养学生具备职业道德和强烈的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，切实履行责任。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：熟悉资产评估的应用背景；掌握资产评估的的理论基础，熟悉资产评估的基本运作方式。 | 1 | 能够在土木工程专业的多学科环境中，将数学、自然科学、工程基础、经济学和专业知识等运用于复杂工程问题的解决。 |
| 2 | 目标2：基本价值引导，综合考虑社会、健康、安全等因素，初步具备资产评估相关问题解决方案的设计能力。 | 3 | 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的工程投资方案，并能够在设计环节中体现价值管理的创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。 |
| 3 | 目标3：理解资产评估运作环节配合关系及相应参与者工作职责。 | 9 | 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色 |
| 4 | 目标4：掌握资产评估的基本程序；初步具备运用相关知识解决实际问题的能力。 | 10 | 能够针对复杂的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、清晰表达或回应指令，并具备一定国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 总论  重点：资产评估的价值类型及原则  难点：无 | 1.了解资产评估的含义、对象  2.理解价值类型及原则 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2、3、4 |
| 2 | 内容：第二章 资产评估的基本程序和方法  重点：资产评估的程序及方法  难点：无 | 1.掌握资产评估的程序  2.理解资产评估方法（市场法、成本法、效益法） | 课堂授课 | 4 | 目标1、2、3、4 |
| 3 | 内容：第三章 资产评估报告  重点：资产评估报告的编制  难点： | 1.了解资产评估报告的基本内容  2.理解资产评估报告的利用  3.掌握资产评估报告的编制 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2、3 |
| 4 | 内容：第四章 机器设备评估  重点：无  难点：无 | 1.了解机器设备评估的特点，评估方法（成本法和市场法） | 课堂授课 | 2 | 目标1、2 |
| 5 | 内容：第五章 房地产评估  重点：建筑物及土地评估方法  难点：无 | 1.了解建筑物评估的特点，土地使用权评估的特点  2.理解建筑物评估的方法，土地使用权评估的方法 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 6 | 内容：第六章 无形资产评估  重点：无形资产评估方法  难点：无 | 1.了解无形资产评估的特点  2.理解无形资产评估的方法（收益法、成本法）  3.理解专利权、商标权及商誉的评估 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 7 | 内容：第七章 流动资产评估  重点：流动资产评估方法  难点：无 | 1.了解流动资产评估的特点  2.理解实物类流动资产及非实物类流动资产评估 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 8 | 内容：第八章 长期投资及其他资产评估  重点：无  难点：无 | 1.了解有价证券投资、股权投资及其他资产的评估 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |
| 9 | 内容：第九章 企业价值评估  重点：企业价值评估方法  难点：无 | 1.了解企业价值评估的范围与程序  2.理解企业价值评估的方法 | 课堂授课 | 4 | 目标1、2 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第四章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第五章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第六章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第七章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第八章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第九章 | 4 |  |  |  |  | 1 | 4 |
| 共 计 | 32 |  |  |  |  | 1 | 32 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一~九章 | 作为重要的专业服务行业，资产评估为我国经济高质量发展起着支持作用 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第三~九章 | 坚持价值规律，实现价值发现功能，维护经济秩序，优化资源配置 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第六~八章 | 资产评估方法及评估对象日新月异，拥有广阔的发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第一~九章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~三章 | 尊重价值规律，真实体现资产价值，杜绝失信现象的产生 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤及作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | |
| **考勤** | **作业** | **考试** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 | 4 | 30 | 36 |
| 2 | 目标2 | 4 | 4 | 35 | 43 |
| 3 | 目标3 | 2 |  |  | 2 |
| 4 | 目标4 | 2 | 2 | 15 | 19 |
| 共计 | | 10 | 10 | 80 | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置3次；通过课后作业考核学生对本课程基本概念的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标4 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标4 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《资产评估原理》，刘玉平等编，中国人民大学出版社，2020年1月

2. 参考书：《资产评估学》，魏永宏等编，电子工业出版社，2020年3月

大纲撰写人：马昕

课程负责人：

审核人：

年 月

《市政工程造价》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Municipal Engineering Cost

课程编码：Z2805270

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：市政工程识图与构造、工程招投标与合同管理、工程计量与计价等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是一门实践性、专业性和综合性很强的课程，是工程造价专业一门专业发展选修课程。是研究市政工程工程量计算以及组价方法的一门技术应用课。旨在通过理论教学，使学生掌握市政工程计价原理、定额的编制方法，具有编制施工图预算和工程量清单的能力，具有工程量清单计价和投标报价的能力，熟悉市政工程建设各阶段的计价方法，以培养学生成为适合市场经济的工程技术人员。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：理解市政工程及市政工程清单计量与计价的定义，掌握市政工程清单计量与计价的方法。 | 3.1 | 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。 |
| 2 | 目标2：运用城市道路工程基本构造图，从路基到路面的基本材料组成及施工过程，独立看懂道路工程施工图纸并掌握其清单及定额的算量规则。 | 3.2 | 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复杂工程问题，以获得有效结论。 |
| 3 | 目标3：分析桥梁工程类型划分及具体的施工过程，独立看懂桥梁工程施工图纸并掌握其清单及定额的算量规则；看懂给排水工程并掌握其清单及定额的算量规则。 | 3.3 | 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的工程投资方案，并能够在设计环节中体现价值管理的创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章绪论及市政工程定额  重点：市政工程造价的概念、工程造价的计价原理、施工图预算工程造价的组成； 初步掌握市政工程劳动消耗量定额的确定方法。  难点：工程造价计价原理、施工图预算工程造价的组成；组价以及如何套用定额 | 1. 理解市政工程造价的概念、工程造价的计价原理、施工图预算工程造价的组成； 初步掌握市政工程劳动消耗量定额的确定方法。  2. 掌握定额的套用 | 课堂授课 | 6 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章市政工程造价的确定  重点：定额计价方式；清单计价方式  难点：清单计价与定额计价的区别 | 1.了解定额计价原理  2.掌握工程量清单计价原理  3.理解清单计价与定额计价的区别 | 课堂授课 | 4 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章土石方工程量清单计价  重点：土方工程、石方工程、回填方及土石方运输项目工程量的计算规则及计价相关规定  难点：土方工程、石方工程、回填工程量定额工程量的计算 | 1.了解土石方工程基础知识。  2.掌握土石方工程量清单的编制。  3.掌握土石方工程量清单报价编制 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章道路工程量清单计价  重点：掌握城市道路的分类、道路工程平面图、纵断面图以及道路工程的基本组成；根据市政工程定额及清单计量的要求分别计算工程量与清单工程量；根据市政工程定额及清单工程量编制清单计价。  难点：道路工程平面图、纵断面图识图、道路面层转角十字路口工程量的扣减；组价以及综合单价的求解过程。 | 1.了解路基处理，道路基层，道路面层，人行道及其他以及交通管理设施相应的基础知识。  2.掌握路基处理，道路基层，道路面层工程量的计算规则及其工程量清单编制的方法。  3.掌握道路工程量清单报价编制。 | 课堂授课  随堂测验 | 8 | 目标2、3 |
| 5 | 内容：第五章桥涵工程量清单计价  重点：1.桥涵结构的基本组成、桥涵工程的类型；桥梁搭拆平台工作面积的计算及空心板预制的混凝土工程量的计算。  2. 根据市政工程定额及清单工程量编制清单计价。  难点：桥梁的类型划分；桥梁搭拆平台工作面积的计算的理解；组价以及综合单价的求解过程 | 1.了解桥涵工程基本知识  2. 掌握桥涵工程量清单编制。  3.掌握桥涵工程量清单报价编制。 | 课堂授课 | 8 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章管道工程量清单计价  重点：管道工程的基础知识以及市政管网工程量清单的编制.  难点：组价。 | 1.了解管道工程基本知识  2. 掌握管道工程量清单编制。  3.掌握管道工程量清单报价编制。 | 课堂授课 | 2 | 目标3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第四章 | 8 |  |  |  |  |  | 8 |
| 第五章 | 8 |  |  |  |  |  | 8 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 32 |  |  |  |  |  | 32 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 强调责任感和主人翁意识，明确课程学习目标、专业发展目标。 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 开阔学生视野，进行爱国教育、增强民族荣誉感、职业自豪感。 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第三~六章 | 培养学生良好学习习惯，勤动脑多练习，细心、细致的鲁班精神。 |
| 4 | 健康心态培育 | 第三~六章 | 通过案例，强调正确价值观，及时关注行业信息，培养认真细致、守时守约职业精神。 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~六章 | 让学生深刻理解“鲁班精神”，培养有社会责任感、正确价值观、利益观和强烈伦理道德意识、善于观察、勤于动脑、勇于实践、勇于创新、吃苦耐劳的适应行业发展的技术技能型人才。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 3 | 15 |  |  |  | 15 |  | 33 |
| 2 | 目标2 | 6 |  |  |  |  | 25 |  | 31 |
| 3 | 目标3 | 6 |  |  |  |  | 30 |  | 36 |
| 共计 | | 15 | 15 |  |  |  | 70 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对智慧运维基本概念的掌握情况。 | 目标1 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《市政工程计量与计价》，袁建新主编，中国建筑工业出版社，2018年8月

2. 参考书：《透过案例学市政工程计量与计价》，王云江主编，中国建材工业出版社，2015年

大纲撰写人：谢媛芳

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程经济与项目管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Economics and project management

课程编码： Z2805260

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学分：1.5

学时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：土木工程专业（城市地下空间工程方向）

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

《工程经济与项目管理》课程是土木工程专业（城市地下空间工程方向）的专业发展必修课，划分为两部分内容。其中，工程经济学是研究如何提高工程实践活动经济效果的科学，是自然科学与社会科学在发展过程中互相渗透、互相促进、逐渐形成和发展起来的的一门交叉边缘学科，主要介绍现金流量构成、资金等值计算、财务评价指标及方法、不确定性分析、价值工程等内容；第二部分内容为工程项目管理，主要介绍工程项目管理的基本知识，包括项目管理的分类、工程项目目标控制的概念和基本措施、工程项目管理的主要工作等内容。

本课程使用多媒体教学，生动、形象地展示课程内容，辅以课后答疑，引导学生将所学专业知识与实际工程相结合，培养学生解决工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目的与要求**

**1.课程任务与目的**

通过课程学习，使学生了解项目前期决策在工程建设中的重要作用，了解我国目前项目管理的现状及主要内容和方法；熟悉经济评价的基本程序及要求；掌握现金流量的构成和资金等值计算的目的和方法，掌握常用的财务评价指标计算及应用、不同建设方案可行性比选的基本方法，掌握不确定性分析的内容和方法；熟悉价值工程展开的基本程序和步骤。通过学习，是学生能够了解我国市场经济建设的基本方针和取得的成就，竖立民族自豪感，激发学生的家国情怀，培养学生理解并遵守土木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。

**2.课程基本要求**

（1）课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

①使学生具备进行建设方案经济效果评价与方案选优的基本知识以及实际应用能力，为今后顺利走向工作岗位并顺利通过职业资格考试打好基础。

②了解工程经济学的基本原理，熟悉工程经济分析的基本程序和内容；明确在工程建设前期阶段进行工程经济分析的必要性。

③培养学生作为一个土木工程师必须具备的客观公正的优良品质、强烈的职业责任感、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作奠定良好的基础。

④掌握现金流量的构成以及资金等值计算方法，掌握常用评价指标的计算、经济含义以及针对不同类型方案的选用方法；掌握项目财务评价和不确定性分析的基础理论，具备参与项目建设方案决策的初步能力。

⑤熟悉工程项目费用效益分析的基本理论、方法和主要参数，了解其在项目决策中的重要意义以及对国民经济发展的影响，具备理解国家经济建设中各项经济政策的见识和执行的热情，树立在国家建设中勇于承担社会责任的态度。

⑥熟悉价值工程分析的基本程序及方法，认识在工程建设领域开展价值工程分析的可行性及现实意义，具备在工程建设领域进行价值工程分析的主观能动性。

⑦了解工程项目管理的基本概念及分类，熟悉项目目标控制的程序及措施以及工程项目管理的主要工作。

表1 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求标准** | **指标点** | **课程目标** |
| 3.设计能力 | 3.4 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 1、2、4 |
| 6.评价能力 | 6-2工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、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社会责任。 | 2、5 |
| 7.可持续发展意识 | 7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考土木工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 2、4、5 |
| 8.职业规范 | 8.1 有正确价值观，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感、思辨和处事能力；  8.3 理解土木工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行。 | 3、5、6 |
| 9.团队协作能力 | 9.2 具有一定的组织管理和领导能力，能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 7 |
| 11.项目管理能力 | 11.1 能够在与土木工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法；  11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 6、7 |

（3）本课程的重点、难点

教学重点：现金流量的构成、资金等值计算、确定性经济效果评价指标及方法、不确定性分析、价值工程。

教学难点：资金等值计算、动态评价指标的计算、盈亏平衡分析。

课程思政切入

①通过学习工程经济分析人员应该具备的基本素质，引导学生树立实事求是的工作作风，遵守法律的意识，以及客观公正的工作态度。

②通过介绍工程技术和经济发展的辩证关系，树立先进技术是提升生活质量的有力工具这一社会主义核心价值观。

③通过对经济评价方法的介绍以及相关案例的讨论，明确工程经济学在实践中不断发展壮大，对我国未来建设的促进作用会更加明显，理解我国经济建设的伟大成就，树立强烈的爱国主义精神和为国家建设尽职尽责的理想。

④引入项目建设风险应对的实例，使学生切身体会自己承担的责任以及面对的职业风险，在树立强大自信的同时，培养认真负责、一丝不苟的工作态度，引导学生树立建设祖国、服务祖国和世界人民的人类命运共同体观念，并建立以此作为自我价值实现途径的信念。

⑤通过对相关项目管理成功案例的讨论，使学生理解团队合作在解决专业复杂工程问题时重要性，只有相互之间的紧密配合和精诚合作，大型复杂工程才会从构思变为现实。

**四、教学内容安排**

| **序**  **号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 工程经济学的概念及其产生和发展过程，本学科的特点、研究对象及要求，经济效果评价原则。 | 掌握工程经济学的基本原理，了解其产生与发展，熟悉工程经济分析的基本原则和步骤。 |
| 2 | 第二章 现金流量构成与资金等值计算 | 4 | 现金流量及现金流量图，现金流量的构成及计算，成本费用及计算、销售收入、利润和税金，资金时间价值的概念，资金的等值计算的目的及计算方法。 | 熟悉现金流量的概念和资金时间价值的内涵，掌握各种时间序列下资金的等值计算；熟悉投资、成本的构成及估算方法。 |
| 3 | 第三章 确定性经济效果评价方法 | 4 | 财务评价指标的划分、经济含义及其计算方法，独立方案经济效果评价，互斥方案经济效果评价，相关方案的经济效果评价。 | 掌握动态评价指标的经济含义以及计算方法，掌握不同类型方案的评价方法。熟悉各种指标的使用方法和优缺点，了解静态指标和动态指标的区别。 |
| 4 | 第四章 不确定性分析 | 4 | 不确定性分析的必要性和内容，盈亏平衡分析的内容和计算，敏感性分析和概率分析的方法。 | 掌握独立方案线性和非线性盈亏平衡分析的条件及方法，掌握敏感性分析的程序，熟悉各项分析的适用范围和不足，了解概率分析方法。 |
| 5 | 第五章 财务评价 | 2 | 财务评价的基本程序和作用，项目投资和流动资金的估算方法，辅助财务报表和基本报表的编制。 | 熟悉项目财务评价的作用和基本步骤，熟悉财务报表数据的计算，了解财务报表的编制方法。 |
| 6 | 第六章 经济费用效益分析 | 2 | 经济费用效益分析和财务评价的区别及其必要性，费用效益的划分，影子价格的概念，评价参数的种类。 | 熟悉费用效益的划分原则，熟悉影子价格的基本原理以及评价参数的内涵，了解经济费用效益分析和财务评价的区别及其必要性。 |
| 7 | 第七章 价值工程 | 2 | 价值工程的概念、功能的分类，功能分析及评价，方案创造与评价。 | 掌握价值工程分析的步骤，掌握功能评价的方法。熟悉价值工程分析对象的选择，了解价值工程分析的特点及功能的划分。 |
| 8 | 第八章 工程项目管理概论 | 4 | 工程项目管理的基本概念及其分类，工程项目目标控制，工程项目管理的主要工作，项目经理部的组成及工作内容。 | 熟悉工程项目目标控制的内容，熟悉工程项目管理的主要工作内容，了解项目经理部的组成及工作。 |

1. **课程考核和评价方式**

1.课程考核

本课程不设课外学时，采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，其中平时成绩考核包括作业、课堂表现、出勤等内容，期末考试采用考察方式（百分制）。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

2.成绩评定  
 课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

（1）试题评分标准

客观题根据题目的正确率判定评分，主观题参考作业评分标准。

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 作业完成态度（权重0.2） | 非常认真 | 较认真 | 一般认真 | 不认真 |
| 作业完成正确率（权重0.8） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（3）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **86-100分** | **71-85分** | **50-70分** | **0-49分** |
| 回答问题准确性（权重1.0） | 正确率达86%以上 | 正确率达71%以上 | 正确率达50%以上 | 正确率低于50% |

（4）课堂出勤评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **权重** | **81-100分** | **51-80分** | **26-50分** | **0-25分** |
| 课堂出勤率  （权重1.0） | 出勤率达81%以上 | 出勤率达51%以上 | 出勤率达26%以上 | 出勤率低于25% |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

教 材：《工程经济学》第三版，刘晓君著，中国建筑工业出版社，2015年02月。

2.主要参考资料

《建设项目经济评价方法与参数》 国家发改委，中国计划出版社， 2006年；

《可行性研究与项目评估》，宋维佳等著，东北财经大学出版社，2015年08月；

《建设工程项目管理》全国一级建造师考试新版，中国建筑工业出版社

大纲撰写人：李寓

课程负责人：李寓

审核人：袁春燕

2021 年 4 月

《工程定额原理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：The Principle of construction engineering quota

课程编码：Z2805280

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：房屋构造、建筑结构、施工技术

开课院系：土木工程学院施工与管理教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展必修课程。旨在通过这门课程的教学，使学生了解工程定额的基本概念、工程定额的体系；掌握工程定额的编制原则和方法，能够客观、全面地研究建筑产品的生产与消耗之间的数量关系；掌握工程定额的使用方法，能够熟练使用建筑工程中常用的工程定额，能够适当地参与工程定额编制中的一些工作如资料收集、调查、统计、分析和消耗量数据的确定等；具备一定的利用数学及建筑工程领域相关知识解决工程量计算问题的能力；培养学生具备行业职业道德和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并具有终生学习的动力和能力。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解工程定额产生的背景；熟悉工程定额的体系、工程管理中常用到的定额；各工程定额在建设工程不同建设阶段及管理中的作用。 | 11.1 | 能够理解定额产生的原因，以及建设工程定额在工程管理和计价过程中不可或缺的作用。 |
| 2 | 目标2：熟悉施工过程的研究方法；工人工作时间消耗的分类、机械工作时间消耗的分类；工程定额的测定方法；熟练掌握直接性材料消耗量和周转性材料消耗量的计算方法。 | 2.2 | 能够认识到对施工工程和工作时间进行细致深入的研究，可以对工程建设的管理工作起到巨大的促进作用，从而加强自觉学习的兴趣和意识。 |
| 3 | 目标3：熟悉建设工程中常用到的定额，包括企业定额，施工定额，消耗量定额，概算定额，估算定额，估算指标，费用定额，工期定额；了解定额的信息化管理基本知识。 | 3.4 | 能够在不同的计价阶段及工程管理工作中，熟练地选择和使用各种工程定额，并为将来进行工程定额信息化管理工作打下良好的基础。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 工程定额概论  重点： 工程定额的体系内容  难点：无 | 1. 了解工程定额的概念、产生和发展、工程定额的现状及发展方向。  2. 理解工程定额的管理机构、管理任务和内容。  3.掌握工程定额的作用和特点、工程定额的分类和体系。 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章 施工过程和工作时间研究  重点：工人工作时间消耗的分类、机械工作时间消耗的分类  难点：无 | 1.了解施工过程的分类、影响施工过程的因素。  2. 理解工作时间及其消耗的概念、工作时间研究的方法。  3. 掌握工人工作时间消耗的分类、机械工作时间消耗的分类。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章 工程定额测定方法  重点： 工程材料分类及耗用量计算原理  难点： 科学计算法 | 1.了解技术测定法的常用方法；技术测定资料的整理。  2. 理解工程材料分类及耗用量计算原理。  3.掌握科学计算方法，能够运用科学计算法计算常见工程材料（直接性材料、周转性材料）的用量；掌握制定定额的简易方法（比较类推法、统计分析法、经验估计法）。 | 课堂授课  随堂测验 | 4 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章 企业定额和施工定额  重点：企业计价定额的编制；企业定额的应用；建筑安装工程费用构成。  难点：企业施工定额中人工、材料、机械台班消耗量的编制方法。 | 1.了解企业定额概念、分类及作用；建筑安装工程其他费用的确定。  2. 理解企业定额的编制原则及步骤；建筑安装工程费用构成（人工单价、材料单价、机械台班单价的组成与确定）。  3.掌握企业施工定额的编制（人工消耗定额编制、材料消耗定额编制、施工机械台班消耗定额编制）；企业计价定额的编制；企业定额的应用（企业定额在成本控制中的应用、计划管理中的应用、报价交易中的应用） | 课堂授课  互动讨论 | 6 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章 消耗量定额和单位估价表  重点：消耗量定额、单位估价表的应用  难点：消耗量定额的编制 | 1.了解消耗量定额的内容及编制原则。  2. 理解单位估价表的编制依据和作用。  3.掌握消耗量定额的编制（人工消耗指标的制定原则和方法；材料消耗指标的确定方法；机械台班消耗指标的确定方法）；单位估价表的编制；消耗量定额和单位估价表的应用（消耗量定额的套用、换算和补充） | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章 概算定额和概算指标  重点： 概算定额的应用、概算指标的应用。  难点：无 | 1.了解概算指标的编制依据。  2. 理解概算定额的作用及编制步骤。  3.掌握概算定额的应用、概算指标的应用。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章 工程费用定额  重点： 各种费用的计算方法及程序.  难点：无 | 1.了解建设项目投资费用的组成及计算程序；工程费用的组成及计算程序。  2. 理解费用定额的分类、编制依据和原则；工程建设其他费用定额；各种费用的计算方法及程序。  3.掌握建筑安装工程费用定额的编制（措施项目费用定额的编制、间接费用定额的编制、利润、税金和风险定额的编制）。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第八章 投资估算指标和建设工期定额  重点： 投资估算指标的应用；建设工期定额的应用。  难点：无 | 1.了解投资估算指标的概念、作用及内容；建设工期定额的概念、作用及内容。  2. 理解投资估算指标的编制原则、依据和方法；建设工期定额的编制原则、依据及方法。  3.掌握投资估算指标的应用；建设工期定额的应用。 | 课堂授课 | 1 | 目标2、3 |
| 9 | 内容：第九章 工程定额管理信息化技术  重点：无  难点：无 | 1.了解建筑企业定额管理信息化技术；国家或地区消耗量定额管理信息化技术；常用的定额管理软件。 | 课堂授课 | 1 | 目标1 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第三章 | 2 |  |  |  | 2 |  | 4 |
| 第四章 | 5 |  |  | 1 |  |  | 6 |
| 第五章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第七章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第八章 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 第九章 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 共 计 | 18 |  |  | 4 | 2 |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 建设工程定额是对工程建设进行科学管理的必不可少的手段 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 对施工过程进行研究是提高工程管理及工作效率的有效手段 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 建筑物的计价过程周期长且比较复杂，要对建设工程进行合理准确的计价，离不开工程定额 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~八章 | 随着建筑设计及施工工艺、新技术的不断发展变化，造价管理人员要面对新问题不断学习，不断寻求新的解决办法 |
| 5 | 道德品质培养 | 第五~九章 | 计价理论及方法要能够满足社会和市场的不同发展阶段对于工程计价提出的不同需求 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 10 |  | 13 |
| 2 | 目标2 | 2 | 2 | 2 |  | 5 | 40 |  | 51 |
| 3 | 目标3 | 2 | 2 | 2 |  |  | 30 |  | 36 |
| 共计 | | 5 | 5 | 5 |  | 5 | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对建设工程定额的基本原理、概念等的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置4次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对建设工程定额的编制原理、各种定额的应用的理解及掌握情况，加深对工程定额的理解。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置1次；通过对第三章关键知识点设置随堂测验，考核学生对科学计算法的掌握情况。 | 目标2 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《建设工程定额原理与实务》，李建峰主编，机械工业出版社，2018年8月

2. 参考书：[1] 建筑工程概预算实例教程，陈远基，王霞兵主编，机械工业出版社，2015年

[2] 工程造价与控制，高群主编，机械工业出版社，2015年

[3] 工程估价，黄昌铁，齐宝库主编，清华大学出版社，2016年

[4] BIM模型算量应用，张江波主编，西安交通大学出版社，2017年

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《土木工程施工技术与组织》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Civil Engineering Construction Technology and Organization

课程编码：Z2805290

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：4

学 时：64学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：画法几何与工程制图、土木工程材料、工程力学、房屋建筑学、运筹学原理与应用

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展必修课。旨在通过理论教学，使学生了解土木工程施工领域技术与组织管理的发展动态与趋势，熟悉相关规范、规程等技术标准，掌握主要工种工程的施工技术、工艺原理与施工方法，以及施工组织的一般原理和方法。培养学生能够综合运用土木工程施工的基本理论与知识，具有独立分析和解决施工中有关技术和组织问题的基本能力，为胜任相关的技术与管理工作、进行科学研究和技术创新打下基础。培养学生具备社会责任感，能够理解和评价专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，遵守工程职业道德和规范，履行责任。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解土木工程施工领域技术与组织管理的发展动态与趋势。 | 3.7 | 能够理解和评价专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 |
| 2 | 目标2：了解国家建设政策、法规；熟悉相关规范、规程等技术标准。 | 3.6 | 能够基于工程相关背景知识，评价专业工程实践对社会、健康、安全的影响，理解应承担的责任。 |
| 3 | 目标3：掌握主要工种工程的施工技术、工艺原理与施工方法。 | 3.1 | 能够应用专业知识解决工程实践问题。 |
| 4 | 目标4：掌握施工组织的一般原理和方法。 | 3.11 | 能够在与工程造价专业相关的多学科背景下，掌握工程项目管理原理与经济决策方法。 |
| 5 | 目标5：综合运用土木工程施工的基本理论与知识，具有独立分析和解决施工中有关技术和组织管理问题的基本能力。 | 3.2 | 能够应用相关知识和原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得科学合理的解决方案。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容及重点、难点 | 学生学习预期 | 教学方式 | 学时 | 支撑课程教学目标 |
| 1 | 内容：绪论  重点：课程的研究对象、性质、任务、内容，土木工程施工的发展动态，施工标准。  难点：相关施工标准 | 1.了解：土木工程施工的研究对象、课程的性质与任务、课程的内容与目的；  2.了解：土木工程施工的发展动态；  3.熟悉：相关施工标准。 | 课堂授课 | 1 | 目标1、2 |
| 2 | 内容：第1章 土方工程  重点：土方量计算；边坡稳定及基坑支护；轻型井点降水布置与计算；基坑开挖方法。  难点：土方量计算。 | 1.了解：土方工程的内容；边坡稳定的条件及影响因素；施工降排水的原理及意义；常用土方施工机械作业特点及适用范围；  2.熟悉：土的工程分类、土的工程性质；  3.掌握：土方量计算；边坡稳定及支护方法；降排水的主要方法及适用范围；基坑开挖、土方填筑的方法及要求。 | 课堂授课 | 8 | 目标2、3 |
| 3 | 内容：第2章 深基础工程  重点：预制桩施工、灌注桩施工。  难点：锤击沉桩、泥浆护壁成孔灌注桩施工。 | 1.了解：桩基础的组成和分类；  2.熟悉：打桩顺序、施工工艺和质量要求；地下连续墙的施工过程；  3.掌握：预制桩和灌注桩的施工方法；干作业成孔灌注桩、泥浆护壁成孔灌注桩和沉管灌注桩的施工工艺与质量要求； | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 4 | 内容：第3章 脚手架与砌筑工程  重点：脚手架的构造组成、搭设要求和适用范围；砖砌体、砌块砌体的施工工艺。  难点：砖(砌块)砌体的施工工艺及质量要求。 | 1.了解：脚手架的种类和基本要求；脚手架工程的安全要求与措施；砌体冬期施工方法；  2.熟悉：砌筑材料；垂直运输机械；  3.掌握：脚手架的搭设与使用的一般要求；各类脚手架的构造组成、搭设要求和适用范围；砖(砌块)砌体的施工工艺、施工要点及质量要求； | 课堂授课 | 5 | 目标2、3 |
| 5 | 内容：第4章 钢筋混凝土工程  重点：模板的类型、组成、构造；钢筋的连接、下料计算；混凝土的制备、浇筑、养护。  难点：模板的设计；钢筋下料计算；混凝土的浇筑、养护；混凝土冬期施工。 | 1.了解：钢筋的质量检验；模板的设计；混凝土冬期施工原理及方法。  2.熟悉：钢筋的加工；模板的类型、组成、构造。  3.掌握：钢筋的连接方法、下料计算、安装；模板的安装与拆除；混凝土的制备、运输、浇筑、养护。 | 课堂授课 | 8 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第5章 预应力混凝土工程  重点：先张法、后张法的施工工艺。  难点：预应力筋下料长度的计算；张拉力的计算和校验； | 1.了解：常用的预应力筋；  2.理解：预应力混凝土的概念及原理；  3.熟悉：施工机具和设备；  4.掌握：先张法、后张法的施工工艺；预应力筋下料长度的计算； | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第6章 结构安装工程  重点：构件吊装工艺；结构吊装方案。  难点：起重机的选择；构件的平面布置。 | 1.了解：起重机的类型、特点、技术性能；混凝土结构单层工业厂房安装前的准备工作；  2.掌握：构件吊装工艺；起重机的选择，结构吊装方法，起重机的开行路线及停机位置，构件的平面布置；多高层结构安装的主要方法。 | 课堂授课 | 6 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第7章 防水工程  重点：屋面防水，地下防水 。  难点：地下防水。 | 1.熟悉：防水混凝土的配制、使用要求及施工要点；涂料防水屋面施工要点。  2.掌握：地下卷材防水施工工艺；卷材防水屋面施工工艺。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 9 | 内容：第8章 装饰工程  重点：一般抹灰工艺，饰面板(砖)安装。  难点：无 | 1.了解：装饰工程的作用和特点；抹面的组成、做法；  2.掌握：一般抹灰和装饰抹灰的主要工艺和质量要求；常见饰面板（砖）安装的主要构造与工艺；一般涂饰及裱糊的施工要点。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 10 | 内容：第9章 施工组织概论  重点：土木工程产品及其生产特点；施工组织设计的类型、作用及主要内容。  难点：无 | 1.了解：工程建设程序；土木工程产品及其生产特点；施工组织设计的编制要求；  2.熟悉：组织施工的原则；  3.掌握：工程施工的一般程序；施工组织设计的类型、作用及主要内容；施工准备工作的内容。 | 课堂授课 | 2 | 目标4 |
| 11 | 内容：第10章 流水作业原理  重点：流水施工参数的确定；流水施工的组织。  难点：有技术间歇和搭接的多层房屋的全等节拍和成倍节拍流水施工的组织方法。 | 1.了解：流水施工的概念与特点；  2.熟悉、理解：流水施工参数的概念；  3.掌握：流水施工参数的确定方法；组织流水施工的步骤与方法。 | 课堂授课 | 6 | 目标4 |
| 12 | 内容：第11章 网络计划技术  重点：单、双代号网络图的绘制；网络计划时间参数的计算；时标网络计划的编制及参数确定。  难点：时间参数的计算；时标网络计划的编制。 | 1.了解：网络计划的基本原理与基本概念；  2.熟悉：网络计划优化的方法、步骤；  3.掌握：双代号、单代号网络图的绘图规则与方法；时间参数的含义与计算；时标网络计划的编制方法及参数确定；网络计划优化的目标与原理。 | 课堂授课 | 8 | 目标4 |
| 13 | 内容：第12章 单位工程施工组织设计  重点：单位工程施工组织设计的内容；施工部署与施工方案；施工进度计划；施工现场平面布置。  难点：施工方案的拟定；进度计划的编制；施工现场平面布置设计。 | 了解：工程概况的内容；资源配置计划的编制；  熟悉：单位工程施工组织设计的内容；施工部署的内容；  掌握：施工方案的内容及拟定；施工进度计划编制的步骤、原则和方法；施工现场平面布置设计的步骤、方法。 | 课堂授课 | 6 | 目标4、5 |
| 14 | 内容：第13章施工组织总设计  重点：施工部署、施工方案、施工总进度计划、施工总平面图；  难点：施工方案与总进度计划的编制。 | 1.了解：施工组织总设计的作用、编制程序和依据；  2.熟悉：施工组织总设计的内容；总进度计划和总平面图设计编制的内容与方法；  3.掌握：施工部署与施工方案的内容；临时用水、用电的计算方法。 | 课堂授课 | 2 | 目标4 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 绪论 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 第1章 | 8 |  |  |  |  |  | 8 |
| 第2章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第3章 | 5 |  |  |  |  |  | 5 |
| 第4章 | 8 |  |  |  |  |  | 8 |
| 第5章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第6章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第7章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第8章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第9章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第10章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第11章 | 8 |  |  |  |  |  | 8 |
| 第12章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第13章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 64 |  |  |  |  |  | 64 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 绪论、第9章 | 国家建设政策、法律法规 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第2章~第8章 | 先进的建造技术是行业发展的重要支撑 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第2章~第8章 | 新技术、新工艺、新材料、新设备的涌现 |
| 4 | 健康心态培育 | 绪论 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决。 |
| 5 | 道德品质培养 | 第9章~第13章 | 工程项目管理是一门科学，也是一门艺术，需要协调、沟通人与人、人与物、人与自然的复杂关系，应具有良好的文化修养、道德品质，以及社会责任感。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为闭卷考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 1 |  |  |  |  | 2 |  | 3 |
| 2 | 目标2 | 1 |  |  |  |  | 2 |  | 3 |
| 3 | 目标3 | 4 | 5 |  |  |  | 34 |  | 43 |
| 4 | 目标4 | 3 | 5 |  |  |  | 34 |  | 42 |
| 5 | 目标5 | 1 |  |  |  |  | 8 |  | 9 |
| 共计 | | 10 | 10 |  |  |  | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的4/5；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1~5 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对基本知识的掌握情况。 | 目标2、3 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试采用闭卷考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念、知识点的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1~5 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《土木工程施工》（第二版），李建峰 主编，中国电力出版社，2016年9月

2. 参考书：《土木工程施工》，穆静波 编著，机械工业出版社，2018年2月

《土木工程施工》（第5版），毛鹤琴 主编，武汉理工大学出版社，2018年8月

大纲撰写人：路鹏飞

课程负责人：

审核人：

年 月

《建设法规》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Construction Laws

课程编码：Z2805300

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：XX

开课院系：建工学院造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是为工程造价专业开设的专业必修课程，在本课程的学习中，着重培养学生掌握建筑法、工程招标投标法规、工程合同管理法规、工程监理法规、安全生产管理法规、工程质量管理法规、建设法律知识及相关标准、规范等内容。主要目的是培养学生具有工程法律意识，较熟练运用法律知识解决工程建设中的实际问题。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：专业知识目标  要求学生系统地了解建筑法规的基本制度； 通过学习使学生能了解、熟悉并掌握工程合同管理法规、工程监理法规、安全生产管理法规、工程质量管理法规。 | 3.1  3.3 | 3.1能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。  3.3能够设计针对复杂过程问题的解决方案，设计满足特定需求的过程投资方案，并能够在设计环节中体现价值管理的创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 |
| 2 | 目标2：专业技能目标  要求学生系统地了解有关建设法规的基本理论和目前我国的工程建设的基本制度，并能结合工程实践运用这些理论和知识； 熟悉房地、产规划法律法规知识； 掌握工程建设安全管理、质量管理的要求。 | 3.6 | 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解营长单的责任 |
| 3 | 目标3：专业素质目标  要求学生系统地掌握工程建设法规的基本内容，并能在工程实践中运用这些理论和知识；掌握工程建设法规、合同的工作原理和工作方法，并能熟练运用在岗位中。 | 3.7  3.11 | 3.7能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。  3.11理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多类工程项目中应用 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学**  **方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 建设法规概述  重点：建设法律体系三要素；建设法规构成。  难点：无 | 了解建设法规的概念、特征、原则；建设法律体系三要素；建设法规构成。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 2 | 内容：第二章 工程建设程序法规  重点：工程建设各阶段涉及的相关法律法规。  难点：无 | 了解我国工程建设程序的概念及阶段划分；工程建设前期阶段，准备阶段，实施阶段的工作内容，工程建设各阶段涉及的相关法律法规。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 3 | 内容： 第三章 工程建设执业资格法规  重点：建筑业企业资质管理，从业人员执业资格管理的具体内容。  难点：无 | 了解工程建设执业资格制度的概念及我国工程建设执业资格制度的基本情况；掌握建筑业企业资质管理，从业人员执业资格管理的具体内容。 | 课堂  授课 | 3 | 目标1、2、3 |
| 4 | 内容： 第四章 城乡规划法规  重点：城乡规划制定、实施、修改、监督检查及法律责任。  难点：无 | 了解城市规划相关概念及我国城乡规划的立法概况；城乡规划制定、实施、修改、监督检查及法律责任。 | 课堂  授课 | 4 | 目标1、2、3 |
| 5 | 内容：第五章 建设用地相关法规  重点：建设用地划拨或出让的法律规定。  难点：无 | 了解土地所有权形式；建设用地划拨或出让的法律规定；征用土地的补偿安置。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 6 | 内容：第六章 建设工程发包与承包法规  重点：建设工程招投标基本概念，招标方式，招标程序及招投标各个阶段的法律规定。  难点：无 | 了解建设工程承包，发包的概念及其方式和相关法律规定；掌握建设工程招投标基本概念，招标方式，招标程序及招投标各个阶段的法律规定。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 7 | 建设工程勘察设计法规  重点：工程勘察设计文件编制的要求；施工图设计文件的审查。  难点：无 | 了解我国现行的有关工程勘察设计的法律规定；工程勘察设计标准的概念、制定与实施；工程勘察设计文件编制的要求；掌握施工图设计文件的审查。 | 课堂  授课 | 3 | 目标1、2、3 |
| 8 | 第八章 工程建设监理法规  重点：业主、监理单位、承包商三方的法律地位及各自的权利、义务和责任。  难点：无 | 了解工程监理的概念、作用、工作程序及内容；掌握业主、监理单位、承包商三方的法律地位及各自的权利、义务和责任。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 9 | 第九章 工程建设安全生产管理法规  重点：工程建设安全生产的内容，安全生产管理机构及职责  难点：无 | 掌握工程建设安全生产的内容，安全生产管理机构及职责；了解工程建设安全生产的责任制度，教育制度，检查监督制度，劳动保护制度，工程安全保障制度和重大事故的调查处理制度。 | 课堂  授课 | 4 | 目标1、2、3 |
| 10 | 第十章 建设工程质量管理法规  重点：建设单位、勘察设计单位、监理单位、施工单位和材料设备供应单位等各建设行为主体质量责任的法律规定。  难点：无 | 了解建设工程质量的概念，工程建设质量体系认证及政府对建设工程质量进行监督管理的相关制度；掌握建设单位、勘察设计单位、监理单位、施工单位和材料设备供应单位等各建设行为主体质量责任的法律规定。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 11 | 第十一章 建设工程合同管理法规  重点：建设工程合同索赔的概念，合同履行中的抗辩权及合同保全的法律规定  难点：无 | 了解建设工程合同的概念及特征，建设工程合同的约束力，建设工程合同签订和履行的原则及重点内容；掌握建设工程合同索赔的概念，合同履行中的抗辩权及合同保全的法律规定。 | 课堂  授课 | 4 | 目标1、2、3 |
| 12 | 第十二章 房地产管理法规  重点：房地产交易方式，房地产权属登记管理制度。  难点：无 | 了解房地产及房地产法的概念；房地产交易方式，房地产权属登记管理制度。 | 课堂  授课 | 2 | 目标1、2、3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第三章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第四章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第五章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第七章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第八章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第九章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第十章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第十一章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第十二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 32 |  |  |  |  |  | 32 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 建设法规法律地位及其在新时期社会主义建设中的重要意义。 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第一~十二章 | 掌握建筑法规，遵守建筑法规、应用建筑法规的目的。 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~十二章 | 正确运用所学习的建筑法规指导实际工作，具备解决工程建设中相关法律问题的基本能力，并遵守建筑法规的规定。 |
| 4 | 健康心态培育 | 第一~十二章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决。 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~十二章 | 培养学生工程建设的法律意识，严谨的工作态度和良好的团队合作意识。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 |  |  |  |  | 20 |  | 22 |
| 2 | 目标2 | 6 | 10 |  |  |  | 30 |  | 46 |
| 3 | 目标3 | 2 |  |  |  |  | 30 |  | 32 |
| 共计 | | 10 | 10 |  |  |  | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核**  **环节** | **目标**  **分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置2次；通过课后作业考核学生对工程监理相关概念的掌握情况。 | 目标2  目标3 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.教材：李永福，史伟利.建设法规（第三版）[M].北京：中国电力出版社，2016年2月

2.主要参考书：何佰洲，工程建设法规教程第二版[M].北京：中国建筑工业出版社，2019年7月

大纲撰写人：张保兴

课程负责人：

审核人：

年 月

《FIDIC 合同（英文）》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：FIDIC contract terms

课程编码：Z2805301

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：工程计量与计价、建设法规、工程材料、房屋建筑学等

开课院系：土木工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是工程造价专业的专业发展模块选修课，介绍Fidic合同条款的基础知识、核心条款以及Fidic合同运行过程中的索赔及解决方法。本门课程是一门理论与实践均很强的课程，通过本课程的学习，使学生对Fidic合同有总体的理解和认识，能对常见的国际工程较合理的运用相关领域的国际通用规则进行分析和解决，重在培养学生理解和运用相关条款的能力，为从事国际工程相关的实际工作打下坚实基础。通过本课程的学习，要求学生达到以下目标：

1.1 知识目标：

1、了解Fidic合同的基础理论。

2、熟悉Fidic业主、工程师、承包商的主要权利和义务。

3、掌握Fidic合同成立与履行、合同违约。

4、熟悉合同分包的性质和特征，Fidic合同分包规则。

5、掌握Fidic合同工程与工期延误、工程变更。

6、掌握Fidic合同工程质量与责任。

7、掌握Fidic合同价格与工程款支付。

1.2 能力、素质目标：

1、具备国际工程管理专业领域的专业知识及相关的法律、法规；

2、具备对工程管理专业外语文献进行读、写、译的基本能力，能够进行跨文化的交流与合作；

3、能运用Fidic合同条款解决实际工程问题；

4、具备良好的人文社会科学素养和工程职业道德。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：熟悉 Fidic合同的基础理论，熟悉 Fidic业主、工程师、承包商的主要权利和义务。 | 3.1 | 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。 |
| 2 | 目标2：掌握 Fidic合同成立与履行、合同违约，  熟悉合同分包的性质和特征，Fidic合同分包规则，掌握 Fidic合同工程与工期延误，工程变更，掌握 Fidic合同工程质量与责任，掌握 Fidic合同价格与工程款支付。 | 3.3 | 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的工程投资方案，并能够在设计环节中体现价值管理的创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素 |
| 3 | 目标3：培养工程管理专业外语文献进行读、写、译的基本能力，培养具备国际工程管理专业领域的专业知识及相关的法律、法规的能力，能运用Fidic合同条款解决实际工程问题 | 3.11 | 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多类工程项目中应用。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章FIDIC合同概述  重点：无  难点：合同文件构成及解释顺序 | 1. 熟悉Fidic合同的基础理论 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章FIDIC合同的基础理论  重点：无  难点：工程师的主要权利和义务 | 1. 熟悉Fidic业主、工程师、承包商的主要权利和义务 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 3 | 内容：第三章业主、工程师和承包商的主要权力和义务  重点：合同内容、合同履行、合同违约  难点：合同履行、合同违约 | 1. 掌握Fidic合同成立与履行、合同违约。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章工程分包合同  重点：合同分包商的主要义务  难点：合同分包规则 | 1. 熟悉合同分包的性质和特征，Fidic合同分包规则 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章工期与工期延误、工程变更  重点：合同延误、合同变更  难点：合同延误、合同变更 | 1. 掌握Fidic合同工程与工期延误，工程变更。 | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章工程质量与责任  重点：工程质量保修  难点：承包商与业主的工程质量责任 | 1. 掌握Fidic合同工程质量与责任。 | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章合同价格与工程款项支付  重点：无  难点：工程款项支付 | 1. 掌握 Fidic合同价格与工程款支付。 | 课堂授课  随堂测验 | 2 | 目标2、3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第四章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第五章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第六章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第七章 | 1 |  |  |  | 1 |  | 2 |
| 共 计 | 21 |  |  | 2 | 1 |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | Fidic合同是时代要求 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 公正严密的Fidic合同是提升建筑质量、明确规定各方权利义务的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 通用性的Fidic合同在我国属于新事物，尚有广阔的发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~七章 | 各种新法规需要不断学习，应勇于面对新的合同问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第五~七章 | 各项合同要应用于解决市场的合理需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 | 10 | 5 |  |  | 5 |  | 22 |
| 2 | 目标2 | 4 |  | 5 |  | 8 | 15 |  | 32 |
| 3 | 目标3 | 4 |  | 5 |  | 12 | 25 |  | 46 |
| 共计 | | 10 | 10 | 15 |  | 20 | 45 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对FIDIC合同的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置3次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对FIDIC合同内容、合同履行、合同违约、合同分包商的主要义务、合同延误、合同变更、工程质量保修等内容的掌握情况 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置2次；通过对部分章节关键知识点设置随堂测验，考核学生对基本概念理解和掌握的情况。 | 目标2  目标3 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教材：

(1) 李德志．Fidic合同原理与实务．北京：化学工业出版社，2013年.

(2) 李念鹏．Fidic合同指南．北京：中国建筑工业出版社，2011年.

(3) 国际咨询工程师联合会．Conditions of Contract for Construction. 北京：机械工业出版社，2013年.

1. 参考书：

(1) Conditions of Contract for EPC/Turnkey Projects. 北京：机械工业出版社，2000年.

(2) Short Form of Contract. 北京：机械工业出版社，2000年.

(3) 韦嘉．国际工程合同管理（双语）．北京：中国建筑工业出版社，2011年.

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程计量与计价（II）》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Quantity survey and price estimation

课程编码：Z2805310

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：钢筋混凝土基本原理、建筑材料、定额原理、土木工程施工等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

《工程计量与计价》是一门实践性、专业性和综合性很强的课程，是工程造价专业的一门专业发展必修课。主要研究建筑产品生产成果与生产消耗之间的定量关系和科学的计量方法，工程产品计量与计价的形式和方法的一门学科。

通过本课程的学习，使学生初步掌握建筑工程计价原理、定额的编制原理，会用统筹法计算工程量，具有编制施工图预算和编制工程量清单的能力，能进行工程量清单计价和投标报价，熟悉项目建设各阶段的计价方法，以培养学生成为适合市场经济的工程技术人员。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解广义的工程造价和狭义的工程造价定义和内容，认识到全寿命期内工程造价的作用和意义，对全过程工程造价管理有系统认识。 | 3.2 | 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复杂工程问题，以获得有效结论 |
| 2 | 目标2：熟悉工程计量与计价的几种模式；具备数字化运维的基础知识，掌握从建设工程项目的基础到上部结构、从内部装修到外部装修，从工程施工前到工程整个过程中影响工程造价的因素，并能系统综合考虑到报价中。 | 3.4 | 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括基于价值工程原理的设计方案的优化、分析与解释数据、并通过信息综合得到合 理有效的结论。 |
| 3 | 目标3：熟悉招标控制价及投标报价的内容及涵盖的方法与原理，掌握单位工程投标报价的合理编制与确定，并能进行投标。熟悉施工阶段工程价值的控制和管理，能进行阶段性工程价款的结算和工程竣工的结算与决算。 | 3.5 | 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章建设工程计量与计价概论  重点：广义的建设工程造价与狭义的建设工程造价概念及涵盖的内容；定额计价与清单计价的联系与区别  难点：无 | 1. 掌握我国建筑安装工程费用、设备及工器具购置费用的构成和计算方法。  2.掌握工程造价合理确定和有效控制的基本原理；工程造价文件的组成  3.掌握建筑面积及其计算规则 | 课堂授课 | 6 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章建设工程定额计量与计价  重点：建设工程消耗量定额编制的相关原理  难点：无 | 1.对先修课程定额原理的复习和应用，要求了解定额的概念、分类及作用。2.熟悉施工定额、预算定额、费用定额的作用和编制方法，熟悉消耗量定额项目工程量的计算方法，3.了解定额计价方法及程序。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章分部分项工程量清单编制与清单工程量计算  重点：工程量清单概念，工程量清单的内容与编制，清单项目工程量计算。  难点：工程量清单的项目特征描述及工程内容的考量 | 1. 熟悉工程量清单的基本概念和内容；  2.掌握工程量清单编制程序和方法；  3.熟悉土建工程清单项目工程量计算规则和方法。 | 课堂授课  课堂练习 | 10 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章 措施项目及其他项目清单编制  重点：措施项目中涵盖的内容及措施项目量的计算；其他项目费用涵盖的内容及相关算法  重点：安全文明施工费的计算及相关措施项目工程量的计算  难点：无 | 1.掌握措施项目工程量计算与清单编制。  2. 其他项目清单编制。  3.掌握规费税金项目清单编制 | 课堂授课  随堂测验 | 6 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章建设工程工程量清单计价  重点：工程量清单计价的概念，工程量清单计价规范，工程量清单计价的内容、计价方法与编制。  难点：无 | 1.掌握工程量清单计价的方法与原理。  2. 理解招标控制价的编制。  3.掌握单位工程投标报价的编制方法与原理。 | 课堂授课  课堂练习 | 10 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章工程价款结算  重点：工程结算的编制，竣工决算编制  难点：无 | 1.了解工程预付款的结算方法。  2. 理解工程进度款结算及工程竣工结算的方法。  3.掌握合同价款的约定与调整。 | 课堂授课 | 6 | 目标2、3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第三章 | 8 |  |  |  | 2 |  | 8 |
| 第四章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第五章 | 8 |  |  |  | 2 |  | 8 |
| 第六章 | 5 |  |  |  |  |  | 5 |
| 共 计 | 35 |  |  |  | 4 | 1 | 40 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 工程计量与计价是建设项目投资控制的关键，是促进建筑业健康发展的关键一环 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 先进技术是提升生活质量的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~六章 | 工程造价的合理确定是工程投资管控的关键，是确保工程质量和进度的关键 |
| 4 | 健康心态培育 | 第二~六章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第二~六章 | 各项信息技术要应用于解决市场的合理需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 | 10 | 3 |  |  | 5 |  | 20 |
| 2 | 目标2 | 4 |  | 2 |  | 5 | 49 |  | 60 |
| 3 | 目标3 | 4 |  | 5 |  | 5 | 6 |  | 20 |
| 共计 | | 10 | 10 | 10 |  | 10 | 60 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对工程计量与计价方法和原理的掌握情况。 | 目标1 |
| 3 | 讨论 | 100 | 课堂讨论设置2次；通过对部分章节关键知识点设置课堂讨论，考核学生对复杂工程问题的分析能力、系统能力、文字组织能力以及协同工作能力等。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置2次；通过对部分章节关键知识点设置随堂测验，考核学生对基本概念理解和掌握的情况。 | 目标2  目标3 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《建筑工程计量与计价》，李建峰等著，机械工业出版社，2017年6月

2. 参考书：《 工程计价学(第3版)》，严玲主编，机械工业出版社，2017;

《建设工程工程量清单计价规范》，GB50500-2017，2017;

《建筑工程计量与计价（第三版）》，黄伟典编，中国环境出版社，2015

大纲撰写人：袁春燕

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程招投标与合同管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Project bidding and contract management

课程编码：Z2805320

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：土木工程概论、建设法规、管理学等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展必修课程。工程招投标是将各个建设市场主体联系在一起的主要途径，是形成工程造价管理专业课程之间有机联系的纽带。从课程体系来看，工程招投标与合同管理属于综合课。从理论的角度来看，工程招投标与合同管理课程揭示了建设市场的一般规律，建设市场主体的权利、义务关系及其内在联系，是学生从整体上把握建设业及其建设市场发展规律的基础；从知识的角度来看，工程招投标与合同管理课程具有将相关知识联系在一起的特殊作用，认识建设市场的发展规律，需要经济学的知识、管理学的知识、法律知识。编制施工方案，编制招标文件需要用到管理方面、计量计价方面的知识，掌握工程承包合同，又是后续工程质量控制、工程进度控制、工程安全管理、工程成本管理等工程项目管理内容的基础；从能力培养的角度来看，对于建筑工程、监理专业的学生，通过学习本门课程，能够独立编制简单的招投标文件及合同文件。

旨在通过这门课程的教学，使学生了解工程招投标的基本概念、工程招投标的规定；掌握工程招投标的编制原则和方法，能够客观、全面地研究建筑产品的生产与消耗之间的数量关系；掌握工程招投标的评标方法，能够熟练使用建筑工程中常用的工程评标方法，能够适当地参与工程招投标编制中的一些工作；具备一定的利用相关知识解决招投标问题的能力；通过本课程的学习，培养学生的法律意识、合同意识、合同管理能力和参与工程招投标的竞争能力。培养学生具备行业职业道德和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并具有终生学习的动力和能力。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解工程招投标产生的背景；熟悉工程招投标的体系、工程评标中常用到的方法；各工程招投标在建设工程不同建设阶段及管理中的作用。 | 11.1 | 能够理解建设工程招投标的由来，以及建设工程招投标在工程管理和计价过程中不可或缺的作用；了解《合同法》的内容；熟悉合同的分类和形式；掌握合同概念、类别及基本原则。 |
| 2 | 目标2：熟悉获得建设工程招投标及建设工程相关合同管理的基本理论、基本知识和基本技能，掌握建设工程招投标以及合同订立、履行的基本过程和操作实务。 | 2.2 | 能够认识到对施工工程和工作时间进行细致深入的研究，可以对工程建设的管理工作起到巨大的促进作用，从而加强自觉学习的兴趣和意识。 |
| 3 | 目标3：熟悉建设工程招投标过程，使学生具备初步的开展建设工程招投标工作，进行合同谈判和订立合同，进行建设工程施工合同履行管理以及工程索赔管理的能力。 | 3.4 | 能够在不同的工程项目阶段及工程管理工作中，熟练地选择和使用各种工程招投标方法与技巧，并为将来进行工程招投标信息化管理工作打下良好的基础。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 建设工程合同管理法律基础  重点： 工程招投标的体系内容  难点：无 | 1. 了解工程招投标的概念、产生和发展、工程招投标的现状及发展方向。  2. 理解工程招投标的相关主体、机构、管理任务和内容。  3.掌握工程招投标的作用和特点、工程招投标的分类。 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章 建筑工程合同法律制度  重点：合同的订立、效力与履行  难点：无 | 1. 了解《合同法》调整的范围和内容；熟悉合同的分类和形式； 2. 掌握合同概念、类别及基本原则；掌握合同订立过程；掌握合同有效的条件及无效合同的情形； 3. 掌握合同履行中的抗辩权；掌握合同争议的解决方式；熟悉合同变更和转让的相关规定。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章 建设工程招投标管理  重点： 招标与投标法律制度与程序  难点：建设工程过程的招投标管理 | 1. 了解招标与投标的一般规定；熟悉招标与投标的基本原则、范围和规模的法律规定以及投标报价、策略的运用； 2. 掌握建设工程招标分类、方式，以及招标与投标的一般程序； 3. 了解工程建设过程中的招标与投标。 | 课堂授课  互动讨论  随堂测验 | 6 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章 建设工程监理合同管理  重点：监理合同的订立与履行管理  难点：无 | 1. 熟悉建设工程委托监理合同概念、示范文本； 2. 掌握建设工程委托监理合同主要内容、订立过程及履行。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章 建设工程勘察设计合同管理  重点：合同的订立与履行管理  难点：无 | 1. 了解和熟悉建设工程勘察、设计合同概念、示范文本及法律依据； 2. 熟悉勘察、设计合同的主要内容及管理过程。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章 建设工程施工合同管理  重点： 订立与准备阶段、施工过程、竣工阶段的合同管理  难点：施工过程的合同管理 | 1. 了解和熟悉施工合同概念、示范文本； 2. 掌握合同当事人一般权利义务； 3. 熟悉合同订立过程，图纸交付及责任，施工组织设计编制和审查，缺陷责任、竣工结算及工程保修的规定的做法； 4. 掌握预付款支付及扣回方式，施工过程的质量、进度、支付管理等； 5. 掌握工程竣工验收条件和程序。 | 课堂授课  互动讨论 | 8 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章 建设工程物资采购合同管理  重点： 材料采购和设备采购的程序及管理  难点：无 | 1. 了解和熟悉物资采购合同的概念、特征和分类； 2. 熟悉材料和设备采购合同的订立、交货检验、支付与结算管理等。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第八章 建设工期施工索赔  重点： 建设工期施工索赔的规定及案例  难点：建设工程索赔管理 | 1. 了解索赔起因、特点和作用；熟悉工程师对索赔管理的原则、任务； 2. 掌握索赔概念、特征、分类,以及承包人提出索赔的基本程序。 | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 9 | 内容：第九章 工程招投标管理信息化技术  重点：无  难点：无 | 1. 了解工程招投标管理信息化技术； 2. 掌握常用的工程招投标信息化管理软件。 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第二章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第三章 | 4 |  |  | 2 |  |  | 6 |
| 第四章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第五章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第六章 | 6 |  |  | 2 |  |  | 8 |
| 第七章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第八章 | 4 |  |  | 2 |  |  | 6 |
| 第九章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 22 |  |  | 10 |  |  | 32 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 强调责任感和主人翁意识，明确课程学习目标、专业发展目标。使其认识到建设工程招投标是对工程建设进行科学管理的必不可少的手段。 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第二章 | 对招投标过程进行研究是提高工程管理及工作效率的有效手段。开阔学生视野，进行爱国教育、增强民族荣誉感、职业自豪感。 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 随着建筑设计及施工工艺、新技术的不断发展变化，工程造价管理人员要面对新问题不断学习，不断寻求新的解决办法 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~八章 | 通过案例，强调正确价值观，及时关注行业信息，培养认真细致、守时守约职业精神。 |
| 5 | 道德品质培养 | 第五~九章 | 让学生深刻理解“鲁班精神”，培养有社会责任感、正确价值观、利益观和强烈伦理道德意识、善于观察、勤于动脑、勇于实践、勇于创新、吃苦耐劳的适应行业发展的技术技能型人才。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 10 |  | 13 |
| 2 | 目标2 | 2 | 2 | 2 |  | 5 | 40 |  | 51 |
| 3 | 目标3 | 2 | 2 | 2 |  |  | 30 |  | 36 |
| 共计 | | 5 | 5 | 5 |  | 5 | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对建设工程招投标的基本原理、概念等的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置4次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对建设工程招投标的编制原理、各种评标方法的理解及掌握情况，加深对工程招投标的理解。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置1次；通过对第三章关键知识点设置随堂测验，考核学生对招投标文件编制的掌握情况。 | 目标2 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《建设工程招投标与合同管理》，苟伯让主编，武汉理工大学出版社，2016年

2. 参考书：[1] 工程招投标与合同管理，刘春江主编，化学工业出版社，2017年

[2] 招投标典型案例评析，白如银主编，中国电力出版社，2017年

[3] 建设工程招投标与合同管理，陶红霞，任松主编，清华大学出版社，2020年

[4] 工程招投标与合同管理，沈中友主编，机械工业出版社，2019年

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程项目管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Engineering Project Management

课程编码：Z2805330

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：管理学、土木工程施工与组织、工程结构

开课院系：建筑工程学院建工学院造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业发展课程，是工程造价专业的必修课，旨在通过理论教学，使学生掌握工程项目管理的基础知识、工程项目运行中的规划和实施方案和控制方法，如何使用新兴的工程项目管理技术，提高工程项目管理水平，保障整个建筑全寿命期内的高效运作和投资收益最大化，同时具备开展工程项目全寿命期各阶段的工程科学管理的初步能力；培养学生具备建筑行业道德和强烈的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行社会责任。最终使学生能对工程项目形成一种系统的、全面的、整体优化的管理理念，掌握常用的项目管理方法和技术，成为既懂技术又会管理的高级复合型人才。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解工程项目管理背景及必要性，熟悉工程项目管理的定义和内容，认识到项目管理的市场前景。了解工程项目管理案例，增强课程内容的综合认知和社会责任感。 | 2.1 | 具备扎实的人文社会科学知识，具有健全的人格和健康体魄，具有良好  的文化修养和道德水准，具备社会责任感，理解并坚守职业道德规范，有意愿并有能力服务社会； |
| 2 | 目标2：熟悉工程项目管理的基本理论和方法，能对工程项目形成一种系统的、全面的、整体优化的管理理念，掌握常用的项目管理方法和技术，使学生成为既懂技术又懂管理的高级复合型人才。 | 2.2 | 具备扎实的数学、自然科学知识，掌握从事本专业所需的基础理论知识  及专业技术能力，具备注册造价工程师的能力； |
| 3 | 目标3：树立工程项目全寿命观念，能依据科学发展观和国家相关规定，科学处理工程项目在不同阶段中的目标关系和定位，熟悉相关工程项目管理软件的应用，理解并掌握工程项目管理在工程项目中的应用。能够在工程实践中进行有效的沟通和交流，并在工程项目管理中具备一定的国际视野。 | 2.4 | 能在土木工程领域或相关行业从事工程可行性研究、工程招投标、工程量计算和估价、工程项目管理、成本控制、工程项目审计等项目全寿命周期内的 造价管理与控制工作； |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 概述  重点：工程项目和项目管理基本概念、特点、分类，工程项目管理的背景及必要性，工程项目管理理论发展。  难点：工程项目生命周期， | 1. 了解基本概念和名词、树立起工程项目管理的系统思想。 2. 了解工程项目管理的理论发展，增强社会责任感。 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章 项目管理的组织理论  重点：组织的基本模式、组织分工、工程项目结构、工程项目管理规划与工程项目组织设计，项目经理部  难点：WBS工作分解 | 1. 工程项目组织的特点，组织的基本原侧，组织的形式，工程项目管理主体间的相互关系。 2. 了解组织特点和使用条件，熟悉项目经理部的组织职能和对合格的项目经理的要求。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2、3 |
| 3 | 内容：第三章 工程项目策划  重点：工程项目策划的基本概念，方法、理念、目标。工程项目前期策划的工作，项目的构思，项目的目标设计，项目定义，策划中的问题，策划方案决策。  难点：策划实施 | 1.通过对策划理论的学习，建立起正确的策划对项目的增值的意义。 | 课堂授课  案例  互动讨论 | 4 | 目标2、3 |
| 4 | 内容：第四章工程项目目标管理  重点：目标控制概念、动态控制原理、控制措施  难点：无 | 1.了解目标控制的基本方法。能在工程应用中加强主动管理。  2. 熟悉动态控制原理及在工程中的灵活应用。  3.熟悉纠偏措施，能够寻求纠正工程目标运行中偏差的有效途径和实施方案。 | 课堂授课  随堂测验 | 2 | 目标2、3 |
| 5 | 内容：第五章工程项目采购管理  重点：采购的基本原则、工程项目承发包的基本模式，工程项目采购的发展趋势。  难点：无 | 1.了解采购模式的基本原则和主要内容主要内容。  2. 熟悉工程项目采购的基本模式和不同模式的差异和特点。能正确的根据工程项目的条件和管理目标合理确定项目承发包模式。 | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章 工程项目投资控制  重点：投资控制的含义和目的、设计阶段投资控制的意义和技术方法、招标采购中的投资控制、工程项目投资规划  难点：无 | 1.了解投资控制的含义  2. 理解设计阶段是投资控制的关节环节  3.熟悉投资规划编制的内容。  4.掌握招投采购中的投资控制方法。 | 课堂授课  随堂测验 | 2 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章 工程项目进度管理  重点：工程项目进度计划的编制、工程项目进度计划的检查与调整、工程项目进度控制。  难点：进度检查与调整方法 | 1.了解工程项目运行中不同阶段进度管理的内容。  2. 熟悉进度计划编制的方法与工程实施中的检查方法理解基于物联网和大数据的实时全过程管理。  3.掌握进度计划的调整方法。 | 课堂授课  随堂测验 | 2 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第八章工程项目质量和安全管理  重点：质量管理概述、工程项目质量参与各方的责任和义务、工程项目质量控制（施工阶段）、工程项目安全管理体系、施工阶段安全管理  难点：无 | 1.了解质量管理各方的责任义务和安全管理体系及主要内容。  2.理解广义质量的概念、熟悉现场安全评估和环境保护的主要内容。  3.掌握施工质量控制的内容和措施。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标1、2、3 |
| 9 | 内容：第九章 组织协调和信息管理  重点：组织协调概述，项目中几个重要的沟通方式，沟通中的问题及原因，沟通方式，项目手册。信息管理概述，工程项目管理信息系统，工程项目文档管理，工程项目报告系统，工程项目管理中的应用软件介绍。  难点：无 | 1.了解组织协调的重要性，工程项目管理中的应用软件。  2.熟悉沟通的几个方式，会进行沟通。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
|  | 内容：第十章 工程施工阶段的项目管理  重点：施工阶段管理概述，施工阶段成本管理、质量管理、进度管理、现场管理、工程价款结算、工程竣工验收  难点：无 | 1.了解施工阶段工程项目实施控制系统，现场管理内容、竣工验收程序和要求，  2.理解质量成本的概念。  熟悉施工项目进度、成本和质量控制的检查，控制内容和方法，质量管理的统计方法。  3.掌握成本的工期动态控制方法； | 课堂授课  作业  随堂测验 | 10 | 目标2、3 |
| 9 | 内容：第九章 案例分析  重点：无  难点：无 | 了解某工程项目管理案例。 | 互动讨论 | 2 | 目标1、2、3 |
|  | 机动 |  |  | 2 |  |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第四章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第五章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第七章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第八章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第九章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第十章 | 7 |  |  | 1 | 2 |  | 10 |
| 案例 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 机动 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共计 |  |  |  |  |  |  | 40 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | 建筑全寿命期项目管理是时代要求 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第一~十章 | 先进技术是提升生活质量的有力工具 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 科学的项目管理理念和技术尚有广阔的技术发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第一~十章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~十章 | 各项技术和方法要应用于解决项目运行中的合理需求，切实服务于社会。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 1 |  | 1 |  |  | 15 |  | 17 |
| 2 | 目标2 | 6 | 10 | 2 |  | 3 | 40 |  | 61 |
| 3 | 目标3 | 3 |  | 2 |  | 2 | 15 |  | 22 |
| 共计 | | 10 | 10 | 5 |  | 5 | 70 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置4次；通过课后作业考核学生对工程项目管理理论的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置4次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对复杂工程问题的推理分析能力、总结归纳能力、文字组织能力以及协同工作能力等。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置2次；通过对部分章节关键知识点设置随堂测验，考核学生对基本概念理解和掌握的情况。 | 目标2  目标3 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《工程项目管理》，丁士昭主编，中国建筑工业出版社，2014.年（第二版）

2. 参考书：《工程项目管理》，成虎等主编，中国建筑工业出版社，2018年

大纲撰写人：来延肖

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程风险管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Project Risk Management

课程编码：Z2805340

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：工程项目管理、经济学概论等

开课院系：土木工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的专业方向课程，旨在通过理论教学，使学生系统地了解工程风险管理的基础知识、基本技能和基本方法，具备工程领域中进行风险管理的初步能力。培养学生具备建筑行业道德和强烈的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解工程风险的概念，工程风险管理的基本职能；理解工程风险的识别、分析、评价。 | 6 | 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律法规及文化的影响，并理解应承担的责任。 |
| 2 | 目标2：理解在工程实践中所应负有的社会责任，所应遵从的职业道德和行为规范。 | 8 | 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规范，履行责任。 |
| 3 | 目标3：掌握工程风险管理的目标与组织，工程风险管理的基本程序；具备运用工程风险管理解决实际问题的基本能力。 | 10 | 能够针对复杂的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、清晰表达或回应指令，并具备一定国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 工程风险管理概论  重点：工程风险管理的目标  难点：无 | 1.了解风险及风险管理的基本理论  2.掌握工程风险及工程风险管理的基本理论 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 2 | 内容：第二章 工程风险的识别  重点：工程风险识别的流程  难点：工程风险识别的方法 | 1.了解工程风险识别的内涵、原则及依据  2.理解工程风险识别的流程  3.掌握工程风险识别的方法（德尔菲法、头脑风暴法等） | 课堂授课 | 4 | 目标1、3 |
| 3 | 内容：第三章 工程风险的估计  重点：工程风险发生概率及风险损失的估计  难点： | 1.了解工程风险估计的内涵、作用、过程、内容及基础  2.理解工程风险发生概率的估计方法  3.理解工程风险损失的估计 | 课堂授课 | 2 | 目标1、3 |
| 4 | 内容：第四章 工程风险的评价  重点：工程风险的评价方法  难点：工程风险的定量分析评价方法 | 1.了解工程风险评价的内涵、步骤和评价标准  2.理解工程风险的评价方法-定性分析及定量分析 | 课堂授课 | 2 | 目标1、3 |
| 5 | 内容：第五章 工程风险的决策  重点：工程风险态度  难点：无 | 1.了解工程风险决策的基本原则、关键要素及程序  2.理解风险态度  3.掌握风险决策方法（损益值法、效用值等） | 课堂授课 | 2 | 目标1、3 |
| 6 | 内容：第六章 工程风险的应对  重点：突发事件的应急管理  难点：无 | 1.了解工程风险应对计划及监控  2.掌握突发事件的应急管理 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2、3 |
| 7 | 内容：第七章 工程保险  重点：工程索赔与理赔  难点：无 | 1.了解工程保险相关概念  2.熟悉工程保险投保及保险合同管理  3.掌握工程保险索赔及理赔 | 课堂授课 | 2 | 目标1、2、3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第二章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第三章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第四章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第五章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第六章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第七章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 16 |  |  |  |  |  | 16 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一、七章 | 新时代要求提升风险意识 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第一~七章 | 工程风险防控技术是保证工程项目顺利实施的有力保障 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第二~七章 | 风险理论及相关技术具有广阔的发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第二~七章 | 风险理论及相关技术具有不断创新的需求，面对新问题并不断学习，致力寻求解决途径 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~七章 | 以人为本，生命至上，在利益与风险的得失之间把握好自己的正确立场 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤及作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | |
| **考勤** | **作业** | **考试** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 4 | 4 | 40 | 48 |
| 2 | 目标2 | 4 | 2 | 5 | 11 |
| 3 | 目标3 | 2 | 4 | 35 | 41 |
| 共计 | | 10 | 10 | 80 | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置3次；通过课后作业考核学生对本课程基本概念的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试采用非标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《工程风险管理》，任旭主编，清华大学出版社，2018年2月

2. 参考书：《建设工程合同管理与索赔》，苟伯让编，机械工业出版社，2003年

大纲撰写人：马昕

课程负责人：

审核人：

年 月

《BIM建模与应用技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：BIM Modeling and Application Technology

课程编码：Z2805260

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：房屋建筑学、混凝土与砌体结构，土木工程施工技术等

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

本课程是面向工程造价专业开设的选修专业课程，是针对现代土木工程全寿命周期的发展趋势。利用计算机技术建立BIM建筑信息模型，对建筑空间几何信息、建筑空间功能信息、建筑施工管理信息以及设备等各专业相关数据信息进行数据集成与一体化管理。BIM技术的应用，能改变传统的建筑管理理念，能引领建筑信息技术走向更高层次，它的全面应用，将大大提高建筑管理的集成化程度。通过本课程学习，培养学生综合开发和运用现代计算机技术和信息化技术的能力，提升传统土木工程施工技术和管理水平。并能够掌握BIM的概念，可使用常用的BIM建模软件进行简单BIM模型的创建，能够对简单的项目进行综合分析，为毕业后从事相关工作奠定基础。培养学生具备建筑行业道德和强烈的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解BIM技术基本概念，特点，应用现状，标准规程，软件平台；了解BIM技术在土木工程中的应用现状，及未来的发展前景。 | 3.12 | 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。 |
| 2 | 目标2：了解BIM建模技术的基本软件，掌握Revit建模的基本操作技巧；学习BIM技术在设计、施工中不同项目中的应用案例；了解BIM 5D软件在施工管理中的应用范围及局限性。 | 3.5 | 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技术工具，包括对复杂工程经济问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 |
| 3 | 目标3：了解BIM技术在解决大型复杂工程项目管理中的优势，掌握BIM技术在工程项目全生命周期应用的基本流程和步骤。 | 3.7 | 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章BIM技术概述  重点：BIM技术的定义和特点、发展现状及未来发展趋势  难点：无 | 1.了解BIM技术的发展历程及国内外发展现状，BIM定义及特点，相关软件平台及特点，BIM的发展趋势。  2. 理解BIM技术在土木工程项目中产生的深远影响，并时刻关注与了解BIM技术的发展动态和发展方向。 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章Revit建模技术  重点：掌握Revit中轴线、墙体、门窗、窗族、楼板、屋顶、楼梯、场地等设计操作方法和出图的基本操作。  、难点：无 | 1.了解Revit建模的基本流程；  2. 掌握Revit中轴线、墙体、门窗、窗族、楼板、屋顶、楼梯、场地等内容设计操作方法。  3.掌握建模过程中各部分参数意义，实现参数化设计。 | 课堂授课 | 12 | 目标2 |
| 3 | 内容：第三章BIM技术在设计中应用  重点：了解BIM技术在建筑/结构设计中的应用流程。  难点：无 | 1.结合相关设计案例介绍BIM技术的应用流程和各流程中关键技术内容。  2.了解BIM技术在设计中的地位及具体解决的工程问题。 | 课堂授课  互动讨论 | 3 | 目标3 |
| 4 | 内容：第四章BIM技术在施工中应用  重点：了解BIM技术在施工过程管理中的应用流程。  难点：无 | 1.结合相关施工管理案例介绍BIM技术的应用流程和各流程中关键技术内容。  2.了解BIM技术在施工管理中的地位及解决的实际工程问题。 | 课堂授课  随堂测验 | 3 | 目标3 |
| 5 | 内容：第五章BIM 5D技术  重点：BIM 5D技术在工程项目管理中的应用。  难点：无 | 1.了解BIM 5D软件的基本组成。  2.了解BIM5D技术在施工过程管理的特点及优势。  3. 了解BIM 5D的基本操作流程。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 3 |  |  | 1 |  |  | 4 |
| 第二章 | 12 |  |  |  |  |  | 12 |
| 第三章 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |
| 第四章 | 2 |  |  | 1 |  |  | 3 |
| 第五章 | 2 |  |  |  |  |  | 3 |
| 共 计 | 22 |  |  | 2 |  |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一章 | BIM技术是实现建筑业信息化和工业化的技术手段 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第一~五章 | BIM技术可以实现建筑业精细化管理，实现社会资源的合理利用，促进建筑转型升级 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~五章 | BIM技术属于新事物，尚有广阔的技术发展空间 |
| 4 | 健康心态培育 | 第一~五章 | 各种新技术需要不断创新、不断学习，应勇于面对新问题并着力寻求解决 |
| 5 | 道德品质培养 | 第一~五章 | BIM技术要应用于解决市场的合理需求，切实服务于社会 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况及平时随堂测验等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 6 |  | 10 |  |  |  |  | 16 |
| 2 | 目标2 | 8 | 50 |  |  |  |  |  | 58 |
| 3 | 目标3 | 6 |  | 20 |  |  |  |  | 26 |
| 共计 | | 20 | 50 | 30 |  |  |  |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次，通过课后作业考核学生对Revit建模操作的掌握程度。 | 目标2 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置2次；通过对部分章节关键知识点设置开放式讨论，考核学生对BIM技术在设计、施工中应用的认识、总结归纳能力、文字组织能力以及协同工作能力等。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《BIM技术及工程应用》，冯小平主编，中国建筑工业出版社, 2017

2. 参考书：《土木建筑工程BIM技术-Revit建模与应用》，牛春来等主编，清华大学出版社，2020

《BIM案例分析》，刘占省主编，机械工业出版社，2019

大纲撰写人：秦朝刚

课程负责人：

审核人：

年 月

《工程监理概论》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Construction Supervision Summary

课程编码：Z2805360

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：工程造价专业

先修课程：土木工程施工、工程计量与计价

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

《工程监理概论》是工程造价专业的一门专业发展选修课程，主要研究了工程监理的相关法律、法规、规章及监理规范，重点阐述了工程监理工作程序、内容、方法和手段，为确定工程造价奠定专业基础的学科。《工程监理概论》具有实践性强、涉及面广等特点，通过本课程的学习，使学生掌握工程建设监理的基本概念、熟悉相关监理程序，具备有一定的分析与处理工程监理相关实际问题的能力；培养学生良好的组织协调能力，良好的团队精神；深刻理解监理和建筑工程管理的关系，树立为国家经济建设服务的思想，严格遵循工程监理的法规、制度和程序，自觉抵制工程监理中不公平、不公正的错误。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解我国建设工程监理的发展与现状，理解建设工程监理的涵义、法律地位和责任；了解工程监理相关制度、法规，熟悉工程监理规范。 | 8 | 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规范，履行责任。 |
| 2 | 目标2：熟悉项目监理机构的组织形式、人员配备及职责分工；理解建设工程目标控制原理，掌握建设工程质量、投资、进度控制的内容及工程监理的主要方式；熟悉监理工作文件及监理实施细则的构成及报审程序，掌握监理规划及实施细则编写内容。 | 1 | 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。 |
| 3 | 目标3：熟悉建设工程监理文件资料的管理职责和要求，掌握建设工程监理基本表式及主要文件资料内容；理解工程监理与项目管理一体化要求，完善项目管理知识体系。 | 11 | 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多类工程项目中应用。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章建设工程监理概述。  重点：工程监理的涵义、法律地位和责任，建设工程监理规范。  难点：无。 | 1.了解建设工程监理相关制度、法律法规及建设工程监理的发展现状。  2.理解建设工程监理的涵义、法律地位和责任。  3.掌握建设工程监理规范和监理收费标准。 | 课堂授课 | 4 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章监理工程师和工程监理企业。  重点：监理工程师注册制度、法律地位和责任；工程监理企业经营活动基本准则。  难点：无。 | 1.了解监理工程师的执业特点；工程监理企业的组织形式、规章制度。  2.熟悉监理工程师的法律地位和责任，监理工程师注册制度，工程监理费的构成。  3.掌握监理工程师的内容；工程监理企业经营活动基本准则。 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 3 | 内容：第三章建设工程监理招投标与合同管理。  重点：建设工程监理招标程序，建设工程监理投标内容，建设工程监理合同管理。  难点：无。 | 1.了解建设工程监理招投标的涵义与策略，建设工程监理合同管理的概念。  2.熟悉建设工程监理招投标的程序及内容，建设工程监理合同的主要内容。 | 课堂授课 | 2 | 目标1 |
| 4 | 内容：第四章建设工程监理组织  重点：建设工程监理委托方式及实施程序，监理机构及人员职责。  难点：无 | 1.了解组织机构概念，项目总承包管理模式。  2.熟悉组织机构基本原理，不同承发包模式，组织协调的内容及方法。  3.掌握监理模式、实施程序、监理机构的建立步骤，以及项目监理机构的组织形式、人员配备和职责分工。 | 课堂授课 | 2 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章建设工程目标控制、管理和协调  重点：工程质量控制，工程造价控制，工程进度控制，安全生产管理的监理工作。  难点：工程目标控制的原理。 | 1.了解目标分解，设计和施工阶段目标控制的特点。  2.熟悉目标控制的原理。  3.掌握建设工程质量、投资、进度控制的内容，以及建设工程监理的主要方式。 | 课堂授课 | 6 | 目标2、3 |
| 6 | 内容：第六章建设工程监理规划与监理实施细则  重点：建设工程监理规划和监理实施细则的编制内容和依据。  难点：工程监理规划编制的依据。 | 1.了解监理规划编写的依据，监理实施细则编写的依据。  2.熟悉监理工作文件及监理实施细则的构成及报审。  3.掌握工程监理规划及实施细则编写内容。 | 课堂授课 | 4 | 目标2、3 |
| 7 | 内容：第七章建设工程监理文件资料管理  重点：建设工程监理基本表式及主要文件资料内容，建设工程监理文件资料管理的管理职责和要求。  难点：无 | 1.了解建设工程监理文件资料管理的管理职责和要求。  2.掌握建设工程监理基本表式及主要文件资料内容。 | 课堂授课 | 2 | 目标2、3 |
| 8 | 内容：第八章项目管理服务  重点：项目管理知识体系，建设工程监理与项目管理一体化，项目全过程集成化管理。  难点：无 | 1.理解建设工程监理与项目管理一体化要求。  2.了解项目全过程集成化管理，熟悉项目管理知识体系。 | 课堂授课 | 2 | 目标3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第三章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第四章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第五章 | 6 |  |  |  |  |  | 6 |
| 第六章 | 4 |  |  |  |  |  | 4 |
| 第七章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第八章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 共 计 | 24 |  |  |  |  |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点** |
| 1 | 树立正确的政治方向 | 第一章 | 工程监理的法律地位及其在新时期社会主义建设中的重要意义。 |
| 2 | 良好道德品质培养 | 第一~三章 | 在工程实践中理解并遵守工程监理职业道德和规范，践行社会主义核心价值观，  履行职业责任，培养良好道德品质。 |
| 3 | 协作沟通意识塑造 | 第四章 | 明确项目监理机构的组织形式、人员配备和职责分工，树立协作沟通意识。 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~七章 | 在工程监理工作中面对复杂技术与管理问题，需不断学习，应勇于面对挫折，积极寻求解决方案。 |
| 5 | 服务意识培养 | 第八章 | 在项目管理过程中树立服务意识，积极服务于社会。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为非标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 2 |  |  |  |  | 25 |  | 27 |
| 2 | 目标2 | 6 | 10 |  |  |  | 40 |  | 56 |
| 3 | 目标3 | 2 |  |  |  |  | 15 |  | 17 |
| 共计 | | 10 | 10 |  |  |  | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置2次；通过课后作业考核学生对工程监理相关概念的掌握情况。 | 目标2 |
| 3 | 考试 | 100 | 期末考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握的程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《建设工程监理概论》，中国建设监理协会著，中国建筑工业出版社, 2016

2. 参考书：《建设工程监理》，李惠强等主编，中国建筑工业出版社，2017

大纲撰写人：

课程负责人：

审核人：

年 月

《BIM与造价应用》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：BIM and Cost Application

课程编码：Z2805370

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：XX专业

先修课程：工程造价专业

开课院系：建筑工程学院工程造价与施工教研室

**二、课程简介**

课程教学目标

BIM(Building Information Modeling)技术作为建筑业的一种综合性的创新技术，使用BIM软件建立建筑信息模型，可以将工程项目各个阶段的信息整合在一起，促进项目各主体的参与和配合，在工程实际施工前就进行造价管理，从而实现从设计到施工、运营的全过程造价管理。这门课程通过向学生传授主流BIM软件的使用方法和技巧，旨在使学生了解BIM技术的核心价值体系与应用领域，增强学生对 BIM技术的认识，使学生了解BIM技术在建筑设计、工程造价管理中的应用方法和技术，以及工程建设期间各部门及相关专业之间的协作关系。授课中，从工程实用角度出发，重点要求学生掌握在工程造价阶段中，工程各流程和各工序编排控制进度时与BIM的对接运行应用技术，并熟悉和掌握BIM技术相关软件的基本操作，掌握BIM技术的可视化与虚拟施工功能，同时了解BIM在建筑全生命周期中的应用，掌握建筑模型的创建方法，达到具备解决实际项目中遇到的问题的能力。

本课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑关系见下表：（每个课程教学目标不应支撑多个指标点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程教学目标** | **支撑毕业要求指标点** | |
| **指标点** | **指标点内容** |
| 1 | 目标1：了解BIM的概念及其产生和发展过程、BIM的整体应用；熟悉BIM在工程造价行业应用现状分析、基于BIM的全过程造价管理，BIM对建设项目各参与方的影响与建议。 | 11.1 | 能够了解BIM产生和发展的基本过程，熟悉BIM在工程造价行业应用现状分析、基于BIM的全过程造价管理，BIM在工程项目建设中发挥的巨大作用。 |
| 2 | 目标2：熟悉BIM钢筋工程信息设置、BIM钢筋工程构件绘图输入、BIM钢筋工程文件报表设置，掌握BIM软件钢筋算量。  熟悉BIM土建工程信息设置、BIM土建工程构件绘图输入、BIM土建工程文件报表设置，掌握BIM软件土建算量。  熟悉BIM土建评分测评软件应用、BIM土建对量分析软件应用，掌握BIM算量软件。  熟悉CAD图纸管理、CAD构件识别；掌握BIM算量CAD导图。 | 2.2 | 在当前工程信息化管理类软件快速发展，已经对工程建设的管理工作起到巨大促进作用并且取得了巨大成效的大背景下，让学生们能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪土木工程专业领域前沿科学技术的发展步伐，加强自觉学习、自主学习和终身学习的兴趣和能力。 |
| 3 | 目标3：熟悉理解招标控制价编制，掌握BIM建筑工程计价。  了解BIM建模规则及模型应用，通过BIM模型应用实例讲解，掌握BIM模型造价应用。  理解BIM模型造价应用及BIM数据指标应用原理，掌握BIM模型造价应用及数据指标应用。 | 3.4 | 能够从工作实际需要出发，在今后的项目的设计、工程招投标、工程项目施工管理、工程造价计算以及成本管理控制等领域，熟练使用BIM高效地完成相关的工作，并且为将来个人技术业务能力的不断提高打下良好的基础。 |

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容及重点、难点** | **学生学习预期** | **教学方式** | **学时** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 内容：第一章 BIM整体应用概述  重点： 无  难点：无 | 1. 了解BIM的概念及其产生和发展过程、了解BIM的整体应用。  2. 理解本学科的特点、研究对象及要求。 | 课堂授课 | 1 | 目标1 |
| 2 | 内容：第二章 BIM工程造价应用概述  重点：BIM对建设项目各参与方的影响与建议  难点：无 | 1.了解BIM在工程造价行业应用现状分析。  2. 理解基于BIM的全过程造价管理，BIM对建设项目各参与方的影响与建议。 | 课堂授课 | 2 | 目标3 |
| 3 | 内容：第三章 钢筋算量软件案例实务1  重点： BIM钢筋工程信息设置、BIM钢筋工程构件绘图输入、BIM钢筋工程文件报表设置  难点： BIM软件钢筋算量实训 | 1.了解BIM钢筋算量软件的原理及操作流程。  2. 理解BIM钢筋工程信息设置、BIM钢筋工程构件绘图输入、BIM钢筋工程文件报表设置。  3.掌握BIM软件钢筋算量。 | 课堂授课  互动讨论 | 3 | 目标2 |
| 4 | 内容：第四章 土建算量软件案例实务2  重点：BIM土建工程信息设置、BIM土建工程构件绘图输入、BIM土建工程文件报表设置  难点：BIM软件土建算量综合实训 | 1.了解BIM土建算量软件的原理及操作。  2. 理解BIM土建工程信息设置、BIM土建工程构件绘图输入、BIM土建工程文件报表设置。  3.掌握BIM软件土建算量。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 5 | 内容：第五章 BIM算量软件案例工程测评  重点： BIM土建评分测评软件应用、BIM土建对量分析软件应用  难点： BIM算量软件案例 | 1.了解BIM土建评分测评软件、对量分析软件的优点。  2. 理解BIM土建评分测评软件应用、BIM土建对量分析软件应用。  3.掌握BIM算量软件案例。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2 |
| 6 | 内容：第六章 BIM算量CAD导图案例实务  重点：CAD图纸管理、CAD构件识别  难点：BIM算量CAD导图 | 1.了解BIM算量CAD导图原理。  2. 理解CAD图纸管理、CAD构件识别。  3.掌握BIM算量CAD导图。 | 课堂授课  互动讨论 | 4 | 目标2 |
| 7 | 内容：第七章 BIM建筑工程计价案例实务  重点：招标控制价编制  难点：案例项目报表实例 | 1.了解招标控制价编制要求。  2. 理解招标控制价编制。  3.掌握BIM建筑工程计价。 | 课堂授课 | 4 | 目标4 |
| 8 | 内容：第八章 BIM造价应用场景概述  重点： 无  难点：无 | 1.了解BIM造价应用场景。 | 课堂授课 | 1 | 目标2、4 |
| 9 | 内容：第九章 BIM模型造价应用实例  重点：BIM模型应用讲解实例  难点：BIM造价应用实训 | 1.了解BIM建模规则及模型应用概述。  2. 理解BIM模型应用讲解实例。  3.掌握BIM模型造价应用实训。 | 课堂授课  互动讨论 | 2 | 目标2、4 |
| 10 | 内容：第十章 BIM数据指标应用实例  重点： BIM数据指标应用原理  难点： BIM数据指标实际应用 | 1.了解BIM模型造价应用及数据指标应用现状。  2. 理解BIM数据指标应用原理。  3.掌握BIM模型造价应用及数据指标应用。 | 课堂授课 | 1 | 目标2、3 |

**课内实践教学内容及要求**

无

**学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章 节** | **学 时 分 配** | | | | | | **合 计** |
| **讲 课** | **实验课** | **上机课** | **讨论课** | **习题课** | **其 它** |
| 第一章 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 第二章 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |
| 第三章 | 2 |  |  | 2 |  |  | 3 |
| 第四章 | 2 |  |  | 2 |  |  | 4 |
| 第五章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第六章 | 1 |  |  | 2 |  |  | 4 |
| 第七章 | 4 |  |  | 2 |  |  | 4 |
| 第八章 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 第九章 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 第十章 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |
| 共 计 | 16 |  |  | 8 |  |  | 24 |

**课程思政教学设计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政教学目标** | **授课章节** | **课程思政融入点（至少5处）** |
| 1 | 正确政治导向 | 第一~二章 | BIM技术对建设工程的全过程造价管理、对建设项目各参与方都会产生巨大的影响 |
| 2 | 社会主义核心价值观教育 | 第三章 | 能够快速且准确地计算工程中钢筋的工程量，对工程的施工及造价管理有着巨大的帮助 |
| 3 | 远大理想塑造 | 第一~四章 | 建设项目实施过程中，利用BIM进行土建算量，可以帮助管理人员大量地减少繁重重复的计算工作，从极大地提高工作效率 |
| 4 | 健康心态培育 | 第五~八章 | 随着建筑领域相关技术尤其是工程管理软件的快速进步，工程管理人员需要具有不断学习并运用新知识的动力与能力 |
| 5 | 道德品质培养 | 第五~九章 | 高效优质的工程管理工作离不开先进的管理技术手段 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

本课程考核方式为考试，其中期末考核方式为标准答案考试，过程考核方式为课堂出勤、课堂讨论展示、作业完成情况等。

（2）成绩评定

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | | |
| **考勤** | **作业** | **讨论** | **实验** | **测验** | **考试** | **…** | **合计** |
| 1 | 目标1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 10 |  | 13 |
| 2 | 目标2 | 2 | 2 | 2 |  | 5 | 40 |  | 51 |
| 3 | 目标3 | 2 | 2 | 2 |  |  | 30 |  | 36 |
| 共计 | | 5 | 5 | 5 |  | 5 | 80 |  | 100 |

（3）考核（评价）要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核环节** | **目标分值** | **考核（评价）要求** | **支撑课程教学目标** |
| 1 | 考勤 | 100 | 出勤统计不少于授课次数的2/3；通过出勤统计结果考核学生学习态度和遵守课堂纪律等基本情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 作业 | 100 | 课后作业布置5次；通过课后作业考核学生对建设工程定额的基本原理、概念等的掌握情况。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 讨论 | 100 | 讨论环节设置5次；通过对部分章节关键知识点设置分组讨论，考核学生对建设工程定额的编制原理、各种定额的应用的理解及掌握情况，加深对工程定额的理解。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 测验 | 100 | 章节测验设置1次；通过对第三章关键知识点设置随堂测验，考核学生对科学计算法的掌握情况。 | 目标2 |
| 5 | 考试 | 100 | 期末考试采用标准答案考试。考试范围基本涵盖所有讲授内容，考试内容主要反映学生对本课程主要概念的理解和掌握程度，以及综合运用的能力。 | 目标1  目标2  目标3 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1. 教 材：《建筑工程BIM造价应用》，朱溢镕、兰丽、邹雪梅，化学工业出版社，2020

2. 参考书：[1] 计算机辅助工程造价，张向荣，闫俊爱，荆树伟，化学工业出版社，2020

[2] BIM应用施工，丁烈云，同济大学出版社，2015

大纲撰写人：李慧

课程负责人：

审核人：

年 月

《有机化学（双语）》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Organic Chemistry

课程编码：Z2806010

授课语言：汉语、英语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2.0

学 时：36学时（授课36学时）

适用对象：给排水科学与工程卓越工程师专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《有机化学（双语）》是给排水科学与工程卓越工程师专业学生的学科专业发展选修课。通过课程教学，学生应掌握本专业所需要的有机化学基础知识，并能结合其他相关专业知识，具备解决实际工程应用的能力，具有对水处理中涉及有机污染质所设计的流程及工业参数、影响因素等进行研究的能力。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，教学中采用双语教学，在学生掌握课程内容的基础上，熟悉专业英语词汇，提高英语听说及阅读能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《有机化学（双语）》课程是讲授有机化合物的组成、结构、合成、物理性质、化学性质及其相互转化规律的课程，是工程类（本科）各专业的重要基础课。它使学生了解近代有机化学的基本理论，具备必要的基本知识和一定的基本技能，并能够结合本专业，对一些有机环境污染问题、涉及有机物的水处理技术等问题可进行探讨、学习；此外，通过双语教学，提高学生英文阅读及听说能力，为后继课程和进一步深造学习打下必要的基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程学习，使学生掌握有机化学的基本概念和基本理论知识：掌握常见有机物烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸及其衍生物、含硫、含氮有机物、杂化化合物、碳水化合物、氨基酸、蛋白质、核酸、高分子化合物的结构和物理化学性质以及在现实生活生产中的应用；掌握立体化学基础及测定有机物结构的物理方法；熟知水处理中常见的有机物及其检测、去除方法。

能力目标：能够明确水处理工程中所涉及的有机污染质的种类和性质，具备在实际工程应用中相关有机污染质的分析及处理能力；英语听说能力、专业文献阅读能力得到强化与提升。

情感态度与价值观目标：加强专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | M | M |  |  | M |  |  | L |  |  |
| 能力目标 | H | H | M | M |  |  |  | M |  | M |  | M |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  |  | H | L | M |  | H |

3. 课程的重点、难点

课程重点：有机物的种类、结构、理化性质及其实际应用

课程难点：给排水水质工程中的有机化学原理与应用。

4. 课程思政设计

在教学过程中，以知识传授和能力培养为基底，通过教师和学生之间充分的思想交流、具有创新意识的思维碰撞，利用教师积极的生活态度、学习及生活经验等多种形式，引领学生正确的价值取向，在充分展现我国的文化自信的同时，引导学生成为社会新的中流砥柱，完成他们的历史担当。通过对课程知识点进行重新梳理，整理传统文化、马克思主义和中国发展建设过程中的相关成就，挖掘本课程的思想教育元素如下：

（1）结合我国有关有机物合成及使用的历史和经验，展现文化自信。如：1965年胰岛素的合成、1981年实现化学结构与天然物相同的核糖核酸的合成，推动基因工程发展；我国出现了很多著名的化学家，如候德榜、庄长恭教授在有机合成方面做出卓越贡献；赵承嘏教授对植物化学，特别是对生物碱的分离结晶有独到之处；黄鸣龙教授发明的“黄鸣龙还原法”对有机化合物的合成和结构的测定已被国际上广泛应用，并写入各国有机化学教材。此外，屠呦呦教授研究发现了青蒿素，成为中国首位诺贝尔医学奖获得者。

（2）近年来我国生存环境的改善，展现我国将国民健康放在首位的爱民、为民的国策。如大气污染治理、土壤和水污染治理等国家规划的实施；生态文明建设列入宪法等等。这些从根本上保障了人民的基本权利及对美好生活的向往。

（3）重大疫情积极有效的防治和救助，展现了大国责任和担当，充分体现我国国家政策的优越性和先进性。

1. **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 1.1有机化合物和有机化学  1.2 有机化合物特点  1.3有机化合物的结构  1.4有机化学基本反应类型  1.5有机化合物的分类  1.6有机化学与建筑工程 | 了解有机化学的基本理论和重要概念：原子、电子、轨道、价键和极性；掌握简单分子的结构 |
| 2 | 第二章 烃 | 12 | 2.1 开链烃的概况  2.2 饱和烃（烷烃）  2.3 不饱和烃  2.4 脂环烃  2.5 芳香烃 | 掌握烷烃的命名、结构特征、化学性质，了解烷烃的反应类型、制备方法及自由基反应历程；掌握烯烃的命名、结构；掌握烯烃的化学性质，了解烯烃的反应机理及相关反应；掌握炔烃的命名、结构特征、化学性质，了解炔烃的反应；掌握脂环烃的命名、物理、化学性质，了解环烷烃的构象及其稳定性；掌握苯的结构和芳烃的命名、物理化学性质,掌握取代反应的机理及定位规则。 |
| 3 | 第三章 烃的卤素衍生物 | 2 | 3.1卤代烃的分类、同分异构现象及命名  3.2 卤代烃的性质  3.3 卤代烯烃和卤代芳烃  3.4 重要的卤代烃 | 掌握卤代烃的命名及性质；了解卤代烯烃和卤代芳烃以及一些中重要的卤代烃；掌握亲核取代和消去反应的类型及反应机理。 |
| 4 | 第四章 醇、酚、醚 | 2 | 4.1 醇  4.2 酚  4.3 醚 | 掌握醇、酚命名及性质；了解醇、酚反应形式以及一些中重要的醇、酚; 掌握、醚命名及性质；了解醚反应形式以及一些水处理中重要的醚。 |
| 5 | 第五章 醛和酮 | 3 | 5.1 醛、酮的结构、分类和命名  5.2 醛、酮的物理性质  5.3 醛、酮的化学性质  5.4 重要的醛酮 | 掌握醛、酮命名及性质；了解醛、酮反应形式以及一些水处理中重要的醛、酮。 |
| 6 | 第六章 羧酸及羧酸衍生物 | 3 | 6.1 羧酸及其羧酸衍生物  6.2 羧酸的物理性质  6.3 羧酸的化学性质  6.4 羧酸衍生物命名  6.5 羧酸衍生物的物理性质  6.6 羧酸衍生物的化学性质  6.7 重要的羧酸和羧酸衍生物 | 了解羧酸及其衍生物的命名、结构特质及物理性质；掌握其重要的化学反应。 |
| 7 | 第七章 含硫有机化合物 | 1 | 7.1 硫醇和硫醚  7.2 磺酸  7.3 表面活性剂的概况 | 了解硫醇、硫醚的结构及物理化学性质；掌握磺酸和表面活性剂的结构特点及性质 |
| 8 | 第八章 含氮有机化合物 | 2 | 8.1 硝基化合物  8.2 胺  8.3 腈  8.4 重氮和偶氮化合物  8.5 物质的颜色和物质结构的关系简介 | 了解含氮有机化合物的物理化学性质以及一些重要的含氮有机物的特性；了解物质颜色与机构的关系 |
| 9 | 第九章 杂环化合物 | 1 | 9.1 杂环化合物一般概况  9.2 五元杂环化合物  9.3 六元杂化化合物  9.4 稠杂化化合物 | 了解杂环化合物的种类及结构特征 |
| 10 | 第十章 碳水化合物 | 2 | 10.1 单糖  10.2 二糖  10.3 多糖  10.4 立体化学简介 | 掌握单糖、多糖的结构特征及重要的化学性质；了解立体化学基本概念和原理 |
| 11 | 第十一章 氨基酸 蛋白质 核酸 | 2 | 11.1 氨基酸  11.2 蛋白质  11.3 核酸 | 掌握氨基酸的结构特征及性质；了解蛋白质、核酸的组成、结构、性质、功能。 |
| 12 | 第十二章 合成高分子化合物 | 2 | 12.1 概述  12.2 高分子化合物的合成及性能  12.3 高分子化合物各论  12.4 离子交换剂  12.5 高分子分离膜  12.6 有机高分子絮凝剂  12.7 生物可降解高分子材料 | 了解高分子化合物的合成及性能以及一些重要的高分子化合物，及水处理中常用的高分子化合物。 |
| 13 | 第十三章 测定有机物结构的物理方法 | 2 | 13.1 紫外-可见光谱  13.2 红外光谱  13.3 核磁共振光谱  13.4 质谱 | 了解紫外、红外、核磁及质谱用于测定有机物结构的原理、特点及应用。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。其中，期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、综合题等。

课程总成绩=期末成绩（70%）+平时成绩（30%）

平时成绩考核标准：出勤率和课后作业各占15%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

主教材：有机化学（第四版），蔡素德主编，中国建筑工业出版社，2017年1月出版。

辅助教材：有机化学（英文版），朱红军、王兴涌主编，化学工业出版社，2007年8月出版。

2.主要参考资料

Organic Chemistry（7E），L.G. Wade, Jr主编，机械工业出版社，2011年11月出版。

**七、其他**

…

大纲撰写人：赵晓红

课程负责人：赵晓红

审核人：杨利伟、赵红梅

2021.4

《有机化学（双语）》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Organic Chemistry

课程编码：Z2806020

授课语言：汉语、英语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2.0

学 时：32学时（授课32学时）

适用对象：给排水科学与工程卓越工程师专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《有机化学（双语）》是给排水科学与工程卓越工程师专业学生的学科专业发展选修课。通过课程教学，学生应掌握本专业所需要的有机化学基础知识，并能结合其他相关专业知识，具备解决实际工程应用的能力，具有对水处理中涉及有机污染质所设计的流程及工业参数、影响因素等进行研究的能力。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，教学中采用双语教学，在学生掌握课程内容的基础上，熟悉专业英语词汇，提高英语听说及阅读能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《有机化学（双语）》课程是讲授有机化合物的组成、结构、合成、物理性质、化学性质及其相互转化规律的课程，是工程类（本科）各专业的重要基础课。它使学生了解近代有机化学的基本理论，具备必要的基本知识和一定的基本技能，并能够结合本专业，对一些有机环境污染问题、涉及有机物的水处理技术等问题可进行探讨、学习；此外，通过双语教学，提高学生英文阅读及听说能力，为后继课程和进一步深造学习打下必要的基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程学习，使学生掌握有机化学的基本概念和基本理论知识：掌握常见有机物烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛和酮、羧酸及其衍生物、含硫、含氮有机物、杂化化合物、碳水化合物、氨基酸、蛋白质、核酸、高分子化合物的结构和物理化学性质以及在现实生活生产中的应用；掌握立体化学基础及测定有机物结构的物理方法；熟知水处理中常见的有机物及其检测、去除方法。

能力目标：能够明确水处理工程中所涉及的有机污染质的种类和性质，具备在实际工程应用中相关有机污染质的分析及处理能力；英语能力得到强化与提升，提高专业文献阅读能力。

情感态度与价值观目标：加强专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | M | M |  |  | M |  |  | L |  |  |
| 能力目标 | H | H | M | M |  |  |  | M |  | M |  | M |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  |  | H | L | M |  | H |

3. 课程的重点、难点

课程重点：有机物的种类、结构、化学反应特征及实际应用

课程难点：给排水水质工程中的有机化学原理与应用。

4. 课程思政设计

言传身教，利用教师积极的生活态度、学习及生活经验等多种形式，引领学生正确的价值取向，在充分展现我国的文化自信的同时，引导学生成为社会新的中流砥柱，完成他们的历史担当。梳理，整理传统文化、马克思主义和中国发展建设过程中的相关成就，挖掘出本课程的思想教育元素，例如：

（1）被人们称为“近代化学之父”的法国化学家拉瓦锡在一系列实验事实的基础上，推翻了统治化学理论界达百年之久的“燃素说”，建立了以氧化为中心的燃烧理论，使化学这门学科向前推进了一大步。拉瓦锡对科学孜孜不倦的探索精神，通过判断推理提出新的学术思想的创新精神，以及敢于挑战权威理论的批判精神，都能培养学生的科学思维与创新意识，帮助学生树立正确的人生观和价值观。

（2）邢其毅先生编写的《基础有机化学》教材，陪着中国有机化学教育走过近40年，是好几代人的共同记忆。1937年，邢其毅放弃国外优越的研究工作条件回国投入到祖国的科学研究中。邢其毅等科学家经过数年的共同努力，于1965年第一次人工合成了具有活性的蛋白质——结晶牛胰岛素，标志着中国科学家在蛋白质和多肽合成化学领域已经处于世界领先地位。邢其毅先生在教学上奉行的格言“劳则思，逸则罔”，不仅激励学生勤劳好学，也鞭挞着有机化学教育工作者要勤勤恳恳的从事教学工作，治学严谨，诲人不倦。这些中国科学家的事例能很大程度地激起学生们的爱国热情，提高学习兴趣，增强学习动力，深化文化认同感，增强民族自信心。

1. **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章：绪论 | 2 | 1 有机化合物和有机化学  2 原子、电子和轨道  3 离子键和共价键  4 电负性和极性共价键  5 简单分子的结构 | 了解有机化学的基本理论和重要概念：原子、电子、轨道、价键和极性；掌握简单分子的结构 |
| 2 | 第二章：烃  第一节 烷烃 | 2 | 1烷烃的同系列和异构  2 烷烃的命名  3烷烃的构象  4烷烃的物理性质  5烷烃的反应  6烷烃的制备 | 掌握烷烃的命名、烷烃的结构特征、化学性质，了解烷烃的反应类型及制备方法。 |
| 3 | 第二节 烯 烃 | 2 | 1 烯烃的结构、异构和命名  2 烯烃的相对稳定性  3 烯烃的制备  4 消去反应的机理  5 烯烃的反应 | 掌握烯烃的命名、烯烃的结构特征、化学性质，了解烯烃的反应机理及相关反应。 |
| 4 | 第三节 炔烃和二烯烃 | 2 | 1 炔烃的结构、异构和命名  2 炔烃的反应  3 炔烃的制备  4 二烯烃 | 掌握炔烃的命名、炔烃的结构特征、化学性质，了解炔烃的反应。 |
| 5 | 第四节：脂环烃 | 2 | 1 环烷烃的分类、命名和异构  2 环烷烃的物理性质和化学反应  3 环烷烃的稳定性 | 掌握脂环烃的命名、物理、化学性质，了解环烷烃的构象及其稳定性。 |
| 6 | 第五节：芳香烃 | 2 | 1 苯的结构  2 芳香烃化合物的命名  3 苯环上的亲电取代反应  4 苯环上取代反应的定位规律  5多环芳烃和稠环芳烃 | 掌握苯的结构和芳烃的命名、物理化学性质,掌握取代反应的机理及定位规则。 |
| 7 | 第三章 烃的卤素衍生物 | 2 | 1 卤代烷的命名  2 卤代烷的性质  3 卤代烯烃和卤代芳烃  4水处理中的卤代烃 | 了掌握卤代烃的命名及性质，了解卤代烯烃和卤代芳烃以及一些中重要的卤代烃。 |
| 8 | 第四章 醇、酚、醚 | 2 | 1 醇的结构和命名  2 醇的反应  3 酚的结构和反应  4 醚的结构、命名和性质  5 醚的反应  6水处理中的醇、酚、醚 | 掌握醇、酚命名及性质，了解醇、酚反应形式以及一些中重要的醇、酚; 掌握、醚命名及性质，了解醚反应形式以及一些水处理中重要的醚。 |
| 9 | 第五章 醛、酮 | 2 | 1 醛酮的结构和命名  2 醛酮的性质和反应  3 水处理中的醛酮物 | 掌握醛、酮命名及性质，了解醛、酮反应形式以及一些中重要的醛、酮。 |
| 10 | 第六章 羧酸及其衍生物 | 2 | 1 羧酸的分类和命名  2 羧酸的物理化学性质  3 羧酸衍生物的物理化学性质  4 重要的羧酸和衍生物 | 了解羧酸及其衍生物的命名及物理性质;掌握其重要的化学反应。 |
| 11 | 第八章 含氮有机化合物 | 2 | 1 芳香族硝基化合物  2 胺、腈  3重氮、偶氮化合物 | 了解含氮有机化合物的物化性质以及一些重要的含氮有机物的特性。 |
| 12 | 第十章 合成高分子化合物 | 2 | 1高分子化合物的合成及性能  2一些高分子化合物  3离子交换树脂  4 高分子分离膜  5 有机高分子絮凝剂  6 生物可降解高分子材料 | 了解高分子化合物的合成及性能以及一些重要的高分子化合物，及水处理中常用的高分子化合物。 |
| 13 | 第十一章 碳水化合物 | 2 | 1 单糖  2 低聚糖  3 多糖 | 掌握单糖、多糖的结构特征及重要的化学性质。 |
| 14 | 第十二章 氨基酸 蛋白质 核酸 | 2 | 1 氨基酸的结构和性质  2 蛋白质的组成、结构和性质  3 核酸的组成、结构、性质及功能 | 掌握氨基酸的结构特征及性质、了解蛋白质、核酸的组成、结构、性质、功能。 |
| 15 | 第十四章 测定有机物结构的物理方法 | 2 | 1紫外光谱  2红外光谱  3核磁共振  4 质谱 | 了解紫外、红外、核磁及质谱用于测定有机物结构的原理、特点及应用。 |
| 16 | 复习 | 2 | 复习 |  |

**五、课程考核方式与成绩评定**

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。其中，期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、综合题等。

课程总成绩=期末成绩（80%）+平时成绩（20%）

平时成绩考核标准：出勤率和课后作业各占15%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

主教材：有机化学（第四版），蔡素德主编，中国建筑工业出版社，2017年1月出版。

辅助教材：《基础有机化学(第4版)》，[邢其毅](http://search.dangdang.com/?key2=%D0%CF%C6%E4%D2%E3&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00),[裴伟伟](http://search.dangdang.com/?key2=%C5%E1%CE%B0%CE%B0&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)主编，[高等教育出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%B8%DF%B5%C8%BD%CC%D3%FD%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)，2005年12月出版。

2.主要参考资料

Organic Chemistry（7E），L.G. Wade, Jr主编，机械工业出版社，2011年11月出版。

**七、其他**

…

大纲撰写人：秦晋一

课程负责人：秦晋一

审核人：杨利伟、赵红梅

2021.4

《水工艺设备基础》课程教学大纲

**一、基本信息**

英文名称：Basis of Water Treatment Procedure Equipment

课程编码：Z2806030

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学　　分：1

学 时：20学时（授课20，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程

先修课程： 无

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

使用教材或讲义：

主教材：水工艺设备基础（第三版），黄廷林等编著，中国建筑工业出版社，2015年12月出版。

辅助教材：无

参考教材：1.《给水工程》，中国建筑工业出版社

2.《排水工程》，中国建筑工业出版社

**二、课程简介**

1. 课程任务

《水工艺设备基础》是给水排水工程专业根据学科发展需要新设置的一门专业发展课程。其主要任务是介绍与水工艺设备的制造、设计、工艺特点、适用条件等有关的基本知识。

主要内容包括基础知识篇和水工艺设备篇，基础知识篇,主要讲述与水工艺设备的制造、设计、工艺特点、适用条件等相关的基础知识,包括水工艺设备常用材料的分类、性能,材料的腐蚀防护原理,材料的保温,以及容器应力基本理论、机械传动原理、机械制造加工及热量交换理论等。水工艺设备篇,以讲述水处理工艺中专用设备的分类、组成、特点及使用条件等方面的内容为主,包括容器(塔)设备、搅拌设备、换热设备、分离设备、污泥处置设备以及投药设备。

2. 课程基本要求：

2.1课程目标

知识目标：通过介绍与水工艺设备的制造、设计、工艺特点、适用条件等有关的基本知识。基本掌握与水工艺设备设计、制造有关的材料学、机械制造与传动、结构力学、传热学等方面的基本知识。系统了解和掌握常用水工艺设备的基本原理、典型构造、工艺特点与分类及其适用条件。能够为水工艺设备的开发、研制或改进提出工艺、材料、结构等方面的要求。能够根据工程及工艺要求，选择适宜的设备（器材）类型。

能力目标：在了解水工艺设备理论基础上，达到熟悉水工艺设备常用材料及性能、以及牢记典型水工艺设备的运行机制的目的，会根据所学的知识，根据水厂的实际运营工况，对其水工艺处理流程进行自我判定，对不完善的地方提供改善的建议，然后对相同的工艺环节提出多种可供选择的处理设备。培养研究设计能力，应用水工艺基础理论知识和材料、设备信息，解决复杂水环境与水相关的生态环境问题。

情感态度与价值观目标：建立一丝不苟、刻苦钻研、勤于创新的工匠精神；学习知识之余产生对生命的思考以及对社会责任的思考；明确自身价值，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | H | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | M | L | H |  |  |  |  |  | M |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

熟练掌握水处理设备中各材料的使用条件，从而对水处理工艺过程中各设备能够进行合理选材；了解水处理设备中薄壁应力理论和弯曲应力理论，特别是对理论公式的推导能够自我完成，融会贯通在实际中学会使用该理论；通过了解水处理各设备的基本构造，熟悉水处理设备工艺原理，掌握水处理设备的适用范围和使用条件。

4. 课程思政设计

教师言传身教：教师是学生学习的榜样，起着潜移默化的作用，影响着他们的生活。教师的品格、知识、授课艺术、炽热的心是培养和造就人才所必须具备的基本素质。在教学中要感染学生，平等公正的对待学生，做学生的良师益友。宣传正确思想、传播科学文化知识。

专业的有效融合：水工艺基础理论的严谨、设备传动的精妙之处、材料成分的相互组合……发掘专业课与思政课的契合点和闪光点，在专业课程中融入思政元素，努力使课堂主渠道的功能实现最大化。有意识地培养学生的工匠精神、职业素质，结合我国自主研发新材料、智能化操控等方面的成就来坚定学生的“四个自信”。

目标的远近衔接：受市场经济的快餐文化、消费文化和社会上浮躁、急功近利之风的影响，部分学生重视成绩忽视过程、重视知识忽视素质、重视当下忽视长远，因此，培育学生认识问题和思考问题的宏大视野，教会他们敢于担当社会责任与历史使命。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  绪论  第二章  水工艺设备常用材料 | 2 | 绪论  第一章 水工艺设备常用材料  第一节 金属材料  第二节 无机非金属材料  第三节 高分子材料  第四节 复合材料 | 1、熟悉水处理中材料基本性能  2、掌握水处理中各材料的使用条件。  3、了解水处理工艺过程中如何合理选材。 |
| 2 | 第二章  材料设备的腐蚀、防护与保温 | 2 | 第二章材料设备的腐蚀、防护与保温  第一节 材料设备的腐蚀与防护  第二节 设备的保温 | 1、熟悉各设备腐蚀的原理和控制措施。  2、掌握设备保温的具体措施。 |
| 3 | 第三章  水工艺设备理论基础 | 2 | 第三章 水工艺设备理论基础  第一节 容器应力理论  第二节 机械传动理论 | 1、掌握水处理设备当中薄壁应力理论和弯曲应力理论。  2、了解个应力理论公式的推导和发展。 |
| 4 | 第三章  水工艺设备理论基础 | 2 | 第三章 水工艺设备理论基础  第三节 机械制造工艺  第四节 热量传递与交换理论 | 1、掌握机械制造工艺的流程。  2、熟悉热传递与交换的理论、推导及发展。 |
| 5 | 第四章 水工艺设备的分类  第五章 容器（塔）设备 | 2 | 第四章 水工艺设备的分类  第一节 通用机械设备  第二节 专用设备  第五章 容器（塔）设备   1. 压力容器法兰 2. 管法兰 3. 支座 4. 安全泄放装置 5. 填料及其支撑装置 6. 布水（气、汽）装置 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |
| 6 | 第六章  搅拌设备 | 2 | 第六章 搅拌设备  第一节 搅拌设备的用途及分类  第二节 机械搅拌设备结构及其工作原理  第三节 水处理工艺中常用的机械搅拌设备 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |
| 7 | 第七章 曝气设备 | 2 | 第七章 曝气设备  第一节 曝气设备的用途及分类  第二节 表面曝气设备  第三节 空气压缩机与鼓风机  第四节 鼓风曝气设备  第五节 水下曝气设备  第六节 其他曝气方式 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |
| 8 | 第八章  换热设备 | 2 | 第八章 换热设备  第一节 换热设备的功能和分类  第二节 常用换热器的结构和特点  第三节 换热器的适用条件和选型  第四节 换热器计算 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |
| 9 | 第九章  分离设备 |  | 第九章 分离设备  第一节 分离设备的用途及分类  第二节 气浮分离设备  第三节 筛滤设备  第四节 膜分离设备  第五节 其他分离设备 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |
| 10 | 第十章  污泥处置设备  第十一章  计量与投药设备 | 2 | 第十章 污泥处置设备  第一节 排泥设备  第二节 污泥浓缩与脱水设备  第十一章 计量与投药设备   1. 计量设备 2. 投加设备 | 1、熟悉水处理设备工艺原理。  2、掌握水处理设备的适用范围和使用条件。  3、了解水处理设备的基本构造。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；平时成绩占20%~30%。

课程总成绩=期末成绩（80~70）%+平时成绩（20~30）%

**六、其他**

无

大纲撰写人：秦晋一

课程负责人：秦晋一

审核人：杨利伟

《水力学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称： Hydraulics

课程编码：Z2806040

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展必修课

课程性质：必修

学 分：4.5

学 时：72学时（授课62学时，实验10学时）

适用对象：给水排水专业

先修课程：高等数学、理论力学、大学物理、制图

开课院系：建工学院给水排水系

**二、课程简介**

《水力学》是给排水工程专业一门重要的专业基础课，其任务是以水为研究对象，用实验和理论分析的方法，来研究液体平衡和机械运动规律以及如何运用这些规律来解决工程实际问题。

教学方式采用PPT、板书、水力学实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

本课程旨在使学生了解水流运动的基本现象，熟悉水流运动参数的变化规律，掌握控制水流运动的三大方程及水流运动的损失规律，熟练应用基本法则及实验手段解决实际工程各种典型的流动问题，并为专业课的学习打下良好的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

水力学课程的主要任务是使学生掌握液体运动的一般规律和有关的基本概念、基本理论，学会必要的分析计算方法和一定的实验操作技术，为学习专业课程，从事专业技术工作，进行科学研究打下必要的坚实基础。

1. 课程基本要求

课程要求学生掌握水流运动的内因与外因，即作用在液体上的力及液体的主要物理性质；掌握水静力学的主要问题，压强的性质及分布规律，平面及曲面上的静水总压力；掌握水流运动的三大方程及损失规律，并能分析工程上各种典型水流的运动规律。

2.1课程目标

理论课课程目标

（1）能够将高等数学、普通物理、工程力学、制图等知识为基础，掌握水力学基本知识、基本原理并开展应用。

（2）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算，解决实际的复杂工程问题， 具有一定的分析、解决本专业涉及水力学问题的能力，为后续专业课程的学习打下良好的基础。

（3）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算，解决实际的典型流动问题。

实践课课程目标

掌握开展水力学实验的基本技能，使学生加深验证水力学基本理论，具有一定的分析、解决本专业涉及水力学问题的实际动手能力。

培养学生的团队协作精神、探讨科学的兴趣及树立对劳动的正确态度

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

（一）教学目标具体要求如下：

（1）能够将高等数学、普通物理、工程力学、制图等知识为基础，掌握水力学基本知识、基本原理并开展应用。

（2）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算，解决实际的复杂工程问题， 具有一定的分析、解决本专业涉及水力学问题的能力，为后续专业课程的学习打下良好的基础。

（3）应用水力学的基本概念、基本原理及基本计算，解决实际的典型流动问题。

（4）掌握开展水力学实验的基本技能，使学生加深验证水力学基本理论，具有一定的分析、解决本专业涉及水力学问题的实际动手能力。

（二）教学目标对毕业要求的支撑矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | M | M | L | L |  |  |  |  | L |
| 能力目标 | H | H | H | M | M | L | L |  |  |  |  | L |
| 情感态度与价值观目标 | L | L | L | L | L | L | L |  |  |  |  | L |

3.课程重点、难点及思政设计

3.1 课程的重点、难点

课程重点包括：液体的粘性及牛顿内摩擦定律、静水压强的分布规律、作用在平面及曲面上的静水总压力、描述液体运动的三大方程及损失规律等。

课程难点包括：牛顿内摩擦定律、作用在平面及曲面上的静水总压力、能量方程、动量方程、水流损失的计算、明渠水面线的分析及计算等。

3.2课程思政设计

我们《水力学》这门课主要是讨论水的特性及水流的特征，并在实际中的应用，主要是为给水排水专业课学习打基础的一门专业基础课。基于这些特点，首先要引导教育学生热爱我们的专业，只有把事业当爱好，才能全心投入把所从事的事业做好；其次就是借鉴水及水流特点引导学生学习水的良好特性，应用到实际的学习及生活中。比如介绍水的能量方程时，水流要消耗自身的能量才能向前流动，好比人只有提高自身的能力才有前进的动力，就是要好好学习提高自己；再比如讲连续方程时，可以引导学生做人做事要有一贯性，只有持之以恒才能有所成就；最后是鼓励学生独立思考，从课程中提高科学知识和思想品德，努力做一个合格的人才、一个的对社会有用的人。

1. **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  绪论 | 2 | 水力学及其任务  作用于液体上的力  3. 液体的主要物理性质 | 1.了解水力学课程的特点、任务、学习方法和课程目标。  2.理解作用于液体上的力及分类  3.掌握液体的主要物理性质 |
| 2 | 第二章  水静力学 | 8 | 1.静止液体中压强的特性  2.液体平衡微分方程  3.重力作用下静止液体中压强的分布规律  4.液柱式测压计  5.液体的相对平衡  6.液体作用在平面壁上的静水总压力  7.液体作用在曲面壁上的静水总压力 | 1. 掌握静水压强的两个特性；  2.掌握液体平衡微分方程及平衡微分方程的综合式；  3．掌握静止和相对平衡时的压强分布规律，熟悉压强的测量方法；  4掌握平面和曲面上静水总压力的求法。 |
| 3 | 第三章  水动力学基础 | 10 | 1． 液体运动的描述方法  2． 欧拉法的基本概念  3． 连续性方程  4． 液体运动的微分方程  5． 伯努利方程  6． 动量方程 | 1.掌握描述液体运动的两种方法  2.熟悉欧拉法的基本概念；  3.掌握连续性方程、伯努利方程、动量的推导过程及应用三大方程解决实际水流问题； |
| 4 | 第四章  相似原理与量纲分析 | 选学 | 相似原理  2. 模型试验  3. 量纲分析 | 了解相似原理有关概念并掌握相似准则；  理解模型试验的原理及应用；  掌握量纲分析的原理及方法； |
| 5 | 第五章  水头损失 | 8 | 1．水头损失的分类  2．雷诺实验与流态  3．沿程水头损失与切应力的关系  4．圆管中的层流运动  5. 液体的紊流运动  6.局部水头损失 | 1. 掌握水头损失的分类及分类方法，熟悉均匀流基本方程；  2. 掌握沿程水头损失的分区情况；掌握沿程水头损失计算的分区公式；  3.熟练应用局部水头损失计算。 |
| 6 | 第六章  有压管路 | 8 | 1．短管的水力计算  2. 长管的水力计算  3．管网水力计算基础  4．有压管流中的水击 | 1.了解短管和长管的分类，掌握简单管路的计算，及串联并联管路的计算；  2. 熟悉管网水力计算基础、有压管流中水击计算及消除方法。 |
| 7 | 第七章  明渠流动 | 10 | 1．明渠流动概述  2．明渠均匀流  3. 无压圆管均匀流  4．明渠非均匀流基本概念  5．水跃与水跌  6.棱柱形渠道非均匀渐变流水面曲线的分析  7.明渠非均匀渐变流水面曲线的计算 | 1.掌握明渠均匀流的水力特征与基本公式、水力计算的基本问题；  2.熟悉梯形断面渠道的水力最优断面及无压圆管的水力计算；  3.了解明渠非均匀流的基本概念与水面曲线分析。 |
|  | 第八章  孔口、管嘴出流与堰流 | 8 | 1．孔口出流  2．管嘴出流  3．堰流 | 1.了解孔口与管嘴出流概念、掌握计算方法；  2.了解堰流的概念及分类、熟悉堰流的计算方法。 |
|  | 第九章  渗流 | 8 | 1．概述  2．渗流的达西定律  3．地下水的渐变渗流  4．井和井群 | 1.掌握渗流现象与渗流模型、达西渗流定律；  2. 掌握恒定渐变渗流的裘布依公式；  3.熟悉井、渗渠和井群的水力计算。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核由平时考核和期终考试两个环节的综合评定。平时考核采用统计出勤、作业、实验、实验报告等；期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、计算题、分析题等。

1. 成绩评定

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成绩评定 | 评价环节 | 教学目标 |
| 平时成绩（15%） | 考勤（5%） |  |
| 作业（10%） | 1、2、3、5 |
| 实验成绩（15%） | 实验报告（10%）考勤（5%） | 4、5、 |
| 期末成绩（70%） | 试卷（70%） | 1、2、3 |

通过平时作业与期终考试等对学生核心知识、基本计算、科学研究能力等进行考核， 通过实验对学生观察问题、分析问题和解决问题、理论联系实际等能力进行考核， 即对毕业要求的相关指标点的达成度进行评估。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1．建议课程教材：

《水力学》，张维佳主编，中国建筑工业出版社，2008年

2．主要参考资料：

《流体力学》，刘鹤年主编，中国建筑工业出版社，2004年

《水力学》，，西南交通大学 ，高等教育出版社，1961年

大纲撰写人：韩大鹏

课程负责人：韩大鹏

审核人：

2021 年 4 月

《水处理生物学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Biology for Water and Wastewater Treatment

课程编码：Z2806050

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修课

学　　分：1.5

学 时：24学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程

先修课程： 无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水处理生物学》是给排水科学与工程专业学生的学科基础必修课，涉及水处理过程中的各类微生物以及相关的大型水生植物的介绍，微生物的代谢与生长，水处理工艺中主要微生物作用机理及代谢过程，水的卫生细菌学等基本知识，通过该课程的学习，掌握水处理的基本生物学原理，能更好的理解工艺的设计与改进，是生物水处理技术的核心课程。

教学内容为水处理生物学基础包括原核微生物，古菌，真核微生物，病毒，微生物的生理特点，生长和遗传变异，微生物生态和大型水生生物，以及微生物对污染物的生物分解与转化，污水处理系统中的主要微生物，大型水生植物的水质净化作用及应用，水质安全与生物监测等。

教学方式采用PPT（基础知识点降解）、板书（工艺结构简图，物质转移转化过程图）、视频（微生物形态）、课下反思报告和练习题等相结合，使学生理解水处理工艺设计的依据，具备工艺优化的分析能力。

**三、课程任务、目的与要求**

1. 课程任务

《水处理生物学》课程是给排水科学与工程专业的一门必修课，是使学生掌握与水处理相关的（微）生物学基本知识，掌握微生物、水生植物、水生动物等再水体净化和水处理中的作用机理和规律，学习水中微生物的检验方法等。

2. 课程基本要求

2.1 课程目标

知识目标：应掌握原核微生物，真核微生物，古菌，病毒的种类和特点，通过微生物生理特点及生长和遗传变异的学习，掌握微生物代谢的几种方式，结合微生物生态的学习，了解微生物与环境之间的作用关系，理解影响微生物生长的环境因素的意义；通过微生物对污染物的分解与转化的学习，掌握不同种类的有机物在微生物体内的转移转化过程，结合好氧和厌氧条件下污水生物处理系统的主要微生物的学习，理解污水的好氧和厌氧处理的基本原理；通过大型水生生物的种类和水质净化作用的学习，了解水生生物的水处理应用技术。

能力目标：在理解各种微生物的种类及形态的基础上，掌握污水治理过程中微生物的生长特点及其指示作用，能根据微生物特性大致判断水体的污染情况。在理解与掌握微生物代谢途径等知识点的基础上，能合理的解释并分析污染物降解过程，并能诊断出污水处理过程中可能出现的问题。根据污染物分解与转化及污水生物处理系统中的主要微生物相关知识，能针对不同的物质，理解水处理工艺设计的依据，具备工艺优化的分析能力。通过学习大型水生植物，理解人工湿地及海绵城市建设过程中的生态修复原理，并作为设计依据。

情感态度与价值观目标：学会运用辩证思维去思考问题，理论联系实际，理论指导实践，透过表观抓住本质，理解事物的本质，顺应自然规律，合理运用规律，解决社会问题。将普适性规律拓展应用，举一反三，培养学生的科学思维能力和作为工程技术人员的社会责任感。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 |  | H | H | L | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M | L |  | H | L |  |  |  |  | M |

3. 课程的重点、难点

重点在于掌握微生物代谢途径，污染物的生物分解与转化规律，注意对于环境条件和营养条件的要求，难点在于运用微生物对于外界条件的要求，进行合理驯化和利用，并以此为基础进行工艺开发和优化。

4. 课程思政设计

以知识传授和能力培养为载体，将社会主义核心价值观有机融入课程教学过程中，对学生的进行“德智体”全方面教育，综合运用讲授、案例、专题、讨论、反思、联系等手段将思政内容融入教学过程。如水处理生物学篇章，通过微生物个体生长和群体生长特征的学习，深入理解个人各集体利益的关系，构建和谐社会,促进人的全面发展。通过对微生物生态的学习，较强对习近平生态文明思想介绍，坚定“四个自信”，引导培养低碳环保的意识，明确低碳生活价值观的确立，推进生态文明建设。通过污染物的生物分解与转化，引导学生树立创新意识，积极探索培育新知识；作为新时代的大学生，要敢于担当，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识；通过污水处理行业的发展历史及我国水行业发展现状，激发学生爱国主义情怀，培养学生的责任感和使命感、精益求精的大国工匠精神以及精忠报国的家国情怀和使命担当。

**四、教学内容及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  绪论  第二章  原核微生物 | 2 | 第一章 绪论  第二章 原核微生物  第一节 细菌  第二节 放线菌  第三节 丝状细菌  第四节 光合细菌  第五节 蓝细菌  第六节 支原体，立克次氏体和衣原体 | 1、了解水处理生物学研究的对象和任务、水中常见微生物及其特点。  2、掌握原核微生物的形态、结构特点，细胞壁的结构特点，革兰氏染色机理、细胞膜的结构及功能，各细胞器的结构及功能。  3、放线菌，丝状细菌包括铁细菌，硫磺细菌、球衣细菌、光和细菌、蓝细菌的繁殖与生长特征。 |
| 2 | 第三章  古菌  第四章  真核微生物  第五章  病毒 | 4 | 第三章 古菌  第一节 古菌的特点与分类  第二节 常见古菌  第三节 古菌与水污染防治  第四章 真核微生物  第一节 概述  第二节 酵母菌  第三节 霉菌  第四节 藻类  第五节 原生和微型后生动物  第六节 底栖动物  第五章 病毒  第一节 病毒的基本特诊  第二节 病毒的繁殖 | 1、掌握常见古菌的种类及其生长特点。  2、掌握真核生物和原核生物之间的区别。  3、酵母菌的形态，繁殖方式，霉菌的分布，形态与构造，藻类的特点及对环境工程的影响。  4、掌握原生动物的营养与繁殖及在污水生物处理中的作用。  5、了解代表性微型后生动物及在水处理中的作用。  6、掌握病毒的一般特征，形态结构，繁殖方式等。 |
| 3 | 第六章  微生物的生理特征 | 4 | 第六章 微生物的生理特征  第一节 微生物营养  第二节 酶及其作用  第三节 微生物的代谢  第四节 环境因素对微生物生长的影响 | 1、熟悉微生物的营养物质组成。  2、掌握微生物的营养类型及培养基种类，营养物质的吸收和运输方式。  3、了解微生物体内酶的种类及结构，掌握酶促反应动力学内容。  4、掌握微生物代谢的三大主要途径。  5、熟悉影响微生物生长的环境因素。 |
| 4 | 第七章  微生物的生长与遗传变异 | 2 | 第一章 微生物的生长与遗传变异  第一节 微生物的生长及其特性  第二节 微生物的遗传  第三节 微生物的变异  第四节 遗传工程  第五节 微生物的训化与保藏 | 1、掌握微生物生长曲线的特性。，理解生长曲线与污水生物处理的关系。  2、了解生物膜的生长特性。  3、了解生物遗传的基础及基因表达调控的方式，微生物的变异方式  4、了解训化与保藏的方式。 |
| 5 | 第八章 微生物的生态  第十三章水卫生生物学 | 2 | 第八章 微生物的生态  第一节 生态系统的基本概念及特征  第二节 微生物在环境中的分布  第三节 微生物之间的相互关系  第四节 微生物生态学研究方法  第十三章 水卫生生物学   1. 水中的病原微生物 2. 水质生物学指标 | 1、熟悉种群，群落，生态系统和生物圈的概念。  2、了解微生物在环境中的分布，掌握微生物之间的相互关系。  3、了解水中病原微生物的种类，及大肠杆菌作为检测指标的原因和意义。 |
| 6 | 第十章  微生物对污染物的分解与转化 | 4 | 第十章 微生物对污染物的分解与转化  第一节 微生物对有机物的分解作用  第二节 有机物的生物分解性  第三节 不含氮有机物的生物分解  第四节 含氮有机物的生物分解  第五节 微生物对无机元素的转化作用  第六节 生物对污染物的浓缩和吸附作用 | 1、掌握有机物的好氧生物分解和厌氧生物分解过程。  2、了解有机物的生物分解性评价方法。  3、重点掌握不含氮有机物，含氮有机物的生物分解过程。  4、掌握微生物对无机元素如硫，磷，及金属的转化。  5、了解水生生物对污染物的浓缩作用，对金属的吸附作用。 |
| 7 | 第十一章  污水生物处理系统中的主要微生物 | 4 | 第十一章 污水生物处理系统中的主要微生物  第一节 污水生物处理的基本原理  第二节 好氧生物处理基本原理  第三节 厌氧生物处理基本原理  第四节 无机污染物生物处理基本原理  第五节 生物处理法对污水水质的要求 | 1、重点掌握污水的好氧和厌氧生物处理过程。  2、掌握活性污泥法运行过程中常见的问题，及造成污泥膨胀的原因及应对措施。  3、了解生物膜法及其主要微生物结构。  4、掌握生物脱氮除磷的基本原理及影响因素。  5、了解含硫，含金属离子废水的生物处理方法。 |
| 8 | 第九章  大型水生植物  第十二章  水生植物的水质净化作用及其应用 | 2 | 第九章 大型水生植物  第一节 大型水生植物的特点  第二节 常见的大型水生植物  第十二章 水生植物的水质净化作用及其应用   1. 水生植物的水质净化作用 2. 水处理与水体修复生态工程技术 | 1、了解大型水生植物的主要类群，常见的大型水生植物及其代表植物。  2、了解大型水生植物在水质净化中的作用，及其应用。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1.课程考核

平时成绩考核包括五问反思报告、出勤、课堂表现等内容。期末考试采用闭卷形式。

2.成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩占（30-40）%，期末考试60-70）%。

本课程课外需要学生进行拓展学习完成五问反思报告。这是一项以知识点为中心的延展练习，旨在培养学生的发散思维，联系应用能力。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

水处理生物学（第五版），顾夏声，胡洪营，文湘华，王慧等编著，中国建筑工业出版社，2014年8月出版。

2.主要参考资料

1. 李建政，任南琪，污染控制微生物生态学，哈尔滨工业大学出版社，2005

2. 马放，污染控制微生物学原理与应用，化学工业出版社，2003

3、BROCK Biology of Microorganisms(Fourteenth Edition), Michael T. Madigan, John M.Martinko Kellys. Bender et al.

**七、其他**

无

大纲撰写人：李晓玲

课程负责人：李晓玲

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《水处理生物学实验》课程教学大纲

**一、实验课程信息**

实验课程名称：水处理生物学实验

Experiment of Biology for Water and Wastewater Treatment

课程编码：Z2806060

授课语言：中文

实验课性质：独立设课

适用专业：给排水科学与工程专业

学时学分：1.5；课程总学时：24；总学分：1.5；实验课总学时：24

开课院系：建筑工程学院是给排水科学与工程系

实验项目名称和学时分配：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **学时分配** | **实验属性** | **实验类型** | **每组人数** | **实验性质** | **虚拟仿真实验** | **开放实验** | **指导教师人数** |
| 1 | 显微镜的使用与微生物的形态的观察 | 2 | 专业基础 | 验证 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 2 | 微型动物的计数 | 2 | 专业基础 | 验证 | 1~2 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 3 | 细菌、霉菌、酵母菌、放线菌等生物形态的观察 | 2 | 专业基础 | 验证 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 4 | 培养基的制备及灭菌 | 4 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 5 | 微生物的纯种分离、培养及接种技术 | 2 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 6 | 纯培养菌种的菌体、菌落形态观察 | 2 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 7 | 微生物的染色技术 | 4 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 8 | 大肠杆菌群生理生化实验、生活饮用水中细菌总数及大肠杆菌群的测定 | 8 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 9 | 藻类形态观察 | 2 | 专业基础 | 验证 | 1~2 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 10 | 秸秆降解菌的分离纯化及鉴定 | 6 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 11 | 好氧反硝化菌的分离纯化及鉴定 | 2 | 专业基础 | 综合 | 1~2 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |

**二、实验课程简介**

水微生物学实验是给排水科学与工程专业的专业基础实验课,它是在学生掌握生物学、水分析化学、物理学等方面知识的基础上，通过实验加深学生对基本概念、原理的理解和检验技术的运用，从而达到掌握微生物学基本知识，了解水微生物的形态、生理特性和控制它们的方法；基本掌握微生物学在水处理中的作用机理和规律，以便有效地去除水中有害的微生物，或为有益的微生物提供适宜的繁殖条件，提高废水处理效率；掌握水中微生物的检验方法，确定水和废水的生物学性质，判定水体污染和自净程度。

**三、实验课程目标与要求**

1.实验课程目标

通过本课程的学习与训练，学生应具备以下几方面的能力:

（1）掌握水处理生物学的基本实验方法和操作技术。

（2）通过实验设计的讨论和实验结果分析，培养学生科学思维方法，提高独立工作能力

2.实验课程要求

（1）每次实习前必须做好预习，明确实验目的、原理、方法及操作中的注意事项等，避免和减少发生错误。

（2）实验过程中必须持严肃认真的态度。

（3）对实验结果必须进行仔细地观察和认真地记录，然后进行科学分析，得出恰当结论。

（4）独立认真完成实验报告，书写实验报告要字迹清楚，语言简练，表格清晰，画图应力求反映实际标本的原状。

（5）切实遵守实验室规则。

3.实验课程思政设计

水处理生物学实验是在水处理生物学理论课的基础上开设的专业实验课程。作为一门实验课程，水处理生物学实验课的设置是为了使学生掌握水处理生物学实验的主要技术与方法，帮助学生用实验来验证理论知识 ， 并将理论知识转化为实践能力。

水处理生物学验课程内容主要包括微生物显微观察、培养基的制备和灭菌、微生物染色技术、无菌操作技术、大肠杆菌的鉴定等一系列实验内容。通过改革教学内容，积极挖掘课程思政的融入点，力求让实验内容与课程思政紧密联系起来。

（1）通过讲授典型微生物的用途教育学生发扬中华优秀传统文化；

（2）通过采集实验样品进行生态文明与环境保护教育，鼓励学生开展科研活动。

（3）引导在实际生产和生活中合理地应用微生物，做到扬长避短、化弊为利，不仅要防止和控制有害微生物，减少和消除微生物带来的危害，更要充分利用微生物的有益作用，达到让微生物为人类服务的目的，使学生学会运用辩证的思维看待社会生活、工作学习中的现象，能客观理性地分析事物的两面性，提高学生的辩证思维能力，树立辩证唯物主义的世界观。

**四、单项实验的内容和要求**

1）实验项目名称：显微镜的使用与微生物形态的观察

（1）实验内容

①各种显微镜结构和各部分作用；

②各种显微镜的使用和方法；

③各种微生物相与原生动物的观察。

（2）实验要求

①学习各种显微镜的使用方法；

②认识原生动物、菌胶团等微生物形态。

③确定原生动物、菌胶团在水质净化过程中所处阶段及作用。

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

2）实验项目名称：微型动物的计数

（1）实验内容

①测定活性污泥法曝气池混合液中微型动物的数目；

（2）实验要求

①掌握微生物的计数方法；

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

3）实验项目名称：细菌、霉菌、酵母菌、放线菌等生物形态的观察

（2）实验内容

①观察细菌的形态构造；

②观察霉菌、酵母菌、纺线菌形态。

（2）实验要求

①观察细菌、霉菌、酵母菌、纺线菌等形态构造；

②找出它们与细菌间的区别。

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

4）实验项目名称：培养基的制备及灭菌

（1）实验内容

①玻璃器皿的洗刷与包装；

②培养基的制备；

③高压蒸汽灭菌。

（2）实验要求

①掌握培养基配置的制备方法；

②掌握灭菌技术；

③理解培养基的制备原理，比较两种灭菌技术的优劣。

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配备台件数** | **现有台件数** | **备注** |
| 1 | 高压蒸汽灭菌器 | 每30个组配一台 | 1 |  |
| 2 | 酸度计 | 每8个组配一台 | 4 |  |
| 3 | 干燥箱 | 每16个组配一台 | 3 |  |
| 4 | 冰箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 5 | 摇床 | 每16个组配一台 | 1 |  |

5）实验项目名称：微生物的纯种分离、培养及接种技术

（1）实验内容

①活性污泥纯种分离与培养；

②其他一些接种的操作。

（2）实验要求

①掌握平板划线分离方法；

②学会斜面接种技术。

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 无菌操作台 | 每8个组配一台 | 2 |  |
| 2 | 培养箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 3 | 冰箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |

6）实验项目名称：纯培养菌种的菌体、菌落形态观察

（1）实验内容

①接种斜面培养基；

②菌落形态特征的观察；

③微生物个体形态观察。

（2）实验要求

①进一步掌握微生物的接种方法；

②了解活性污泥大体是由哪些类群的微生物组成。

（3）应配备的主要设备名称和台件数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 无菌操作台 | 每8个组配一台 | 2 |  |
| 3 | 培养箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 4 | 冰箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 5 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

7）实验项目名称：微生物的染色技术

（1）实验内容：

①单染色；

②革兰氏染色

（2）实验要求：

①学习微生物涂片染色的操作技术；

②掌握微生物的普通染色法（单染色法）和革兰氏染色法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 每组应配备台件数 | 现有台件数 | 备注 |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

8）实验项目名称：大肠杆菌群生理生化实验、生活饮用水中细菌总数及大肠杆菌群的测定

（1）实验内容：

①大肠杆菌群生理生化实验；

②生活饮用水中细菌总数；

③生活饮用水中大肠杆菌群测定。

（2）实验要求：

①了解和学习大肠杆菌群生理生化特性；

②了解和学习水中细菌总数和大肠菌群的测定原理和测定意义和检测方法；

③学习和掌握用稀释平板计数法测定水中细菌总数的方法；明确饮用水卫生指标和水的有机污染程度。

（3）配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 无菌操作台 | 每8个组配一台 | 2 |  |
| 3 | 培养箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 4 | 冰箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |

9）实验项目名称：藻类形态观察

（1）实验内容：

①掌握藻类形态特征及观察方法

（2）实验要求：

①认识藻类及其主要门的主要特征，并了解藻类在系统分类中的进化地位。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配备台件数** | **现有台件数** | **备注** |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 数码显微镜 | 8~16组配一台 | 0 |  |

10）实验项目名称：秸秆降解菌的分离纯化及鉴定

（1）实验内容：

①从肥沃土壤中分离出来的秸秆降解菌为材料；

②进行菌体形态、菌落形态特征的观察，以及生理生化分析；

（2）实验要求：

①了解秸秆降解菌大体由哪些类群的微生物所组成；

②为实际的秸秆生物降解提供必要的理论依据。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 显微镜 | 1 | 17 |  |
| 2 | 无菌操作台 | 每8个组配一台 | 2 |  |
| 3 | 培养箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 4 | 冰箱 | 每30个组配一台 | 2 |  |
| 5 | 气相色谱 | 每30个组配一台 | 0 |  |

**五、实验课程考核方式**

（1）实验报告

①学生参加实验后，应按时完成每个项目的实验报告，并交指导教师评阅。

②实验报告应包含实验项目名称、实验目的、实验原理简述、实验操作或观察记录、实验误差分析、实验结果讨论（或实验结论）等内容。

③教师应结合学生的实验操作、实验课的表现与动手能力等情况对学生实验报告进行认真评阅，并作为学生平时实验成绩的原始记。

（2）考核方式

按参加实验情况和实验报告来确定实验成绩，其中实验报告和平时成绩分别占60%与40%。考核未通过的学生，必须重修。

六、实验课程建议教材及主要参考资料

1.建议教材

《水处理生物学（第六版）》，顾夏声等，[中国建筑工业出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%D6%D0%B9%FA%BD%A8%D6%FE%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)，北京，2018年09月出版

2.主要参考资料

《微生物学（第8版）》，沈萍等，高等教育出版社，北京，2016年01月出版

《微生物学实验（第四版）》，[蔡信之](http://search.dangdang.com/?key2=%B2%CC%D0%C5%D6%AE&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)等，[科学出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%BF%C6%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)，北京，2021年02月出版

大纲撰写人：吴沛

负责人：吴沛

审核人：胡博

2021年04月

《泵与泵站》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：pump and pump station

课程编码：Z2806070

授课语言：汉语

授课方式：线下、混合（20~30%）

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：26学时（授课24学时，实验2学时）

适用对象：给排水科学与工程、给排水科学与工程（卓越工程师）专业

先修课程：水力学、电工学、水工艺设备基础等

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《泵与泵站》是给排水科学与工程专业的主要专业基础课程之一，理论和实践相结合，在掌握原理、设备基本构造的基础上，能够结合应用条件展开分析、计算和应用。学生通过该课程学习在给水排水工程中经常使用的水泵的基本知识、基本理论和应用的基本方法，获得水泵及泵站设计的能力。

教学内容为离心泵、轴流泵和其他类型泵的工作原理、性能和基本构造，离心泵和轴流泵的应用性能、给水、排水泵站工艺设计的基础知识和能力、泵站的维护运行、节能途径等。

教学方式采用PPT（构造与设计讲解）、板书（计算实例、图解）、水泵实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备泵站的设计、计算、制图能力，能够分析泵站设计、运行中遇到的问题给出相应的解决方案，提出泵站节能降噪措施，了解国家相关政策和规范，明确自己的职业能力和职业责任，激发爱国热情。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

围绕对泵及泵站的重要性，以离心泵为重点，介绍叶片式泵的结构、多泵串并联工况、单塔或多塔供水电算化分析、给水和排水泵站设计、泵站水锤及防护等知识点的讲解，基于给排水工程应用特点，介绍取水泵站、配水泵站、污水提升泵站、雨水泵站的工艺特点，介绍泵站的水泵选择方法、管路设计思路、泵房平面设计及高程设计的要点、运行和为维护等遇到问题及解决方案的案例分析，让学生掌握泵及相关设备的单独或组合运行特性，并结合国家政策及技术的相关要求、与社会可持续发展的紧密关系、泵站运行特征、构筑物及附属设施的功能要求，能进行泵站设计，具备分析解决相关问题的能力，为后续《泵站课程设计》、《给水处理厂》、《污水处理厂》、《建筑给水排水工程设计》等实践环节开展奠定理论基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程学习，掌握以叶片泵为主的相关基础知识、了解国家相关政策、应用背景及发展前景，能够掌握水泵等相关设备的构造、运行特征、设备节能方式及重要参数分析计算方法；掌握水泵站设计原则及设计要点及泵站节能、防水锤措施。

能力目标：能够根据给排水工程应用功能及运行要求设计出一级、二级给水泵站和排水泵站，同时能够对水泵的运行进行合理安排，并达到节能目的，同时能够合理分析泵站设计、运行和为维护中遇到问题，运用科学的手段给出解决方案。

情感态度与价值观目标：加强对专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

相似定律、比例率、切削定律、泵的比转数、最大安装高度分析；调速泵、叶轮切削后泵特性参数求取及特性曲线分析；同型号、不同型号多泵串联、并联工况分析；单塔、多塔供水工况分析；给水泵站、排水泵站设计及节能、防水锤措施。

4. 课程思政设计

《泵与泵站》是一门优良的课程，通过了解学生的身心发展状况，实行针对性的教学，由大到国内重大民生工程，如“南水北调”等，小到一个水景观中水的循环使用，引出水资源、淡水资源总量有限，让学生形成节约用水、水资源合理调配观念，提升职业素养，同时结合本课程的特点，倡导节能观念，结合“碳达峰、碳中和”的国家目标，使学生在泵选型、泵站设计及泵运行等相关工作中考虑节能，通过专学习了解国家的国策，激发爱国热情，明确自己的职业责任感，树立专业自信。

此外，在各课程教学中融入思政教育，从学生的实际情况出发，结合各个教学环节，进行思政教育，实现对思政方法和载体的不断更新，可预期较为显著的思想政治教育效果。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 教学内容 | 思政内容 |
| 1 | 第一章  绪 论  第二章  叶片式泵 | 1.1泵在“南水北调”等工程的重要 作用；  2.1“减漏环”等；  2.2、2.3由离心泵的特性引出；  2.4由“工况点是动态的”引出；  2.5相似定律及比转数、比例律、叶轮切削定律引出节能；  2.6离心泵并联，串联引出； | 1.水资源问题、国家重大工程、做人不能像没有泵的液体“随波逐流”等；  2.小零件大作用，明确个人贡献对社会进步的意义等；  3.引导学生要对自己有正确的认知，知道自己的优势和不足，逐步明确各人的发展方向，建立个人自信、专业自信等；  4.国策“碳达峰，碳中和”，能源、发展、科技之间的关系，鼓励创新；  5.个人的发展也是动态过程，有起有落，要正确的面对低谷，蓄势待发。  6.团队合作重要性，对如何发挥自己在团队中的作用及如何合作，引发思考。  ...... |
| 3 | 第三章  其他泵与风机 | 3.1、3.2实现水的提升方法有很多种，引出；  3.3泵和风机都有都具有叶轮，叶轮有何种加工工艺； | 1. 解决问题的方式是多元化的，在很多时候都要避免“一根筋式”的问题解决方式； 2. 引出，目前在世界竞争中关键技术的重要性，鼓励学生创新；   ...... |
| 4 | 第四章  给水泵站 | 4.1、4.2泵站设计、节能设计等；  4.3泵站水锤及防护； | 1.设计中有很多因素，“细节决定成败”我们做设计也要有匠心，建立职业责任感；  2.“泵站水锤及防护措施”是长安大学给排水学科研究特色之一，加强学生对长大专业团队的认可、加强对学校的认可，提升专业自认。  ...... |
| 5 | 第五篇  排水泵站 | 5.1污水泵站、雨水泵站。 | 1. 结合“海绵城市、综合管廊技术”等阐述专业对民生和社会的重要性，还有许多问题要去解决   ...... |

1. **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  绪 论  第二章  叶片式泵 | 14 | 1.1概述  2.1离心泵工作原理基本构造和零件  2.2基本性能参数、基本方程  2.3离心泵特性曲线  2.4离心泵定速工况  离心泵工况点，意义及应用技术  2.5相似定律及比转数、比例律、叶轮切削定律  2.6离心泵并联及串联运行工况  2.7离心泵吸水性能 | 1.掌握水泵定义，分类及离心泵工作原理，熟悉离心泵基本构造。  2.掌握离心泵基本方程及推导。  3.掌握离心泵特性曲线的应用方法。  4.掌握离心泵工况点的意义及应用技术，理解相似定律及比转速的意义，掌握比例律、切削叶轮技术应用及相应情况下工况分析。  5.掌握离心泵并联及串联工况的图解和数解分析方法，了解复杂工况的模拟及工况分析。  6.理解允许吸上真空高度和气蚀余量概念，能进行离心泵安装高度计算。 |
| 3 | 第三章  其他泵与风机 | 4 | 3.1射流泵  3.2气升泵  3.3其他泵与风机 | 1.掌握射流泵工作原理的基本构造及性能参数。  2.掌握气升泵工作原理和基本构。  3.了解其他泵与风机。 |
| 4 | 第四章  给水泵站 | 4 | 4.1泵站分类、选泵及节能  4.2水泵机组和基础，吸、压水管路  4.3泵站水锤及防护  4.4给水泵站土建、工艺设计 | 1.掌握水泵选型技术及节能技术。  2.掌握水泵机组及吸压水管路设计及布置要求。  3.掌握泵站水锤产生的原理,理解模拟停泵水锤的边界条件,能够对停泵水锤模拟结果进行分析,提出防护方法措施。  4.掌握泵站土建要求，水泵站工艺设计的基本步骤。 |
| 5 | 第五章  排水泵站 | 2 | 5.1污水泵站  5.2雨水、合流、螺旋泵站 | 1.掌握污水泵站的特征、分类、基本流程和设计方法。  2.掌握雨水、合流几螺旋泵站的特征、分类和设计方法。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；非混动教学时平时成绩占20%~30%，采用混动教学时，，期末考试成绩占60%，平时成绩占40%（其中讨论和出勤占20%，线上成绩占20%）。

课程总成绩=期末成绩（80~60）%+平时成绩（20~40）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

泵与泵站，张朝升等主编，中国建筑工业出版社，2016年9月出版。

2.主要参考资料

主要参考书：

水泵与水泵站 张伟等北京大学出版社，2014.1.

水泵及水泵站，李亚峰等主编，机械工业出版社，2009年7月出版；

水泵及水泵站，把多铎等主编，中国水利水电出版社，2004年2月出版。

慕课资源：

中国大学MOOC网，《泵与泵站》，北京建筑大学，冯翠敏等

中国大学MOOC网，《泵与泵站》，戴红玲等

**七、其他**

课内实验（上机）名称及基本要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参考学时 | 实验（上机）名称 | 基本要求 |
| 1 | 2 | 泵与泵站实验 | 离心泵流量、扬程、轴功率、转速的测定；离心泵操作方法。 |
|  |  |  |  |

大纲撰写人：王 彤 韩大鹏 赵红梅

课程负责人：王彤 赵红梅

审核人：杨利伟

年 月

《给水管网》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Supply Pipe Network

课程编码：Z2806080

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水力学、泵与泵站、水资源利用与保护

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《给水管网》是给水排水科学与工程专业的重要主干课程之一，针对给水工程中水的输送、分配管道系统的工程设计及计算理论所需求的内容，系统地论述给水管道系统的功能、布置原理、水量计算、水力计算理论和方法、工程优化设计理论和方法及管道系统的运行管理理论及实践。

课程主要内容：给水系统，设计用水量，给水系统的工作情况，管网和输水管渠布置，管段流量，管径和水头损失，管网水力计算，管网技术经济计算，分区给水系统，水管、管网附件和附属构筑物，管网的技术管理

课程授课方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生具备给水管网的设计计算能力。

通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于给水管道系统，选择给水管网形式，管道系统优化和工程设计，初步具备分析和解决理论及工程实际问题的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

基本掌握给水管道系统的功能、系统结构和规划设计原理；掌握给水管道系统的水量计算和管道系统水力计算理论和方法；了解给水管道系统优化设计与计算理论和计算方法； 了解管道系统运行管理方法、现代管理模式和信息化技术，具备解决常见生产实际问题的能力； 学会进行管道系统规划和工程设计，编制工程设计文件；了解管道系统科学技术发展过程和方向，初步具备分析和解决理论及工程实际问题的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程，学生应掌握给水系统分类组成及布置；设计用水量计算；管网水力计算；管网技术经济计算；分区给水系统能量分析及计算；管网附件及附属构筑物和技术管理。

能力目标：能进行管道系统规划和工程设计，编制工程设计文件；了解管道系统科学技术发展过程和方向，初步具备分析和解决理论及工程实际问题的能力。

情感态度与价值观目标：理解管网设计对提供安全水，保障人们用水需求的重要意义，对新时代社会主义建设的重要意义，树立专业自信和职业责任感，激发爱国热情，增强“四个自信”。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 |  |  | H |  |  | H |  |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：给水系统分类组成，设计用水量计算，给水系统流量水压关系，管网、输水管渠定线，比流量、沿线流量、节点流量、管段流量计算，管网水力计算，分区给水的能量分析，水管、管网附件和附属构筑物。

课程的难点：设计用水量计算，给水系统水压关系、环状网水力计算，分区给水的能量分析。

4. 课程思政设计

以学生为中心，教学过程中采用理论联系实际的教学方式，真切领悟提供安全水，保障人们用水需求的重要意义，以知识为载体，传授给水管网的设计计算方法，引导学生树立积极向上的价值观、客观科学的世界观。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

给水系统总论总论

给水系统分类、组成和布置，影响给水系统布置的因素

用水量定额，变化及计算

给水系统的流量、水压关系，水塔和清水池的容积计算

输水和配水工程

管网年费用折算、输水管、管网经济计算

树状网、环状网、输水管渠计算

沿线、节点、管段流量计算，管径水头损失计算，管网计算方程、方法

管网布置形式、管网、输水管渠定线

水管材料、配件、管网附件、附属构筑物、调节构筑物

管网捡漏、水压流量测定、防腐、清垢和涂料、管网技术资料、调度管理、维持管网水质

分区给水系统能量分析、设计

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  给水系统 | 2 | 1.给水系统分类  2.给水系统的组成和布置  3.影响给水系统布置的因素  4.工业给水系统 | 掌握给水系统分类和结构，明晰影响系统布置的因素，区分理解工业给水系统的特殊性。 |
| 2 | 第二章  设计用水量 | 2 | 1.用水量定额  2.用水量变化  3.用水量计算 | 掌握给水系统的理论知识，对用水量的设计理论，计算方法和计算过程熟练掌握。 |
| 3 | 第三章  给水系统的  工作情况 | 2 | 1.给水系统的流量关系  2.水塔和清水池的容积计算  3.给水系统的水压关系 | 掌握给水系统理论知识，明晰给水系统的流量关系和水压关系，掌握水塔和清水池的容积计算。 |
| 4 | 第四章  管网和输水管渠布置 | 1 | 1.管网布置形式  2.管网定线  3.输水管定线 | 了解管网布置形式及其选择条件，掌握城市管网定线的考虑要素以及干管和工厂、学校、医院等分配管之间的连接方式，了解输水灌渠形式，掌握管渠定线基本原则，管渠输配选择和输水方式。 |
| 5 | 第五章  管段流量、管径和水头损失 | 4 | 1.管网计算的课题  2.管网图形及简化  3.沿线流量和节点流量  4.管段计算流量  5.管径计算  6.水头损失计算  7.管网计算基础方程  8.管网计算方法分类 | 掌握管网系统理论知识和设计方法。熟练掌握管网计算步骤，能够熟练简化管线，进行沿线流量和节点流量计算，明晰设计原理，并能相对应参数进行技术分析，熟练掌握树状管网、环状管网的流量分配、管径计算和水头损失计算，熟悉管网计算原理得出的连续性方程和能量方程，了解管网水力计算方法的分类。 |
| 6 | 第六章  管网水力计算 | 4 | 1.树状管网计算  2.环状网计算原理  3.环状网平差方法  4.输水管（渠）计算  5.应用计算机解管网问题 | 熟练掌握树状管网的水力计算过程。熟练掌握控制点的选择，管网流量设计，水头损失计算。了解环状管网计算原理，熟练掌握环状网计算，熟悉哈代-克罗斯法和最大闭合差的环校正法，掌握多水源时的管网计算以及最终管网的核算。掌握输水管渠计算，输水管渠设计流量的选定以及重力供水和水泵供水时的压力输水管水力计算。了解应用计算机运算解决管网问题。 |
| 7 | 第七章  管网技术  经济计算 | 2 | 1.管网年费用折算值  2.输水管的技术经济计算  3.管网技术经济计算  4.近似优化计算 | 了解管网年费用折算中的目标函数和函数的约束条件以及变量关系，分别区分掌握压力和重力输水管的技术经济计算，掌握管网的技术经济计算，包括起点水压未给与起点水压已给两类。熟悉近似计算方法，掌握界限流量、经济管径和折算流量的计算方法。 |
| 8 | 第八章  分区给水系统 | 2 | 1.分区给水的能量分析  2.分区给水系统的设计 | 熟悉分区给水系统的分类，熟练掌握输水管和管网的供水能量分析，能够采用适当的串或并联方式进行给水系统的设计。 |
| 9 | 第九章  水管、管网附件和附属构筑物 | 2 | 1.水管材料和配件  2.管网附件  3.管网附属构筑物  4.调节构筑物 | 掌握水管各种不同材料的优缺点和连接方式，熟悉管网附件如各种阀门、止回阀、排气阀、泄水阀及消火栓的作用原理，了解附属构筑物阀门井、支墩等及调节构筑物水塔、水池等的作用。 |
| 10 | 第十章  管网的技术管理 | 1 | 1.管网技术资料  2.检漏  3.管网水压和流量测定  4.水管防腐蚀  5.清垢和涂料  6.维持管网水质  7.调度管理 | 了解管网技术管理的日常工作，尤其对水管的检漏方法，管网水压和流量测定以及防腐蚀和清垢方法充分理解，并能解决工程问题。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考试。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题对学生进行训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。期末考试成绩占80%～70%，平时成绩占20%～30%。

课程总成绩=期末成绩（80～70）% + 平时成绩（20～30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

严煦世、范瑾初主编，《给水工程》(第四版)，北京：中国建筑工业出版社，1999年12月。

2.主要参考资料

（1）《给水管网设计理论与计算》，严煦世，中国建筑工业出版社

（2）《给水排水设计手册-第03册 》，上海市政工程设计研究院主编，中国建筑工业出版社

**七、其他**

无

大纲撰写人：王彤 高晓梅

课程负责人： 王彤

审核人： 杨利伟

2021 年 4 月

《水文及水文地质学》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Hydrology and hydrogeology

课程编码：Z2806110

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分： 3.0

学 时：48学时

适用对象：给水排水科学与工程

先修课程：水力学，水分析化学

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

水文及水文地质学课程是给排水排水科学与工程专业的一门专业基础课，从内容上是地质学、水文学和供水水文地质学的综合，包含《水文学》和《供水水文地质》两教材内容，结合给排水科学与工程专业的需要，《水文学》重点阐述的内容是从降水到径流入海的水循环运动规律、量测方法及在给水工程和排水工程上的应用。《供水水文地质》重点阐述的内容是地下水存储和循环、地下水运动规律以及在给水工程中的应用。

通过水文学，掌握地表水源的水文知识，培养给水工程和排水工程中所涉及的水文频率分析、洪水及枯水设计、暴雨公式推求、小流域暴雨洪峰流量计算等能力，为给水排水工程的规划、设计、施工和管理提供正确的水文资料及分析成果。通过供水水文地质，全面系统了解地质基础、地下水存储和循环、地下水物理和化学性质以及地下水运动特征的基本理论，学会作为供水水源的供水井出水量计算。同时也为注册公用设备（给水排水）工程师资质考试打下基础。

采用PPT和板书相结合的课堂授课方法，布置课后思考题和练习题，查阅资料，用图片展示太白山地质公园的地质景观和西安海绵城市示范基地，巩固加深学生对抽象的地质知识的理解，将河川径流（以渭河流域为例）的理论知识应用于实践（以沣西新城海绵城市设计为例）中。通过考勤、作业、讨论和答疑等方式督促检查学生学习情况，保障学生达到预期学习成果。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

（1）了解水文现象及水文循环；掌握河川径流形成及其特征、水文测验；掌握地下水相关的地质基础知识、地下水存储、运动和循环等基础知识。

（2）掌握水文频率分析、地表水年径流及洪枯径流、暴雨强度公式推求、以及小流域暴雨洪峰流量计算。掌握基于达西定理的各种地下水井流计算。

（3）学会水文地质图件的阅读和分析。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过水文学的学习，认识自然界水及水文循环的现象及规律，掌握河川径流形成过程及表征物理量，水文频率分析方法，理解设计年流、设计洪水和设计枯水的概念及分析方法，熟悉暴雨资料的收集、整理及暴雨强度公式的两种类型及特征。了解小流域暴雨洪水计算特点，掌握小流域暴雨洪峰流量计算方法。

通过供水水文地质学的学习，掌握三大类岩石、岩层的产状及其表征、地层时代、岩石的接触关系等地质基础知识；重点掌握地下水的存储、运动和循环的理论知识，基于达西定律和质量守恒定律的地下水稳定运动和非稳定运动的各种井流计算公式。能够分析和确定实际工程中地表河流水体的径流特征以及地下水水文地质条件。具有供水工程中水源地选择的分析和初步判定能力。

能力目标：学会监测河流水位、流速和流量等水文测验；在收集水文资料的基础上，能够进行水文频率计算；根据工程设计要求进行给水设计工程中的设计年径流及设计洪、枯径流推求计算；在收集降雨资料的基础上，学会能够进行排水设计工程中的暴雨强度公式的推求、以及小流域暴雨洪峰流量计算。依据地下水各种井流公式，能够进行地下水供水工程设计中的供水井的布置及出水量计算；运用地质基础知识，能够阅读和分析地质图件，从而判定地层分布、接触关系、构造类型等，并能够画出断面地质剖面图。

情感态度与价值目标：水源地有地表水和地下水，地表水水源由于易污染性而容易导致水质污染，地下水水源由于易过度开采引发环境负效应，因此要学会对水源环境保护的责任意识的审视，敬畏环境，善待环境，培养“人类社会与自然环境和谐发展”的科学思维。水文计算及地下水井流计算要依靠水文测验和地下水野外现场勘查等方法获取数据，获取的资料和数据应具有代表性和真实性，培养学生具有艰苦专业吃苦耐劳精神，实事求是、一丝不苟的科学研究态度，学会在艰苦环境下取得成绩，树立正确的价值观和事业观。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | H |  |  | H | M |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：（1）水文频率计算、设计年径流及洪、枯径流计算、暴雨强度公式推求、小流域洪峰流量计算；（2）地下水的储存类型、地下水的补给、径流和排泄等循环过程、地下水井流计算。

课程的难点：（1）水文频率计算、暴雨强度公式推求、小流域洪峰流量计算； （2）地下水井流计算。

4. 课程思政设计

《水文学》课程思政：

（1）学习从降水到径流入海的水循环运动规律和量测方法的同时，指导学生广泛查阅资料，深入了解我国面临的“地表水环境”、“黑臭水体”、“农村饮水安全”、“城镇水质提升” 等水环境突出问题，并对“绿水青山就是金山银山”政策认识进行讨论。学会对环境保护责任意识的审视，敬畏环境，善待环境，改善环境，培养“人类社会与自然环境和谐发展”的科学思维。

（2）掌握洪水、枯水径流设计、暴雨强度公式推求和小流域暴雨洪峰流量计算能力的同时，通过渭河流域的河川径流理论知识应用于海绵城市设计中的实践案例分析，训练和培养理论联系实践，理论指导实践，以及理论、认识、实践，再认识、再实践的科学思维和工程技术人员的职业素养。

《供水水文地质》课程思政：

（1）在地质基础知识的授课过程中，向同学们介绍我国著名地质学家李四光，课余时间阅读《李四光》、《温家宝地质笔记》等书籍，让学生了解地质学家是如何在艰苦的环境下取得成就，从而树立正确的价值观、事业观和人生观，培养艰苦专业的吃苦耐劳精神以及行业自豪感。珍惜当下学习机会，历练本领，为实现中华民族伟大复兴做出贡献。

（2）增加太白山国家地质公园的地质景观和地质构造的图片和材料的展示，把教材抽象的地质知识直观化，加深学生对专业知识的理解，拓展视野，增强“尊重自然，保护自然”的深刻认识。

（3）了解地下水的存储、循环及运动规律，将十九大强调的“坚持人与自然和谐共生”、“水资源可持续发展”的理念融入给水工程水源井设计及计算的内容中，培养学生遵循大气水、地表水、土壤水和地下水相互转化的自然运动规律，建立人与自然和谐发展的理念。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考  学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第1章 绪论 | 2 | 第1章 绪论 | 1.掌握水分循环和水文现象；  2.了解水文现象的研究方法。 |
| 2-3 | 第2章 水文学一般概念及水文测验 | 3 | 2.1 河流与流域  2.2 河川径流  2.3 水文测验 | 1.掌握水文学的一般概念和水文测验；  2.掌握河川径流形成过程即其表示方法。 |
| 3-5 | 第3章 水文统计基本原理与方法 | 5 | 3.1 概述  3.2 概率和频率  3.3 理论频率曲线  3.4 抽样误差  3.5 水文频率计算方法  3.6 相关分析 | 1.熟悉水文统计的意义及基本概念；掌握经验频率曲线与理论频率曲线的绘制及应用；  2.掌握水文频率分析方法；熟悉相关分析方法在水文频率分析中的统计资料处理的应用。 |
| 6-9 | 第4章 年径流及洪枯径流 | 7 | 4.1年径流计算及分析  4.2 设计洪水流量和水位  4.3设计枯水流量和水位 | 1.熟悉设计年径流及洪、枯径流的基本概念；  2.掌握设计年径流的计算方法；  3.掌握设计洪水、设计枯水的推求方法。 |
| 9-11 | 第5章 降水资料的收集与整理 | 5 | 5.1 降水资料收集与整理  5.2 暴雨公式推求 | 1.掌握降水资料的整理  2.掌握暴雨强度公式的推求; |
| 12-13 | 第6章 小流域暴雨洪峰流量的计算 | 3 | 6.1 小流域特征  6.2 洪峰流量形成过程  6.3 小流域洪峰流量计算 | 1.掌握小流域暴雨洪水的形成过程；  2.掌握小流域暴雨洪峰流量的三种计算方法。 |
| 13-14 | 第7章 水文地质基础知识 | 4 | 7.1 矿物与岩石  7.2 岩层的地质时代  7.3地质构造 | 1.了解岩石、矿物和地质时代、、地质构造等地质基础知识；  2.掌握岩层产状、岩层接触关系。 |
| 15-16 | 第8章 地下水的储存与循环 | 4 | 8.1 地下水的储存与岩石的水理性质  8.2 含水层与隔水层  8.3 地下水的类型  8.4 地下水的循环 | 1.掌握地下水的储存类型、岩石的三个水理性质及表达；  2.掌握含水层和隔水层的基本概念、掌握含水层的9种分类、掌握潜水和承压水的特征；  3.掌握地下水的补给、径流和排泄等循环过程。 |
| 17-24 | 第9章 地下水的运动 | 14 | 9.1 地下水运动特点及规律  9.2 地下水流向完整井的稳定运动  9.3地下水流向完整井的非稳定运动  9.4 地下水向非完整井的运动  9.5 完整井井群运动  9.6 边界附近的井流运动 | 1.掌握地下水的运动特征和基本规律、地下水运动的达西定律；  2.掌握地下水流向完整井的稳定运动（裘布依）公式的推求及其计算；  3.掌握地下水流向完整井的非稳定运动（泰斯）公式的推求及其计算；  4.掌握井群的稳定运动及非稳定运动规律；  5.掌握河流边界附近的井流运动特征及运动公式。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程采样期末闭卷考试进行考核。

1. 成绩评定

采用平时成绩和期末考试试卷成绩确定最终成绩。课程总成绩=期末成绩75%+平时成绩25%，平时成绩考核包括作业（思考题、练习题）、讨论和上课出勤等。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

（1）黄廷林、马学尼主编.水文学（第五版），中国建筑工业出版社，2019.

（2）刘兆昌、李广贺等主编.供水水文地质(第四版），中国建筑工业出版社，2011.

2.主要参考资料

无

**七、其他**

无

大纲撰写人：姜桂华

课程负责人：姜桂华

审核人：

2021年4月

《建筑给水排水工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building Water Supply and Drainage Engineering

课程编码：Z2806120

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课40学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：土建工程基础、水力学、水泵及水泵站等。

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《建筑给水排水工程》是一门为工业与民用建筑提供必需的生产条件和安全、卫生、舒适生活环境的课程。学生通过该课程学习建筑水工程的基本知识、基本理论和基本方法，获得建筑给水排水工程设计与施工的核心能力。教学内容为建筑内部的给水、消防给水、排水、雨水、热水供应以及水景、小区给水排水和中水工程的基本理论、设计原理、设计方法以及安装和管理等方面的基本知识和技术。

教学方式采用PPT（原理与设计案例讲解）、板书（计算讲解）、实例参观、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备最基本建筑给排水的设计、计算、制图能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程着重使学生掌握建筑给水排水工程的基本概念、设计原理和方法以及安装、管理方面的基本知识，具备建筑给水排水工程各系统设计和管理的工程实践能力，了解建筑给水排水工程各系统的基本安装要求及管材的选用。对重要的公式需要明确其意义，结合大作业能进行民用高层建筑的给排水工程设计及计算，同时注重培养学生提高自学与更新本专业知识的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：了解并掌握建筑给水排水工程的基本概念、设计原理和方法以及安装、管理方面的基本知识。具有建筑给水排水工程的设计能力，了解本学科国内外的发展动向和先进技术。课程学习结束后应能完成一幢民用建筑的给排水及消防工程的设计、计算、制图等工作。

能力目标:要求学生掌握建筑给水排水工程各个系统基本概念、工作原理、设计相关参数正确选取，熟悉相关规范、技术标准；具备合理制定设计方案，并开展设计的绘制和计算工作的能力；训练强化学生理论联系实际及实践动手能力，培养学生发现问题、分析问题、创新设计、个人表现和沟通交流的能力。

情感态度与价值目标：学会把专业理论知识转化为实践能力；具备可持续、生态文明、健康环保等环境意识；在规范设计的基础上具有创新意识；激发爱国主义热情、培养责任感、使命感。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

1. **教学内容及要求**

3. 课程的重点、难点

（1）建筑给水系统不同供水工况下参数确定

（2）消火栓给水系统、自动喷水灭火系工作过程；消防水量确定；

（3）排水系统水气流动特点，建筑底层单排

（4）建筑热水系统耗热量、热水量和热媒耗量的计算

4. 课程思政设计

以教学案例为引领，从知识、工程伦理、政治文化、生态经济、哲学等方面，全面实现专业知识和育人的有机结合。

1. 讲讲“自来水”是如何“自来”的：从水源地长途跋涉到达处理厂，又如何经过复杂管路系统到达用水点的，达到增强节水、不浪费水的意识的培养。
2. 认识水在给排水工程领域的循环历程；认识建筑给排水工程在城镇建设中的重大作用；建筑给排水工程中节水、节能以及水质保证问题是给排水工程师的责任和使命之一。

（3）让学生理解和掌握与水质安全、生态文明建设、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针，使社会主义核心价值观深植学生内心。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  建筑给水系统 | 4 | 建筑给水排水工程概述；给水系统的分类和组成；给水方式；给水管道的布置与敷设 | 掌握建筑给水系统一般组成；掌握建筑给水系统主要供水方式；初步具备给水系统平面及轴测图布置的能力。认识水在给排水工程领域的循环历程；认识建筑给排水工程在城镇建设中的重大作用；建筑给排水工程中如何节水、节能以及水质保证等是给排水工程师的责任和使命之一。 |
| 2 | 第二章  建筑内部给水系统的计算 | 6 | 给水系统所需水压；给水系统所需水；给水管网的设计流量与水力计算量；  增压和贮水设备；  高层建筑给水系统 | 掌握建筑给水系统不同供水工况下参数确定；具备熟练运用公式进行设计计算的能力；了解关于“建筑给水系统”有关规范手册条文；理解和掌握与水质安全、绿色建筑、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针。 |
| 3 | 第三章  建筑消防系统及计算 | 8 | 消火栓给水系统及其设计计算；自动喷水灭火系统及其设计计算；高层建筑消防给水系统 | 了解建筑灭火特点、建筑消防类别划分；掌握消火栓给水系统、自动喷水灭火系统工作原理、工作过程及组成；掌握消防水量确定；初步具备消防系统管网布置及设计、计算的能力；认识建筑消防工程关乎人民生命财产安全的重要性，基于工程设计职责，强化社会责任感; |
| 4 | 第四章  建筑内部排水系统 | 6 | 建筑排水系统的分类及组成；排水管系中水气流动规律及与水力计算；排水管道的布置与敷设；污废水提升和局部处理 | 掌握建筑排水系统水流流动特点、排水系统基本组成；掌握排水系统水气流动规律；掌握建筑底层单排特点；初步具备排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 5 | 第五章  建筑内部排水系统的计算 | 2 | 排水定额和排水设计秒流量  排水管网水力计算 | 具备熟练运用公式进行设计计算的能力 |
| 6 | 第六章  建筑雨水排水系统 | 2 | 建筑雨水排水系统；雨水内排水系统中的水气流动规律与水力计算 | 掌握建筑屋面雨水排水系统基本组成、水流流动特点、排水系统设计流量确定；初步具备屋面雨水排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 7 | 第七、八章  建筑热水供应系统及计算 | 8 | 热水供应系统的分类、组成及供水方式；热水供应系统的热源、加热设备和贮热设备；耗热量、热水量和热媒耗量的计算；热水管网的水力计算；  高层建筑热水供应系统 | 认识建筑热水系统热源；掌握第一、二循环系统组成、工作原理；主要换热设备及其特点；掌握建筑热水系统耗热量、热水量和热媒耗量的计算与之间的关系；初步具备热水给水系统平面、轴测图布置及管网水力计算的能力。 |
| 8 | 第十三章  建筑给水排水设计程序、施工验收及运行管理 | 2 | 建筑给排水设计程序和图纸要求  建筑给排水工程竣工验收  建筑给排水设备的运行管理 | 了解建筑给排水工程竣工验收基本流程及了解基本设计过程。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

该课程考核方式为考试。期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、计算题等。

2.成绩评定

考核方式：采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：

建筑给水排水工程（第七版），

王增长，中国建筑工业出版社，2016年12月出版。

2.主要参考教材：

（1）《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019版

（2）《全国民用建筑工程设计技术措施》—给水排水2009JSCS—3

（3）《建筑设计防火规范》GB 50016—2014

（4）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974—2014  
（5）《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017

（6）建筑给排水设计图集

慕课资源：

中国大学MOOC网，《建筑给水排水工程》，太原理工大学

**七、其他**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，做到精讲多练。

2、抓好课程设计环节，重视学生实践能力的培养。

3、课程设计综合所学理论，培养学生拟定方案，并对方案的特点进行分析和运用，同时进一步提高学生计算和绘图等能力。设计成绩单独评分。

4、大纲内章节的顺序和内容的安排仅供参考，教师可根据情况作适当的变动。

大纲撰写人：杨利伟、王彤、张莉平、杨东娟

课程负责人：张莉平、杨东娟

审核人：杨利伟

2021年4月

《给水排水管网系统》教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：[Water](https://cn.bing.com/dict/search?q=water&FORM=BDVSP6&mkt=zh-cn) [and](https://cn.bing.com/dict/search?q=and&FORM=BDVSP6&mkt=zh-cn) [Wastewater](https://cn.bing.com/dict/search?q=wastewater&FORM=BDVSP6&mkt=zh-cn) [Systems](https://cn.bing.com/dict/search?q=systems&FORM=BDVSP6&mkt=zh-cn)

课程编码：Z2806130

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：3

学 时：48学时（授课48学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水力学，水文与水文地质学，泵与泵站等

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《给水排水管网系统》是一门专业技术课程，是给排水科学与工程专业的主要专业课之一，是整个给排水工程的重要组成部分。本课程主要介绍给水管网系统、排水管网系统的主要构成、设计原理，设计方法和运行管理方面的基础知识和技术。

在教学内容方面包括给水、排水管网系统两部分。给水管网系统着重使学生掌握给水管网系统的基本概念、工程设计和运行管理的基础理论和方法，初步掌握给水管网系统规划、设计、计算及运行管理方面的基本技能，初步具备给水管网系统的方案设计和运行管理和科学研究能力。排水管网系统着重使学生掌握污水管网、雨水管网及合流管渠的设计计算理论与方法；在实践能力方面着重培养学生综合分析能力与设计能力。

本课程要求学生具备牢固的高等数学、物理、工程制图、工程测量、水力学、水泵与泵站等课程知识。该课程将为学生对水处理工程、给排水工程施工及给排水工程经济等课程学习提供必要的理论知识。本课程为必修课。本课程以线下授课方式为主，配合线上学习资料及作业共同促进学生对本课程知识的理解和掌握。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程着重使学生掌握给水排水管网系统的基本概念、工程设计的基础理论和方法，初步掌握给水排水管网系统规划、设计、计算等方面的基本技能，初步具备给水排水管网系统的方案设计、设计计算理论与方法；通过本课程的学习，学生能够具备给水排水管网可研阶段的规划、设计能力。

（1）掌握给水排水系统的基本组成、给水管网分区、排水体制及总平面布置的形式；

（2）掌握给水管网、污水管网、雨水管网与合流管网平面布置的特点及设计流量的计算方法；

（3）掌握给水排水管网水力计算的基本要点及计算方法。

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程学习， 要求学生了解并掌握给水、雨、污水管道系统的功能、原理、体制及我国排水系统发展趋势；掌握给水、雨、污水管道系统的基本理论和工程学方法，掌握雨污管网设计计算；

能力目标：

掌握给水管网系统的布置原理、水量分析、水力计算理论和方法、工程优化设计方法及管道系统的运行管理。

能够合理划分排水流域，正确选择雨污水系统设计参数，能独立开展雨污水管网系统设计、计算；具备雨污水管网的初步工程设计能力。

情感态度与价值观目标：加强对专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

本课程重点包括：

（1）给水管网系统的拓扑结构和区块化规划设计原理；

（2）给水管网系统水力平衡计算理论和方法；

（3）污水设计流量的确定：污水管道水力计算。

（4）雨水管渠设计流量的确定；雨水管道水力计算。

（5）合流管渠设计流量的求定；合流管道水力计算。

本课程难点包括：管网技术经济计算

4. 课程思政设计

可通过PPT图片、播放相关影音资料介绍或者带领学生现场体会综合管廊建设项目、海绵城市建设项目；了解国家对于综合管廊建设、老旧供水管网更新改造、海绵城市建设的有关政策采取 ；了解海绵城市建设对于城市雨洪调蓄、改善城市生态环境与可持续发展的重要性；让学生从感官上体察到自身专业在社会中所处的位置，感受到新时代国家对水事业的认可和重视，形成对专业的归属感。使学生认识到在日后工作中 ，将个人事业和理想与实现中国梦的共同理想紧密联系。

了解国内给排水管道的发展史，引导学生认识给排水专业在社会发展与国民经济中的重要 性，培养学生的社会责任感、使命感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  给水系统 | 2 | 1.给水系统分类  2.给水系统的组成和布置  3.影响给水系统布置的因素  4.工业给水系统 | 掌握给水系统分类和结构，明晰影响系统布置的因素，区分理解工业给水系统的特殊性。 |
| 2 | 第二章  设计用水量 | 2 | 1.用水量定额  2.用水量变化  3.用水量计算 | 掌握给水系统的理论知识，对用水量的设计理论，计算方法和计算过程熟练掌握。 |
| 3 | 第三章  给水系统的  工作情况 | 2 | 1.给水系统的流量关系  2.水塔和清水池的容积计算  3.给水系统的水压关系 | 掌握给水系统理论知识，明晰给水系统的流量关系和水压关系，掌握水塔和清水池的容积计算。 |
| 4 | 第四章  管网和  输水管渠布置 | 2 | 1.管网布置形式  2.管网定线  3.输水管定线 | 掌握管渠定线基本原则，管渠输配选择和输水方式。 |
| 5 | 第五章  管段流量、管径和  水头损失 | 4 | 1.管网计算的课题  2.管网图形及简化  3.沿线流量和节点流量  4.管段计算流量  5.管径计算  6.水头损失计算  7.管网计算基础方程  8.管网计算方法分类 | 掌握管网系统理论知识和设计方法。熟练掌握管网计算步骤，能够熟练简化管线，进行沿线流量和节点流量计算，明晰设计原理，并能相对应参数进行技术分析，熟练掌握树状管网、环状管网的流量分配、管径计算和水头损失计算，熟悉管网计算原理得出的连续性方程和能量方程，了解管网水力计算方法的分类。 |
| 6 | 第六章  管网水力计算 | 4 | 1.树状管网计算  2.环状网计算原理  3.环状网平差方法  4.输水管（渠）计算  5.应用计算机解管网问题 | 熟练掌握树状管网的水力计算过程。熟练掌握控制点的选择，管网流量设计，水头损失计算。了解环状管网计算原理，熟练掌握环状网计算，熟悉哈代-克罗斯法和最大闭合差的环校正法，掌握多水源时的管网计算以及最终管网的核算。掌握输水管渠计算，输水管渠设计流量的选定以及重力供水和水泵供水时的压力输水管水力计算。了解应用计算机运算解决管网问题。 |
| 7 | 第七章  管网技术  经济计算 | 3 | 1.管网年费用折算值  2.输水管的技术经济计算  3.管网技术经济计算  4.近似优化计算 | 了解管网年费用折算中的目标函数和函数的约束条件以及变量关系，分别区分掌握压力和重力输水管的技术经济计算，掌握管网的技术经济计算，包括起点水压未给与起点水压已给两类。熟悉近似计算方法，掌握界限流量、经济管径和折算流量的计算方法。 |
| 8 | 第八章  分区给水系统 | 2 | 1.分区给水的能量分析  2.分区给水系统的设计 | 熟悉分区给水系统的分类，熟练掌握输水管和管网的供水能量分析，能够采用适当的串或并联方式进行给水系统的设计。 |
| 9 | 第九章  水管、管网附件和  附属构筑物 | 2 | 1.水管材料和配件  2.管网附件  3.管网附属构筑物  4.调节构筑物 | 掌握水管各种不同材料的优缺点和连接方式，熟悉管网附件如各种阀门、止回阀、排气阀、泄水阀及消火栓的作用原理，了解附属构筑物阀门井、支墩等及调节构筑物水塔、水池等的作用。 |
| 10 | 第十章  管网的技术管理 | 1 | 1.管网技术资料  2.检漏  3.管网水压和流量测定  4.水管防腐蚀  5.清垢和涂料  6.维持管网水质  7.调度管理 | 了解管网技术管理的日常工作，尤其对水管的检漏方法，管网水压和流量测定以及防腐蚀和清垢方法充分理解，并能解决工程问题。 |
| 1 | 第十一章  排水系统概论 | 2 | 1、概述  2、排水系统的体制及其选择  3、排水系统的主要组成部分  4、排水系统的布置形式  5、工业企业排水系统与城市排水系统的关系  6、废水的综合治理和区域排水系统 | 了解排水管道发展史、认识给排水专业在社会发展与国民经济中的重要性；掌握排水系统体制、主要组成及基本布置形式；了解并掌握工业企业排水系统与城市排水系统的关系 |
| 2 | 第十二章  污水管道系统的设计 | 6 | 1、设计资料的调查及设计方案的确定  2、污水设计流量的确定  3、污水管道的水力计算  4、污水管道的设计  5、污水管道的设计计算举例  6、污水管道平面图和纵剖面图的绘制 | 掌握污水流量组成及求定方法；掌握污水管道系统水力计算原理、划分排水流域、覆土厚度、埋深计算方法；掌握污水管道系统设计计算过程 |
| 3 | 第十三章  雨水管渠系统的设计 | 8 | 1、雨量分析和暴雨强度公式  2、雨水管渠设计流量的确定  3、雨水管渠系统的设计和计算  4、雨水综合利用  5、排洪沟的设计与计算  6、“海绵城市”的设计 | 掌握暴雨强度公式参数确定；掌握流量法和面积法雨量计算；掌握雨水管道系统设计计算过程；了解并掌握雨量调节，排洪沟设计计算；了解海绵城市建设对于城市雨洪调蓄、改善城市生态环境与可持续发展的重要性 |
| 4 | 第十四章  合流制管渠系统的设计 | 4 | 1、合流制排水管渠的使用条件和布置特点  2、合流制排水管渠的设计流量  3、合流制排水管渠的水力计算要点4、合流制排水管渠的水力计算例题  5、城市旧合流制排水管渠系统的改造 | 掌握合流制管渠系统设计流量的确定、布置特点；掌握合流制管渠系统水力计算过程 |
| 5 | 第十五章  排水管渠的材料、接口及基础 | 2 | 1、排水管渠的断面及材料  2、排水管道的接口  3、排水管道的基础 | 了解国内外排水管材；了解并掌握排水管材及接口形式 |
| 6 | 第十六章  排水管渠系统上的构筑物 | 2 | 1、雨水口、连接暗井、溢流井  2、检查井、跌水井、水封井、换气井  3、倒虹管  4、冲洗井、防潮门  5、出水口 | 了解并掌握排水管渠系统上主要附属构筑物构造、功能 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

该课程考核方式为考试。期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、计算题等。

2.成绩评定

成绩评定方式为百分制

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例如下表所示。课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

|  |  |
| --- | --- |
| **成绩评定** | **评价环节** |
| 平时成绩（20%） | 考勤（10%） |
| 作业（10%） |
| 期末成绩（80%） | 试卷（80%） |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

给水工程上册第五版，严煦世 高乃云主编，中国建筑工业出版社，2020年7月出版。

排水工程上册第五版，张智主编，中国建筑工业出版社，2015年11月出版。

2.主要参考资料

（1）给水管网系统理论与分析，赵洪宾著，中国建筑工业出版社

（2）排水管网理论与计算，周玉文、赵洪宾主编，中国建筑工业出版社

（3）室外给水设计标准 GB 50013-2018，中国计划出版社

（4）室外排水设计规范 GB 50014-2006(2018版）中国计划出版社

（5）市政排水管道快速设计与实例，冯学安主编，中国建筑工业出版社

（6）注册公用设备工程设给排水考试习题集《给水排水管网》部分

**七、其他**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，做到精讲多练。

2、抓好课程设计环节，重视学生实践能力的培养。

3、课程设计综合所学理论，培养学生拟定方案，并对方案的特点进行分析和运用，同时进一步提高学生计算和绘图等能力。设计成绩单独评分。

4、大纲内章节的顺序和内容的安排仅供参考，教师可根据情况作适当的变动。

大纲撰写人：王彤、杨东娟

课程负责人：王彤、杨东娟

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《水资源利用与保护》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Utilization and protection of water resources

课程编码：Z2806140

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：必修

学 分： 1.5

学 时：24学时

适用对象：给水排水科学与工程

先修课程：水力学，水文及水文地质学，泵与泵站

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

水资源利用与保护课程是给排水排水科学与工程专业的一门必修专业基础课，是与取水工程联系紧密的实践性较强的一门课程。通过线下授课，使学生掌握水资源特性、水资源分析及评价方法、水源地取水位置的选择和取水构筑物设计，培养学生具有取水工程设计及制图能力，为今后从事相关专业工作打下基础。

采用PPT和板书相结合的课堂授课方法，布置课后思考题巩固学生所学知识。通过考勤、讨论和答疑等方式督促检查学生学习情况。课余时间参观西安海绵城市示范基地，加深对理论知识的理解，保障达到预期学习成果。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

（1）了解水资源特性、我国水资源开发利用状况及面临的问题；

（2）掌握水资源量评价、供水水源水质评价、水资源供需平衡分析；

（3）掌握地表水、地下水取水构筑物的类型及其设计要求和计算、与水资源保护有关的法律、法规及其水资源保护措施。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：认识水资源自然属性特性，了解我国水资源开发利用现状况及面临的问题；掌握供水水资源（量和水质）评价原理及方法,水资源供需平衡分析方法；掌握水资源开发利用过程中容易出现的环境问题以及保护管理措施。

能力目标：熟悉资源开发利用相关的法律、法规，建立水资源可持续发展，人与自然和谐发展的科学思维；能够从供水水量和水质两方面进行水资源评价、水资源供需平衡分析；根据给定的水源条件进行水源地选择，取水（地表水、地下水）工程取水构筑物的初步设计，以及构筑物的合理布置及其制图的能力。

情感态度与价值观目标：培养尊重自然水循环规律，保护我国有限的水资源和脆弱环境的意识，建立水资源可持续、生态文明的科学思维和职业素养，承担保护水资源及其环境的责任与担当。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点和难点：供水水资源评价，地表水和地下水的取水构筑物的类型及其设计要求和计算。

4. 课程思政设计

（1）水资源具有自然属性和社会属性，水资源具有水资源的循环性、储量的有限性、利用的多样性等自然属性，以及唯一性和不可替代的社会属性。在了解水资源这些特性的基础上，更要让学生意识到水资源是与自然、社会、人文、经济等方面密切联系的“战略资源”。针对人类活动引起的水资源变化问题，熟悉联合国环境与发展大会上通过的《里约热内卢环境与发展宣告》、《21世纪议程》等环境和水资源的重要文件。从1991年起每年就全球水资源问题召开的“国际水会议”。关注“减少水资源污染”、“加强饮水安全保障”、“促进跨界水问题合作”等解决和缓解水资源和水环境危机提出的一系列战略措施。

（2）通过沣西新城海绵城市示范基地的成果照片和资料展示，就“水资源、生态环境和社会经济和谐发展”进行分组讨论。培养学生尊重自然水循环规律，保护人类有限的水资源和脆弱的水环境，建设生态文明的科学思维和职业素养，并且承担起环境人的责任与担当。

（3）通过某灌区示范区的水资源供需平衡的实例讲解，培养学生“认识到实践，再认识再实践” 的理论与实践相结合的科学观，增强对“绿水青山就是金山银山”、“生态文明建设”理念的认识，增强“满足社会、经济、环境、生态需求为前提的水资源可持续发展”的社会发展观的深入认识。

（4）在掌握地表水和地下水取水构筑物的类型及构筑物设计要求的基础上，能够综合考虑水源特征与“和谐社会”、“用水安全”、“生态健康”等环境政策，合理选择取水构筑物类型，规范设计。

（5）人类大规模的经济和社会活动对环境和生态产生了极为深远的影响，环境与生态的变异又反过来促进了水资源的变化，通过对水资源变化规律与社会发展和经济建设之间的内在关系的认识，不仅仅让学生掌握有效利用水资源、节水、污水再生回用、水体污染控制与修复技术的现代理论与技术，更重要的是培养“尊重自然环境，保护水环境，改善生态环境，提升人类生活环境”意识，具有水资源与社会长期和谐发展的科学思维观和职业观。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 参考  学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1  2 | 第1章 绪论 | 2 | 1.1水资源的含义  1.2水资源研究现状  1.3 水资源利用与保护的任务和内容 | 了解水资源的含义、掌握水资源自然属性和社会属性。 |
| 第2章 水循环及水资源开发利用状况 | 2 | 2.1 全球水资源开发利用状况及存在的问题  2.2 中国水资源开发利用状况及存在的问题 | 了解中国水资源开发利用状况、存在的问题及发展趋势。 |
| 3 | 第3章 供水水源质量评价 | 2 | 3.1生活饮用水与饮用水源水质量质量评价  3.2 工业用水质量评价 | 1.掌握供水水质指标体系、掌握生活饮用水、饮用水源水质的质量标准及评价；  2.掌握锅炉用水水质评价。 |
| 5 | 第4章 水资源量评价 | 4 | 4.1地表水资源量评价  4.2地下水资源量评价 | 1.掌握地表水资源量评价方法；  2.掌握地下水资源量的分类、掌握补给量、储存量、地下水允许开采量的计算方法。 |
| 6 | 第5章 水资源供需平衡分析 | 2 | 5.1 水资源供需平衡概述  5.2供需平衡分析方法 | 1.掌握可供水量的含义及影响因素；  2.掌握需水量的计算  3.掌握水资源供需平衡分析中的典型年法。 |
| 10 | 第6章 取水工程 | 7 | 6.1地表水资源供水特征与水源地选择  6.2 地表水取水工程  6.3地下水水源地选择  6.4地下水取工程 | 1.掌握地表水源的供水特征、水源地位置的选择、取水位置选择的影响因素及条件；  2.掌握地表水取水构筑物设计的原则；  3.掌握固定式、活动式、山区浅水等三大地表水取水构筑物的构造组成、设计、计算及要求、以及应用条件。  4.掌握管井、大口井、复合井、辐射井、渗渠等地下水取水工程的构造组成、设计、计算及要求。 |
| 12 | 第7章 水资源保护 | 4 | 7.1 水资源保护概述  7.2 水体污染的理论体系  7.3 水资源保护措施 | 1.了解水资源保护含义、掌握水体污染的特征、掌握水体污染的来源和途径；  2.了解污水排放控制的法律法规体系；  3.掌握污水再生的基本处理方法和再利用的基本途径。  4.了解水资源保护措施。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程采样期末闭卷考试进行考核。

1. 成绩评定

采用平时成绩和期末考试试卷成绩确定最终成绩。课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20% 。平时成绩考核包括作业（思考题）、讨论和上课出勤等。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

李广贺主编.水资源利用与保护（第三版），中国建筑工业出版社，2018.

2.主要参考资料

无

**七、其他**

无

大纲撰写人：姜桂华

课程负责人：姜桂华

审核人：

2021 年 4月

《环境监测与评价》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：environmental monitoring and evaluating

课程编码：Z2806150

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：学科基础

课程性质：选修

学 分： 1.0

学 时：16学时

适用对象：给水排水科学与工程

先修课程：水分析化学，水文及水文地质学，水处理微生物学

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

环境监测与评价课程是给排水排水科学与工程专业的专业发展选修课，是环境监测与环境评价综合、理论和实践密切联系的一门课程。环境监测、环境评价都是环境科学的一个重要分支，是环境管理的一项重要工作。通过环境监测课程，掌握大气环境、水体环境、土壤环境和声环境等环境要素进行监测的理论和方法。在取得环境监测数据的基础上，能够对相应的环境质量及发展趋势进行评价，为环境管理、污染源控制、环境规划提供科学依据。根据中国的环境评价制度，全面系统学习建设项目的环境影响评价相关的工作流程、内容和方法。为今后从事环境评价、环境评估、环境保护和管理打下基础。

采用PPT和板书相结合的课堂授课方式，让学生认识和掌握中国环境标准和评价制度、以及环境监测的理论和方法。通过实际工程环评案例的讲解分析，将建设项目环境影响评价的技术方法应用于实践中，培养学生解决实际工程问题的能力。通过考勤、课后思考题、案例讨论和答疑等方式督促检查学生学习情况，保障学习达到预期成果。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

熟悉中国环境标准体系及环境评价制度，掌握大气、水体、土壤和噪声等环境要素的质量标准、污染物排放标准；掌握大气、水体、土壤和噪监的监测理论与方法及其环境质量评价方法；掌握建设项目对大气、地表水体、噪声的环境影响评价及分析的原理与方法。

2课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：熟悉中国环境标准体系、环境评价制度及法律、法规；掌握大气、水体、土壤和噪声等环境要素的质量标准及污染物排放标准；掌握气、水体、土壤和噪声等环境要素的监测原理、技术和方法及其质量评价方法；熟悉建设项目环境影响评价技术工作流程及影响评价预测方法。

能力目标：根据监测数据和评价标准能够进行环境质量评价；结合案例，能够编制环境影响评价大纲，针对大气、地表水和噪声等开展环境质量现状监测和现状评价，釆用数学模型方法进行环境影响预测及影响分析；具备环境影响评价工作应有的基本技能。

情感态度和价值观目标：了解国家有关环境政策的发展动态，紧跟时代步伐，从环境与人类活动的关系变化中，学会尊重环境，爱护环境，改善环境，承担起环境人的责任与担当，培养人类社会与环境和谐发展的科学思维；培养沟通、互动的团队协作，理论联系实际的科学态度和职业素养。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | H |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | H | L |  | H | H |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点和难点：环境质量评价及建设项目环境影响预测及分析。

4. 课程思政设计

（1）把国务院发布的 《“十三五”节能减排综合工作方案》”、 《“十四五”碳中和、碳达峰》的要求，融入大气环境监测内容讲解中，树立学生“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。

（2）将建设“美丽中国”、“青山绿水”的深刻内涵融入环境质量、环境评价等环境概念内容中。在环境标准体系、环境评价制度、法律法规学习时， 让学生查阅资料，全面了解 “全面加强生态环境保护”、“坚决打好污染防治攻坚战”、“生态保护红线”、“水污染防治行动计划”、“土壤污染防治行动计划”、“蓝天保卫战”、“挥发性有机物污染防治”、“农业农村污染治理攻坚战”、“涉重金属行业污染防控”等国家在大气、水体和土壤等环境方面的政策，了解最新发展动态，紧跟时代步伐。从环境与人类活动的关系变化中，学会尊重环境，爱护环境，承担起环境人的责任与担当。

（3）环境质量评价不仅仅讲解和训练环境评价的技术方法，更要注重训练学生对环境价值的思考，对环境保护责任意识的审视，敬畏环境，善待环境，改善环境，培养人类社会与自然环境和谐发展的科学思维和职业观。

（4）环境评价工程实践性很强，为了增强理论与实践密切联系，课程以“××建设项目环境影响评价”作为典型案例，分别进行地表水、大气、固废、噪声等环境影响评价专项分组实践练习，训练和培养学生沟通、互动、协作、严谨、学与致用、理论联系实践的能力和良好的职业操守。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 参考  学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1-2 | 第1章 环境监测及评价概述 | 4 | 1.1 环境监测  1.2 环境质量评价  1.3 环境影响评价  1.4大气和废气监测  1.5 水和废水监测  1.6 噪声监测  1.7 环境质量现状评价 | 1.掌握环境监测、掌握有关的环境标准；  2.掌握大气环境和空气污染物的监测因子和监测方法、掌握水体和废水的监测因子和监测方法；  3.掌握噪声的物理量度和噪声的测量方法；  4.掌握污染源的评价方法和污染源强计算；掌握大气、地表水、环境质量评价方法；  5.掌握环境噪的物理量度及质量评价方法。 |
| 3-4 | 第2章 大气环境影响评价 | 4 | 2.1 评价因子、评价等级、评价范围  2.2大气环境质量现状调查与评价  2.3大气环境影响预测 | 1.掌握评价因子的选择、评价等级和评价范围的确定。  2.掌握项目区大气污染源调查、大气环境质量现状监测方法；  3.掌握大气环境影响预测内容、预测模型及预测结果评价。 |
| 5-6 | 第3章 地表水环境响评价 | 4 | 3.1评价因子、评价等级  3.2 地表水环境质量现状评价  3.3 地表水环境影响预测  3.4 实例分析 | 1.掌握评价因子的选择、评价等级和评价范围的确定；  2. 掌握项目区地表水环境质量现状监监测方法；  3. 掌握地表水环境影响预测模型。 |
| 7-8 | 第4章 噪声环境影响评价 | 4 | 4.1评价因子、评价等级及评价范围  4.2 声环境质量现状监测与评价  4.3 声环境影响预测 | 1.评价等级和评价范围的确定；  2.项目区声环境质量现状监测方法；  3.掌握声环境影响预测方法。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程采样期末开卷考试进行考核。

1. 成绩评定

采用平时成绩和期末考试试卷成绩确定最终成绩。课程总成绩=期末成绩75%+平时成绩25% 。平时成绩考核包括课后思考题、案例讨论和上课出勤等。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

（1）环境评价教程（第二版），徐新阳主编，化学工业出版社，2010年9月.

（2）环境监测，赵建夫主编，化学工业出版社，2008年8月.

2.主要参考资料

无

**七、其他**

无

大纲撰写人：姜桂华

课程负责人：姜桂华

审核人：

2021 年 4月

《水质工程学Ⅰ》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water quality engineering I

课程编码：Z2806160

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：3

学 时：48学时（授课48学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：普通化学，给水排水物理化学，水分析化学，水力学

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水质工程学Ⅰ》是给排水科学与工程专业学生的专业发展必修课，是一门综合性、多学科交叉实践性很强的课程。本课程旨在使学生掌握净水厂水处理的基本方法、理论和工艺，熟悉各处理构筑物的工作原理、结构和设计，了解相关水质标准、掌握净水处理工艺和现代技术方法，配合实验、实习和课程设计等教学环节，使学生能够独立地进行城市净水厂处理工程的设计，掌握净水厂运行管理等方面的知识。了解国内外给水处理新理论、新技术和新设备。

课程主要内容：水质和水质标准，反应器原理，混凝动力学、混合和絮凝设备，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀、平流和斜管沉淀池，澄清池，过滤理论，滤料和承托层，滤池反冲洗，普通快滤池，虹吸滤池，无阀滤池，V型滤池，氯消毒和二氧化氯消毒、净水厂设计等。

课程授课方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生具备给水处理的设计计算能力。

通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于给水处理系统，根据不同原水水质和影响因素，提供地表水厂设计方案，选择合理的工艺参数，确定净水厂水处理工艺流程。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过该课程的学习使学生了解我国现行《生活饮用水卫生标准》，了解反应器原理应用于水处理单元的作用和特点。通过混凝的学习，应掌握混凝机理，速度梯度G值的涵义，对当前净水厂中常用的混合和絮凝设备掌握其选型和设计计算。通过沉淀的学习，应掌握自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，应掌握平流沉淀池和斜板（管）沉淀池的设计计算，掌握澄清池的构造、工作原理和特点。通过过滤的学习，掌握过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，掌握大阻力和小阻力配水系统的构造特点，掌握普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池和无阀滤池的设计计算。通过消毒的学习，了解各种消毒方法及其优缺点。通过水厂设计的学习，了解厂址选择应考虑的因素，掌握水厂工艺流程和处理构筑物选择，掌握水厂平面和高程布置，了解水厂生产过程检测和自动控制。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程，了解并掌握水源水质性质，水质标准与可持续发展的方针政策和法规；掌握常规水处理技术的基本理论和工程学方法；能够独立选择确定净水处理工艺并进行基本的设计计算。

能力目标：学生能够根据不同水源水质，经过方案比选后确定合理的净水工艺流程；初步具备净水厂处理工程的设计及相关科学研究能力；了解国内外给水处理的新工艺与新技术；具备给排水专业的工程设计、科研及运行管理等方面的能力。

情感态度与价值观目标：理解水资源保护、饮用水质安全、生态文明建设的重要意义，领会两山理论的深刻内涵，树立专业自信和职业责任感，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 |  |  | H |  |  | H |  |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：了解我国现行《生活饮用水卫生标准》，反应器原理，混凝机理，速度梯度G值的涵义，混合和絮凝设备选型及设计计算，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，平流沉淀池和斜板（管）沉淀池的设计计算，澄清池的构造、工作原理和特点。过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，大阻力和小阻力配水系统的构造特点，普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池和无阀滤池的设计计算。各种消毒方法及其优缺点。水厂工艺流程和处理构筑物选择，水厂平面和高程布置，水厂生产过程检测和自动控制。

课程的难点：反应器原理，混凝机理，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，澄清池的构造及工作原理。过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，大阻力和小阻力配水系统的构造特点，普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池的设计计算。氯消毒，水厂工艺流程和处理构筑物选择，水厂平面和高程布置。

4. 课程思政设计

以学生为中心，教学过程中采用理论联系实际的教学方式，通过例举典型事例说明环境保护、水源保护、水安全的重要性，真切领悟习近平“绿水青山就是金山银山”的深刻内涵，推进生态文明建设，保障饮水安全，守护青山绿水就是守护我们的美丽中国。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

水质工程学Ⅰ

原水水质特点 饮用水水质标准 反应器原理

消毒

过滤

沉淀和澄清

混凝

净水厂设计

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第14章 给水处理  概论 | 4 | 14.1 水源水质  14.2 水质标准  14.3 给水处理方法概述  14.4 反应器 | 1、了解地表水和地下水水质特点。  2、了解现行生活饮用水水质标准。  3、了解各种给水处理方法。  4、掌握三种理想反应器容积或停留时间的计算。掌握纵向分散模型对分析研究水处理设备的作用。 |
| 2 | 第15章 混凝 | 10 | 15.1 混凝机理  15.2 混凝剂、助凝剂  15.3 混凝动力学  15.4 影响混凝效果的主要因素  15.5 混凝剂的投加  15.6 混合絮凝设备 | 1、掌握胶体的稳定性，四种混凝机理。  2、熟悉我国混凝剂有哪几种，各有何优缺点。  3、异向絮凝和同向絮凝其碰撞速率与哪些因素有关，理解G值的真正涵义。  4、掌握影响混凝效果的主要因素，说明其原因  5、混凝剂的投加方式及在工程中的应用。  6、掌握混合絮凝设备的设计计算及在工程中的应用。 |
| 3 | 第16章 沉淀和澄清 | 10 | 16.1 悬浮颗粒在静水中的沉淀  16.2 平流式沉淀池  16.3 斜板斜管沉淀池  16.4 澄清池 | 1、掌握悬浮颗粒在静水中的自由沉淀和拥挤沉淀。  2、掌握平流式沉淀池的的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  3、掌握斜板斜管沉淀池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  4、掌握泥渣悬浮型澄清池和泥渣循环型澄清池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。 |
| 4 | 第17章 过滤 | 16 | 17.1 过滤概述  17.2 过滤理论  17.3 滤料和承托层  17.4 滤池冲洗  17.5 普通快滤池  17.6 无阀滤池  17.7 其他形式滤池 | 1、掌握过滤机理、过滤水力学。  2、掌握滤料粒径级配、滤料筛选方法。  3、掌握等速过滤和变速过滤的优缺点。  4、掌握滤池气水反冲洗的冲洗强度、滤层膨胀度；大、小阻力配水系统的计算。  5、掌握普通快滤池、无阀滤池、虹吸滤池、V型滤池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  6、了解移动罩滤池、压力滤池。 |
| 5 | 第18章 消毒 | 4 | 18.1 氯消毒  18.2 其它消毒法 | 1、掌握自由性氯、化合性氯、折点加氯。  2、掌握氯、二氧化氯消毒、臭氧消毒的特点及其应用。 |
| 6 | 第20章 水厂设计 | 4 | 20.1设计原则  20.2厂址选择  20.3水厂工艺流程和处理构筑物选择  20.4水厂平面和高程布置  20.5水厂生产过程检测和自动控制 | 1、了解选择厂址应考虑哪些因素。  2、掌握水厂工艺流程和处理构筑物选择。  3、掌握水厂平面和高程布置。  4、了解水厂生产过程检测和自动控制。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考试。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。平时成绩占30%-20%，期末考试成绩占70­%-80%。

课程总成绩=期末成绩（80～70）% + 平时成绩（20～30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

严煦世、范瑾初主编，《给水工程》(第四版)，北京：中国建筑工业出版社，1999年12月。

2.主要参考资料

（1）李圭白，张杰，《水质工程学》，北京：中国建筑工业出版社，2013年3月；

（2）上海市政工程设计研究院主编，《给水排水设计手册-第03册 城镇给水》（第二版），北京：中国建筑工业出版社，2006年5月。

**七、其他**

无

大纲撰写人：张莉平 高晓梅

课程负责人：张莉平 高晓梅

审核人：杨利伟

2021年 4 月

《水质工程学II》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Quality Engineering II

课程编码：Z2806170

授课语言：汉语

授课方式：线下、混合（20~30%）

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时：56学时（授课56学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：环境工程微生物学、水力学、物理化学、无机化学、分析化学、有机化学

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水质工程学II》是给排水科学与工程专业学生的专业发展必修课，是一门综合性、多学科交叉实践性很强的课程。通过该课程的学习，使学生全面系统的了解污水的特性、污染物形态、分类及指标，掌握城市污水处理技术的基本原理、技术特征、设计要点及计算方法，熟悉国内外污水处理新技术和新工艺，获得污水处理厂设计与施工的核心能力。

课程主要内容：水污染特性和指标、自净规律及模型、污水处理方法分类、污水预处理、活性污泥处理基本原理、污泥系统影响因素与主要设计运行参数、反应动力学、活性污泥反应器、泥水分离器、处理工艺系统、脱氮除磷工艺、膜处理法、自然生物处理、消毒、深度处理、污泥处理、污水处理厂设计等。

教学方式采用PPT与板书结合、辅以课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合污水处理厂课程设计教学环节，使学生具备污水处理厂的设计能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《水质工程学II》课程的主要任务是使学生掌握污水处理的基本概念、基本理论、基本方法；根据污水特性，经过方案比选后确定合理的污水处理工艺流程。掌握各单元污水处理构筑物的工作机理、设计和计算，了解国内外污水处理的新工艺与新技术，为将来从事本专业的工程设计、科研及运行管理等方面的工作奠定必要的理论和应用基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过污水特性的学习，掌握污染物形态、分类，污染物指标。对于预处理技术，通过学习各项物理预处理技术，掌握污水处理的一级处理方法。对于中间处理技术，通过学习活性污泥处理工艺基本原理，掌握系统影响参数、设计参数，活性污泥动力学Monod方程、劳-麦方程；通过氧传质理论及反应器学习，掌握反应器及充氧设备设计计算基本方法；通过处理工艺系统的学习，掌握目前城市污水生物处理多种常用工艺系统；通过脱氮除磷工艺的学习，掌握生物脱氮除磷的基本原理和方法；通过生物膜处理方法的学习，掌握生物膜处理基本原理、传统工艺，熟悉新工艺。对于深度处理，通过学习污水的消毒和深度处理技术，掌握污水消毒的基本方法及对比，了解污水深度处理新工艺。通过对污泥的处理与处置方法学习，熟悉污泥的特性指标，掌握处理处置方案，包括掌握污泥浓缩的基本原理和方法。通过污水处理厂设计的学习，熟悉污水处理厂址选择原则，掌握处理工艺流程和处理构筑物选择，掌握厂区平面和高程布置，熟悉厂区除臭。

能力目标：掌握污水性质与污染物指标以及水污染控制技术的发展趋势和方向；掌握主要污水处理技术的基本理论和工程学方法；能够独立选择确定污水处理工艺并进行基本的设计计算；具备污水处理工程的设计及相关科学研究能力。

情感态度与价值观目标：加强对专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | L | H | H | M | M |  | M |  |  |
| 能力目标 | H | M | H | L |  | H | M |  |  | H |  | H |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L | M |  | L |  |  |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点包括水环境保护法律、法规和条例的应用；污水生物脱氮除磷原理；活性污泥反应动力学；污水处理厂的平面布置及设计计算；

4. 课程思政设计

《水质工程学II》作为给排水科学与工程专业的一门专业发展课程，课程思政的内容主要围绕专业定位、我国给排水科学与工程专业的发展历史展开。本课程讲授知识和技术属于水的社会循环的收集和末端处理环节。开展本课程的学习中，可以将党中央建设生态中国和美丽中国的战略决策与课程讲授相融合，开展课程思政建设。此外，我国的给排水科学与工程专业的脱胎于卫生工程（欧美）和上下水道工程（日本），经历过老一辈给排水人的引进、消化、吸收和改进，历经了百余年，逐渐形成了自己的特色。在此期间涌现出了许多具有家国情怀的给排水人，如刘茀祺、陶葆楷、顾夏声、张自杰等。在课程讲授过程中，可以将老一辈给排水人的人生故事融入其中，开展学生的家国注意教育。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 1. 污水的性质与污染指标 2. 水体污染与自净 | 4 | 1.1污水  1.2城市污水特性与污染指标  2.1物体污染及危害  2.2水体自净  2.3水环境保护  2.4污水处理基本方法与程度 | 1. 掌握污染物形态、分类，污染物指标； 2. 掌握水体自净原理； 3. 了解水环境保护及相关法规； 4. 熟悉污水处理基本方法与分级，基本流程。 |
| 2 | 第三章  污水的物理处理 | 4 | 3.1格栅与破碎  3.2沉淀理论  3.3沉砂池与沉淀池  3.4强化一级处理 | 1. 熟悉预处理方法，掌握沉淀理论与沉淀池设计方法； 2. 了解强化一级处理 |
| 3 | 第四章  活性污泥处理工艺的基本原理 | 14 | 4.1活性污泥工艺基本原理  4.2影响因素与主要设计运行参数  4.3系统重要参数的相关性  4.4反应动力学  4.5氧传质理论与扩散装置  4.6活性污泥反应器  4.7泥水分离器  4.8污泥的驯化与异常控制 | 1. 熟悉活性污泥法及其净化机理； 2. 掌握活性污泥形态、微生物作用、增殖规律及影响因素； 3. 掌握系统主要设计参数及相关性； 4. 掌握活性污泥性能及动力学指标； 5. 掌握氧转移原理及影响因素； 6. 熟悉污泥驯化系统运行参数控制方法。 |
| 4 | 第五章  活性污泥处理工艺系统 | 4 | 5.1活性污泥法传统工艺  5.2SBR及其衍生工艺、OD工艺、A-B工艺  5.3MBR、BIOLAK等工艺 | 1. 掌握活性污泥传统工艺系统； 2. 掌握活性污泥常用工艺系统，了解新工艺。 |
| 5 | 第六章  生物脱氮  除磷 | 4 | 6.1生物脱氮除磷原理及工艺  6.2同步生物脱氮除磷工艺  6.3生物辅以化学除磷工艺 | 1. 掌握生物脱氮除磷原理； 2. 掌握脱氮除磷工艺。 |
| 6 | 第七章  生物膜法 | 8 | 7.1生物膜法处理的基本原理及特征  7.2生物膜法传统工艺  7.3生物流化床  7.4BAF及其派生工艺、MBBR | 1. 掌握生物膜法基本概念与基本原理；掌握生物膜增长动力学 2. 掌握生物滤池工作原理及影响因素，熟悉相关新工艺； 3. 了解生物膜法处理系统的运行与管理。 |
| 7 | 第八章 污水自然处理 | 2 | 8.1稳定塘  8.2土地处理系统 | 1. 熟悉稳定塘法处理基本原理； 2. 熟悉土地处理系统原理 |
| 8 | 第九章  消毒与深度处理 | 4 | 9.1污水消毒  9.2污水的深度处理  9.3污水回用 | 1. 掌握污水消毒的基本方法及对比； 2. 熟悉污水深度处理技术，了解新工艺。 |
| 9 | 第十章  污泥处理与处置 | 8 | 10.1污泥来源及性质指标  10.2污泥处置基本方案  10.3污泥流动特性与输送  10.4污泥浓缩  10.5污泥的厌氧、好氧消化  10.6污泥调蓄与浓缩脱水  10.7污泥的稳定与再利用 | 1. 熟悉污泥的分类、性质与计算； 2. 掌握污泥处理的基本流程； 3. 了解污泥的流动特性及输送； 4. 掌握污泥浓缩原理及基本工艺方法； 5. 掌握厌氧、好氧消化原理、熟悉相关工艺； 6. 掌握污泥干化、机械脱水与焚化基本原理，了解相关设备； 7. 了解污泥的稳定与再利用相关技术。 |
| 10 | 第十一章  污水处理厂设计 | 4 | 11.1污水处理厂规模及水质的确定  11.2处理工艺的选择  11.3选址原则及平面与高程布置  11.4污水处理厂除臭、配水等计算 | 1. 掌握污水水量计算方式及水质分析； 2. 学会根据水质、水量选择基本处理方法和工艺； 3. 熟悉选址、平面和高程布置的原则和方法； 4. 掌握污水厂相关设计计算，熟悉厂区除臭技术 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；非混动教学时平时成绩占20%~30%，采用混动教学时，期末考试成绩占60%，平时成绩占40%（其中讨论和出勤占20%，线上成绩占20%）。

课程总成绩=期末成绩（80~60）%+平时成绩（20~40）%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《排水工程》(第五版)，张自杰主编，中国建筑工业出版社，2015年2月。

2.主要参考资料

《Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse, (Forth edition)》, McGraw-Hill Book Company，2003；《当代给水与废水处理原理》，许保玖、龙腾锐，高等教育出版社，2000； 《废水生物技术：原理与应用.》Rittman B. E. and McCarty P. L., McGraw-Hill Book Company, 2001.

慕课资源：

智慧树在线教育平台

**七、其他**

无。

大纲撰写人：赵红梅、赵庆、胡博

课程负责人：赵红梅、赵庆、胡博

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《给水处理理论与技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Theory and technology of water treatment

课程编码：Z2806180

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：3

学 时：48学时（授课48学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业（卓越工程师）

先修课程：普通化学，给水排水物理化学，水分析化学，水力学

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《给水处理理论与技术》是给排水科学与工程专业学生的专业发展必修课，是一门综合性、多学科交叉实践性很强的课程。本课程旨在使学生掌握净水厂水处理的基本方法、理论和工艺，熟悉各处理构筑物的工作原理、结构和设计，了解相关水质标准、掌握净水处理工艺和现代技术方法，配合实验、实习和课程设计等教学环节，使学生能够独立地进行城市净水厂处理工程的设计，掌握净水厂运行管理等方面的知识。了解国内外给水处理新理论、新技术和新设备。

课程主要内容：水质和水质标准，反应器原理，混凝动力学、混合和絮凝设备，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀、平流和斜管沉淀池，澄清池，过滤理论，滤料和承托层，滤池反冲洗，普通快滤池，虹吸滤池，无阀滤池，V型滤池，氯消毒和二氧化氯消毒、净水厂设计等。

课程授课方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生具备给水处理的设计计算能力。

通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于给水处理系统，根据不同原水水质和影响因素，提供地表水厂设计方案，选择合理的工艺参数，确定净水厂水处理工艺流程。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过该课程的学习使学生了解我国现行《生活饮用水卫生标准》，了解反应器原理应用于水处理单元的作用和特点。通过混凝的学习，应掌握混凝机理，速度梯度G值的涵义，对当前净水厂中常用的混合和絮凝设备掌握其选型和设计计算。通过沉淀的学习，应掌握自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，应掌握平流沉淀池和斜板（管）沉淀池的设计计算，掌握澄清池的构造、工作原理和特点。通过过滤的学习，掌握过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，掌握大阻力和小阻力配水系统的构造特点，掌握普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池和无阀滤池的设计计算。通过消毒的学习，了解各种消毒方法及其优缺点。通过水厂设计的学习，了解厂址选择应考虑的因素，掌握水厂工艺流程和处理构筑物选择，掌握水厂平面和高程布置，了解水厂生产过程检测和自动控制。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

掌握给水处理的基本概念、基本理论、基本方法；根据不同水源水质，经过方案比选后确定合理的净水工艺流程。掌握各单元给水构筑物的净水机理、设计和计算，了解国内外给水处理的新工艺与新技术，为将来从事本专业的工程设计、科研及运行管理等方面的工作奠定必要的理论和应用基础。

教学目标具体要求如下：

知识目标：了解并掌握水源水质性质，水质标准与可持续发展的方针政策和法规；掌握常规水处理技术的基本理论和工程学方法；

能力目标：要求学生能够独立选择确定净水处理工艺并进行基本的设计计算；要求学生初步具备净水厂处理工程的设计及相关科学研究能力。

情感态度与价值观目标：理解和掌握与水资源保护、水质安全、生态文明建设等方面相关的政策，正确理解党的治国方针，使社会主义核心价值观深植学生内心，增强“四个自信”。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：了解我国现行《生活饮用水卫生标准》，反应器原理，混凝机理，速度梯度G值的涵义，混合和絮凝设备选型及设计计算，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，平流沉淀池和斜板（管）沉淀池的设计计算，澄清池的构造、工作原理和特点。过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，大阻力和小阻力配水系统的构造特点，普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池和无阀滤池的设计计算。各种消毒方法及其优缺点。水厂工艺流程和处理构筑物选择，水厂平面和高程布置，水厂生产过程检测和自动控制。

课程的难点：反应器原理，混凝机理，自由沉淀、拥挤沉淀和絮凝沉淀的特点，澄清池的构造及工作原理。过滤机理，等速过滤和变速过滤的优缺点，大阻力和小阻力配水系统的构造特点，普通快滤池、V型滤池、虹吸滤池的设计计算。氯消毒，水厂工艺流程和处理构筑物选择，水厂平面和高程布置。

4. 课程思政设计

凝练课程内容，融入生态文明建设、可持续发展、环境保护等新时代政策，全方位发掘该课程中的“敬业、生态、环保、创新、绿色”等思想政治元素，体现社会主义核心价值观。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

给水处理理论与技术

原水水质特点 饮用水水质标准 反应器原理

消毒

过滤

沉淀和澄清

混凝

净水厂设计

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 章 节 | 参考  学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第14章 给水处理  概论 | 4 | 14.1 水源水质  14.2 水质标准  14.3 给水处理方法概述  14.4 反应器 | 1、了解地表水和地下水水质特点。  2、了解现行生活饮用水水质标准。  3、了解各种给水处理方法。  4、掌握三种理想反应器容积或停留时间的计算。掌握纵向分散模型对分析研究水处理设备的作用。 |
| 2 | 第15章 混凝 | 10 | 15.1 混凝机理  15.2 混凝剂、助凝剂  15.3 混凝动力学  15.4 影响混凝效果的主要因素  15.5 混凝剂的投加  15.6 混合絮凝设备 | 1、掌握胶体的稳定性，四种混凝机理。  2、熟悉我国混凝剂有哪几种，各有何优缺点。  3、异向絮凝和同向絮凝其碰撞速率与哪些因素有关，理解G值的真正涵义。  4、掌握影响混凝效果的主要因素，说明其原因  5、混凝剂的投加方式及在工程中的应用。  6、掌握混合絮凝设备的设计计算及在工程中的应用。 |
| 3 | 第16章 沉淀和澄清 | 10 | 16.1 悬浮颗粒在静水中的沉淀  16.2 平流式沉淀池  16.3 斜板斜管沉淀池  16.4 澄清池 | 1、掌握悬浮颗粒在静水中的自由沉淀和拥挤沉淀。  2、掌握平流式沉淀池的的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  3、掌握斜板斜管沉淀池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  4、掌握泥渣悬浮型澄清池和泥渣循环型澄清池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。 |
| 4 | 第17章 过滤 | 16 | 17.1 过滤概述  17.2 过滤理论  17.3 滤料和承托层  17.4 滤池冲洗  17.5 普通快滤池  17.6 无阀滤池  17.7 其他形式滤池 | 1、掌握过滤机理、过滤水力学。  2、掌握滤料粒径级配、滤料筛选方法。  3、掌握等速过滤和变速过滤的优缺点。  4、掌握滤池气水反冲洗的冲洗强度、滤层膨胀度；大、小阻力配水系统的计算。  5、掌握普通快滤池、无阀滤池、虹吸滤池、V型滤池的构造、设计原则、设计方法、设计内容及在工程中的应用。  6、了解移动罩滤池、压力滤池。 |
| 5 | 第18章 消毒 | 4 | 18.1 氯消毒  18.2 其它消毒法 | 1、掌握自由性氯、化合性氯、折点加氯。  2、掌握氯、二氧化氯消毒、臭氧消毒的特点及其应用。 |
| 6 | 第20章 水厂设计 | 4 | 20.1设计原则  20.2厂址选择  20.3水厂工艺流程和处理构筑物选择  20.4水厂平面和高程布置  20.5水厂生产过程检测和自动控制 | 1、了解选择厂址应考虑哪些因素。  2、掌握水厂工艺流程和处理构筑物选择。  3、掌握水厂平面和高程布置。  4、了解水厂生产过程检测和自动控制。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考试。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。平时成绩占20%-30%，期末考试成绩占70%-80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

严煦世、范瑾初主编，《给水工程》(第四版)，北京：中国建筑工业出版社，1999年12月。

2.主要参考资料

（1）李圭白，张杰，《水质工程学》，北京：中国建筑工业出版社，2013年3月；

（2）上海市政工程设计研究院主编，《给水排水设计手册-第03册 城镇给水》（第二版），北京：中国建筑工业出版社，2006年5月。

**七、其他**

无

大纲撰写人：张莉平 高晓梅 赵传靓

课程负责人：张莉平 高晓梅 赵传靓

审核人：杨利伟

2021年 4 月

《污水处理理论与技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Waste water treatment theory and technology

课程编码：Z2806190

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时：56学时（授课56学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水处理生物学、水力学、物理化学、无机化学、分析化学、有机化学

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程专业

**二、课程简介**

《污水处理理论与技术》是给排水科学与工程专业卓越工程师体系学生培养的专业发展必修课，是一门综合性、多学科交叉实践性很强的课程。通过该课程的学习，使学生全面系统的了解污水的特性、污染物形态、分类及指标，掌握城市污水处理技术的基本原理、技术特征、设计要点及计算方法，熟悉国内外污水处理新技术和新工艺，获得污水处理厂设计与施工的核心能力。

课程主要内容：水污染特性和指标、自净规律及模型、污水处理方法分类、污水预处理、活性污泥处理基本原理、污泥系统影响因素与主要设计运行参数、反应动力学、活性污泥反应器、泥水分离器、处理工艺系统、脱氮除磷工艺、膜处理法、自然生物处理、消毒、深度处理、污泥处理、污水处理厂设计等。

教学方式采用PPT与板书结合、辅以教学过程中的反思报告形式和练习题等相结合进行授课，并结合污水处理厂课程设计教学环节，使学生具备污水处理厂的设计能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《污水理论理论与技术》课程的主要任务是使学生掌握污水处理的基本概念、基本理论、基本方法；根据污水特性，经过方案比选后确定合理的污水处理工艺流程。掌握各单元污水处理构筑物的工作机理、设计和计算，了解国内外污水处理的新工艺与新技术，为将来从事本专业的工程设计、科研及运行管理等方面的工作奠定必要的理论和应用基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过污水特性的学习，掌握污染物形态、分类，污染物指标。对于预处理技术，通过学习各项物理预处理技术，掌握污水处理的一级处理方法。对于中间处理技术，通过学习活性污泥处理工艺基本原理，掌握系统影响参数、设计参数，活性污泥动力学Monod方程、劳-麦方程；通过氧传质理论及反应器学习，掌握反应器及充氧设备设计计算基本方法；通过处理工艺系统的学习，掌握目前城市污水生物处理多种常用工艺系统；通过脱氮除磷工艺的学习，掌握生物脱氮除磷的基本原理和方法；通过生物膜处理方法的学习，掌握生物膜处理基本原理、传统工艺，熟悉新工艺。对于深度处理，通过学习污水的消毒和深度处理技术，掌握污水消毒的基本方法及对比，了解污水深度处理新工艺。通过对污泥的处理与处置方法学习，熟悉污泥的特性指标，掌握处理处置方案，包括掌握污泥浓缩的基本原理和方法。通过污水处理厂设计的学习，熟悉污水处理厂址选择原则，掌握处理工艺流程和处理构筑物选择，掌握厂区平面和高程布置，熟悉厂区除臭。

能力目标：掌握污水性质与污染物指标以及水污染控制技术的发展趋势和方向；掌握主要污水处理技术的基本理论和工程学方法；能够独立选择确定污水处理工艺并进行基本的设计计算；具备污水处理工程的设计及相关科学研究能力。

情感态度与价值观目标：强化工程素质培养，以扎实的专业背景为基础弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | L |  | M |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | M | H | L |  | M |  |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点包括水环境保护法律、法规和条例的应用；污水生物脱氮除磷原理；活性污泥反应动力学；污水各处理单元的构筑物结构及运行特点，污水处理厂的平面布置及设计计算；难点在于再充分把握污水特征的基础上，设计工艺流程并给出运行方案，合理预测可能遇到的工程问题并能对复杂问题做出合理解决方案。

4. 课程思政设计

《污水处理理论与技术》作为给排水科学与工程专业卓越工程师教育体系的一门专业发展课程，课程思政的内容主要围绕国内外污水处理技术现状及发展、我国给排水科学与工程行业及专业的发展历史展开。本课程讲授知识和技术属于水的社会循环的收集和末端处理环节。开展本课程的学习中，可以将党中央建设生态中国和美丽中国的战略决策与课程讲授相融合，开展课程思政建设。此外，我国的给排水科学与工程专业的脱胎于卫生工程（欧美）和上下水道工程（日本），经历过老一辈给排水人的引进、消化、吸收和改进，历经了百余年，逐渐形成了自己的特色。在此期间涌现出了许多具有家国情怀的给排水人，如刘茀祺、陶葆楷、顾夏声、张自杰等。在课程讲授过程中，可以将老一辈给排水人的人生故事融入其中，开展学生的家国注意教育。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 1. 污水的性质与污染指标 2. 水体污染与自净 | 4 | 1.1污水  1.2城市污水特性与污染指标  2.1物体污染及危害  2.2水体自净  2.3水环境保护  2.4污水处理基本方法与程度 | 1. 掌握污染物形态、分类，污染物指标； 2. 掌握水体自净原理； 3. 了解水环境保护及相关法规； 4. 熟悉污水处理基本方法与分级，基本流程。 |
| 2 | 第三章  污水的物理处理 | 4 | 3.1格栅与破碎  3.2沉淀理论  3.3沉砂池与沉淀池  3.4强化一级处理 | 1. 熟悉预处理方法，掌握沉淀理论与沉淀池设计方法； 2. 了解强化一级处理 |
| 3 | 第四章  活性污泥处理工艺的基本原理 | 14 | 4.1活性污泥工艺基本原理  4.2影响因素与主要设计运行参数  4.3系统重要参数的相关性  4.4反应动力学  4.5氧传质理论与扩散装置  4.6活性污泥反应器  4.7泥水分离器  4.8污泥的驯化与异常控制 | 1. 熟悉活性污泥法及其净化机理； 2. 掌握活性污泥形态、微生物作用、增殖规律及影响因素； 3. 掌握系统主要设计参数及相关性； 4. 掌握活性污泥性能及动力学指标； 5. 掌握氧转移原理及影响因素； 6. 熟悉污泥驯化系统运行参数控制方法。 |
| 4 | 第五章  活性污泥处理工艺系统 | 4 | 5.1活性污泥法传统工艺  5.2SBR及其衍生工艺、OD工艺、A-B工艺  5.3MBR、BIOLAK等工艺 | 1. 掌握活性污泥传统工艺系统； 2. 掌握活性污泥常用工艺系统，了解新工艺。 |
| 5 | 第六章  生物脱氮  除磷 | 4 | 6.1生物脱氮除磷原理及工艺  6.2同步生物脱氮除磷工艺  6.3生物辅以化学除磷工艺 | 1. 掌握生物脱氮除磷原理； 2. 掌握脱氮除磷工艺。 |
| 6 | 第七章  生物膜法 | 8 | 7.1生物膜法处理的基本原理及特征  7.2生物膜法传统工艺  7.3生物流化床  7.4BAF及其派生工艺、MBBR | 1. 掌握生物膜法基本概念与基本原理；掌握生物膜增长动力学 2. 掌握生物滤池工作原理及影响因素，熟悉相关新工艺； 3. 了解生物膜法处理系统的运行与管理。 |
| 7 | 第八章 污水自然处理 | 2 | 8.1稳定塘  8.2土地处理系统 | 1. 熟悉稳定塘法处理基本原理； 2. 熟悉土地处理系统原理 |
| 8 | 第九章  消毒与深度处理 | 4 | 9.1污水消毒  9.2污水的深度处理  9.3污水回用 | 1. 掌握污水消毒的基本方法及对比； 2. 熟悉污水深度处理技术，了解新工艺。 |
| 9 | 第十章  污泥处理与处置 | 8 | 10.1污泥来源及性质指标  10.2污泥处置基本方案  10.3污泥流动特性与输送  10.4污泥浓缩  10.5污泥的厌氧、好氧消化  10.6污泥调蓄与浓缩脱水  10.7污泥的稳定与再利用 | 1. 熟悉污泥的分类、性质与计算； 2. 掌握污泥处理的基本流程； 3. 了解污泥的流动特性及输送； 4. 掌握污泥浓缩原理及基本工艺方法； 5. 掌握厌氧、好氧消化原理、熟悉相关工艺； 6. 掌握污泥干化、机械脱水与焚化基本原理，了解相关设备； 7. 了解污泥的稳定与再利用相关技术。 |
| 10 | 第十一章  污水处理厂设计 | 4 | 11.1污水处理厂规模及水质的确定  11.2处理工艺的选择  11.3选址原则及平面与高程布置  11.4污水处理厂除臭、配水等计算 | 1. 掌握污水水量计算方式及水质分析； 2. 学会根据水质、水量选择基本处理方法和工艺； 3. 熟悉选址、平面和高程布置的原则和方法； 4. 掌握污水厂相关设计计算，熟悉厂区除臭技术 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩包括教学过程中的反思报告、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式，过程评测部分占30%~40%，期末考试成绩占60%.

课程总成绩=期末成绩（60~70）%+平时成绩（30~40）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《排水工程》(第五版)，张自杰主编，中国建筑工业出版社，2015年2月。

2.主要参考资料

《Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse, (Forth edition)》, McGraw-Hill Book Company，2003；

《当代给水与废水处理原理》，许保玖、龙腾锐，高等教育出版社，2000；

《废水生物技术：原理与应用》Rittman B. E. and McCarty P. L., McGraw-Hill Book Company, 2001.

**七、其他**

无。

大纲撰写人：赵庆、胡博、李晓玲

课程负责人：赵庆、李晓玲

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《水质工程学实验》课程教学大纲

**一、实验课程信息**

实验课程名称：水质工程学实验

Experiments of Water Quality Engineering

课程编码：Z2806200

授课语言：汉语

实验课性质：独立设课的专业发展课程

适用专业：给排水科学与工程专业

学时学分：水质工程学实验课程总学时：24；总学分：1.5；实验课总学时：24

开课院系：建工学院学院给排水科学与工程系

实验项目名称和学时分配：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时分配 | 实验属性 | 实验类型 | 每组人数 | 实验性质 | 虚拟仿真实验 | 开放实验 | 指导教师人数 |
| 1 | 混凝试验 | 3 | 专业 | 设计 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 2 | 颗粒自由沉淀实验 | 2 | 专业 | 验证 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 3 | 过滤及反冲洗实验 | 2 | 专业 | 综合 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 4 | 污泥沉降比和污泥指数的测定 | 3 | 专业 | 综合 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 5 | 清水中的的氧转移实验 | 2 | 专业 | 综合 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 6 | 溶气气浮法处理废水实验 | 2 | 专业 | 综合 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 7 | 活性炭吸附实验 | 4 | 专业 | 综合 | 4~6 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 8 | 建筑给排水综合实验 | 4 | 专业 | 综合 | 8~10 | 必修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 9 | 水处理动态模型实验 | 4 | 专业 | 综合 | 4~6 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 10 | 钠型阳树脂工作交换容量测定 | 2 | 专业 | 综合 | 4~6 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 11 | 除盐实验 | 2 | 专业 | 综合 | 4~6 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 12 | 水质处理综合实验 | 6 | 专业 | 综合 | 4~6 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |
| 13 | 纯水制备工艺运行实验 | 6 | 专业 | 综合 | 4~6 | 选修 | 否 | 否 | 1~2 |

**二、实验课程简介**

本课程是给排水科学与工程专业的必选课，是《水质工程学》课程教学的重要组成部分。本课程授课方式是动手实验为主，通过对实验的观察、分析，加深对《水质工程学》课程的基本概念、原理与规范的理解；掌握水处理实验的基本理论和实验的基本技能；培养学生设计和组织水处理实验方案的初步能力，从而提高学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，为学习专业课程、从事专业工作和进行科学研究打下基础。

**三、实验课程目标与要求**

1.实验课程目标

《水质工程学实验课》是在学生掌握水处理生物学、水分析化学、水力学、电工学、水文学、水泵与泵站、水质工程等方面知识的基础上，通过实验加强、巩固与扩大学生对给排水科学与工程专业基本原理和设计规范的理解，培养学生掌握基本实验技术操作和开展实验、整理数据和具备解决生产实际问题的能力，培养实事求是的严谨科学态度和工作作风。

2.实验课程要求

通过实验环节， 可以激发学生对水质工程学的求知欲，培养学生的实验操作技能、观察问题、分析问题及解决问题的能力，并有助于学生理解水质工程学中水处理技术的原理和方法。

3.实验课程思政设计

在实验教学中，将节水、节能与水循环利用等专业点融入实验教学中，拓宽专业面，使习近平总书记的青山绿水就是金山银山的观念同专业相结合，提升学生思想认识水平，从而更好地配合党中央国务院完成“碳达峰”和“碳中和”的实施。

**四、单项实验的内容和要求**

1）实验项目名称：混凝实验

（1）实验内容

最佳投药量的确定；最佳PH值确定

（2）实验要求

掌握混凝试验的方法与步骤，分析试验结果，确定最佳加药量和最佳pH值，加深对混凝理论的理解。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 浑水搅拌机 | 1 | 0 |  |
| 2 | 混凝搅拌机 | 1 | 4 |  |
| 3 | 酸度计 | 1 | 3 |  |
| 4 | 浊度计 | 1~2 | 6 | 一台测高浊度；一台测低浊度 |

2）实验项目名称：颗粒自由沉淀实验

（1）实验内容

确定沉淀时间与剩余悬浮物的关系；沉淀时间与去除率的关系；确定沉速与去除率的关系

（2）实验要求

掌握颗粒的静止自由沉淀实验的方法，并能对实验数据进行分析处理和绘制颗粒的静止自由沉淀曲线。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 自由沉淀实验装置 | 1 | 1 |  |
| 2 | 浊度计 | 2 | 6 | 一台测高浊度；一台测低浊度 |
| 3 | 浑水搅拌机 | 1 | 0 |  |

3）实验项目名称：过滤及反冲洗实验

（1）实验内容

通过观察过滤时水头损失、滤速与工作时间的关系，加深对过滤基本规律的理解，观察滤池反冲洗时滤料层膨胀率与冲洗强度的关系，通过实验，证明清洁砂层水头损失与滤速成正比，并将实测值与理论计算值进行对比分析。

（2）实验要求

熟悉普通快滤池、冲洗的工作过程，观察过滤时水头损失、滤速、水质与工作时间的关系，加深对过滤基本规律的理解。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 过滤实验装置 | 1 | 4 |  |
| 2 | 浊度计 | 1 | 6 |  |
| 3 | 滤料筛分机 | 1 | 0 |  |
| 4 | 鼓风干燥箱 | 1 | 3 |  |

4）实验项目名称：污泥沉降比和污泥指数的测定

（1）实验内容

测定污泥沉降比并绘出沉淀曲线，注意观察污泥间隙颗粒大小情况；测定污泥悬浮物浓度；计算污泥指数并判定污泥沉降性能

（2）实验要求

掌握沉降比和污泥指数的测定和计算方法，进一步理解污泥沉降比，污泥指数和污泥浓度间的关系以及它们对活性污泥法处理系统的设计和运行控制的意义。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 电动吸引器 | 1 | 4 |  |
| 2 | 鼓风干燥箱 | 1 | 3 |  |
| 3 | 浑水搅拌机 | 1 | 0 |  |

5）实验项目名称：清水中的的氧转移实验

（1）实验内容

测定不同曝气设备氧总转移系数Kta，并计算其它各项指标

（2）实验要求

掌握曝气设备清水充氧能力的实验方法，加深对曝气设备充氧机理和性能的理解。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 氧转移实验装置 | 1 | 1 |  |
| 2 | 溶解氧测定仪 | 1 | 4 |  |

6）实验项目名称：溶气气浮法处理废水实验

（1）实验内容

测定溶气水投加量与去除率的关系；了解气浮试验模型工作原理

（2）实验要求

掌握加压溶气气浮实验原理，了解溶气水投加量与去除率的关系； 掌握加压溶气气浮的工艺流程及水质变化规律，熟悉实验设备和实验方法。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 气浮实验模型装置 | 1 | 1 |  |
| 2 | 溶气气浮实验装置 | 1 | 1 |  |
| 3 | 浊度计 | 2 | 6 | 一台测高浊度；一台测低浊度 |

7）实验项目名称：活性炭吸附实验

（1）实验内容

间歇法中粉末与颗粒活性炭的吸附能力对比；了解掌握间歇法与连续流法处理污水。

（2）实验要求

通过实验进一步了解活性炭吸附的工艺及性能，熟悉实验过程的操作，掌握用间歇法、连续流法确定活性炭处理污水的设计参数及活性炭吸附公式中常数，对比粉末与颗粒两种类型活性炭吸附效果，加深理解吸附的基本原理。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 活性炭实验装置 | 1 | 1 |  |
| 2 | 弹性连线摇床 | 1 | 0 |  |
| 3 | 紫外分光光度计 | 1 | 3 | 缺少一台 |

8）实验项目名称：建筑给排水综合实验

（1）实验内容

建筑给水形式了解掌握，二次供水原理结构；建筑排水管系了解掌握和检测；建筑消防系统了解掌握。

（2）实验要求

了解各种卫生设备的构造；掌握排水系统中横管、立管水气流现象的基本规律；了解掌握排水系统中卫生器具水封的作用及其破坏原因；认识排水系统中通气管系的作用；通过排水系统的实验，加深对临界流量的认识；了解引起水质回流污染的原因；了解掌握消防报警系统、自喷系统与消火栓系统；了解二次供水系统。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 建筑给排水实验装置 | 1 | 0 |  |
| 2 | 消防报警实验装置 | 1 | 0 |  |
| 3 | 二次供水试验装置 | 1 | 0 |  |

9）实验项目名称：水处理模型动水实验

（1）实验内容

给水厂动水模拟；给水处理单元各构筑物动水模拟；污水处理厂模拟；污水处理单元各构筑物模拟。

（2）实验要求

针对混凝、沉淀、过滤等给水理论和沉淀、生物处理等的排水理论学习、实验，结合各处理单元构筑物内部构造特点，各处理单元构筑物使用条件，进行动水模拟运行实验，从而达到理论与实践的结合。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 给水厂实验装置 | 1 | 1 |  |
| 2 | 水力循环澄清池实验装置 | 1 | 1 |  |
| 3 | 平流式沉淀池试验装置 | 1 | 1 | 需维修 |
| 4 | 机械搅拌澄清池模型 | 1 | 0 |  |
| 5 | 同向流斜管沉淀池模型 | 1 | 1 |  |
| 6 | 脉冲澄清池模型 | 1 | 0 |  |
| 7 | 新型絮凝池 | 1 | 0 |  |
| 8 | 无阀滤池 | 1 | 0 |  |
| 9 | 普通快滤池 | 1 | 1 |  |
| 10 | 虹吸滤池 | 1 | 0 |  |
| 11 | V型滤池 | 1 | 0 |  |
| 12 | 污水厂模型 | 1 | 1 |  |
| 13 | 曝气沉砂池 | 1 | 1 |  |
| 14 | SBR实验装置 | 1 | 1 |  |
| 15 | MBR实验装置 | 1 | 0 |  |
| 16 | 三沟式氧化沟 | 1 | 1 |  |
| 17 | 厌氧折板反应池 | 1 | 1 |  |
| 18 | 生物塔滤池 | 1 | 0 |  |
| 19 | 深恶转盘 | 1 | 0 |  |
| 20 | 新型生物处理模型1 | 1 | 0 |  |
| 21 | 新型生物处理模型1 | 1 | 0 |  |

10）实验项目名称：树脂工作容量测定实验

（1）实验内容

掌握不同条件下，测定树脂工作交换容量的方法，了解不同主要因素对工作交换容量的影响，熟悉水的硬度的测定方法。

（2）实验要求

掌握离子交换树脂交换容量的测定原理和方法；学会离子交换树脂的处理方法；理解离子交换树脂交换容量的含义。

（3）应配备的主要设备名称和台套数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **每组应配台套数** | **现有台套数** | **备注** |
| 1 | 树脂交换实验装置 | 1 | 0 |  |
| 2 | 水质硬度测定仪 | 1 | 4 |  |
|  |  |  |  |  |

此外，有以下实验项目可作为选开实验

1、电渗析除盐实验

2、纯水制备实验

3、水处理综合实验

**五、实验课程考核方式**

（1）实验报告

①学生参加实验后，应按时完成每个项目的实验报告，并交指导教师评阅。

②实验报告应包含实验项目名称、实验目的、实验原理简述、实验操作或观察记录、实验误差分析、实验结果讨论（或实验结论）等内容。

③教师应结合学生的实验操作、实验课的表现与动手能力等情况对学生实验报告进行认真评阅，并作为学生平时实验成绩的原始记。

（2）考核方式

按参加实验情况和实验报告来确定实验成绩，其中实验报告和实验成绩分别占50%与50%。考核未通过的学生，必须重修。

**六、实验课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《给排水科学与工程实验指导书》

2.主要参考资料

《水处理实验技术》、《给水工程》、《排水工程》（下册）、《建筑给排水》

大纲撰写人：韩文生

负责人：赵红梅

审核人：杨利伟

2021年4 月

《给水排水计算机应用》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Computer Application in Water Suppl and Sewerage engineering

课程编码：Z2806230

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：《水质工程学I》、《水质工程学II》、《给水处理理论与技术》、《污水处理理论与技术》、《建筑给水排水工程》、《C程序设计》、《泵及泵站》

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

本课程一门建立在计算机科学基础上，同时，又依赖本专业专业知识的一门实践性能强的专业发展选修课。通过本课程的学习使学生掌握给排水科学与工程专业计算机应用程序设计的基本理论、基本方法及上机操作的基本知识与技能，具备本专业计算机应用程序的初步设计能力，并将其应用于后续的课程设计及毕业设计(论文)。

课程主要内容：给排水科学与工程专业常见数学问题的计算机求解方法（一元方程、矩阵运算和线性代数方程组求解、函数插值与曲线拟合、数值积分等）、水泵与水泵站问题求解的算法设计及程序实现、给水排水管网系统问题求解的算法设计及程序实现。

教学方式采用PPT与板书结合、辅以思考题和练习题等相结合进行授课，使学生掌握应用计算机解决专业问题的初步能力，通过将其应用于后续的课程设计及毕业设计（论文），使学生具备运用计算机解决复杂工程问题的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《给水排水计算机应用》是给排水科学与工程专业的一门专业发展选修课，课程的主要任务是掌握给排水专业中常见数学问题的计算方法及其程序设计，初步掌握用计算机来解决本专业科研、设计与实际工程问题的基本思路、方法和步骤，并培养学生独立设计简单的专业计算程序。

通过给排水专业中常见数学问题计算方法的学习，掌握常见数学问题的算法设计和程序实现；通过对无压圆管均匀流和明渠均匀流水力特性计算，掌握管道和明渠的水力学计算算法设计和程序实现；通过对水泵与水泵站中常见问题的求解，掌握离心泵特性曲线拟合及单（多）泵单（多）塔供水系统工况求解的算法设计和程序实现；通过对给水管网系统计算程序的学习，掌握单（多）水源给水管网工况求解的算法设计和程序实现。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：《给水排水计算机应用》是给水排水工程专业的一门重要的实践性课程。通过本课程的理论教学环节和上机实践环节，使学生初步掌握专业应用程序设计的基本理论、基本步骤、基本方法及上机操作的基本知识与技能，使学生采用1门计算机编程语言，在课程设计、毕业设计（论文）中独立完成专业程序设计，具备初步的专业应用程序设计能力，提高在专业工作中应用计算机的能力。

能力目标：掌握采用常用计算机算法；掌握采用计算机编程求解给水排水常见问题的步骤与程序；掌握水泵与水泵站常用计算机程序的编制过程和方法；掌握给水管网常用计算机程序的编制过程和方法。

情感态度与价值观：加强对专业素养、弘扬创新精神，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | M | H | H | L | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  | M |
| 情感态度与价值观目标 |  | H | M | M |  |  |  | H |  |  |  | H |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点在于对不同算法的理解、掌握及程序的编制，难点在于单泵多塔供水系统工况数求解、多泵多塔单节点供水系统工况数求解、单水源给水管网水力计算、多水源给水管网水力计算、

4. 课程思政设计

《给水排水计算机应用》是本专业的一门选修课，计算机作为一种工具，已在各行各业中广泛使用。在《给水排水计算机应用》课程的讲授过程中，将我国计算机技术的发展和给排水行业计算机软件的发展融入其中，激发青年人的创新能力；同时，从计算机软硬件国产化的角度出发，如“龙芯”的研发，突出我国计算机从业人员打破垄断的艰辛与不易，激励年轻人自强不息，顽强奋斗的精神；此外，针对近年来西方国家，以计算机技术为切入点对我国经济开展的打击的案例，使学生理解自主产权的重要性。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 1. 绪论 2. 给水排水常用计算方法 | 6 | 1.1计算机在给排水中的应用概述  1.2算法与误差  2.1解一元方程  2.2矩阵运算和线性代数方程组求解  2.3函数插值与曲线拟合  2.4数值积分 | 1. 了解计算机在排水专业中的应用与发展趋势； 2. 掌握计算机运算过程中误差的产生及消除方法； 3. 掌握给排水专业中常用数值计算方法及其程序设计 |
| 2 | 第三章  水力学计算程序举例 | 2 | 3.1无压圆管均匀流水力特性计算  3.2明渠均匀流水力计算 | 掌握管道和明渠的水力学计算算法设计和程序实现 |
| 3 | 第四章  水泵与水泵站计算程序举例 | 4 | 4.1离心泵特性曲线拟合  4.2单泵多塔供水系统工况数解算例  4.3多泵多塔单节点供水系统工况分析  4.4多泵多塔多节点供水系统工况分析 | 1. 掌握离心泵特性曲线拟合的算法设计和程序实现； 2. 掌握单（多）泵单（多）塔供水系统工况求解的算法设计和程序实现； |
| 4 | 第五章  给水管网系统计算程序举例 | 4 | 5.1单水源给水管网水力计算  5.2多水源给水管网水力计算 | 掌握单（多）水源给水管网工况求解的算法设计和程序实现 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。其中，期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、填空题、简答题、程序设计题等。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；非混动教学时平时成绩占20%~30%，采用混动教学时，，期末考试成绩占60%，平时成绩占40%（其中讨论和出勤占20%，线上成绩占20%）。

课程总成绩=期末成绩（80~60）%+平时成绩（20~40）%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《给水排水计算机应用》，王彤主编，人民交通出版社，2009。

2.主要参考资料

《给水排水工程计算机应用》（第二版），彭永臻，崔福义编著，中国建筑工业出版社，2002年。

**七、其他**

无。

大纲撰写人：胡博、王彤

课程负责人：胡博、王彤

审核人：杨利伟

2021年 4 月

《水工程经济与管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Engineering Economics and Management

课程编码：Z2806250

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水工程施工、水质工程学、建筑给水排水工程等。

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水工程经济与管理》是给水排水科学与工程专业的专业基础课程，是一门学科交叉的课程。它从工程经济学的角度出发来研究水工程建设项目的投资、运营和管理。学生通过该课程学习工程经济学基础知识和水工程项目的经济分析与评价方法，能够初步具备进行给排水工程项目投资方案优选、经济评价和管理的能力。

教学内容包括工程经济学的基本原理、基础知识和基本分析评价方法；费用—效益分析、国民经济评价的基本方法；水工程建设项目的投资构成和估算编制；水工程项目经济分析、不确定性分析以及各投资方案的选优等。

采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合的教学方式来进行授课，使学生能够加深对所学知识的理解，培养学生分析和解决问题的能力。

通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于水工程项目的经济分析与方案评价，初步具备进行给排水工程项目方案优选、投资估算、经济评价的能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过投资方案评价、敏感度和风险分析，工程项目财务分析和费用-效益分析的学习，掌握工程经济学的基本知识，原理和方法。通过项目投资和项目估算编制的学习，了解水工程建设项目基本程序、总投资的构成和工程估算编制的方法和步骤。通过水工程项目运营费用分析的学习，了解水处理成本的构成、计算以及水价的分类、构成和制定。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程，学生应掌握资金的时间价值；方案评价指标及比选；不确定性分析；了解工程项目财务评价、国民经济评价和社会评价；了解水工程建设项目基本程序、总投资的构成、工程估算及运营费用分析。

能力目标： 通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于水工程项目的经济分析与方案评价，初步具备进行给排水工程项目方案优选、投资估算、经济评价和的能力。

情感态度与价值观目标：树立正确的金钱观、消费观和价值观，建立专业自信和职业责任感，激发爱国热情，增强“四个自信”。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | M | L |  |  | M |  |  |  |  |  | H |  |
| 能力目标 |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：掌握等值计算和投资方案的比较与选择；了解不确定性分析，工程财务评价、国民经济评价和社会评价的方法；了解水工程建设项目基本程序、总投资的构成和可行性研究报告、可行性研究报告和工程估算的编制；了解水处理成本的构成、计算以及水价的分类、构成和制定；能够初步进行给排水工程项目经济评价。

课程的难点：等值计算，投资方案比选；敏感度分析；投资估算。

4. 课程思政设计

本课程将社会主义核心价值观教育贯穿在课程教学中，把价值引领、知识传授、能力培养有机统一起来，让学生树立正确的金钱观、消费观和价值观，涉及相关的工程经济评价、比选、价值等问题，介绍相关的经典事件和经典人物，从而传递正能量，加强学生的思想道德教育，推进全员全过程全方位育人，让学生健康成长。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

**绪 论**

水工程技术经济研究的主要内容、作用和意义。

**资金的时间价值与投资方案评价**

利息及等值计算、投资方案评价的主要判据及投资方案的比较与选择

**敏感度和风险分析**

风险因素、盈亏平衡、敏感性和概率分析

**工程项目财务分析**

项目投资费用、盈利能力分析及清偿能力分析

**费用—效益分析**

财务评价、国民经济评价和社会评价；国民经济评价参数、 国民经济评价指标及费用效益分析方法

**水工程的运营费用分析**

运营费用的组成，运营费用的计算及给水排水工程收费预测

**水工程项目估算的编制**定额和使用，工程量计算，投资估算的编制方法与步骤

**水工程建设项目投资**

基本建设程序，建设项目可行性研究，建设项目总投资构成及投资估算方法

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  绪 论 | 1 | 工程技术经济学科的产生和发展  水工程经济研究的目的、意义、对象、内容和作用 | 1.了解本课程的产生与发展，技术、经济的概念，工程技术经济学的基本任务。  2.了解水工程技术经济研究的主要内容，水工程进行技术经济分析的作用和意义。 |
| 2 | 第二章  资金的时间价值与投资方案评价 | 7 | 第一节 利息计算  第二节 等值计算  第三节 投资方案评价的主要判据  第四节 投资方案的比较与选择 | 1.掌握利息、名义利率和实际利率的计算，绘制现金流量图。  2.了解等值含义，掌握等值计算公式  3.掌握投资回收期等评价判据的概念和计算方法，了解几种判据的比较  4.了解投资方案分类和比较原则，静态分析法，掌握动态分析法。 |
| 3 | 第三章  敏感度和风险分析 | 3 | 风险因素和敏感度分析 | 1．了解风险因素和传统决策方法  2．掌握盈亏平衡分析，单因素敏感性分析和概率分析。 |
| 4 | 第四章  工程项目  财务分析 | 4 | 第一节 项目投资费用  第二节 盈利能力分析  第三节 清偿能力分析 | 1．了解项目投资费用构成，投资计划与资金的筹措。  2．了解收入、成本和费用，掌握固定资产折旧方法。  3．了解现金流量表，盈利能力分析。  4. 了解资金在时间上的平衡，资产负债表，清偿能力分析。 |
| 5 | 第五章  费用—效益分析 | 2 | 第一节 财务评价、国民经济评价和社会评价。  第二节 国民经济评价参数。  第三节 国民经济评价指标。  第四节 费用效益分析 | 1．了解财务评价，国民经济评价和社会评价的区别，导致评价不同的原因。  2．了解影子价格，费用和效益的识别。  3. 了解经济内部收益率等国民经济评价指标。  4. 了解费用效益分析基本报表，费用效益分析的原则和方法。 |
| 6 | 第六章  水工程建设项目投资 | 2 | 第一节 基本建设程序。  第二节 建设项目总投资 | 1．了解基本建设的定义及内容，基本建设程序，建设项目的可行性研究。  2．了解建设项目的总投资构成，建设项目资产与投资的关系，流动资金计算方法，建设项目投资估算方法。  3. 掌握估算概算预算决算之间的关系。 |
| 7 | 第七章  水工程项目估算的编制 | 3 | 第一节 定额和使用  第二节 工程量计算  第三节 估算的编制方法与步骤 | 1．了解定额的分类和原则，水工程投资估算指标。  2．了解工程量计算的原则，不同类型工程量的计算  3．了解投资估算文件的组成、编制方法。 |
| 8 | 第八章  水工程的运营费用分析 | 2 | 第一节 运营费用的组成  第二节 运营费用的计算。  第三节 给水排水工程收费预测。 | 1．了解运营费用的组成，运营费用基本计算参数。  2．了解给水工程，污水处理成本计算  3．了解水价的分类与构成，水价的预测和制定 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考查。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。平时成绩占30%-20%，期末考试成绩占70-80%。

课程总成绩=期末成绩（80～70）% + 平时成绩（20～30）%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

（1）张勤 张建高主编，《水工程经济》，中国建筑工业出版社。

2.主要参考资料

（1）刘晓君主编，《技术经济学》，高等教育出版社；

（2）《给水排水设计手册》（第10册）技术经济，中国建筑工业出版社。

**七、其他**

无

大纲撰写人：高晓梅

课程负责人：高晓梅

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《城市垃圾处理与处置技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Technology of Municipal Waste Treatment and Disposal

课程编码：Z2806270

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水处理生物学、水工艺设备基础、无机化学、有机化学、排水工程等。

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《城市垃圾处理与处置技术》是给排水科学与工程专业选修课，通过讲授使学生了解城市垃圾的概念和特性，系统地掌握城市垃圾处理与处置的基本原理、方法、主要设备和典型工艺以及综合利用途径等，培养学生分析和解决日益严峻的城市垃圾污染问题的基本能力，扩展给排水工程领域涉及的环境污染控制与处理的基本知识与方法，在给排水领域工作中树立环保理念，进而增强学生的责任感。

教学内容依据给排水专业指导委员会的建议在遵从固废处理的“减量化，无害化，资源化”原则的基础上，主要包括城市垃圾的分类，预处理，各种处理方法，以及最终处置方法，为给排水科学与工程专业的毕业生提供涵盖固废，废气，废液三方面的知识体系和专业技能，提高给排水专业人才的市场适应力。

教学方式采用PPT（知识点）、案例、视频观看、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备城市垃圾处理中最终处置环节填埋场的初步设计能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《城市垃圾处理与处置》课程是给排水科学与工程专业选修课，通过本课程的学习，使学生初步掌握城市垃圾处理与处置的方法，原理以及资源化技术，为今后从事城市垃圾处理与处置方面的工程技术和研究开发工作打下初步基础。

通过城市垃圾的分类、来源、特点的学习，了解城市垃圾的特征，以及对城市环境的污染和危害，认识到城市垃圾处理与处置的重要性。通过城市垃圾及危险废物的收集、运输、贮存方式的学习，熟悉垃圾的管理与运输技术。通过城市垃圾的压实、破碎、分选、脱水，掌握城市垃圾的预处理技术，为之后城市垃圾的进一步处理处置工艺提供便利条件。通过生活垃圾好氧堆肥、厌氧消化等技术的学习，掌握这两大城市垃圾生物处理技术及其相应的工艺。通过焚烧、填埋、热解技术的学习，掌握城市垃圾的最终处置方法与工艺技术。通过城市垃圾的综合利用和资源化利用技术的学习，了解国内外最新的城市垃圾处理处置技术及应用前景。最后通过垃圾填埋场设计实践课程，进一步掌握填埋工艺及其运行管理相关方面的知识。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过本课程的学习，要求学生了解城市垃圾的分类、产生特征以及对环境的危害，熟悉垃圾的收集与运输过程以及预处理工艺，掌握生活垃圾的生物处理、焚烧处理、填埋处置方法，并熟知生活垃圾中的再生资源的来源和分类，熟悉并掌握相应的再生资源回收方法。

能力目标：本课程以城市垃圾处理与处置技术为主要内容，学习完毕后应能对城市垃圾的处理方式及工艺进行初步设计，可以完成垃圾填埋场的工艺选择，设计计算，制图等工作，使学生具备城市垃圾处理中最终处置环节填埋场的初步设计能力。

情感态度与价值观目标：树立专业素养和自信，具有良好的品德修养、社会公德、职业道德和创新精神。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | H |  |  | H | M |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点在于掌握城市垃圾的好氧堆肥和厌氧消化生物处理技术、生活垃圾焚烧处理技术以及填埋处置技术。难点在于通过对课程的学习，了解垃圾渗滤液来源及特性，以及影响垃圾渗滤液产生的因素；掌握垃圾渗滤液处理工艺设计现状，熟练掌握并能完成城市生活垃圾填埋场工程设计任务。

4. 课程思政设计

加强城市垃圾的污染防治，不断提高城市垃圾的综合利用，不仅是贯彻习近平总书记关于生态文明思想、推进美丽中国建设的必然要求，也是大力发展循环经济、维护生态环境安全和保障人民群众环境权益的重要举措。基于城市垃圾处理的“减量化，无害化，资源化”原则的基础上，结合城市垃圾的产生特征及其中的再生资源分类，引发学生对日常生活中如何减少垃圾产生，如何“变废为宝”、如何进行合理的垃圾分类、如何创造固废的利用价值等思考。通过在课堂上引入一些由于城市垃圾、企业固废偷排、随意丢弃等引起的重大环境污染的案例，加强学生的环保意识，重视城市垃圾的处置问题，养成良好的垃圾分类习惯。通过讲述我国城市垃圾处理的现状及发展历程，以及目前国际上的城市垃圾处置研究热点和不足之处，激发学生的探究精神、科研热情、创新意识以及用于承担社会责任的意识。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第l章 绪论 | 2 | 城市垃圾的产生特征；城市垃圾的环境危害与资源化潜力；城市垃圾管理体系构成 | 对城市垃圾的产生特征及城市垃圾管理体系有初步的认识 |
| 2 | 第2章 城市垃圾管理 | 2 | 城市垃圾管理目标和指标；城市垃圾管理法规；城市垃圾管理实施方法 | 熟悉城市垃圾管理目标、指标及法规 |
| 3 | 第3章 生活垃圾的收集与运输 | 2 | 收集与运输概述；生活垃圾收集方法；生活垃圾清运方法；生活垃圾中转运输 | 了解生活垃圾的收集与运输方法 |
| 4 | 第4章 城市垃圾预处理 | 2 | 城市垃圾分选；城市垃圾破；城市垃圾输送设备；城市垃圾预处理流程组合 | 掌握城市垃圾分选及预处理流程 |
| 5 | 第5章 生活垃圾生物处理 | 4 | 生物处理途径与方法；生活垃圾堆肥处理；生活垃圾的厌氧消化处理 | 掌握生活垃圾生物处理途径与方法 |
| 6 | 第6章 生活垃圾焚烧处理 | 4 | 燃烧的基本原理；焚烧污染控制；焚烧工艺与设备；焚烧设计计算 | 掌握生活垃圾燃烧原理、工艺及焚烧设计计算 |
| 7 | 第7章 生活垃圾填埋处理 | 6 | 填埋处理的基本概念；填埋基本原理；生活垃圾卫生填埋场的设计；卫生填埋场作业；渗滤液处理；封场管理 | 掌握生活垃圾填埋处理基本原理、填埋场的设计及垃圾渗滤液处理 |
| 8 | 第8章 特种城市垃圾处理 | 4 | 餐厨垃圾处理；城市粪便处理；城市污泥处理 | 了解三种特殊城市垃圾的处理方法 |
| 9 | 第9章生活垃圾中的再生资源回收 | 2 | 生活垃圾中的再生资源；再生资源回收方法；典型废品的资源再生方法 | 掌握生活垃圾中的再生资源及再生资源回收再收方法 |
| 10 | 第10章 生活源危险废物管理 | 2 | 生活源危险废物来源及分类；危险废物鉴别方法；危险废物管理规范 | 熟悉生活源危险废物来源及分类，掌握鉴别方法及管理规范 |
| 11 | 第11章 建筑垃圾处理与利用技术 | 2 | 建筑垃圾消纳与利用途径；建筑垃圾集料加工技术；建筑垃圾建材利用 | 了解建筑垃圾消纳与利用途径，熟悉建筑垃圾建材利用方法 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用开卷方式。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

课程教材：《城市垃圾处理》 何品晶 主编， 中国建筑工业出版社2015年9月

2.主要参考资料

《固体废物处理与处置》（第二版）芈振明 主编 高等教育出版社 北京 1999年5 月第2 版

《固体废物处理与处置》 宁平主编 高等教育出版社 ，北京，2007年1月

《城市污水厂污泥处理与资源化》 谷晋川 蒋文举 雍毅主编，化学工业出版社，北京，2008年6月第1版

《污泥生物处理技术》 王星 赵天涛 赵由才主编，冶金工业出版社，北京，2010年4月第1版

**七、其他**

无

大纲撰写人：孙燕

课程负责人：孙燕、刘意立

审核人：杨利伟

2021年 4 月

《建筑给排水工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building Water Supply and Drainage Engineering

课程编码：Z2806280

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：建筑环境与能源应用、工程造价专业

先修课程：土建工程基础、水力学、水泵及水泵站等。

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《建筑给排水工程》是一门为工业与民用建筑提供必需的生产条件和安全、卫生、舒适生活环境的课程。学生通过该课程学习建筑水工程的基本知识、基本理论和基本方法，获得建筑给水排水工程设计与施工的核心能力。教学内容为建筑内部的给水、消防给水、排水、雨水、热水供应及小区给水排水和中水工程的基本理论、设计方法以及安装和管理等方面的知识和技术。

教学方式采用PPT（原理与设计案例讲解）、板书（计算讲解）、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生初步具备建筑给排水的设计、计算和制图能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过《建筑给排水工程》的学习，使学生掌握建筑给水排水工程的基本概念、设计原理和方法以及安装、管理等方面的知识，掌握建筑内部给水系统、消火栓系统、自动喷水灭火系统、排水系统、雨水系统和热水供应系统的设计和计算，了解建筑给水排水工程各系统的安装要求及管材和设备的选用。了解国家相关政策和规范标准，明确自己的职业能力和职业责任。通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于建筑给排水工程中，可以独立完成一幢多层建筑的给排水工程设计。

2.课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程，学生应了解给水排水系统的分类和组成，能够掌握给排水管道的布置与敷设，掌握消火栓系统和自动喷水灭火系统的工作过程，掌握建筑雨水内排水系统，掌握热水供应系统及管道的布置与敷设，了解建筑内部给排水常用管材与设备选型。

能力目标：能够对高层建筑给水系统和热水系统进行分区并确定供水方式，水泵和气压给水设备选型，水加热设备选型，水箱和水池容积计算；合理确定排水体制（分流制、合流制），排水管和通气管管径计算，化粪池和隔油池容积计算；消火栓系统和自动喷水灭火系统设计，消防水泵和稳压设备选型，消防水箱和消防水池容积计算。

情感态度与价值观目标：建筑给水是为百姓提供安全卫生的饮用水，强化专业意识，培养职业感情，使学生增强职业责任感。消防设计责任大于天，使学生树立珍爱生命，以人民为重，全心全意为人民服务的理念。加强专业素养，明确自身价值。使学生了解到建筑给排水工程在城镇建设中的重要作用，增强社会责任感、使命感。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

（1）建筑给水系统和热水系统的分区；

（2）消火栓给水系统、自动喷水灭火系工作过程；消防水箱和消防水池容积计算，消防水泵和稳压设备的选定，水泵接合器选择；

（3）排水系统水气流动规律，建筑底层单排，污废水提升和局部处理；

（4）建筑热水系统耗热量、热水量和热媒耗量的计算，循环流量和热损失的计算，快速式加热设备和半即热式加热设备的选择。

4. 课程思政设计

（1）建筑内部给水是为百姓提供安全卫生的饮用水，使学生增强职业责任感。培养学生严格按照规范标准进行设计从而达到节约水资源的目的。

（2）认识水在给排水工程领域的循环历程；认识建筑给排水工程在城镇建设中的重要作用；建筑给排水工程中节水、节能以及水质保证问题是给排水工程师的责任和使命之一。

（3）水火无情，消防设计责任重于泰山，培养学生的消防安全意识，树立珍爱生命，全心全意为人民服务的理念。加强专业素养，明确自身价值。使学生了解到建筑给排水工程在城镇建设中的重要作用，增强社会责任感、使命感。

**四、教学内容及要求**

建筑环境与能源应用专业适用

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  建筑给水系统 | 4 | 建筑给水排水工程概述；给水系统的分类和组成；给水方式；给水管道的布置与敷设 | 掌握建筑给水系统一般组成；掌握建筑给水系统主要供水方式；初步具备给水系统平面及轴测图布置的能力。认识水在给排水工程领域的循环历程；认识建筑给排水工程在城镇建设中的重大作用；建筑给排水工程中如何节水、节能以及水质保证等是给排水工程师的责任和使命之一。 |
| 2 | 第二章  建筑内部给水系统的计算 | 6 | 给水系统所需水压；给水系统所需水；给水管网的设计流量与水力计算量；  增压和贮水设备；  高层建筑给水系统 | 掌握建筑给水系统不同供水工况下参数确定；具备熟练运用公式进行设计计算的能力；了解关于“建筑给水系统”有关规范手册条文；理解和掌握与水质安全、绿色建筑、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针。 |
| 3 | 第三章  建筑消防系统及计算 | 6 | 消火栓给水系统及其设计计算；自动喷水灭火系统及其设计计算；高层建筑消防给水系统 | 了解建筑灭火特点、建筑消防类别划分；掌握消火栓给水系统、自动喷水灭火系统工作原理、工作过程及组成；掌握消防水量确定；初步具备消防系统管网布置及设计、计算的能力；认识建筑消防工程关乎人民生命财产安全的重要性，基于工程设计职责，强化社会责任感; |
| 4 | 第四章  建筑内部排水系统 | 4 | 建筑排水系统的分类及组成；排水管系中水气流动规律及与水力计算；排水管道的布置与敷设；污废水提升和局部处理 | 掌握建筑排水系统水流流动特点、排水系统基本组成；掌握排水系统水气流动规律；掌握建筑底层单排特点；初步具备排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 5 | 第五章  建筑内部排水系统的计算 | 2 | 排水定额和排水设计秒流量  排水管网水力计算 | 具备熟练运用公式进行设计计算的能力 |
| 6 | 第六章  建筑雨水排水系统  （课外选学内容） | 0 | 建筑雨水排水系统；雨水内排水系统中的水气流动规律与水力计算 | 掌握建筑屋面雨水排水系统基本组成、水流流动特点、排水系统设计流量确定；初步具备屋面雨水排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 7 | 第十三章  建筑给水排水设计程序、施工验收及运行管理 | 2 | 建筑给排水设计程序和图纸要求  建筑给排水工程竣工验收  建筑给排水设备的运行管理 | 了解建筑给排水工程竣工验收基本流程及了解基本设计过程。 |

工程造价专业适用

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  建筑给水系统 | 2 | 建筑给水排水工程概述；给水系统的分类和组成；给水方式；给水管道的布置与敷设 | 掌握建筑给水系统一般组成；掌握建筑给水系统主要供水方式；初步具备给水系统平面及轴测图布置的能力。认识水在给排水工程领域的循环历程；认识建筑给排水工程在城镇建设中的重大作用；建筑给排水工程中如何节水、节能以及水质保证等是给排水工程师的责任和使命之一。 |
| 2 | 第二章  建筑内部给水系统的计算 | 4 | 给水系统所需水压；给水系统所需水；给水管网的设计流量与水力计算量；  增压和贮水设备；  高层建筑给水系统 | 掌握建筑给水系统不同供水工况下参数确定；具备熟练运用公式进行设计计算的能力；了解关于“建筑给水系统”有关规范手册条文；理解和掌握与水质安全、绿色建筑、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针。 |
| 3 | 第三章  建筑消防系统及计算 | 6 | 消火栓给水系统及其设计计算；自动喷水灭火系统及其设计计算；高层建筑消防给水系统 | 了解建筑灭火特点、建筑消防类别划分；掌握消火栓给水系统、自动喷水灭火系统工作原理、工作过程及组成；掌握消防水量确定；初步具备消防系统管网布置及设计、计算的能力；认识建筑消防工程关乎人民生命财产安全的重要性，基于工程设计职责，强化社会责任感； |
| 4 | 第四章  建筑内部排水系统 | 4 | 建筑排水系统的分类及组成；排水管系中水气流动规律及与水力计算；排水管道的布置与敷设；污废水提升和局部处理 | 掌握建筑排水系统水流流动特点、排水系统基本组成；掌握排水系统水气流动规律；掌握建筑底层单排特点；初步具备排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 5 | 第五章  建筑内部排水系统的计算 | 1 | 排水定额和排水设计秒流量  排水管网水力计算 | 具备熟练运用公式进行设计计算的能力。 |
| 6 | 第六章  建筑雨水排水系统 | 1 | 建筑雨水排水系统；雨水内排水系统中的水气流动规律与水力计算 | 掌握建筑屋面雨水排水系统基本组成、水流流动特点、排水系统设计流量确定；初步具备屋面雨水排水系统平面及轴测图布置的能力。 |
| 7 | 第七、八章  建筑热水供应系统及计算 | 6 | 热水供应系统的分类、组成及供水方式；热水供应系统的热源、加热设备和贮热设备；耗热量、热水量和热媒耗量的计算；热水管网的水力计算；  高层建筑热水供应系统 | 认识建筑热水系统热源；掌握第一、第二循环系统组成、工作原理；主要换热设备及其特点；掌握建筑热水系统耗热量、热水量和热媒耗量的计算与之间的关系；初步具备热水给水系统平面、轴测图布置及管网水力计算的能力。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考查。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。期末考试成绩占80%～70%，平时成绩占20%～30%。

课程总成绩 = 期末成绩（80～70）% + 平时成绩（20～30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：

建筑给水排水工程（第七版），

王增长，中国建筑工业出版社，2016年12月出版。

2.主要参考教材：

（1）《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019版

（2）《建筑设计防火规范》GB 50016—2014

（3）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974—2014  
（4）《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017

**七、其他**

无

大纲撰写人：张莉平、杨东娟

课程负责人：张莉平、杨东娟

审核人：袁春燕

2021 年 4 月

《高层建筑给排水及消防工程》课程教学大纲

**一、基本信息**

英文名称：Building Water Supply and Drainage Engineering

课程编码：Z2806290

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修课

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：建筑给排水工程、水力学、水泵及水泵站、水工程施工等。

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《高层建筑给排水及消防工程》课程是给排水科学与工程专业的一门专业发展选修课，是研究高层建筑和居住小区冷、热水供应；雨水、污水的收集、排放；消火栓系统、自喷系统、消防炮、气体消防等建筑消防安全技术等的工程学科。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程着重使学生掌握高层建筑给排水及消防工程的基本概念、设计原理和方法以及安装、管理方面的基本知识，具备高层建筑给排水及消防工程各系统设计和管理的工程实践能力，了解高层建筑给排水系统的基本安装要求及管材的选用。对重要的公式需要明确其意义，结合大作业能进行一般的高层建筑的给排水工程设计及计算，同时注重培养提高自学与更新本专业知识的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：熟悉高层建筑给排水及消防工程的理论、特点及其任务；掌握高层建筑给排水工程的基本理论和计算方法并能解决工程问题；熟悉给排水工程文献、资料查阅方法；熟悉新型管材器具、节水节能方法等。掌握高层建筑给水系统设计计算及节水节能方法；熟悉排水系统布置形式及其在实际工程中如何选择；掌握高层建筑热水系统的理论和计算方法并能解决工程问题；熟悉高层消防给水系统环状管网布置及设计计算；熟悉新型消防给水系统；熟悉和了解居住小区室外消防布置特点、规范要求；

能力目标:要求学生掌握高层建筑给水排水及消防工程各个系统基本概念、工作原理、设计相关参数正确选取，熟悉相关规范、技术标准；具备合理制定设计方案，并开展设计的绘制和计算工作的能力；训练强化学生理论联系实际及实践动手能力，培养学生发现问题、分析问题、创新设计、个人表现和沟通交流的能力。

情感态度与价值目标：学会把专业理论知识转化为实践能力；具备可持续、生态文明、健康环保等环境意识；在规范设计的基础上具有创新意识；激发爱国主义热情、培养责任感、使命感。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

本课程重难点包括：

1. 高层建筑给水系统不同供水工况下参数确定
2. 自喷系统特性系数法确定系统设计流量
3. 灭火器设置数量确定
4. 小区给水系统设计流量确定
5. 消防水量确定
6. 热水系统分区

4.课程思政设计

以教学案例为引领，从知识、工程伦理、政治文化、生态经济、哲学等方面，全面实现专业知识和育人的有机结合。

（1）认识高层建筑给排水工程中如何节水、节能以及水质保证问题的重要性。认识高层建筑消防工程关乎人民生命财产安全的重要性，基于工程设计职责，强化社会责任感; 通过师生互动，牢固树立主人翁意识。

（2）理解和掌握与水质安全、绿色建筑、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针，使社会主义核心价值观深植学生内心。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  高层建筑给水排水工程的任务及特点；高层建筑给水系统，居住小区建筑给水系统 | 4 | 高层建筑的特点；高层建筑给水排水工程的任务；高层建筑给水排水工程的特高层建筑给水系统的竖向分区；高层建筑给水方式、管网布置形式；高层建筑给水管道的布置与敷设；结合“注册公用设备工程师考试题”及规范条文讲解 | 了解高层建筑特点，掌握高层建筑分区给水系统；掌握高层建筑给水系统不同供水工况下参数确定；具备熟练运用公式进行设计计算的能力；理解和掌握与水质安全、绿色建筑、可持续发展理念以及建设节约型社会等方面相关的政策，正确理解党的治国方针。 |
| 2 | 第二章  高层建筑热水供应系统 | 4 | 高层建筑热水供应系统热源确定；管材选择；高层建筑热水系统管道的布置与敷设；结合“注册公用设备工程师考试题”及规范条文讲解 | 掌握高层建筑热水系统组成；掌握高层热水系统分区方式；具备熟练运用公式进行设计计算的能力； |
| 3 | 第三章  高层建筑排水系统 | 2 | 高层建筑排水系统的分类及组成；高层建筑卫生间及管井管道的布置；高层建筑排水管道的布置特点；高层建筑通气管系统；结合“注册公用设备工程师考试题”及规范条文讲解 | 掌握高层建筑排水系统特点、排水系统组成；掌握高层建筑底层单排特点及规范条文灵活运用；具备熟练运用公式进行设计计算的能力 |
| 4 | 第四章  高层建筑消防给水系统 | 8 | 高层建筑火灾的特点；高层建筑消防类别；高层建筑消防用水量；高层建筑消防系统；高层建筑消火栓系统；高层建筑自动喷水灭火系统 | 了解高层建筑灭火特点、高层建筑消防类别划分；掌握消防水量确定；具备借助规范等资料进行设计计算的能力；认识高层建筑消防工程关乎人民生命财产安全的重要性，基于工程设计职责，强化社会责任感; 通过师生互动，牢固树立主人翁意识。 |
| 5 | 第五章  气体灭火系统的设计 | 2 | 气体灭火系统设置场所及设置范围；灭火机理、系统组成及分类；气体灭火系统管网布置及泄压口计算；结合“注册公用设备工程师考试题”及规范条文讲解 | 了解气体灭火系统设置场所及设置范围；了解灭火机理、系统组成及分类；掌握气体灭火系统管网布置及泄压口计算。 |
| 6 | 第六章  灭火器设计； | 2 | 灭火器设置场所；灭火器类型及选择；灭火器布置；灭火器设置数量确定；结合“注册公用设备工程师考试题”及规范条文讲解 | 了解灭火器设置场所；参考其它有关资料具备灭火器类型及建筑物灭火器选择的能力；了解灭火器布置及灭火器设置数量确定； |
| 7 | 第七章  居住小区给排水工程 | 2 | 小区给排水系统设计用水量确定； 小区给排水系统设计流量确定；设计例题讲解； | 掌握小区给水系统设计用水量确定及小区给排水系统设计流量确定； |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

该课程考核方式为考试。期终考试采取开卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括名词解释、选择题、简答题、计算题等。

2.成绩评定

考核方式：采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：

建筑给水排水工程（第七版），

王增长，中国建筑工业出版社，2016年12月出版。

2.主要参考资料：

（1）《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2019版

（2）《民用建筑节水设计标准》GB 50555—2010  
（3）《全国民用建筑工程设计技术措施》—给水排水2009JSCS—3  
（4）《建筑设计防火规范》GB 50016—2014  
（5）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974—2014  
（6）《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017

（7）建筑给排水设计图集

（8）建筑灭火器配置设计规范 GB 50140-2005.

（9）气体灭火系统设计规范GB 50370—2005

**七、其他**

1、教学中应注重基本知识、基本理论和基本方法的讲授，做到精讲多练。

2、抓好课程设计环节，重视学生实践能力的培养。

3、课程设计综合所学理论，培养学生拟定方案，并对方案的特点进行分析和运用，同时进一步提高学生计算和绘图等能力。设计成绩单独评分。

4、大纲内章节的顺序和内容的安排仅供参考，教师可根据情况作适当的变动。

。

大纲撰写人：杨利伟、杨东娟

课程负责人：杨东娟

审核人：杨利伟

2021年4月

《城镇防洪与雨洪控制》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Urban Flood Control and Rainwater Utilization

课程编码：Z2806300

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时（授课16，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程、给排水科学与工程（卓越工程师）专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《城镇防洪与雨洪控制》课程是针对水资源短缺，城镇洪涝灾害的防止和雨洪的资源化利用所专门开设的课程，符合坚持节约资源和保护环境的基本国策要求。通过本课程的学习，使学生了解我国城镇防洪的现状和特点以及防洪的意义，雨水管理模型、雨水管理系统及雨水系统利用规划、设施、工程设计与典型工程实例。重点学习和掌握设计洪水流量的推求、城镇防洪的总体规划、防洪的工程措施和非工程措施以及防洪工程的评价和管理，雨水管理模型及雨水管理与利用。在掌握传统的、常规的、惯用的防水、治洪、治水方法的同时，了解近些年来的基于低影响开发的海绵城市建设等的新思想、新方法、新技术。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

随着城市化进程的加快，大批中小城镇蓬勃兴起，其中大多数城镇在进行城市规划建设时没有充分考虑防洪要求，存在很大的洪灾风险。“十一五”全国水利规划计划中，明确将涉及人民群众生命财产安全领域的研究作为工作的重心。在这样的背景下，有关城镇防洪减灾方面课题的研究已经成为我国21世纪可持续发展的重大课题，越来越引起人们的重视。《城镇防洪与雨洪控制》的目的就是：通过理论知识与工程实例的联合教学，加深学生对基本概念和基本原理的理解，巩固课堂教学中学到的知识；在了解传统的、常规的、惯用的防洪治水方法和技术的基础上，学会设计洪水流量的推求，掌握基本的防洪工程措施，熟悉防洪工程的管理、评价及非工程措施相关知识，知道雨洪利用的基本途径和方法；初步掌握《城镇防洪与雨洪控制》的基本知识，掌握洪水的预测、推求、预防和后期利用的内容及相应的方式方法。

2. 课程基本要求：

2.1课程目标

知识目标：了解城镇防洪基本概念、设计洪水流量的推求及城镇防洪总规应该注意的问题；掌握城镇防洪的工程措施和非工程措施及防洪工程评价和管理；了解城镇雨水管理模型及其常用模拟软件和其未来发展方向；

能力目标：升华对水工程的认知，学会在实际工程中加以应用；注重有关城镇防洪减灾方面的课题研究；成为具有实时创新能力的技术人才。

情感态度与价值观目标：加强专业素养，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

如何利用现有资料合理推求设计洪水流量。城镇雨水管理基本模型的边界条件及关键参数选取，国外模式如何和中国实践相结合。如何有效整合雨水利用设施以及构建合理的海绵化灰绿系统。

4. 课程思政设计

（1）结合历史背景讲述，激发民族自豪感和家国担当情怀

结合历史背景的讲述，最初有利于吸引学生对知识点的关注，进而加深记忆，最后升华到以爱国主义为核心的思政教育和对追求真知的科学精神培养。例如讲到我国水资源分布时，笔者借助央视拍摄的“话说长江”视频，讲述我国历史上水文科考队1976年和2004年两次探索长江源头的经历。从动态的视频中，学生为长江的深沉与浩大所折服，为祖国的壮美河山感叹自豪，更是对科考人员探求长江真正源头的不懈毅力深深敬佩，从而引导学生志存高远，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

（2）以实际案例引导，提高学生正确认识、分析和解决问题的能力，培养严谨求实的大国工匠精神

课堂中讲到特大洪水考证的必要性时，笔者以1955年河北滹沱河黄壁庄水库规划为例。彼时规划初期搜集1919—1955年间20年实测洪水资料，推求千年一遇设计洪峰流量仅为7500 m3/s；但1956年却发生了一次洪峰流量为13100 m3/s的特大洪水，显然原设计成果值得怀疑。让学生意识到推测失误的严重性是正确认识问题的第一步，进而提出是否可将1956年特大洪水直接加入实测系列组成21年的样本资料。通过课堂讨论，引导学生分析出直接进行频率计算并不合适，而应结合历史洪水调查对特大洪水进行处理，提高样本的代表性。那么如何解决问题，即具体如何考证特大洪水重现期，是把问题导向了要学习的具体公式，即重现期N=实测连序系列最近的年份或设计年份-调查或考证到的最远年份或发生年份+1。仍从一个实例出发，1992年以长江重庆-宜昌河段沿岸91处石刻推算1870年宜昌洪峰流量110000 m3/s，则N=1992-1870+1=123（年），学生很自然地提出这么大的洪水平均123年就发生一次，可能性不大。于是通过展示长江岸石壁的两处宋代（1153年）石刻等调查资料，进一步推算洪峰流量为92800 m3/s，且确定自1153年以来1870年洪水最大。由此得出1870年洪水的重现期N=1992-1153+1=840年。通过严谨的推算，帮助学生准确理解知识点（特大洪水重现期的计算），提高学生正确认识、分析和解决问题的能力；同时，这也是工程伦理教育的一种强化，加强学生对所学知识的敬畏心，培养严谨求实的大国工匠精神，为日后实际工程的设计埋下职业责任感的种子。

（3）设立综合性问题，锻炼学生对知识的整合和运用能力，培养未来决策者的全局观

在课堂教学中帮助学生理清纵向、横向脉络后，还要注重锻炼学生对知识的运用能力，形成完整的学习闭环。如教学完人类活动对河川径流的影响后，可顺势提出“如何理解城市化对径流量及洪峰流量的影响”这一综合性问题，引导学生发散思维，把不同板块所学的零碎知识点进行回忆、整合，包括人口和高层建筑增多对地区小循环的加快、降水量增大、降水次数增加，导致径流量增大；城市化对下垫面的改造带来地面下渗率的下降，易引发城市内涝；城市化进程中雨水排水系统也在不断完善。此时以视频形式向学生展示近几年北上广地区严重的暴雨内涝问题，进而介绍目前城市建设中一些先进的水文管理措施和理念，如低影响开发（LID：Low Impact Development）、可持续城市排水系统（SUDS：Sustainable UrbanDrainage System）、水敏感性城市设计（WSUD：Wa-ter Sensitive Urban Design）。基于这些原则又有多重实践方式，包括绿色屋顶、雨水花园、可渗水铺地等，项目的决策者需要把握所在城市的全局发展，综合考虑，才能判断出最合适的技术模式。这类综合性问题的探讨过程，考验了学生对所学知识的运用能力，并培养学生全面看待问题、科学决策的主人翁意识。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  城镇防洪概论 | 2 | 绪论  第一章 城镇防洪概论  第一节 洪灾及其防治 第二节 城镇防洪的重要意义 | 1. 熟悉传统的、常规的、惯用的防洪治水方法和技术 2. 了解城镇防洪的重要意义 |
| 2 | 第二章  设计洪水流量 | 2 | 第二章 设计洪水流量  第一节 水文频率计算基本方法  第二节 利用实测流量资料推求 设计洪水流量  第三节 洪水调查与推算设计洪水流量  第四节 由暴雨资料推求设计洪水流量  第五节 推算小流域面积设计洪水流量 | 1. 掌握水文频率计算 2. 掌握设计洪水流量的各种推求方法 3. 掌握小流域面积的设计供水流量计算 |
| 3 | 第三章  城镇防洪总体规划 | 2 | 第三章 城镇防洪总体规划  第一节 城镇防洪总体规划概述  第二节 城镇防洪总体规划设计的基础资料  第三节 城镇防洪能力  第四节 城镇防洪设计防洪标准 | 1. 熟悉城镇防洪总体规划相关知识 2. 学会推算城镇防洪能力 3. 熟悉相关城镇防洪设计防洪标准 |
| 4 | 第四章  防洪工程措施 | 2 | 第四章 防洪工程措施  第一节 堤防  第二节 护岸与河道整治  第三节 城镇山洪防治与排涝  第四节 防洪闸与交叉构筑物  第五节 泥石流防治 | 1. 掌握堤防基本知识 2. 熟悉护按与河道整治的基本方法 3. 熟悉城镇山洪防治和排涝方法 4. 了解防洪闸与交叉构筑物 5. 熟悉泥石流的防治方法 |
| 5 | 第五章  防洪工程管理 | 2 | 第五章 防洪工程管理  第一节 防洪工程管理原则及内容  第二节 防洪工程管理组织与措施 | 1. 熟悉防洪工程管理的基本内容 |
| 6 | 第六章  防洪工程评价 | 2 | 第六章 防洪工程评价  第一节 环境影响评价  第二节 防洪工程经济评价  第三节 防洪工程综合评价 | 1. 熟悉防洪工程的环境影响、经济及综合评价相关知识 |
| 7 | 第七章  防洪非工程措施 | 2 | 第七章 防洪非工程措施  第一节 概述  第二节 洪泛区管理  第三节 洪水保险  第四节 洪水预警系统  第五节 洪水抢险 | 1. 了解防洪非工程措施，明确洪泛区的基本管理方法，知道洪水预警系统的运作并掌握一定的洪水抢险方式和技术 |
| 8 | 第八章  雨洪利用 | 2 | 第八章 雨洪利用  第一节 概述  第二节 雨洪利用规划设计与管理  第三节 工程实例 | 1. 结合工程实例，熟悉基本的雨洪利用途径，了解相关的与洪利用规划设计与管理工作 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；平时成绩占20%~30%。

课程总成绩=期末成绩（80~70）%+平时成绩（20~30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《城镇防洪与雨水利用（第二版）》，张智编著，中国建筑工业出版社，2016年；

2.主要参考资料

（1）《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）

（2）《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）

（3）《海绵城市建设技术指南》，住建部，2014年版

（4）《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）

（5）《室外排水工程规范》（GB50016-2006）2016年版

**七、其他**

无

大纲撰写人：赵传靓

课程负责人：赵传靓

审核人：杨利伟

年 月

《城市水系统运营与管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：**Urban water system operation and management**

课程编码：Z2806310

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时（授课16学时）

适用对象：土木（类）给排水科学与工程专业

先修课程：水质工程学、建筑给排水工程、水工程经济与原理、水工程施工、水资源利用与保护、土木工程概论

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《城市水系统运营与管理》是给排水科学与工程专业选修课，本课程以城市水系统为研究对象，重点介绍城市水系统良性循环的技术保障措施与科学管理方法，涵盖水源、自来水厂、污水处理厂、管道系统以及机电与自控的运行和技术管理，探讨了市场经济条件下的企业内部管理、调度、服务收费和投资融资等。适用于高校给水排水工程专业和相关专业本科生课程教学，具有强化理论知识与生产实践和社会实践相结合的作用，为学生实际工作能力的培养和将来逐步融入社会创造条件。

教学方式采用PPT（知识点）、板书（计算讲解，图例解析）、视频观看、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生具备全面的城市水系统运营管理能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过本课程的学习，使学生全面了解城市水循环系统从源头到终端的各个单元，以工艺技术的基础，了解市场管理及运营模式，能融会贯通所学的各种专业主干课程，掌握技术市场，管理市场的相关知识。

了解第1篇（第1章、第2章）概述城市水系统运行与管理和城市水资源保护与管理；重点掌握第2篇（第3章至第7章）介绍给水处理构筑物的运行、维护与管理，污水处理构筑物的运行、维护与管理，城市污水再生利用技术与管理，水处理厂电气与机械设备的运行与管理，水处理厂自动化控制；重点掌握第3篇（第8章至第10章）介绍了给水管网的技术管理与维护，排水管网的技术管理与维护，泵站的运行维护与管理；了解第4篇（第11章至第14章）介绍了企业运营的内部管理，城市供水排水调度，供水排水企业对外服务与收费管理，城市供水排水项目投融资。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标： 通过本课程的学习，要求学生了解城市水系统的特点，了解城市取水构筑物的工作特定及运行管理方式，掌握常规给水处理工艺，掌握污水处理构筑物的工艺，主要处理单元，了解城市再生水利用现状，工艺方法，熟悉给水管网管材，附件及附属设施的相关内容，熟悉排水管网材料，接口，基础，及附属构筑物的相关内容，掌握泵站运行中常见故障的解决办法，了解城市供排水调度的方式及现状。

能力目标：《城市水系统运营与管理》课程学习完毕后应能对整个城市用水系统有全面了解，能从事城市水系统及饮用水净化、污水处理和管道系统运行与控制、城市水系统经营与管理等方面的工作。能初步达到与相关专业沟通、提出对工艺系统的监控要求的目的，具备较强的工程实践和组织管理能力，最终能够针对给排水处理问题提出检测和调整控制方案。

情感态度与价值观目标：树立专业素养和自信，具有良好的品德修养、社会公德、职业道德和创新精神。树立正确的人生观、价值观、就业观，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，具有良好的科学态度，结合专业特色激励学生创造人生价值。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 |  |  |  |  |  | M | L | H | M |  | L |  |
| 能力目标 |  |  |  |  |  | M | L | H | M |  | L |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程重点：掌握城市水系统运行与管理和城市水资源保护与管理；掌握给水处理构筑物的运行、维护与管理，污水处理构筑物的运行、维护与管理，城市污水再生利用技术与管理，了解水处理厂电气与机械设备的运行与管理，水处理厂自动化控制，掌握给水管网的技术管理与维护，排水管网的技术管理与维护，泵站的运行维护与管理；了解企业运营的内部管理，城市供水排水调度，供水排水企业对外服务与收费管理，城市供水排水项目投融资。

课程难点：灵活选择给水/污水处理工艺，并且能够在运行过程中针对不良运行情况提出合理改进措施。

4. 课程思政设计

围绕城市水系统运行与管理的教学，综合运用使用讲授点拨、案例穿插、专题嵌入、讨论辨析、隐形渗透等课程思政的融入方式，将蕴含的思政元素融入课程教学和改革，帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，具有为国家富强和民族昌盛而努力奋斗的责任感和良好的职业道德。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 | 对毕业要求的支撑 |
| 1 | 第一篇  总论 | 2 | 第1章　城市水系统运行与管理概论  1.1　概述  1.2　城市水系统分析  1.3　城市水系统特性  1.4　城市水系统的运营与管理  第2章　城市水资源保护与管理  2.1　城市水资源与城市建设的关系  2.2　城市水资源保护与管理措施  2.3　城市取水构筑物的运行管理 | 1、了解城市水系统的特点。  2、了解城市水资源现状及保护措施。  3、了解城市取水构筑物的工作特定及运行管理方式。 | 支撑毕业要求6，7，8，11 |
| 2 | 第二篇  水处理厂 | 6 | 第3章　给水处理构筑物的运行、维护与管理  3.1　常规给水处理工艺  3.2　受污染水源水的预处理  3.3　受污染水源水净化的深度处理  3.4　新型净水工艺  第4章　污水处理构筑物的运行、维护与管理  4.1　预处理工艺  4.2　生物处理  4.3　消毒与计量  4.4　污泥处理构筑物  第5章　城市污水再生利用技术与管理  5.1　城市再生水系统的构成与类型  5.2　再生水的用水途径与类别  5.3　再生水净化处理的基本要求  5.4　再生水处理工艺  5.5　再生水生产运行的技术要求  5.6　再生水的输配与存储 | 1、掌握常规给水处理工艺。  2、掌握污染水源水的预处理方式。  3、了解新型净水技术及工艺设备；  4、掌握污水处理构筑物的工艺，主要处理单元。  5、掌握污水预处理技术，三级处理技术及污泥处理技术。  6、了解城市再生水利用现状，工艺方法。  7掌握再生水净化处理的工艺，及运营管理。 | 支撑毕业要求6，7，8，9，11 |
| 3 | 第3篇  管道系统 | 6 | 第8章　给水管网的技术管理与维护  8.1　给水管道材料、附件与附属设施  8.2　给水管网技术管理  8.3　给水管网的监测、检漏与维护  第9章　排水管网的技术管理与维护  9.1　排水管渠的材料  9.2　排水管渠的接口  9.3　排水管渠的基础  9.4　排水管渠的构筑物  9.5　排水管渠的运行管理  9.6　GIS在排水系统中的应用  第10章　泵站的运行维护与管理  10.1　水泵启动前的准备工作  10.2　水泵运行中应注意的问题  10.3　水泵常见故障与排除  10.4　泵站的运行日志与设备档案  10.5　泵站的管理制度  10.6　泵站辅助设施的运行管理  10.7　泵站水锤及防护 | 1、熟悉给水管网管材，附件及附属设施的相关内容。  2、了解给水管网优化技术。  3、熟悉排水管网材料，借口，基础，及附属构筑物的相关内容。  4、了解排水管渠的运营及管理方式。  5、了解GIS技术的发展现状及在排水系统中的应用。  6、掌握泵站运行中常见故障的解决办法。  7、了解泵站运行管理相关内容。  8、掌握如何防止水锤发生及保护防护措施。 | 支撑毕业要求6，7，8，9，11 |
| 4 | 第4篇  企业运营管理与供水排水项目投融资 | 2 | 第11章　企业运营的内部管理  11.1　供水排水企业的运营管理特征  11.2　企业的组织设计  11.3　计划与财务管理  11.4　生产管理  11.5　人力资源管理  第12章　城市供水排水调度  12.1　城市供水调度  12.2　城市排水调度  第13章　供水排水企业对外服务与收费管理  13.1　供水排水企业公共关系  13.2　城市供水排水客户服务  13.3　供水排水价格  13.4　抄表收费管理 | 1、了解供排水企业内部的管理运营方式。  2、了解城市供排水调度的方式及现状。  3、了解供排水企业与客户的关系及供排水价格，管理等相关知识。 | 支撑毕业要求6，7，8，9，11 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为考试

1. 成绩评定

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。成绩评定方式（百分制）

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成绩评定 | 评价环节 | 教学目标 |
| 平时成绩（30%） | 考勤（10%） |  |
| 作业（20%） | 6、7、8、9、11 |
| 期末成绩（70%） | 试卷（70%） | 6、7、8、9、11 |

通过平时作业与期终考试等对学生专业核心知识的理解与运用能力等进行考核， 通过作业和考试的案例分析考核学生灵活解决问题、理论联系实际等能力， 即对毕业要求6、7、8、9、11的相关指标点的达成度进行评估。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

（1）陈卫，张金松主编，《城市水系统运营与管理》，中国建筑工业出版社；

2.主要参考资料

（1）结合《城市水系统运营与管理》，补充相关法律条例、水质标准和给排水设计规范内容。

大纲撰写人：何皎洁

课程负责人：

审核人：杨利伟

年 月

《城市水工程建设监理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Supervision of Urban Water Engineering Construction

课程编码：Z2806320

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时（授课16学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业（卓越工程师）

先修课程：土建工程基础、水工程施工

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

建设工程监理制度在我国建设领域推行以来，在工程建设中发挥了重要作用，取得了显著成绩，有效地推动了建筑工程项目的质量、投资和工期等目标的控制。本课程的主要教学方式采用PPT（基本原理讲解）、工程监理案例讲解、实例参观、课后实训和习题等相结合进行授课，并结合校企教师联合指导实践性教学环节，使学生具备初步的水工程监理知识。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过该课程的学习使学生了解我国现行工程监理法规，了解水工程监理原理和特点。使学生掌握给水排水工程各个阶段监理的基本概念、原理和方法。

2.1课程目标

以学生为中心，以培养目标和毕业要求为导向，全面、系统地阐述了给水排水工程建设监理的基本理论和方法，并密切联系我国城乡建设中给排水工程实际，具体分析监理实际工作中的重点和难点，为将来从事本专业工程建设监理方面的工作奠定必要的理论和应用基础。

教学目标具体要求如下：

（1）使学生掌握工程建设项目监理主要理论与相关实务；

（2）熟悉建设工程设计方案的优选和设计文件的审查；

（3）掌握建设工程的质量、造价和工期控制；

（4）了解建设合同履行监督

（5）掌握对工程建设项目“三控制、二管理、一协调”的工作方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 |  | H | M | H |  |  |  |  |  |  | M | H |
| 能力目标 |  | H | M | H | M |  | H |  | M | H |  | H |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  |  |  |  | H |  |  | H |

3. 课程的重点、难点

重点：城市水工程施工阶段监理、城市水工程建设监理监理实例。

难点：涉外城市水工程建设监理。

4. 课程思政设计

以学生为中心，教学过程中采用理论联系实际的教学方式，通过例举工程案例说明文明施工、工程建设安全的重要性，真切领悟习近平总书记“大力弘扬劳模精神劳动精神工匠精神 培养更多高技能人才和大国工匠”批示的深刻内涵，服务民生水工程建设，为推动高质量工程建设提供强人才支撑。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

给水排水工程建设监理

监理工程师 工程监理企业 水工程建设监理目标控制反应器原理

三控制

两管理

一协调过滤

水工程监理实务净水厂设计

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本**  **要求** |
| 1 | 第一章  建设工程监理与相关法规和合同管理 | 4 | 建设工程监理的由来；建设工程法规体系、合同管理；建设工程监理的发展趋势。 | 了解 |
| 建设工程监理的理论基础；建设工程管理制度。 | 熟悉 |
| 建设工程监理的概念、性质和作用；建设程序。 | 掌握 |
| 2 | 第二章  监理工程师和工程监理企业 | 2 | 监理工程师的执业特点；工程监理企业的组织形式；工程监理企业规章制度。 | 了解 |
| 监理工程师的职业道德、法律地位和法律责任；监理工程师注册制度、资质管理制度。 | 熟悉 |
| 监理工程师的概念和素质；工程监理企业经营活动基本准则。 | 掌握 |
| 3 | 第三章  水工程建设目标控制 | 2 | 目标的分解；设计和施工阶段的特点。 | 了解 |
| 控制程度及其基本环节；目标控制的任务的措施。 | 熟悉 |
| 控制类型；建设工程质量、投资、进度控制的含义；三大目标之间的关系。 | 掌握 |
| 4 | 第四章  水工程建设风险管理 | 2 | 风险的定义；风险的分类；风险概率的衡量。 | 了解 |
| 建设工程风险管理概念；建设工程风险的分解；风险识别的方法；风险损失的衡量；风险转移。 | 熟悉 |
| 5 | 第五章  水工程建设监理的组织 | 4 | 组织和组织结构；组织设计；项目总承包管理模式；组织协调概念、原则、范围及层次。 | 了解 |
| 组织机构活动基本原理；组织协调的工作内容；组织协调的方法。 | 熟悉 |
| 监理模式；监理实施程序、原则；建立项目监理机构的步骤；项目监理机构的组织形式、人员配备及职责分工。 | 掌握 |
| 6 | 第六章  水工程建设监理规划 | 2 | 监理规划编写的依据 | 了解 |
| 监理工作文件的构成，监理规划的审核。 | 熟悉 |
| 监理规划的作用；监理规划编写的要求；监理规划的内容。 | 掌握 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考试。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，但本课程涉及知识面较广，对工程制图、土建工程基础、泵与泵站、给水排水管网系统、生产实习要求较高，建议学生复习已学知识，并在学习过程中联系、理解、运用，通过案例分析、企业教师答疑来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占50%，期末考试成绩占50%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

王季震 主编，给水排水工程建设监理(第2版 普通高等教育土建学科专业十五规划教材高等学校给排水科学与工程学科专业推荐教材) 北京：中国建筑工业出版社，2019年6月。

2.主要参考资料

中国建设监理协会组织编写 建设工程监理规范 GB/T 50319-2013 应用指南，中国建筑工业出版社; 第1版 2013年7月。

**七、其他**

无

大纲撰写人：王彤

课程负责人：王彤

审核人：杨利伟

2021年 4 月

《水处理实验技术》课程教学大纲

**一、基本信息**

英文名称：Advanced Water Treatment

课程编码：Z2806330

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学　　分：1

学 时：16学时（授课16，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程

先修课程： 无

开课院系：给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水处理实验技术》是给水排水工程专业发展课程，是水处理教学的重要组成部分，是培养给水排水工程、环境工程技术人员所必需的课程。通过对实验的观察、分析，加深对水处理基本概念、现象、规律与基本原理的理解；所学知识既直接应用于实际工作，又为水质工程学（1）、水质工程学（2）水质工程学综合性设计性实验等相关课程的学习奠定了基础。加深学生对水处理技术基本原理的理解，培养学生设计和组织水处理实验方案的初步能力，培养学生进行水处理实验的一般技能及使用实验仪器、设备的基本能力；培养学生分析实验数据与处理数据的基本能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

人类的各种活动和自然界的变化都无时不在对水体的水质产生着影响。水质变化的复杂性决定了水污染控制工程永恒的课题是：不断地加强试验研究，掌握污染物的迁移转化规律改进处理设备的能力，以及不断开发新的处理技术。因此，在课堂教学的同时，必须加强试验教学环节。《水处理试验》的目的就是：通过实验操作、实验现象的观察和实验结果的分析，加深学生对基本概念和基本原理的理解，巩固课堂教学中学到的知识；学会常用试验仪器和设备的使用，培养徐学生实际动手能力和解决实际问题的能力；初步掌握《水处理实验技术》的基本方法，掌握收集、分析、归纳实验数据的能力和方法。主要内容还包括：1.实验方案的优化设计；2.实验数据的分析处理；3.给水处理及废水处理主要检测技术。

2. 课程基本要求：

2.1课程目标

知识目标：通过对实验的观察、分析，应力求使学生弄清实验目的、原理、实验仪器、实验步骤，加深对水处理基本概念、现象、规律与基本原理的理解，使学生通过实验，掌握实验方法和实验结论，掌握一般水处理处理实验技能和仪器、设备的使用方法，具有一定的解决实验技术问题的能力；学会设计实验方案和组织实验的方法；学会对实验数据进行测定、分析与处理，从而能得出切合实际的结论；培养实事求是的科学态度和工作作风。

能力目标：通过对实验的观察、分析，应力求使学生弄清实验目的、原理、实验仪器、实验步骤，加深对水处理基本概念、现象、规律与基本原理的理解，使学生通过实验，掌握实验方法和实验结论。掌握一般水处理处理实验技能和仪器、设备的使用方法，具有一定的解决实验技术问题的能力；学会设计实验方案和组织实验的方法。

情感态度与价值观目标：建立一丝不苟、刻苦钻研的科研精神；学会对实验数据进行测定、分析与处理，从而能得出切合实际的结论；培养实事求是的科学态度和工作作风；明确自身价值，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | H | H | H |  |  |  |  |  | M |  |
| 能力目标 | H | H | M | L | H |  |  |  |  |  | M |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

熟练掌握实验方案的优化设计，从而对水处理实验过程中各因素和水平进行优化分配，选择最优最直接的实验路径；了解实验数据产生误差的原因，对有效数据进行整理和可疑数据进行检验，使理论融会贯通于实际使用中；通过方差分析和线性回归，合理分析数据，获得有用结果；掌握给水与排水各测定实验的适用范围和使用条件。

4. 课程思政设计

培养锲而不舍的精神：当试验次数足够多时，随机误差的平均值会趋向于零，利用理论相近方式，教育学生在学习过程中要勤奋努力，多学多练，足够多的努力和尝试，才会抵消误差，接近成功。讲解回归方程知识时，可以人生看成一个方程式，引入习近平总书五四重要讲话系列评论之六：青年，怎解燃烧而不冒烟的人生方程式？引导学生练就百折不饶的品格，培养刻苦学习、不断进取的钻研精神。

培养一丝不苟的科研精神：实验数据如何进行科学修正以及正确表达，采用理念一致方式，提醒学生主要遵守国家法律法规和行业标准规范，明白在社会生活中没有规矩，不成方圆。但对不同试验方法等进行评价与对比时，比如评定两者之间是否存在系统误差，就要用测试数据进行科学分析，通过公平竞争选择最优方案。

培养爱岗敬业精神：正交实验是我国优秀科学家和工程师们的先进理念和科学成就，对其介绍可以增强学生的民族自豪感，同时也提升对专业的认可度。课程中分析的数据都来源于工程一线实测数据，通过展示系教研室老师们参加一线检测的图片，鼓励学生热爱自己的岗位，珍惜和忠实于自己的职业，具有较强的职业自豪感和责任感，立足本职，扎扎实实为社会作贡献。

**四、教学内容及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  绪论及实验设计 | 2 | 绪论  水处理实验设计与技术的作用  水处理实验过程  第一节 实验设计的意义与发展概况 第二节 实验设计中的常用术语 第三节 单因素实验设计  中点法与均分法  黄金分割法(0.6 18法)  菲波那契数列法(分数法)  均分分批实验法 | 1. 了解实验设计的基本理论和重要概念 2. 熟悉单因素的实验设计方法 3. 掌握黄金分割法 |
| 2 | 第一章  实验设计 | 2 | 第四节 双因素实验设计  纵横中线法  好点推进法  平行线法  第五节 多因素正交实验设计  单指标正交实验设计及结果的直观分析  多指标正交实验设计及结果的直观分析  考虑交互作用的正交实验设计及结果的直观分析 | 1. 掌握双因素和多因素实验设计方法 2. 了解如何对结果进行直观分析 3. 熟悉正交实验的设计 4. 掌握交互作用的正交实验 |
| 3 | 第二章  实验数据分析与处理 | 2 | 第一节 实验数据的误差分析  绝对误差与相对误差  算数平均误差与标准误差  间接测量值的误差传递公式  实验数据的评价  实验仪器精度的选择 | 1. 掌握实验误差分析计算 2. 掌握实验产生误差的可能途径 3. 了解对数据的整理和可疑数据如何进行检验 |
| 4 | 第二章  实验数据分析与处理 | 2 | 第二节 实验数据数理统计分析的方差分析方法  单因素实验的方差分析  双因素实验的方差分析  第三节 正交实验设计结果的方差分析法  无重复正交实验的方差分析  无重复正交实验方差分析的应用  重复正交实验的方差分析 | 1. 掌握单因素和双因素实验的方差分析方法 2. 熟悉正交实验设计结果的方差分析法 |
| 5 | 第二章  实验数据分析与处理 | 2 | 第四节 实验数据数理统计分析的回归分析法  实验数据的一元线性回归分析  实验数据的一元非线性回归分析  实验数据的二元线性回归分析 | 1. 熟练掌握实验数据统计分析的一元和二元回归分析法 |
| 6 | 第三章  给水处理实验 | 2 | 第一节　混凝搅拌实验  第二节　过滤实验  第三节　流动电流絮凝控制系统运行实验  第四节　消毒实验 | 1. 掌握水样混凝的最佳投药量确定方法，观察矾花的形成过程及混凝沉淀效果。 2. 学会六联搅拌机、光电式浊度仪的使用，能通过实验确定水样的最佳投药量 |
| 7 | 第四章  污水处理实验 | 2 | 1. 颗粒自由沉淀实验 2. 絮凝沉淀实验 3. 拥挤沉淀实验 4. 污水可生化性能测定实验 5. 活性污泥活性测定实验 6. 好氧生物处理实验 7. 曝气充氧实验 | 1. 加深对冲洗强度与滤层膨胀率关系及滤速与清洁滤层水头损失关系的理解 2. 熟悉普通快滤池过滤与反冲洗的工作过程。 3. 学会测定清洁滤层水头损失及滤层膨胀率，能测定滤池工作中的主要技术参数。 4. 掌握正交试验的设计方法，了解微污染水源水中天然有机物与氯消毒副产物形成的关系。 5. 能通过实验确定水样中NOM去除的适宜粉末活性炭投加量、最佳絮凝剂投药种类、最佳絮凝剂投加量以及最佳反应时间，并能判断上述四种影响因素的主次。 6. 研究浓度较稀时的单颗粒的沉淀规律，加深对其沉淀特点、基本概念的理解。 7. 掌握颗粒自由沉淀实验的方法，并能对实验数据进行分析、整理、计算和绘制颗粒自由沉淀曲线。 8. 学习了解曝气设备充氧能力测定的实验方法，加深对曝气充氧机理的认识。 9. 掌握曝气设备充氧性能的测定方法，熟悉曝气设备氧总转系数 10. KLa及其他各项评价指标的计算方法。 |
| 8 | 第四章  污水处理实验 | 2 | 第八节 间歇式活性污泥法实验  第九节 高负荷生物滤池实验  第十节 污水处理动态模型实验  第十一节 膜生物反应器实验  第十二节 污水和污泥厌氧消化实验  第十三节 污泥脱水性能实验  第十四节 气浮实验  第十五节 活性炭吸附实验  第十六节 酸性污水升流式过滤中和及吹脱实验 | 1. 了解膜法水处理的实验方法，加深对超滤、微滤在水处理中作用的认识。 2. 熟悉超滤、微滤等膜滤组件及相应功能，能根据处理要求选择采用何种膜滤方式。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；平时成绩占20%~30%。

课程总成绩=期末成绩（80~70）%+平时成绩（20~30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

主教材：《水处理实验技术》（第三版），吴俊奇、李燕城编著，中国建筑工业出版社，2009年出版。

辅助教材：无

参考教材：

1. 《排水工程》（下册）（第五版），张自杰等编著，中国建筑工业出版社
2. 《水处理有机化学》（第三版），蔡素德等编著，中国建筑工业出版社
3. 《水处理生物学》（第三版），顾夏声等编著，中国建筑工业出版社

**七、其他**

…

大纲撰写人：秦晋一

课程负责人：秦晋一

审核人：杨利伟 赵红梅

2021.4

《水工程法规》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：laws and regulations of Water engineering

课程编码：Z2806340

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时（授课16学时）

适用对象：土木（类）给排水科学与工程专业

先修课程：水质工程学、建筑给排水工程、水工程经济与原理、水工程施工、水资源利用与保护、土木工程概论

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

仪表与控

**二、课程简介**

《水工程法规》是学科教学的重要组成部分；是给排水本科专业必修的专业课之一，也是给排水专业的核心主干课。本课程着重从专业角度研究水环境质量、水工程建设、水工程管理等方面的有关规定，是给排水专业以及相关专业的人文课程之一。旨在培养学生的法律意识，对水工程的法规体系及相关法规的基本内容进行了解，掌握水工程法规中水环境质量法规、水工程建设法规、水工程管理法规的基本原则、基本规定、基本制度，在以后工作中做到“知法、守法、用法”。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《水工程法规》着重从专业角度和实用角度，系统讲解水工程方面的法规及与此相关的法律、法规。讲授的内容主要概括为三方面，即水工程建设法规、水工程管理法规和水环境质量法规，授课以课堂教学为主，是学生掌握《水工程法规》的基本内容、基本原则、基本制度、基本规定；通过水工程法规案例的收集和学习，加深对水工程法规的认识、理解，提高学习的自觉性和主动性。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过本课程的学习，使学生了解水工程的法规体系及相关法规的基本内容，掌握水工程法规中水环境质量法规、水工程建设法规、水工程管理法规的基本原则、基本规定、基本制度。

能力目标：本课程着重于从专业的角度、实用的角度学习理解水工程相关的法规，法规涉及面较广，从法的形式看，包括宪法、法律、行政法规、部门规章、地方性法规、标准等，要求学生在掌握基本法律基础之上，能够灵活应用自然资源法规、工程建设法规、经济法规等于水工程建设和施工的过程，设身处地地履行环境保护和依法守法施工的要求。

情感态度与价值观目标：加强培养专业素养，弘扬创新精神，树立专业自信和责任感，培养学生具有良好的品德修养、社会公德、职业道德和创新精神，结合专业特色激励学生创造人生价值。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | L |  | H |  |  | H | M | H | L |  | L |  |
| 能力目标 | L |  | H |  |  | H | M | H | L |  | L |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

了解宪法、法律、行政法规、部门规章、地方性法规、标准等的基本法律概念，重点理解和掌握学习水工程相关的法规。通过本课程的学习，使学生了解水工程的法规体系及相关法规的基本内容，掌握水工程法规中水环境质量法规、水工程建设法规、水工程管理法规的基本原则、基本规定、基本制度，做到精讲多练，抓好案例分析环节，重视学生实践能力的培养。并且通过案例分析综合所学理论，培养学生对案例的特点进行分析和判断，进一步提高学生的法律意识。

4. 课程思政设计

围绕水工程法规的教学，帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，遵纪守法、爱岗敬业，具有为国家富强和民族昌盛而努力奋斗的责任感和乐于为人民服务的奉献精神；有良好的品德修养、社会公德和职业道德；身心健康、乐观豁达、积极向上。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

本课程的教学方法以课堂教学为主，结合实际案例加强对理论知识的巩固和理解。

课堂教学采用多媒体和传统教学相结合的方式，以讲授为主，通过作业、考勤等多环节训练和督促检查，巩固学习成果。

课堂讲授以教授给排水工程专业必须的水工程方面的法规及与此相关的法律、法规为主，主要介绍水工程建设法规、水工程管理法规和水环境质量法规，以及相关法律、规范体系，使学生对水处理法规有全面、系统的认识，实现教学目标。具体教学内容安排见下表。

（二）章节教学内容规划

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 | 对毕业要求的支撑 |
| 1 | 概述 | 1 | 首先了解法的一些基本知识，包括法的概念、特征、要素、作用、法律体系等；主要了解我国水工程法规体系的发展、体系的构成，对纵向体系系统讲解不同国家职权部门，全国人民代表大会、国务院、水工程部门以及地方人民代表大会和政府，制定的规范性法律文件，并通过横向体系的讲解主要分水环境质量、水工程建设和水工程管理三方面了解水工程法规的发展史；了解水工程标准的概念，标准的作用、分类；了解水工程法规和标准的制定、管理和实施。 | 掌握水工程法规的基本概念 | 支撑毕业要求8，9 |
| 2 | 水资源利用与水环境保护法规 | 1 | 了解水资源与水环境的基本概念，对水污染和环境权有充分的认识，对水资源利用与水环境保护的可持续利用原则，全面规划、综合利用的原则，预防为主、防治结合的原则，节约用水原则和开发者养护、污染者治理的原则有全面了解。重点掌握水资源利用的相关法规，水资源利用的基本制度和规划管理，掌握水环境保护法规，水环境保护的基本制度、相关法律规定，并且了解水资源利用与水环境保护的标准。 | 明确水环境保护的基本制度 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 3 | 水工程合同法规 | 1.5 | 了解水工程合同的概念和特征，水工程合同的分类及法规体系的内容，掌握水工程合同成立的概念和条件，了解建设工程施工合同和FIDIC土木工程施工合同条件的组成部分，明确水工程合同有效的条件和效力范围，明确水工程合同履行原则和规则，了解水工程合同变化的各种情形和索赔情况。 | 重点掌握水工程合同的履行 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 4 | 水工程规划法规 | 1.5 | 了解城市规划原则、依据内容与法规，明确城市给水和排水工程规范的原则和内容，明确水源选择，城市给水工程规划的用水量确定，掌握对城市污水量的预测和估算城市雨水量的方法，确定排水体制与排水系统布局，明确处理后污水与污泥的出路和处理程度，了解城市给排水规划与城市规划的关系。 | 重点掌握城市给水和排水规划的内容 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 5 | 水工程勘察设计法规 | 2 | 掌握建设工程及基本建设程序的四个阶段，明确工程勘察设计工作的一般程序和工程勘察主要内容，掌握水工程设计法规要求，明确初步设计、技术设计、施工图设计的质量管理和责任落实，掌握注册公用设备工程师（给排水）专业考试相关的室外给水工程设计、室外排水工程设计、建筑给排水设计以及建筑设计防火、高层民用建筑设计防火和自动喷水灭火系统设计防火规范中的强制标准。 | 注册设备工程师相关规范掌握 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 6 | 水工程施工与监理法规 | 2.5 | 掌握水工程施工法规的相关法规及规定，明确建设单位、勘察、设计、工程监理中的安全责任，掌握建设工程监理制度，了解安全生产监督管理制度，掌握施工许可制度，明确办理施工许可证所需具备的条件，掌握项目经理的主要责任和权力，了解施工组织设计的分类和内容，工程项目竣工验收的依据、内容和程序。 | 重点掌握建设监理制度和工程竣工验收制度 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 7 | 水工程管理法规 | 3 | 了解供水企业资质管理包含的内容，工程勘察设计单位资质分级依据及各级资质所需条件，了解市政公用工程施工总承包企业资质分级和资质所需条件，掌握生活饮用水水源的水质要求，掌握供水水质卫生管理要求，生活污水水质排放要求，工业废水排放水质要求，建设项目总投资构成，总成本费用、经营成本、运行成本三者之间的关系，了解特许运营类型和运营现状。 | 重点掌握水工程资质管理法规和水质管理法规 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |
| 8 | 水工程相关法律法规 | 1.5 | 了解大气污染、噪声污染、海洋环境污染、水土保持、固体废弃物污染的概念及大气污染防治法、噪声污染防治法、海洋环境保护法、水土保持法的适用范围，了解固体废弃物污染防治、大气污染防治、噪声污染防治的原则及基本制度，了解水土保持、海洋环境保护的原则及基本制度。 | 重点掌握不同法规的规范范围 | 支撑毕业要求8，11 |
| 9 | 水工程法律责任 | 1.5 | 了解水工程法律责任的概念和特征，水工程法律责任的类型与实现方式，水工程法律责任的归责原则，水工程行政责任、行政处罚、民事责任的概念和特点，了解合同责任、侵权责任、刑事责任的概念和构成，了解水工程犯罪的构成。 | 了解水工程法律责任的概念和特征 | 支撑毕业要求1，3，6，7，8，9 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。其中，期终考试采取开卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本组成，题型包括名词解释、选择题、简答题、案例分析题等。

1. 成绩评定

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成绩评定 | 评价环节 | 教学目标 |
| 平时成绩（30%） | 考勤（10%） |  |
| 作业（20%） | 1、3、6、7、8、9、11 |
| 期末成绩（70%） | 试卷（70%） | 1、3、6、7、8、9、11 |

通过平时作业与期终考试等对学生专业核心知识的理解与运用能力等进行考核， 通过作业和考试的案例分析考核学生灵活解决问题、理论联系实际等能力， 即对毕业要求1、3、6、7、8、9、11的相关指标点的达成度进行评估。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

（1）张智主编，《水工程法规》（第二版），中国建筑工业出版社；

2.主要参考资料

（1）环境保护部环境工程评估中心，《水电行业环境保护政策法规》，中国环境出版社；

（2）结合《水工程法规》，补充相关法律条例、水质标准和给排水设计规范内容。

大纲撰写人：何皎洁

课程负责人：

审核人：杨利伟

2021年4月

《城市水生态与水环境》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Ecology and Environment of the City

课程编码：Z2806350

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程（卓越工程师）专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《城市水生态与水环境》是给排水科学与工程专业学生的学科专业发展选修课。通过课程教学，学生可熟悉城市河湖水生态系统建设和谁环境管理的基本理论、规划理念、设计建设和管理体系，并对城市河湖水生态的建设对社会、健康、安全以及环境的影响进行评价。

城市水生态系统建设与水环境管理是伴随着城市社会经济高速发展引发的生态环境问题而形成的新的研究方向，是当今社会特别关注的热点问题之一。本课程主要以水的社会循环主体元素-城市水体为对象，结合城市生态、水文、水资源、市政、环境和水利工程知识，论述了城市水生态建设和水环境保护的系统理论和管理模式，具有重要的理论意义和应用价值。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题等相结合进行授课，使学生掌握城市水生态系统建设和水环境管理的相关理论、模式和技术。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

给水排水工程是城市建设和水业发展的支撑学科，《城市水生态与水环境》课程是向城市水生态系统建设和水环境管理方面的拓展，符合新世纪人才培养的迫切需要。

本课程将分析城市生态系统特征、功能及结构，界定城市水生态系统的内涵；探讨城市水生态系统建设和环境规划理念，介绍城市水功能划分和城市容量计算方法；基于城市防洪安全、生态环境用水安全和城市水系统良性循环的需求，论述城市河湖水生态与环境建设体系，探讨城市水环境保护与生态修复工程的基本原理与技术途径以及适合于城市河湖水生态系统良性循环、水环境安全与社会经济可持续发展相协调的建设模式，给出了城市水生态与水环境建设及水污染防治取得实效的部分案例。

2. 课程基本要求：

2.1课程目标

知识目标：了解和掌握水生态保护与修复的基本理论与方法，包括生态系统的功能的识别理论，生态系统退化程度的判定方法，生态系统问题的调查及分析方法，现有的生态修复方法在实际当中的应用，常见各种生态系统现存的生态问题及其相应的保护修复方案；初步掌握应用水生态保护与修复理论分析和解决实际问题的能力。

能力目标：在理解水生态保护与修复基本原理的基础上，达到“制定一个区域的水生态保护与修复方案”的目的，会根据所学的知识，根据老师所给的区域，对其进行生态系统退化程度的判定，进行退化功能区的划分，然后制定区不同功能区相应的保护与修复方案。培养研究方案设计能力，以及应用专业知识和技能解决自然地理与资源环境领域复杂的与水相关的生态环境问题的能力。

情感态度与价值观目标：学会运用马克思主义的思想、观点和方法分析解决问题，坚持个人价值与社会价值的统一；形成一丝不苟、刻苦钻研、锲而不舍、甘于奉献、勤于创新的工匠精神；进行职业道德教育、社会责任教育、科学精神教育，在学会知识之余产生对生命的思考以及对自己职业的社会责任的思考

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

河湖水污染防治和水环境保护的现状、趋势、技术进展和对策分析；城市河湖水系、河湖防洪排涝、水环境、水景观规划的原则和主要内容；城市河湖水功能划分的目标、原则、方法、分级分类和管理标准；河湖安全纳污容量的相关理论和计算。

4. 课程思政设计

根据教学主题，可从背景材料、理论基础、案例分析三部分进行思政教育。

背景材料安排：同时提供生态文明理念和流域水环境学核心理论背景材料，将“天人合一，顺应自然”“水沙并举，辩证视之”的传统治水理念和现代流域科学前沿相结合，让学生感悟中华先祖的智慧以及中华民族文化的传承。这一部分思政教育内容主要通过讲授的方式进行，在课后布置一些有关生态文明建设以及传统治水理念的文献阅读任务，帮助学生更好地体会课堂传达的内容。

理论基础讲解：河流有一套自己的水文规律，古代的治水者在分析掌握这套规律后，选择顺势而为、因势利导，而不是一味地修坝拦截围堵，体现出极高的治水智慧。这一部分可通过随堂讨论完成，主要实现方式为让同学们课前查阅资料，在课堂上分享自己对于中国传统治水理念的理解，通过讨论体会传统文化的精髓，树立传统优良思想并承担起弘扬中国优秀传统治水理念的使命。

案例分析讲解：在介绍流域水环境保护措施与实践时，可介绍三峡大坝工程、南水北调工程等伟大工程和国内流域管理案例。这一部分主要通过布置课后作业实现，让同学们了解这些工程成功背后的理论和方法，从而实现精神和知识的升华。课程结束后，通过随堂提问和课后访谈对教学效果进行调研，流域水环境学体现了我国的传统文化智慧以及深刻的生态文明思想，有助于增强民族自豪感以及爱国情怀。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  绪 论 | 2 | 1.1 城市河湖水生态建设  1.2城市河湖水污染防治与水环境保护 | 了解城市河湖水生态系统的概念、分析和建设。掌握河湖水污染防治和水环境保护的现状、趋势、技术进展和对策分析。 |
| 2 | 第二章  城市河湖水系统生态与环境规划 | 2 | 2.1 城市河湖水系规划  2.2 城市河湖防洪排涝规划  2.3城市河湖水环境规划  2.4城市河湖水景观规划 | 掌握城市河湖水系、河湖防洪排涝、水环境、水景观规划的原则和主要内容。 |
| 3 | 第三章  城市河湖水功能划分与安全纳污容量 | 2 | 3.1 水功能划分  3.2 城市河湖水功能划分  3.3 城市河湖安全纳污容量 | 了解水功能划分的概念和分类分级系统；掌握城市河湖水功能划分的目标、原则、方法、分级分类和管理标准；熟悉河湖安全纳污容量的相关理论和计算。 |
| 4 | 第四章  城市河湖水生态系统与环境建设 | 2 | 4.1 城市河湖系统防洪排涝  4.2 城市生态环境用水安全保障  4.3 城市河湖水系统综合建设及其良性循环 | 了解河湖系统防洪排涝的现状和对策机制；明确城市生态环境安全用水的相关理论和计算；掌握城市河湖水系统综合建设及良性循环的原则和方法。 |
| 5 | 第五章  城市河湖水生态系统修复理论与技术 | 4 | 5.1 城市化与河湖  5.2 城市河湖生态修复的原则  5.3城市河湖水生态系统修复的理论基础  5.4城市河流水生态系统修复技术  5.5城市湖泊水生态系统修复技术  5.6城市河湖滨岸缓冲带修复技术 | 掌握城市河湖水生态修复的概念、原则和基本理论；熟悉目前用于河流、湖泊、河湖滨岸缓冲带修复技术的发展和趋势。 |
| 6 | 第六章  城市河湖水污染综合治理技术 | 12 | 6.1 城市水环境污染成因分析  6.2 城市污（雨）水处理及其资源化利用  6.3 城市污泥处理处置技术  6.4 城市河湖水环境治理改善技术  6.5 城市水环境治理改善的实例 | 明确城市水环境污染的成因，掌握点源、非点源、底泥内源污染的来源、分类及特征；掌握城市污水雨水处理及资源化利用的方式、工艺和技术；掌握城市污泥的性质和处置技术；熟悉城市河湖水环境治理的改善技术；了解一些相关改善实例。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；平时成绩占20%~30%。

课程总成绩=期末成绩（80~70）%+平时成绩（20~30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《城市河湖水生态与水环境》，王超，陈卫主编，中国建筑工业出版社，2010年10月出版

2.主要参考资料

(1)孔繁德.《生态保护概论》，中国环境科学出版社，2001

(2)任海,彭少麟.《恢复生态学导论》，科学出版社，2001

(3)杨金平,卢剑波.《生态安全的系统分析》，化学工业出版社，2002

(4)安树青.《湿地生态工程》，化学工业出版社，2003

(5)陈玉成.《污染环境生物修复工程》，化学工业出版社，2003

(6)杨志峰,何孟常,等.《城市生态可持续发展规划》，科学出版社，2004

(7)王献溥,宋朝枢.《生物多样性就地保护》，中国林业出版社，2006

(8)陈声明,吴伟祥,王永维,等.《生态保护与生物修复》,科学出版社,2008

(9)万方浩.中国生物入侵研究.科学出版社.2009.

(10)王浩,唐克旺,杨爱民,等：《水生态系统保护与修复理论和实践》,中国水利水电出版社,2010

(11）朱永华韩青戴晶晶吕海深等著.太湖流域与水相关的生态环境承载力研究.北京：中国科学出版社.2020.12.

(12）朱永华,任立良,吕海深,等.水生态保护与修复(第2版).北京:中国水利水电出版社.2020.

**七、其他**

无

大纲撰写人：赵传靓

课程负责人：赵传靓

审核人：杨利伟

年 月

《水工程施工》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Engineering Construction

课程编码：Z2806390

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：土建工程基础，建筑给排水工程，给排水管道系统(1) (2)，泵与泵站

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《水工程施工》是给排水科学与工程专业学生的专业发展必修课，是一门具有综合性，涉及面较广，实践性非常强的课程。培养学生具有较强工程实践能力，能够在相关领域从事工程规划、设计、建设、运营和管理等方面工作。课堂教学内容包括水工程构筑物施工技术与水工程管道施工技术与常用设备安装等。通过线下课程形式，课堂教学采用多媒体和传统教学相结合的方式，课堂讲授与讨论等使学生了解和掌握城市水工程的施工及管理方法以及管道质量检查和验收，掌握水工程施工基本知识，熟悉给水排水工程建设基本程序，获得水工程设计、施工与管理的核心能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

学生掌握给水排水构筑物和管道施工技术，了解所有材料及管材的性能、规格及检验，熟悉质量标准及验收方法等内容。使学生对水工程施工有一个总体概念，对水工程构筑物和管材与材料有一个总体认识，对施工技术与管理有一个总体掌握。使学生具备水工程施工的施工、管理和研究能力。同时，挖掘水行业及施工工程领域所蕴含的思政教育元素，培养学生人文素养；结合当前学科及工程发展面临的机遇和挑战，激发学生的爱国情、强国志、报国行。培养学生的责任感和使命感、精益求精的大国工匠精神以及精忠报国的家国情怀和使命担当。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

(1) 知识目标：学生掌握土石方工程的基本知识，施工排水的主要方法，熟悉水工程构筑物和室内外管道工程的主要施工内容、施工技术，施工质量标准和验收方法，了解管道特殊施工方法，熟悉常用设备安装，了解基本建设程序、施工组织；

(2) 能力目标：①学生通过对知识目标内容的学习，开展相关实践能力培养，具有对施工方案及施工方法进行正确选择和制定的能力②增强自主学习能力，学生激发学习兴趣，提高学习的积极性，增强学习的信心；③学生独立思考能力，提高创新意识。

(3) 情感态度与价值观目标：学生在情感态度层面应当激发其爱国主义情操和民族意识，以增强民族自尊心、自信心和自豪感；树立职业发展的自主意识，树立正确的人生观、价值观、就业观，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 课程目标 | | |
| （1） | （2） | （3） |
| 毕业要求1 | H |  |  |
| 毕业要求2 |  |  |  |
| 毕业要求3 |  | M |  |
| 毕业要求4 |  |  |  |
| 毕业要求5 |  | L |  |
| 毕业要求6 |  |  | H |
| 毕业要求7 |  |  |  |
| 毕业要求8 |  |  | H |
| 毕业要求9 |  |  |  |
| 毕业要求10 |  | L |  |
| 毕业要求11 |  |  |  |
| 毕业要求12 |  | H |  |

3. 课程的重点、难点

课程重点：熟悉掌握明沟排水、人工降低地下水位各种方法及其适用性；掌握水工程构筑物施工的特点和施工方法，构筑物严密性试验；管道施工方法及验收步骤、管道施工方法。

课程难点：轻型井点的设计与施工；水池施工中防渗抗漏的控制；对管材及接口材料的选择；不开槽施工工艺的选择。

4. 课程思政设计

坚持围绕价值引领、能力培养和知识传授为一体的课程目标，综合运用使用讲授点拨、案例穿插、专题嵌入、讨论辨析、隐形渗透等课程思政的融入方式，将蕴含的思政元素融入课程教学和改革。如施工降水章节，通过对我国古代水井的发展历史介绍，坚定“四个自信”；水工程构筑物施工及管道施工等章节，通过对我国水工程的发展历史和光辉成就介绍，坚定“四个自信”，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，培养学生的责任感和使命感、精益求精的大国工匠精神以及精忠报国的家国情怀和使命担当。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 土石方工程与地基处理 | 2 | 1.1土的工程性质与分类  1.2土石方平衡与调配  1.3 土石方开挖与机械施工  1.4 沟槽与基坑支撑  1.5 土方回填 | 开展启发式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 2 | 第二章 施工排水 | 2 | 2.1 施工排水概述  2.2 明沟排水  2.3 人工降低地下水位 | 开展启发式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 3 | 第四章 水工程构筑物施工 | 4 | 4.1 现浇钢筋混凝土水池施工  4.2 装配式预应力钢筋混凝土水池施工 | 开展参与式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 4 | 第六章 室外管道工程施工 | 5 | 6.1 室外给水管道施工  6.2 室外排水管道施工  6.3 防腐防震保温 | 开展参与式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 5 | 第七章 管道的特殊施工 | 6 | 7.1 管道不开槽施工  7.2 穿越河流施工  7.3 地下工程交叉施工 | 开展参与式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 6 | 第八章 室内管道工程施工 | 4 | 8.1 管材与管道连接  8.2 阀门与仪表安装  8.3 室内给水系统安装  8.4 室内排水系统安装  8.5 卫生器具安装 | 开展讨论式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 7 | 第十三章 施工组织设计的编制 | 1 | 13.1施工组织设计概述 | 开展案例式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为考试

1. 成绩评定

建立“三位一体”的评价方式，即过程评价，以学生在教学过程的参与程度作为评价的基本标准；目标评价，以课程目标作为评价的重要标准；能力评价，以学生运用本课程知识解决相关理论和实际问题为参照标准。评估方式可以有小论文、读书报告、口述访谈，课堂辩论，案例讨论等形式。

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。成绩评定方式（百分制）

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

说明：（1）平时成绩包括：考勤、作业和讨论等环节，其中考勤（15%），作业和讨论等（15%）。

小论文作业评阅成绩的标准根据相关规定，成绩一般可分为优秀、良好、中、及格、不及格五个等级，评分细则如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 等级 | 等级描述 |
| 优秀（100分~90分） | 选题符合要求，有新意，格式符合要求，论据充分，语言流畅，层次分明，内容有创新。 |
| 良好 (89~80分) | 选题符合要求，格式符合要求，论据较充分，语言较流畅，层次较清楚，有一定的思考。 |
| 中等（79~70分） | 选题符合要求，格式符合要求，论据较充分，语言基本流畅，层次基本清楚。 |
| 及格 (69~60分) | 选题基本符合要求，格式基本符合要求，语言基本流畅，层次基本清楚论述浅显。 |
| 不及格（60以下) | 选题不符合要求，格式不符合要求，观点有明显的偏差，语言不太流畅，层次混乱、较多内容抄袭。 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

张勤主编，《水工程施工》（第二版）北京，中国建筑工业出版社，2018年。

2.主要参考资料

（1）《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）；

（2）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；

（3）《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242-2002）。

**七、其他**

1、大纲内章节的顺序和内容的安排仅供参考，教师可根据情况作适当的调整变动。

2、抓好完善实践环节，重视学生实践能力的培养。

大纲撰写人：赵庆

课程负责人：赵庆

审核人：

2021 年

《给排水科学与工程前沿》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Water Supply and Drainage Science and Engineering Frontiers

课程编码：Z2806410

授课语言：汉语、英语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.0

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：给排水科学与工程专业、给排水科学与工程卓越工程师专业

先修课程：大学英语

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《给排水科学与工程前沿》是给排水科学与工程专业、给排水科学与工程卓越工程师专业学生的学科专业发展选修课。通过课程教学，学生在两年大学外语及专业知识学习基础上，了解给排水科学与工程专业在基础理论研究及工程技术发展方面国内外发展趋势及前沿热点问题；同时，通过外文相关资料的学习，进一步提高阅读专业英语书籍和科技资料的技能，并能以英语为工具，获取专业所需要的信息和具有一定的专业文章写作能力，形成具有较高英语能力的国际化给排水专业人才。

课程的学习以PPT讲解和专业英文资料阅读为主，强化专业英语意识，理解、掌握国际上给排水专业发展趋势及热点问题。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程的主要任务是通过外文资料的学习，使学生了解、掌握给排水科学与工程专业在基础理论研究及工程技术发展方面国内外发展趋势及前沿问题，同时提高专业外语阅读理解能力，为后期科研深造及国际化人才培养打下良好的基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程学习，使学生了解给水排水工程的发展沿革以及给水和废水处理方法；掌握给水处理中的混凝、沉淀、过滤等常规技术，以及活性炭吸附、软化等特殊处理技术，废水处理中常用的活性污泥、厌氧生物处理及三级处理技术；了解相关领域国内外发展趋势及前沿问题；掌握相关专业词汇及英文表达方式；了解科学研究基本思维与方法。

能力目标：能够掌握给水排水工程中相关基础理论及处理技术；能够了解不同领域的研究现状及发展趋势；英语能力得到强化与提升，提高了专业文献阅读、写作能力，开阔了国际视野。

情感态度与价值观目标：专业素养进一步巩固和提升，提高专业自信和职业责任感，明确国内外形势，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | M | H | M | H |  |  | M |  |  | L |  |  |
| 能力目标 | M | H | L | M |  |  |  | M |  | H |  | M |
| 情感态度与价值观目标 |  |  |  |  |  |  |  | H | L | M |  | H |

3. 课程的重点、难点

课程重点：给排水科学与工程理论研究及技术发展现状及趋势

课程难点：专业外语能力的提高

4. 课程思政设计

全球化和信息化时代的到来为高校教学带来了新的机遇和挑战。如何在提高学生语言能力，培养学生国际视野的同时，加深学生对不同文化的理解，帮助学生树立文化自信，是高校教学面临的一个新课题。课堂教学中，教师可以通过文化和科技发展的比较，通过专业背景知识的导入，以“潜移默化”的形式寓思想教育于专业教学之中，实现专业课教学与思政教育的有机融合，适时教育学生应辩证地看待中西方文化及技术发展的过程及差异，明确我国在提升水处理技术、水环境方面所做的努力及成就以及我党全心全意为人民服务的基本理念，建立文化自信和制度自信，激发爱国热情。

通过本课程的学习，不仅为后续深造学习提供语言基础，也能更好地了解本专业东西方的理论及技术发展现状及趋势，进一步夯实专业知识和技能，提高国际视野，树立文化自信和使命担当，未来更好地为国家社会服务。

1. **教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | Unit 1 Sources of Water Supply | 2 | 供水水源的基本类型、分类及特点；西安市主要的供水水源以及相关保护措施 | 掌握相关专业词汇及基本概念，了解保护水源地的相关措施及重要意义。 |
| 2 | Unit 2 Combating Water Pollution | 2 | 国内外水污染现状及水污染防治的基本方式方法 | 了解国内外水污染的总体现状，掌握水体中污染质的主要种类及防治的方式方法；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 3 | Unit 3 Water and Wastewater Treatment Methods | 2 | 各种水体中典型的污染物；用于除去水中主要污染物的单元操作、工艺及处理系统 | 了解水体中典型污染物的种类及特点，掌握水体中主要污染质的去除方法及工艺；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 4 | Unit 4 Sedimentation | 2 | 沉淀的定义、沉降类型的分类及沉淀工艺的应用 | 了解沉淀法去除污染质的原理及工艺应用；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 5 | Unit 5 Filtration | 2 | 过滤的原理、可去除的污染质、滤池的分类及优缺点 | 明确过滤方法的原理；了解滤池的设计及优缺点；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 6 | Unit 6 Mechanism of Coagulation | 2 | 混凝机理；混凝剂主要类型及现状发展 | 掌握混凝过程及原理；了解实际使用中的主要混凝剂的类型及特点；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 7 | Unit 7 Carbon Adsorption | 2 | 活性炭吸附的过程、特点以及在实际中的使用 | 掌握活性炭吸附在水处理中的使用及主要装置类型及特点；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 8 | Unit 8 Water Softening | 2 | 水体硬度的定义及城市水处理厂软化的方法 | 明确水体硬度的概念；掌握水体软化的原理及方法；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 9 | Unit 9 Biological Treatment System | 2 | 生物处理系统的基本概念、处理过程及影响因素 | 掌握生物处理过程的基本原理、特点及影响因素；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 10 | Unit 10 Activated Sludge Processes | 2 | 活性污泥法的基本概念、原理、工艺及主要的发展趋势 | 掌握活性污泥法处理工艺的原理、特点及实际应用现状；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 11 | Unit 11 Anaerobic Biological Treatment | 2 | 厌氧生物处理过程基本概念；厌氧发酵过程、甲烷产量及厌氧处理工艺 | 了解厌氧生物过程基本概念及原理；了解实际处理工艺；掌握相关专业词汇及表达。 |
| 12 | Unit 12 Tertiary Treatment of Wastewater | 2 | 废水的三级处理的途径及特点 | 了解污水三级处理的主要方法及原理；掌握相关专业词汇及表达。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。其中，期终考试采取闭卷形式，内容涉及课程的基本概念和基本方法，题型包括专业词汇、短句翻译、文献阅读翻译等。

课程总成绩=期末成绩（70%）+平时成绩（30%）

平时成绩考核标准：出勤率和课后作业各占15%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

主教材：给水排水工程专业英语，徐金兰 黄廷林 主编，中国电力出版社，2011年6月出版。

辅助教材：给排水科学与工程专业英语，蓝梅 主编，化学工业出版社，2013年3月出版。

2.主要参考资料

相关领域SCI论文

**七、其他**

…

大纲撰写人：赵晓红

课程负责人：赵晓红

审核人：杨利伟、赵红梅

2021.4

《给排水工程仪表与控制》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Instrumentation and control of water supply and drainage engineering

课程编码：Z2806420

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：1

学 时：16学时（授课16学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：电工学、给（污）水处理理论与技术、建筑给排水系统等。

开课院系：建工学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

给排水工程仪表与自控是给排水科学与工程专业的一门专业选修课。以讲授给排水系统自动化仪器仪表设备、常用控制技术与方法为主，适当地介绍自动控制的基础知识。

本课程以水质检测仪表与监控技术为主要内容，将自动化与给排水工程密切结合。通过本课程的学习，希望学生能够站在给排水工艺技术的角度了解和认识自动化监控技术，能初步达到与自动化相关专业沟通、提出对工艺系统的监控要求的目的。

教学方式采用PPT（案例讲解）、板书（数学模型讲解）、实物展示、课后思考题等相结合进行授课，使学生能真正理解仪表与自动控制在给排水科学与工程领域中的魅力，使学生在今后工作中能够针对实际的给排水工程问题提出有见解的仪表选型和控制策略方案。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《给排水工程仪表与自控》是给排水科学与工程专业的一门专业发展课。以讲授给排水系统自动化仪器仪表设备、常用控制技术与方法为主，适当地介绍自动控制的基础知识。

从对自动控制原理基础知识的认识开始，逐步引入相对简单的双位控制，使学生对自动控制系统的基本结构和基本问题又初步认识，由浅入深，逐步引入相对复杂的PID连续控制。在了解控制系统的基础上，进一步教授学生对执行器（如阀门、水泵等）、各类仪表（如给排水处理所涉及的各类仪表，PH值、流量计等）的认识。讲解水泵及管道系统的控制调节 、给水处理系统控制技术、污水处理厂的检测仪表与ICA技术和污水处理厂的监视控制与自动控制。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过本课程的学习，要求学生能够了解给排水自动化系统的各类仪表和设备基本原理和功能，充分掌握水泵及管道系统控制调节的原理和方法，熟悉给水和污水处理系统控制技术、参数选择、检测仪表与方法选取和个处理单元的控制过程，

能力目标：能够以水质检测仪表与监控技术为基础，将自动化与给排水工程密切结合，能初步达到与相关专业沟通、提出对工艺系统的监控要求的目的，具备较强的工程实践和组织管理能力，最终能够针对给排水处理问题提出检测和自动控制方案。

情感态度与价值观目标：树立专业素养和自信，具有良好的品德修养、社会公德、职业道德和创新精神。培养学生要有稳定意识、大局意识、协作意识、责任意识、规划意识，结合专业特色激励学生创造人生价值。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | H | M | L | H |  |  |  |  |  | M |  |
| 能力目标 | H | H | M | L | H |  |  |  |  |  | M |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  | M |  |

3. 课程的重点、难点

该课程主要内容涉及自动控制基础知识、给排水自动化常用仪表和设备、水泵及管道系统的控制调节方法、水处理系统控制技术等相关知识。以水质为中心，建立系统。宽广的知识结构，以是指在线检测仪表与监控技术为主要内容的自动化知识为重点内容，其中水泵及管道系统的控制调节方法和水处理系统控制技术是难点。

4. 课程思政设计

《给排水工程仪表与控制》这门课程将自动化与给水排水工程密切结合，从给排水工程工艺技术的角度来介绍相关仪表与控制知识。通过讲授自动控制基础知识和负反馈控制系统各组成部分及其功能特点，使学生理解只有各组成部分团结一致、各司其职才能使控制系统具有良好的控制性能，进而激励学生在以后在社会大系统工作也要做到精益求精的工匠精神和团结协作精神。通过讲述正负反馈原理，借助孟母三迁、猫食碗故事等正反馈控制引导学生弘扬正能量，弘扬社会主义核心价值观，弘扬中华民族传统美德。通过观看视频和讲述使学生理解水泵及管道系统的控制调节对于节能的重要意义。通过介绍水源水质预警系统、城市供水管网在线监测技术与管网优化调度技术，明确监测点的布置以及检测指标对在线监测系统整体的重要性，引导学生要有大局意识和协调发展意识。结合近年水质在线检测技术的新发展和水厂单元控制的新技术，通过讲授给水处理系统和污水处理系统的控制技术，引导学生用发展的眼光看问题，终身学习，与时俱进，始终拥有先进的理念和较高的职业素养。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  自动控制基础知识 | 2 | 自动控制系统的概念与构成与分类，传递函数与环节特性，自动控制系统的过渡过程及品质指标，自动控制的基本方式。 | 对自动控制结构有初步认识 |
| 2 | 第二章  给排水自动化仪表与设备 | 4 | 检测技术基础，典型水质检测仪表，水质自动监测系统，工作参数在线检测仪表，可编程控制仪表，执行设备。 | 熟悉各类仪表和执行器 |
| 3 | 第三章  水泵及管道系统的控制调节 | 4 | 调节的内容与意义，水泵的调速控制，恒压给水系统控制技术。 | 熟悉水泵调速控制原理 |
| 4 | 第四章  给水处理系统控制技术 | 2 | 混凝投药单元的控制技术，沉淀池运行控制技术，滤池的控制技术，氯气的自动投加与控制技术 | 了解给水处理系统控制技术 |
| 5 | 第五章  污水处理厂的检测仪表与ICA技术 | 2 | 污水处理厂的检测项目与取样，检测仪表与方法的选择，污水处理厂常用的检测方法与仪表设备 | 认识污水处理仪表 |
| 6 | 第六章  污水处理厂的监视控制与自动控制 | 2 | 监视控制方式与项目的选择，监视控制仪表设备的选择，污水处理厂的计算机控制系统，污水泵站的自动控制及其设备，生物脱氮系统的控制和优化，污水处理厂的自动控制及应用 | 认识污水处理监控系统 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用开卷方式。平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

给排水工程仪表与控制（第三版），崔福义、彭永臻、南军 编，中国建筑工业出版社，2017年5月第三版出版。

2.主要参考资料

无

**七、其他**

无

大纲撰写人：孙燕

课程负责人：孙燕

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《工业排水》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Industrial Wastewater Treatment

课程编码：Z2806430

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：水处理生物学，水分析化学、水质工程(1) (2)

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《工业废水处理》是给排水科学与工程专业学生的专业发展选修课，是一门与实践应用结合紧密的课程，课堂教学内容包括工业废水处理的物理法、化学法、物理化学法与生物法基本原理、典型的工艺流程。通过线下课程形式，课堂教学采用多媒体和传统教学相结合的方式，课堂讲授与讨论等，使学生在了解工业废水处理技术基本理论的基础上，掌握各类工业废水处理方法的基本原理、典型的工艺流程、设计参数计算以及操作管理等，为今后从事工业废水的设计、管理及科学研究工作打下基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

学生掌握各类工业废水处理方法的基本原理、典型的工艺流程、设计参数计算以及操作管理等，为今后从事工业废水处理的设计、管理及科学研究工作打下基础。学生对工业废水处理理论与技术有一个总体认知，掌握行业废水的处理方法和设备、典型的工艺流程，加深学生对基本原理的理解，扩大学生的工程理论与技术专业知识，具备工业水工程废水、水安全及水设备的开发、管理和研究能力。同时，挖掘工业废水行业及相关工程领域所蕴含的思政教育元素，培养学生人文素养；结合当前学科及工程发展面临的机遇和挑战，激发学生的爱国情、强国志、报国行。培养学生的责任感和使命感、精益求精的大国工匠精神以及精忠报国的家国情怀和使命担当。

课程基本要求

2.1课程目标

(1) 知识目标：学生掌握工业废水处理技术中物理法、化学法、物理化学法与生物法的基本理论和工程学方法；了解并掌握工业废水处理控制技术的发展趋势和方向；

(2) 能力目标：①学生通过对工业排水发展的历史进程及其内在的规律性把握，具备运用科学观和方法论分析和评价复杂问题的能力；②学生通过对知识目标内容的学习，开展相关实践能力培养，具备工业废水处理工程的设计、管理及相关科学研究能力③增强自主学习能力，学生激发学习兴趣，提高学习的积极性，增强学习的信心；④学生独立思考能力，提高创新意识。

(3) 情感态度与价值观目标：学生在情感态度层面应当激发其爱国主义情操和民族意识，以增强民族自尊心、自信心和自豪感；树立职业发展的自主意识，树立正确的人生观、价值观、就业观，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。具有良好的科学态度和创新精神，合理地提出新理论、新方法的素养。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **课程目标** | | |
| **（1）** | **（2）** | **（3）** |
| 毕业要求1 | H |  |  |
| 毕业要求2 |  | H |  |
| 毕业要求3 |  | M |  |
| 毕业要求4 |  |  |  |
| 毕业要求5 |  | L |  |
| 毕业要求6 |  |  | H |
| 毕业要求7 |  |  |  |
| 毕业要求8 |  |  | H |
| 毕业要求9 |  |  |  |
| 毕业要求10 |  | L |  |
| 毕业要求11 |  |  |  |
| 毕业要求12 |  | H |  |

3. 课程的重点、难点

课程重点：工业废水特点来源，法律法规、排放标准要求，了解工业废水对环境的污染危害；工业废水处理的物理法、化学法、物理化学法与生物法基本原理、典型的工艺流程；难降解工业有机废水的生物处理方法与技术，厌氧-好氧复合处理以及化学氧化与生物处理组合工艺。

课程难点：各种处理工艺的基本设备设施形式、优缺点、设计计算与方案比选。

4. 课程思政设计

坚持围绕价值引领、能力培养和知识传授为一体的课程目标，综合运用使用讲授点拨、案例穿插、专题嵌入、讨论辨析、隐形渗透等课程思政的融入方式，将蕴含的思政元素融入课程教学和改革。如工业废水处理概论章节，通过对习近平生态文明思想介绍，坚定“四个自信”，引导培养低碳环保的意识，明确低碳生活价值观的确立是推进生态文明建设的必然要求,构建和谐社会的本质要求,促进人的全面发展的现实需要。另外，引导学生树立创新意识，积极探索培育新知识；水处理设施设备学习章节，了解设备结构、功能及效率的提升，都离不开水行业参与者的进一步探索和创新，作为新时代的大学生，要敢于担当，把个人发展与国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识；通过我国工业废水处理案例及历史成就学习，激发学生爱国主义情怀和民族自豪感，培养学生的责任感和使命感、精益求精的大国工匠精神以及精忠报国的家国情怀和使命担当。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第十二章 工业废水处理概论 | 1 | 12.1 概述  12.3工业废水处理概述 | 开展讨论式教学，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 2 | 第十三章 工业废水的物理处理 | 3 | 13.1 调节池  13.2 离心分离  13.3 除油  13.4 过滤 | 开展启发式教学，自主案例学习，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 3 | 第十四章 工业废水的化学处理 | 5 | 14.1 中和  14.2 化学沉淀  14.3 氧化还原 | 开展启发式教学，自主案例学习，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 4 | 第十五章 工业废水的物理化学处理 | 9 | 15.1 混凝  15.2气浮  15.3吸附  15.4离子交换  15.5膜分离技术  15.6超滤和微滤  15.7反渗透 | 开展启发式教学，自主案例学习，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |
| 5 | 第十六章 工业废水的生物处理 | 6 | 16.1工业废水的可生化性  16.2 工业有机废水生物处理工艺  16.3工业有机废水好氧生物处理  16.4工业有机废水厌氧生物处理  16.5工业有机废水的复合生物处理 | 开展讨论式教学，自主案例学习，提升知识、能力、情感态度与价值观等课程目标 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为考试

成绩评定

建立“三位一体”的评价方式，即过程评价，以学生在教学过程的参与程度作为评价的基本标准；目标评价，以课程目标作为评价的重要标准；能力评价，以学生运用本课程知识解决相关理论和实际问题为参照标准。评估方式可以有小论文、读书报告、口述访谈，课堂辩论，案例讨论等形式。

课程成绩由平时成绩和期终考试两个环节的成绩综合评定产生。各评价环节所占比例及对教学目标的支撑如下表所示。成绩评定方式（百分制）

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%

说明：（1）平时成绩包括：考勤、作业和讨论等环节，其中考勤（15%），作业和讨论等（15%）。

小论文作业评阅成绩的标准根据相关规定，成绩一般可分为优秀、良好、中、及格、不及格五个等级，评分细则如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **等级描述** |
| 优秀（100分~90分） | 选题符合要求，有新意，格式符合要求，论据充分，语言流畅，层次分明，内容有创新。 |
| 良好 (89~80分) | 选题符合要求，格式符合要求，论据较充分，语言较流畅，层次较清楚，有一定的思考。 |
| 中等（79~70分） | 选题符合要求，格式符合要求，论据较充分，语言基本流畅，层次基本清楚。 |
| 及格 (69~60分) | 选题基本符合要求，格式基本符合要求，语言基本流畅，层次基本清楚论述浅显。 |
| 不及格（60以下) | 选题不符合要求，格式不符合要求，观点有明显的偏差，语言不太流畅，层次混乱、较多内容抄袭。 |

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

张自杰主编，《排水工程》下册 (第五版)，北京，中国建筑工业出版社，2015；

2.主要参考资料

（1）张晓健 黄霞编著，《水与废水物化处理的原理与工艺》，北京， 清华大学出版社，2011；

（2）邹家庆主编，《工业废水处理技术》，北京，化学工业出版社，2003。

（3）结合当前废水处理热点、难点及最新研究进展，补充相关内容。

**七、其他**

1、大纲内章节的顺序和内容的安排仅供参考，教师可根据情况作适当的调整变动。

大纲撰写人：赵庆

课程负责人：赵庆

审核人：

2021 年 4 月

《城镇防洪与雨洪控制》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Urban Flood Control and Rainwater Utilization

课程编码：Z2806450

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1

学 时：16学时（授课16，实验0，上机0，课外0）

适用对象：给排水科学与工程（卓越工程师）专业

先修课程：无

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《城镇防洪与雨洪控制》课程是针对水资源短缺，城镇洪涝灾害的防止和雨洪的资源化利用所专门开设的课程，符合坚持节约资源和保护环境的基本国策要求。通过本课程的学习，使学生了解我国城镇防洪的现状和特点以及防洪的意义，雨水管理模型、雨水管理系统及雨水系统利用规划、设施、工程设计与典型工程实例。重点学习和掌握设计洪水流量的推求、城镇防洪的总体规划、防洪的工程措施和非工程措施以及防洪工程的评价和管理，雨水管理模型及雨水管理与利用。在掌握传统的、常规的、惯用的防水、治洪、治水方法的同时，了解近些年来的基于低影响开发的海绵城市建设等的新思想、新方法、新技术。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

随着城市化进程的加快，大批中小城镇蓬勃兴起，其中大多数城镇在进行城市规划建设时没有充分考虑防洪要求，存在很大的洪灾风险。“十一五”全国水利规划计划中，明确将涉及人民群众生命财产安全领域的研究作为工作的重心。在这样的背景下，有关城镇防洪减灾方面课题的研究已经成为我国21世纪可持续发展的重大课题，越来越引起人们的重视。《城镇防洪与雨洪控制》的目的就是：通过理论知识与工程实例的联合教学，加深学生对基本概念和基本原理的理解，巩固课堂教学中学到的知识；在了解传统的、常规的、惯用的防洪治水方法和技术的基础上，学会设计洪水流量的推求，掌握基本的防洪工程措施，熟悉防洪工程的管理、评价及非工程措施相关知识，知道雨洪利用的基本途径和方法；初步掌握《城镇防洪与雨洪控制》的基本知识，掌握洪水的预测、推求、预防和后期利用的内容及相应的方式方法。

2. 课程基本要求：

2.1课程目标

知识目标：了解城镇防洪基本概念、设计洪水流量的推求及城镇防洪总规应该注意的问题；掌握城镇防洪的工程措施和非工程措施及防洪工程评价和管理；了解城镇雨水管理模型及其常用模拟软件和其未来发展方向；

能力目标：升华对水工程的认知，学会在实际工程中加以应用；注重有关城镇防洪减灾方面的课题研究；成为具有实时创新能力的技术人才。

情感态度与价值观目标：加强专业素养，树立专业自信和职业责任感，明确自身价值，规划职业发展，激发爱国热情。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

如何利用现有资料合理推求设计洪水流量。城镇雨水管理基本模型的边界条件及关键参数选取，国外模式如何和中国实践相结合。如何有效整合雨水利用设施以及构建合理的海绵化灰绿系统。

4. 课程思政设计

（1）结合历史背景讲述，激发民族自豪感和家国担当情怀

结合历史背景的讲述，最初有利于吸引学生对知识点的关注，进而加深记忆，最后升华到以爱国主义为核心的思政教育和对追求真知的科学精神培养。例如讲到我国水资源分布时，笔者借助央视拍摄的“话说长江”视频，讲述我国历史上水文科考队1976年和2004年两次探索长江源头的经历。从动态的视频中，学生为长江的深沉与浩大所折服，为祖国的壮美河山感叹自豪，更是对科考人员探求长江真正源头的不懈毅力深深敬佩，从而引导学生志存高远，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

（2）以实际案例引导，提高学生正确认识、分析和解决问题的能力，培养严谨求实的大国工匠精神

课堂中讲到特大洪水考证的必要性时，笔者以1955年河北滹沱河黄壁庄水库规划为例。彼时规划初期搜集1919—1955年间20年实测洪水资料，推求千年一遇设计洪峰流量仅为7500 m3/s；但1956年却发生了一次洪峰流量为13100 m3/s的特大洪水，显然原设计成果值得怀疑。让学生意识到推测失误的严重性是正确认识问题的第一步，进而提出是否可将1956年特大洪水直接加入实测系列组成21年的样本资料。通过课堂讨论，引导学生分析出直接进行频率计算并不合适，而应结合历史洪水调查对特大洪水进行处理，提高样本的代表性。那么如何解决问题，即具体如何考证特大洪水重现期，是把问题导向了要学习的具体公式，即重现期N=实测连序系列最近的年份或设计年份-调查或考证到的最远年份或发生年份+1。仍从一个实例出发，1992年以长江重庆-宜昌河段沿岸91处石刻推算1870年宜昌洪峰流量110000 m3/s，则N=1992-1870+1=123（年），学生很自然地提出这么大的洪水平均123年就发生一次，可能性不大。于是通过展示长江岸石壁的两处宋代（1153年）石刻等调查资料，进一步推算洪峰流量为92800 m3/s，且确定自1153年以来1870年洪水最大。由此得出1870年洪水的重现期N=1992-1153+1=840年。通过严谨的推算，帮助学生准确理解知识点（特大洪水重现期的计算），提高学生正确认识、分析和解决问题的能力；同时，这也是工程伦理教育的一种强化，加强学生对所学知识的敬畏心，培养严谨求实的大国工匠精神，为日后实际工程的设计埋下职业责任感的种子。

（3）设立综合性问题，锻炼学生对知识的整合和运用能力，培养未来决策者的全局观

在课堂教学中帮助学生理清纵向、横向脉络后，还要注重锻炼学生对知识的运用能力，形成完整的学习闭环。如教学完人类活动对河川径流的影响后，可顺势提出“如何理解城市化对径流量及洪峰流量的影响”这一综合性问题，引导学生发散思维，把不同板块所学的零碎知识点进行回忆、整合，包括人口和高层建筑增多对地区小循环的加快、降水量增大、降水次数增加，导致径流量增大；城市化对下垫面的改造带来地面下渗率的下降，易引发城市内涝；城市化进程中雨水排水系统也在不断完善。此时以视频形式向学生展示近几年北上广地区严重的暴雨内涝问题，进而介绍目前城市建设中一些先进的水文管理措施和理念，如低影响开发（LID：Low Impact Development）、可持续城市排水系统（SUDS：Sustainable UrbanDrainage System）、水敏感性城市设计（WSUD：Wa-ter Sensitive Urban Design）。基于这些原则又有多重实践方式，包括绿色屋顶、雨水花园、可渗水铺地等，项目的决策者需要把握所在城市的全局发展，综合考虑，才能判断出最合适的技术模式。这类综合性问题的探讨过程，考验了学生对所学知识的运用能力，并培养学生全面看待问题、科学决策的主人翁意识。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章  城镇防洪概论 | 2 | 绪论  第一章 城镇防洪概论  第一节 洪灾及其防治 第二节 城镇防洪的重要意义 | 1. 熟悉传统的、常规的、惯用的防洪治水方法和技术 2. 了解城镇防洪的重要意义 |
| 2 | 第二章  设计洪水流量 | 2 | 第二章 设计洪水流量  第一节 水文频率计算基本方法  第二节 利用实测流量资料推求 设计洪水流量  第三节 洪水调查与推算设计洪水流量  第四节 由暴雨资料推求设计洪水流量  第五节 推算小流域面积设计洪水流量 | 1. 掌握水文频率计算 2. 掌握设计洪水流量的各种推求方法 3. 掌握小流域面积的设计供水流量计算 |
| 3 | 第三章  城镇防洪总体规划 | 2 | 第三章 城镇防洪总体规划  第一节 城镇防洪总体规划概述  第二节 城镇防洪总体规划设计的基础资料  第三节 城镇防洪能力  第四节 城镇防洪设计防洪标准 | 1. 熟悉城镇防洪总体规划相关知识 2. 学会推算城镇防洪能力 3. 熟悉相关城镇防洪设计防洪标准 |
| 4 | 第四章  防洪工程措施 | 2 | 第四章 防洪工程措施  第一节 堤防  第二节 护岸与河道整治  第三节 城镇山洪防治与排涝  第四节 防洪闸与交叉构筑物  第五节 泥石流防治 | 1. 掌握堤防基本知识 2. 熟悉护按与河道整治的基本方法 3. 熟悉城镇山洪防治和排涝方法 4. 了解防洪闸与交叉构筑物 5. 熟悉泥石流的防治方法 |
| 5 | 第五章  防洪工程管理 | 2 | 第五章 防洪工程管理  第一节 防洪工程管理原则及内容  第二节 防洪工程管理组织与措施 | 1. 熟悉防洪工程管理的基本内容 |
| 6 | 第六章  防洪工程评价 | 2 | 第六章 防洪工程评价  第一节 环境影响评价  第二节 防洪工程经济评价  第三节 防洪工程综合评价 | 1. 熟悉防洪工程的环境影响、经济及综合评价相关知识 |
| 7 | 第七章  防洪非工程措施 | 2 | 第七章 防洪非工程措施  第一节 概述  第二节 洪泛区管理  第三节 洪水保险  第四节 洪水预警系统  第五节 洪水抢险 | 1. 了解防洪非工程措施，明确洪泛区的基本管理方法，知道洪水预警系统的运作并掌握一定的洪水抢险方式和技术 |
| 8 | 第八章  雨洪利用 | 2 | 第八章 雨洪利用  第一节 概述  第二节 雨洪利用规划设计与管理  第三节 工程实例 | 1. 结合工程实例，熟悉基本的雨洪利用途径，了解相关的与洪利用规划设计与管理工作 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩

1. 成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式；平时成绩占20%~30%。

课程总成绩=期末成绩（80~70）%+平时成绩（20~30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《城镇防洪与雨水利用（第二版）》，张智编著，中国建筑工业出版社，2016年；

2.主要参考资料

（1）《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）

（2）《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）

（3）《海绵城市建设技术指南》，住建部，2014年版

（4）《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）

（5）《室外排水工程规范》（GB50016-2006）2016年版

**七、其他**

无

大纲撰写人：赵传靓

课程负责人：赵传靓

审核人：杨利伟

年 月

《工业给水》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Industrial water supply

课程编码：Z2806460

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：给排水科学与工程专业

先修课程：普通化学，给水排水物理化学，水分析化学，水处理生物学

开课院系：建筑工程学院给排水科学与工程系

**二、课程简介**

《工业给水》是给排水科学与工程专业学生的专业发展选修课。通过本课程的学习旨在使学生掌握工业给水处理的基本概念、基本理论、基本方法；根据不同水源水质，经过方案比选后确定合理的水工艺流程。掌握水的软化、水的除盐与咸水淡化、地下水除铁除锰以及水的除氟方法，掌握水的冷却和循环冷却水水质处理，了解国内外工业给水处理的新工艺与新技术。

课程主要内容：地下水除铁除锰、活性炭吸附、水的除氟、水的药剂软化法、离子交换基本原理、离子交换软化方法与系统、离子交换除盐方法与系统、电渗析法、反渗透与超滤、蒸馏法、冷却塔的工艺构造、水冷却的理论基础、冷却塔的热力计算基本方程、冷却塔的设计与计算、循环冷却水处理等。

课程授课方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课，使学生具备研究工业给水处理的设计计算能力。

通过该课程的学习使学生能够将有关专业知识应用于工业给水处理系统，根据不同原水水质和影响因素，提供解决方案，选择水处理工艺流程，确定合理的工艺参数。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

通过水的软化的学习，掌握药剂软化法的基本原理及离子交换的基本原理，理解药剂软法及离子交换软化的方法，了解离子交换软化系统及设备；通过水的除盐的学习，掌握离子交换除盐原理及电渗析除盐原理，了解离子交换除盐系统及电渗析器工作过程，掌握反渗透、超滤工作原理，了解其工作过程；掌握地下水除铁除锰及除氟的方法；通过水的冷却和循环冷却水水质处理的学习，掌握冷却塔的工艺构造及麦克尔（Merkel）焓差方程，掌握冷却塔热力计算基本方程，掌握逆流冷却塔热力计算，掌握循环冷却水系统的腐蚀控制、沉积物控制和微生物控制等。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

知识目标：通过学习本门课程，学生应掌握原水水质性质，水质标准与国家绿色节水可持续发展的方针政策和法规；能够掌握水的软化、水的除盐与海水淡化原理；掌握地下水除铁除锰及除氟的方法；掌握水的冷却和循环冷却水水质处理。

能力目标：能够根据工业生产用水的要求对水进行药剂软化、离子交换软化与除盐，采用反渗透和电渗析方法进行海水淡化。对工业冷却水能够进行逆流冷却塔的热力计算和设计，掌握敞开式循环冷却水系统的腐蚀控制、沉积物控制和微生物控制。

情感态度与价值观目标：理解水资源保护、水质安全、环境保护对新时代社会主义建设的重要意义，树立专业自信和职业责任感，激发爱国热情，增强“四个自信”。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 知识目标 | H | M | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 能力目标 | H | H | H | L |  | H | M |  |  |  |  |  |
| 情感态度与价值观目标 |  |  | M |  |  | H | L |  |  |  |  |  |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：掌握药剂软化法及离子交换软化的基本原理和方法，掌握离子交换及电渗析除盐原理，掌握反渗透、超滤工作原理；掌握地下水除铁除锰及除氟的方法；掌握冷却塔的工艺构造及麦克尔（Merkel）焓差方程，掌握冷却塔热力计算基本方程，掌握逆流冷却塔热力计算，掌握循环冷却水系统的腐蚀控制、沉积物控制和微生物控制。

课程的难点：离子交换及电渗析除盐原理，反渗透、超滤工作原理；麦克尔（Merkel）焓差方程，冷却塔热力计算基本方程。

4. 课程思政设计

以学生为中心，让学生建立一种科学思维方式，用辩证唯物主义的观点去观察和分析问题，以社会主义核心价值观进行价值定位。教学过程中采用理论联系实际的教学方式，真切领悟“绿水青山就是金山银山”的深刻内涵，以知识为载体，传授工业给水的技术和方法，引导学生树立积极向上的价值观、客观科学的世界观。

**四、教学内容安排**

（一）教学内容结构关系图

工业给水

水冷却的理论基础、冷却塔的工艺构造及热力计算基本方程、冷却塔的设计与计算、循环冷却水处理

离子交换除盐方法与系统、电渗析法、反渗透与超滤、蒸馏法

水的药剂软化法、离子交换基本原理、离子交换软化方法与系统

地下水除铁除锰、活性炭吸附、水的除氟

工业给水处理工艺的确定及设计计算

（二）具体教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第19章  水的其他  处理方法 | 3 | 19.1地下水除铁除锰  19.2活性炭吸附  19.3水的除氟 | 1、了解溶解状态铁的存在形式，掌握除铁除锰方法；   1. 了解活性炭池设计工艺； 2. 掌握活性氧化铝法除氟。 |
| 2 | 第21章  水的软化 | 6 | 21.1 软化的目的与方法概述  21.2 水的药剂软化法  21.3 离子交换基本原理  21.4 离子交换软化方法与系统 | 1、掌握硬度单位、水中离子假想组合；  2、掌握药剂软化法的原理，药剂的选择；  3、掌握离子交换基本原理，了解离子交换树脂的基本性能，离子交换平衡，交换速度和交换过程；  4、了解离子交换软化方法和软化装置；  5、掌握氢离子交换出水的水质变化过程，了解如何选择离子交换系统；  6、 了解离子交换系统的再生方法，除二氧化碳器的原理。 |
| 3 | 第22章  水的除盐与咸水淡化 | 6 | 15.1 概述  15.2 离子交换除盐方法与系统  15.3 电渗析法  15.4 反渗透与超滤  15.5 蒸馏法 | 1、掌握阴离子交换树脂的工艺特性；  2、了解不同离子交换除盐装置的原理与特点；  3、掌握电渗析法的原理，了解电渗析器的构造、组装及设计；  4、掌握不同膜处理方法的工作原理及特点；  5、了解蒸馏法的基本原理。 |
| 4 | 第23章  水的冷却 | 7 | 23.1冷却构筑物类型  23.2冷却塔的工艺构造  23.3水冷却的理论基础  23.4冷却塔的热力计算基本方程  23.5冷却塔的设计与计算 | 1、了解冷却构筑物类型，重点掌握湿式冷却塔；  2、了解冷却塔的组成部分及其作用，熟悉冷却塔的配水系统、淋水填料、通风及空气分配装置、其它装置（除水器、集水池、塔体）等；  3、掌握湿空气的性质，接触传热量和蒸发传热量计算；  4、掌握麦克尔（Merkel）焓差方程、冷却塔热力计算基本方程，掌握逆流冷却塔热力计算，理解冷却数与特性数的物理意义；  5、掌握冷却塔的设计与计算。 |
| 5 | 第24章  循环冷却水水质处理 | 2 | 24.1循环冷却水水质特点和处理要求  24.2循环冷却水处理 | 1、了解循环冷却水水质特点和处理要求，  2、掌握循环冷却水系统的腐蚀控制、沉积物控制和微生物控制等。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程考核方式为考查。

1. 成绩评定

成绩评定方式采用百分制。

本课程不设课外学时，针对难点和重点，通过每章节布置一定数量思考题和习题对学生进行训练，使学生加深对所学知识的理解和掌握。采用期末成绩+平时成绩确定课程总成绩，其中平时成绩主要包括考勤、作业和讨论等环节，期末考试采取考试方式。期末考试成绩占80%～70%，平时成绩占20%～30%。

课程总成绩=期末成绩（80～70）% + 平时成绩（20～30）%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

严煦世、范瑾初主编，《给水工程》(第四版)，北京：中国建筑工业出版社，1999年12月。

2.主要参考资料

（1）李圭白，张杰，《水质工程学》，北京：中国建筑工业出版社，2013年3月；

（2）上海市政工程设计研究院主编，《给水排水设计手册-第04册 工业给水处理》（第二版），北京：中国建筑工业出版社，2006年5月。

**七、其他**

无

大纲撰写人：张莉平 高晓梅

课程负责人：张莉平 高晓梅

审核人：杨利伟

2021 年 4 月

《暖通空调》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Heating, Ventilating and Air Conditioning

课程编码：Z2807010

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：4

学 时：64学时（授课60学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：建筑环境学、建筑环境测试技术等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《暖通空调》是建筑环境与能源应用工程专业学生的主要专业发展必修课，主要阐述创造和维持建筑热、湿、空气品质环境的技术。 课程主要内容为：（1）建筑热、冷、湿负荷计算；（2）以建筑热湿环境控制为主的各种供暖和空调系统及组成系统相关设备的主要工作原理、设计原则、控制方法和系统适用性分析；（3）控制建筑室内空气质量的各种通风系统及组成系统的相关设备的主要工作原理、设计原则和系统适用性分析；（4）空调通风系统空气分布设计；（5）特殊建筑的环境控制；（6）暖通空调系统节能、自动控制、消声和隔振措施等。

教学方式采用PPT+板书讲解、课程实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合后续课程设计教学环节，使学生具备基本的系统分析和应用能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《暖通空调》是建筑环境与能源应用工程专业的专业主干课程，通过这门课程的学习，使学生掌握本专业常用的基本理论、计算方法、专业术语；设备的工作原理和选择方法；系统的工作原理和设计原则及方法。熟悉本专业设计规范、标准；设备种类和适用范围；系统分类、运行管理和调节。了解本专业新技术进展；设备构成机理；建筑、工艺、环境、人与暖通空调的关系；以及系统经济性分析。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

暖通空调，属于工程应用技术范畴，课程以系统化应用为主。注重工程思想和方法的基本训练，贯穿于系统化思维、综合分析能力、节能经济和安全可靠思想的培养。通过本课程学习，学生由基础理论过渡到专业技术应用，能掌握和理解暖通空调系统的工作原理和核心问题，培养综合应用相关知识分析和解决问题的系统化思维，达到能够提出基本工程技术方案及具备分析和研究专业复杂工程问题的基础能力和思想方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | | 暖通空调基本知识和系统原理 | 节能、经济和安全可靠的思想 | 工程思想方法和系统化思维 | 学习研究和综合分析能力 |
| 毕业要求 | |  |  |  |  |
| 1.工程知识 | 1.1 | M | M | M | M |
| 1.2 | H |  | H | H |
| 1.3 | H | H | H | H |
| 2.问题分析 | 2.1 | M | M | M | M |
| 2.2 | H | H | H | H |
| 2.3 | H |  | H | H |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 | H |  |  | H |
| 3.2 |  |  | H | H |
| 3.3 |  | H |  | H |
| 4.研究 | 4.1 |  |  | M | M |
| 4.2 | M |  |  |  |
| 4.3 |  | M |  | M |
| 5.使用现代工具 | 5.1 | M |  |  |  |
| 5.2 | M |  | M | M |
| 5.3 |  |  |  | M |
| 6.工程与社会 | 6.1 | H | H | H |  |
| 6.2 |  | H |  | H |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 | H | H |  |  |
| 7.2 |  | H |  | H |
| 8.职业规范 | 8.1 | M | M |  |  |
| 8.2 |  | M |  |  |
| 8.3 |  | M |  |  |
| 9.个人和团队 | 9.1 |  |  |  |  |
| 9.2 |  |  |  |  |
| 10.沟通 | 10.1 | M | M |  |  |
| 10.2 |  | M |  | M |
| 11.项目管理 | 11.1 | M |  | M |  |
| 11.2 |  | M |  |  |
| 12.终身学习 | 12.1 | H | H | H | H |
| 12.2 |  | H |  | H |

注：毕业要求的具体描述参见专业培养方案。

3. 课程的重点、难点

重点：基本理论、计算方法、专业术语；设备的工作原理和选择方法；系统的工作原理和设计原则及方法。

难点：系统运行调节、关联关系、系统的技术经济评价。

4. 课程思政设计

结合专业知识，将现阶段我国设备制造体系的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求和我们专业的任务、碳达峰碳中和要求下专业的未来发展等元素融入，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力和责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第1章  绪 论 | 2 | 第1章：绪论  1.1 暖通空调的含义和内容  1.2 系统原理与分类  1.3 暖通空调技术发展概况  1.4中国发展之路 | 了解暖通空调的含义和内容、暖通空调系统的工作原理和分类以及技术的发展。  思政设计：中国设备制造体系的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求和我们专业的任务、碳达峰碳中和要求下专业的未来。 |
| 2 | 第2章  负荷计算 | 6 | 第2章：负荷计算  2.1 负荷成因与计算参数  2.2 负荷计算方法  2.3 负荷的关联关系 | 了解室内外空气计算参数的确定方法、现行标准；理解符合成因，掌握冬季建筑热负荷、夏季建筑维护结构的冷负荷、室内热源散热引起的冷负荷、湿负荷、新风负荷的计算方法；理解负荷特征及分区。  思政设计：现行标准与我国技术经济发展阶段的辩证关系。 |
| 3 | 第3章  全水系统 | 10 | 第3章：全水系统  3.1 水系统基本构成及工作原理  3.2 末端装置  3.3 水系统的分类与特点  3.4 系统运行与调节 | 掌握水系统构成及原理。了解全水系统的末端装置；掌握热水供暖系统的分类与特点及高层建筑热水供暖系统的设计方法；熟悉分户热计量供暖系统；理解水系统的调节原理和方法。  思政设计：创新思想，探索中国节能发展理念。 |
| 4 | 第4章  蒸汽系统 | 2 | 第4章：蒸汽系统  4.1 蒸汽系统工作原理  4.2 蒸汽系统应用及专用装置 | 了解蒸汽供暖系统；掌握蒸汽在通风与空调系统中的应用；熟悉蒸汽采暖系统专用装置。 |
| 5 | 第5章  辐射供暖  辐射供冷 | 4 | 第5章：辐射供暖与辐射供冷  5.1 辐射原理与定义  5.2 辐射系统应用 | 掌握辐射供暖（供冷）的定义与分类；辐射系统特点；辐射采暖系统及其设计；了解电辐射采暖；了解辐射供冷。 |
| 6 | 第6章  全空气系统和空气—水系统 | 14 | 第6章：全空气系统和空气—水系统  6.1 焓湿图应用  6.2 全空气系统工作原理与设计分析方法、系统分类、运行调节  6.3 空气处理设备  6.4 空气—水系统  6.5 蒸发冷却空调系统  6.6空调系统的选择与划分原则 | 熟悉焓湿图应用；了解系统分类；掌握全空气系统的送风量、新风量与送风参数的确定；掌握定风量系统设计方法及运行调节方法；了解变风量空调系统；了解全空气系统中的空气处理机组；掌握空气－水风机盘管系统；了解诱导器系统、空气－水辐射板系统；了解蒸发冷却空调系统；熟悉空调系统的选择与划分原则。  思政设计：职业道德和行为规范；社会责任。 |
| 7 | 第7章  冷剂式空调系统 | 4 | 第7章：冷剂式空调系统  7.1 冷剂式空调系统的原理、特点及分类  7.2 各类设备及系统应用 | 掌握冷剂式空调系统的原理、特点、分类；熟悉房间空调器、单元式空调机组、VRV系统、水环热泵空调系统及机组系统的适用性。 |
| 8 | 第8章  工业与民用建筑的通风系统 | 2 | 第8章：工业与民用建筑的通风系统  8.1 通风原理  8.2 通风系统与设备  8.3 自然通风 | 了解工业与民用建筑中的污染物、室内空气品质的评价与必要的通风量；了解通风系统。掌握自然通风基本原理、通风房间的空气平衡和热平衡；了解改善室内空气品质的综合措施。 |
| 9 | 第10章  民用建筑火灾烟气的控制 | 4 | 第10章：民用建筑火灾烟气的控制  10.1 火灾烟气特性与控制原则  10.2 防排烟系统与设备 | 掌握建筑火灾烟气的特性及烟气控制的必要性、火灾烟气的流动规律与控制原则；熟悉自然排烟、机械排烟、加压防烟的原理、规范及方法。 |
| 10 | 第11章  室内气流分布 | 4 | 第11章：室内气流分布  11.1 室内气流分布的要求与评价  11.2 气流分布的主要因素  11.3 风口、典型的气流分布 | 掌握室内气流分布的要求与评价；熟悉风口基本型式；理解影响气流分布的主要因素；掌握典型的气流分布模式；了解室内气流分布的设计计算方法。 |
| 11 | 第12章  特殊建筑空气环境的控制技术 | 4 | 第12章：特殊建筑空气环境的控制技术  12.1 洁净的基本概念  12.2除湿系统  12.3 恒温恒湿、低温空调系统等 | 了解洁净室与生物洁净室的概念与系统、恒温恒湿空调、除湿系统、低温空调系统等。 |
| 12 | 第13章  系统自动控制和消声隔振 | 4 | 第13章：暖通空调系统自动控制和消声隔振  12.1 自动控制的基本概念  12.2 消声隔振原理及方法 | 了解暖通空调系统自动控制的基本概念和要求；掌握空调通风系统的消声、隔热与设备房的噪声控制方法 |
|  | 课程实验 | 2 | 散热器热工性能实验  热水采暖系统演示 | 散热器热工性能测试方法；  热水采暖系统认知； |
|  | 课程实验 | 2 | 风口动力性能测定  （或空气处理过程与调节） | 风口气流分布的测试方法  （全空气系统空气处理过程的测试和调节） |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

1. 成绩评定

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%～30%，期末考试成绩占80%～70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

暖通空调，陆亚俊主编，中国建筑工业出版社，2015年12月第三版。

2.主要参考资料

空气调节，赵荣义等，中国建筑工业出版社，2009年3月第四版；

现行相关专业规范。

**七、其他**

部分章节，可在实验室现场实物演示教学；

学堂在线线上开放课程，《暖通空调》（清华大学，朱颖心），推荐作为学生课外学习资料。

大纲撰写人：曹立新

课程负责人：曹立新

审核人：

2021年 04月

《燃料燃烧与器具》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

课程编码：Z2807050

英文名称：Fuel burning and appliances

授课语言：汉语

学　　分：2

学 时：32学时（授课28，实验4）

适用对象：建筑环境与能源应用专业

课程性质：专业发展课

先修课程：传热学，工程热力学，流体力学，热质交换原理与设备等。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用系

**二、课程简介**

《燃料燃烧与器具》课程是建筑环境与能源应用工程专业学生的一门专业发展必修课。主要阐述石化燃料的特性及燃烧计算、燃烧反应动力学基础、火焰的传播及其稳定原理、燃烧器具的工作原理及特性。

教学方式采用PPT、板书、实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备最基本燃料燃烧计算、燃烧设备的选择能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《燃料燃烧与器具》是建筑环境与能源应用工程专业的专业课程。通过课堂教学等环节，使学生系统掌握燃料的燃烧理论、燃烧方法，了解燃烧器设计的基本知识，掌握各种燃烧器具的工作原理和特性。培养学生能够进行民用、工业用燃烧设备的选择计算和运行管理的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

教学目标1 掌握固体燃料,液体燃料及气体燃料的种类,化学组成,物化性质及使用性能。

教学目标2 掌握各种燃料燃烧所需的空气量计算,掌握完全燃烧时的烟气量计算,熟悉烟气的检测与分析计算,掌握燃料的燃烧温度计算,了解不完全燃烧时的烟气量及热损失量的计算。  
 教学目标3 熟悉影响化学反应速度的因素,理解可燃气体的燃烧反应机理,熟悉燃气的着火机理及着火过程,掌握燃气的点火方法。  
 教学目标4 熟悉静止气体中自由射流的运动规律,平行气流的流动规律,横向气流中的射流运动规律,熟悉旋转射流的特性及运动规律,了解紊流扩散过程的混合规律。

教学目标5 熟悉火焰传播的理论基础,掌握影响火焰传播速度的因素,熟悉预混可燃气体火焰传播速度的计算,了解紊流火焰传播速度理论,掌握影响火焰传播的浓度极限的因素。

教学目标6 熟悉预混气中火焰的稳定条件,掌握高速气流中火焰的稳定方法,熟悉扩散火焰的稳定特性及其稳定条件。

教学目标7 掌握气体燃料的扩散式燃烧方法,掌握气体燃料的部分预混式燃烧方法,熟悉气体燃料的完全预混式燃烧方法,掌握燃烧过程的强化方法与完善技术。

教学目标8 熟悉液体燃料燃烧过程的特点,了解液体燃料的雾化及雾化装置,熟悉油滴燃烧和油雾燃烧机理,了解燃料油的乳化燃烧技术。

教学目标9 熟悉固体燃料的燃烧方法,掌握碳粒的燃烧理论,熟悉碳粒燃烬时间及影响因素,掌握碳粒的着火与熄火。

教学目标10 熟悉燃料燃烧造成的大气环境污染,了解烟尘生成机理及防治方法,熟悉硫的氧化物生成机理及防治方法,掌握氮的氧化物生成机理及防治方法,熟悉低NOx燃烧方法及其低NOx燃烧装置。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 教学目标 |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 1、2、7、8  9、10 |
| 2.问题分析 | 2.2 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论。 | 3、5、6 |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | 7、8、9 |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；  7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考建筑环境与能源应用工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 10 |
| 11.项目管理 | 11.1 能够在与建筑环境与能源应用工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法；  11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | 7、8、9 |

3. 课程的重点、难点

课程重点是燃料的特性及燃烧计算、燃烧器具的工作原理及其选择。

课程的难点是燃烧反应动力学基础。

4. 课程思政设计

结合专业知识，将现阶段我国设备制造体系的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求和我们专业的任务、碳达峰碳中和要求下专业的未来发展等元素融入，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力和责任感。

**四、教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  燃料特性概论 | 4 | 1. 煤的分类及化学组成 2. 煤的使用性能 3. 液体燃料的分类及使用性能   第四节 气体燃料的分类及使用性能 | 掌握各种燃料分类、化学组成及使用性能。燃料基的换算 |
| 2 | 第二章  燃料燃烧计算 | 4 | 第一节 空气量、烟气量的计算  第二节 燃烧温度  第三节 过量空气系数和烟气分析计算 | 掌握计算方法、燃烧温度、烟气分析 |
| 3 | 第三章  燃烧反应动力学基础 | 2 | 第一节 化学反应速度  第二节 可燃气体的燃烧反应机理  第三节 碳的燃烧反应机理  第四节 氧化氮的生成机理  第五节 着火过程和着火温度  第六节 点火过程  第七节 着火浓度界限  第八节 燃烧室中的着火和熄灭 | 掌握化学反应速度和氧化氮的生成机理，了解反应机理，掌握着火过程和着火温度、点火过程 |
| 4 | 第四章  燃烧的气流混合过程 | 2 | 第一节 静止气体中的自由射流  第二节 通向平行流中的自由射流  第三节 交叉射流  第四节 环状射流和同心射流  第五节 旋转射流 | 了解各种射流的流场 |
| 5 | 第五章  燃气燃烧的火焰传播 | 2 | 第一节 燃烧前沿面的概念  第二节 燃烧前沿正常传播速度  第三节 紊流燃烧前沿的传播 | 掌握影响火焰传播速度的因素，掌握影响火焰传播的浓度极限的因素 |
| 6 | 第六章  燃烧火焰的稳定特性 | 2 | 第一节 预混火焰的稳定性  第二节 扩散火焰的稳定性 | 熟悉预混气中火焰的稳定条件,掌握高速气流中火焰的稳定方法 |
| 7 | 第七章  气体燃料的燃烧 | 2 | 第一节 有焰燃烧  第二节 无焰燃烧  第三节 火焰的稳定性 | 掌握气体燃料的扩散式燃烧方法、部分预混式燃烧方法、燃烧过程的强化方法与完善技术。 |
| 8 | 第八章  液体燃料的燃烧 | 2 | 第一节 燃料油的燃烧过程  第二节 油的雾化  第三节 燃油烧嘴  第四节 油掺水乳化燃烧技术 | 掌握液体燃料燃烧过程的特点、雾化装置、油滴燃烧和油雾燃烧机理。了解乳化燃烧技术. |
| 9 | 第九章  固体燃料的燃烧 | 4 | 第一节 固体燃料的层状燃烧  第二节 煤粉燃烧法  第三节 沸腾燃烧法 | 掌握层状燃烧方法及燃烧设备，熟悉沸腾燃烧法。了解煤粉燃烧法 |
| 10 | 第十章  燃烧污染及其防治 | 4 | 第一节 燃料燃烧造成的大气环境污染  第二节 烟尘生成机理及防治方法  第三节 硫的氧化物生成机理及防治  第四节 氮的氧化物生成机理及防治方法 | 了解烟尘生成机理及防治方法，熟悉硫的氧化物生成机理及防治方法。,熟悉氮的氧化物生成机理及防治方法。 |
| 11 | 课程实验 | 2 | 1.煤发热量测定  2.烟气分析 | 掌握固体发热量测试方法；  了解锅炉热平衡，掌握各种热损失及锅炉效率 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

1. 成绩评定

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

主教材：《燃烧理论与燃烧设备》徐旭常等编，科学出版社，2012.

2.主要参考资料

《锅炉及锅炉房设备》（第五版），吴味隆主编，中国建筑工业出版社。2014.

《燃料及燃烧》(第二版), 韩昭沧编,冶金工业出版社,1994.

大纲撰写人：田安民

课程负责人：田安民

审核人：

2021年 04月

《专业阅读与科技论文写作》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Professional English Reading & Writing of Scientific Papers

课程编码：Z2807070

授课语言：中文+英文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：大学英语

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《专业阅读与科技论文写作》课程的教学对象是针对已完成大学英语基础阶段学习的建筑环境与能源应用工程专业的本科生。它是一门提高外语专业阅读能力与写作技巧的基础必选课。

教学方式采用PPT+板书讲解相结合进行授课，并结合后续课程设计教学环节，使学生具备基本的理论分析和应用能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程主要任务是通过指导学生阅读本专业的英语书刊和文献，使他们进一步提高阅读和翻译科技英语的能力，并以英语为工具获取专业所需的信息，同时掌握一定的科技论文写作技巧与知识。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过本课程的学习，要求学生达到：

（1）总阅读量

16～25万左右词（含课外阅读）

（2）词汇

掌握1000～1200科技常用词（包括一定数量的建筑环境与能源应用工程专业词汇），对其中一半左右的词汇能够掌握基本用法。

（3）语法

巩固基础阶段已学过的语法，掌握科技英语中的常用语法结构，并能在语言交际中运用。

（4）阅读能力

能顺利阅读并正确理解本专业的英文书刊和文章，阅读速度达每分钟70词。阅读难度较低，生词量不超过总词数的3%的材料，速度达到每分钟100词，阅读理解的准确率以70%为合格。能在较短的时间内获取具有一定长度的英语专业论文内所包含的专业信息。

（5）写作能力

具有较强的专业英语的写作能力，能在半小时内写出120词左右的短文，包括科技论文的大纲和摘要的归纳、整理及写作。

（6）具有一定科技英语的听说能力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 沟通 | 10.1 具备沟通与交流能力，能够通过撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等方式，就建筑环境与能源应用工程专业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。  10.2 关注全球性问题，掌握一门外语，具有一定的国际视野，熟悉建筑环境与能源应用工程专业领域国内外发展动态，能够在跨文化背景下进行专业沟通和交流。 | 课程目标  （1）-（6） |

3. 课程的重点、难点

（1）难点

①专业英语的专业性较强，单词难记，专业术语难表达。

②学写科技论文。

（2）重点

①牢固地掌握500～800个常用的专业英语词汇。

②通过大量的阅读和翻译训练使学生们熟悉科技英语的行文方式；常用的表达方式；提高阅读速度。

③掌握常见的科技英语翻译技巧，且能熟练应用。

④具有一定的总结整理科技文献的能力，能用英语写出一篇英语专业论文的大纲及摘要。

4. 课程思政设计

通过外文文献的阅读及学习，让学生明白多学习一门语言，将打开一扇了解世界的大门，多种语言交流的能力是一个人的综合能力，让学生树立全面发展的学习观。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 专业阅读 | 16 | 供热、空调通风、燃气、制冷等方面的知识的英文文献阅读 | 掌握重点专业词汇 |
| 2 | 科技论文写作 | 8 | 科技论文语法教授及摘要写作发方法 | 了解科技论文的语言特点，具备撰写英文摘要的能力 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核方式：考查

1. 成绩评定

成绩评定方式 等级制

课程总成绩=期末成绩30%+平时成绩70%

上课及平时考查情况：（20％～30％）总成绩；

结合本课程学习及本专业内容，于该课程结束前交一篇3000～5000字的课程翻译或英文写作论文：（80％～70％）总成绩。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑环境与能源应用工程专业英语(第二版)，张喜明，王浩，赵嵩颖，中国电力出版社，2017

2.主要参考资料

高等学校专业英语系列教材-建筑环境与设备工程专业，张寅平，中国建筑工业出版社，2005.

建筑类专业英语〔暖通与燃气〕（第一册）赵三元、阎岫峰主编，中国建筑工业出版社，1997

建筑类专业英语〔暖通与燃气〕（第二册）向阳主编，中国建筑工业出版社，1997

建筑类专业英语〔暖通与燃气〕（第三册）周保强、张少凡主编，中国建筑工业出版社，1997

大纲撰写人：万蓉

课程负责人：万蓉

审核人：

2021年 4月

《供热工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Heat supply engineering

课程编码：Z2807090

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：2

学 时：32学时（授课28学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：工程热力学、流体力学、传热学、建筑环境学、流体输配管网

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《供热工程》是建筑环境与能源应用工程专业的一门主要专业课。通过本课程的学习，使学生能够系统地掌握目前常用的以热水或蒸汽作为热媒的集中供热系统的基本原理和基本知识；培养学生具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程共分17章，其中第2-5章的内容已在《暖通空调》中讲授，第9-11章的内容己在《流体输配管网》中讲授，为了知识的衔接，在这门课中作为复习部分。其他各章应作为重点内容。主要讲授集中供热系统的热负荷，集中供热系统的热源，集中供热系统，热水供热系统的初调节方法，蒸汽供热系统管网的水力计算与水力工况，供热管线的敷设和构造，供热管道的应力分析，集中供热系统方案设计比选，集中供热系统自动化。

2.课程基本要求

2.1课程目标

通过学习，使学生能够掌握目前常用的以热水或蒸汽作为热媒的集中供热系统的基本原理和基本知识；培养学生具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

毕业要求与课程设置对应矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | 2 | | | | | | 3 | | | | 4 | | |
| 1.1 | 1.2 | | 1.3 | | 2.1 | | 2.2 | | 2.3 | | 3.1 | | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.3 |
| 专业发展必修课 | 供热工程 | M | M | | M | | M | | M | | M | | H | | H | H | H | H | H |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | 9 | |
| 5.1 | 5.2 | | 5.3 | | 6.1 | | 6.2 | | 7.1 | | 7.2 | | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 9.1 | 9.2 |
| 专业发展必修课 | 供热工程 | H | H | | H | | H | | H | | M | | M | | M | M | M |  |  |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | 11 | | | | 12 | | | |  | | | | | |
| 10.1 | | 10.2 | | 11.1 | | 11.2 | | 12.1 | | 12.2 | |
| 专业发展必修课 | 供热工程 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

（以关联度标识，课程与某个毕业要求的关联度，根据该课程对应毕业要求的支撑强度来定性估计，H:表示关联度高；M：表示关联度中；L：表示关联度低）

对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程对毕业要求的支撑毕业要求 | | 课程支撑 |
| 3:设计/开发解决方案  能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 3.3 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 4:研究  能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4.1 能够基于建筑环境与能源应用工程科学原理，通过文献研究，调研和分析解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的方案。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 4.2 掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 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技术工具，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 了解建筑环境与能源应用工程常用的现代仪器、工程工具、信息技术工具等的使用原理和方法，并理解其局限性。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 5.3 能够开发、选用恰当的现代工具，对建筑环境与能源应用工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 6:工程与社会  能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6.1 了解建筑环境与能源应用工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |
| 6.2 能够分析并合理评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的社会责任。 | H:具有一般民用和工业建筑供暖系统的设计能力；掌握供暖与集中供热运行管理的基本知识。 |

3. 课程的重点、难点

本课程共分17章，其中第2-5章的内容已在《暖通空调》中讲授，第9-11章的内容己在《流体输配管网》中讲授，为了知识的衔接，在这门课中作为复习部分。其他各章应作为重点内容。

本课程的重点和难点主要是供热调节、凝结水管网的水力工况和水力计算方法、喷射器的工作原理和设计原理以及供热管道的应力计算。

4. 课程思政设计

在课程教学过程中通过有意识地结合本专业的最新研究成果和相关知识的运用贡献等案例，增强学生的专业自豪感、民族自信心和爱校荣校情怀。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章：绪论 | 2 | 本课程的研究对象和主要内容、供热工程在国内外的发展概况与发展方向。 | 目的：形成集中供热完整系统的整体概念  要求：了解供热工程内容及任务、供热工程发展概况、城市集中供热系统。 |
| 2 | 第六章：集中供热系统的热负荷 | 2 | 集中供热系统热负荷的概算和特征、热负荷图、年耗热量计算。 | 目的：掌握集中供热系统热负荷的概算方法、热负荷延续图的画法及其作用  要求：掌握集中供热系统热负荷的概算方法和特征、热负荷图的绘制方法、熟悉年耗热量的计算方法。 |
| 3 | 第七章：集中供热系统的热源 | 4 | 热电厂的型式、蒸汽锅炉房制备热水的方式、热水锅炉房设计时应注意的问题、其他定压方式。 | 目的：了解集中供热系统的热源种类、型式及工作原理  要求：理解热电厂的型式、蒸汽锅炉房制备热水的方式、热水锅炉房设计时应注意的问题、其他定压方式、集中供热系统的其他热源形式、集中供热系统的热力站及其主要设备。 |
| 4 | 第八章：集中供热系统 | 2 | 热水和蒸汽供热系统的型式及工作原理。 | 目的：掌握热水和蒸汽作为热媒的特点、热水供热系统的连接方式。  要求：掌握热水和蒸汽作为热媒的特点、热水供热系统的连接方式；熟悉热源形式和热媒种类选择的依据和原则、蒸汽供热系统的连接方式；了解蒸汽系统凝结水回收的方法。 |
| 5 | 第十二章：热水供热系统的初调节方法 | 4 | 热水采暖系统的供热初调节。 | 目的：掌握和使用供暖热负荷供热调节的基本公式、各种调节方式的比较。  要求：掌握供暖热负荷供热调节的基本公式、直接连接热水供暖系统的调节方式；熟悉间接连接热水供暖系统的调节方式、综合调节的方法。 |
| 6 | 第十三章：蒸汽供热系统管网的水力计算与水力工况 | 2 | 蒸汽网路水力计算的基本公式、蒸汽网路水力计算方法和例题、凝结水管网的水力工况和水力计算方法及例题。 | 目的：掌握蒸汽网路水力计算的基本方法。  要求：掌握蒸汽网路水力计算的基本公式、蒸汽网路水力计算方法、凝结水管网的水力工况和水力计算方法。 |
| 7 | 第十四章：供热管线的敷设和构造 | 4 | 供热管线布置原则、室外供热管道的敷设方式、供热管道及其附件、补偿器的类型、管道的活动支座和固定支座、检查井与操作平台、供热管道的保温方法和计算。 | 目的：掌握供热管网布置原则、室外供热管道的敷设方式、补偿器计算方法、供热管道的保温计算方法。  要求：掌握供热管网布置原则、室外供热管道的敷设方式和保温方法；熟悉供热管道附件。 |
| 8 | 第十五章：供热管道的应力分析 | 4 | 供热管道荷载与许用应力、管壁厚度的确定、管道支座间距的确定、管道的热伸长量及补偿器、固定支座所承受的水平推力计算原则和方法、直埋敷设供热管道设计原理和方法。 | 目的：掌握架空管道和直埋管道的应力分析方法。  要求：掌握供热管道荷载与许用应力、管壁厚度的确定、管道支座间距的确定、管道的热伸长量及补偿、固定支座所承受的水平推力计算原则和方法、直埋敷设供热管道设计原理和方法。 |
| 9 | 第十六章：集中供热系统方案设计比选 | 2 | 集中供热系统热源、供热管网、换热设备、输配设备等全套系统。 | 目的：掌握热源、供热管网、换热设备、输配设备的选择和计算方法。  要求：掌握集中供热系统热源形式与热媒的选择，管网系统形式和敷设方式的选择，管网初调节和运行调节方式的选择，供热系统定压方式的选择，换热器、水泵的选择；理解高低层建筑共建小区供热方案选择，地暖、散热器用户共建小区供热方案选择。 |
| 10 | 第十七章：集中供热系统自动化 | 2 | 集中供热系统自动化的组成、热力站的自控、锅炉房的自动监测与控制。 | 目的：掌握集中供热系统自动化原理和方法。  要求：掌握集中供热系统自动化的组成；理解热力站的自控原理和方法，锅炉房自动监测与控制系统的实现。 |
| 11 | 实验一 | 2 | 供热系统性能调节实验 | 目的：了解供热系统性能调节手段  要求：学会对供热系统的流量、温度、压力进行调节和控制。 |
| 12 | 实验二 | 2 | 热网水力工况实验 | 目的：了解热网水力工况调节  要求：理解并联管路阻力平衡方法；了解阀门的理想曲线和工作曲线。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程为专业发展课程，不设课外学时，布置一定量的作业作为对课程内容的复习巩固。考核方法为考试。

2.成绩评定

成绩评定方式为百分制。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

平时成绩以作业、实验报告考核为主，所占比例30%，期末考试成绩占 70%.

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

贺平，孙刚，王飞，等. 供热工程（第四版）[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2009.

2.主要参考资料

实用供热空调设计手册（第二版），陆耀庆，中国建筑工业出版社，2006；热实用集中供热手册，李善化，中国电力出版社，2014；直埋供热管道工程设计，王飞，中国建筑工业出版社，2015.

**七、其他**

在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时成绩和期末考试成绩等考核环节。课程结束后，需要对课程进行达成度评价，统计课程考核数据，并填写课程达成度评价表，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。课程达成度的具体评价方法如下：

1、达成度评价对象：以班级为单位，参与本课程考核的班级全部学生；

2、计算课程的达成度D，公式如下式所示：

D=S·H

其中，S是课程综合成绩的平均得分率，得分率即实际得分与满分的比值；H∈{0.8,1.0,1.2}是课程的难易系数。

课程负责人提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

大纲撰写人：江超

课程负责人：江超

审核人：

2021年4

《建筑环境测试技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Measurement Technology in Building Environment

课程编码：Z2807140

授课语言：汉语

授课方式：混合（线上课程占比40%）

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时（授课28学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：工程热力学、流体力学、传热学等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

建筑环境测试技术课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门主要专业基础课程，主要讲述建筑环境与能源应用工程专业常遇到的温度、压力、湿度、流速、流量、液位、环境噪声、照度、环境中放射性等参量的基本测量方法、测试仪表的原理及应用，为学生将来从事设计、安装、运行管理及科学研究打下坚实的基础。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程共分3篇，13章，其中第1篇为测试技术基础，包括第1、2章；第2篇为测量仪表，包括第3-11章；第3篇为测试技术，包括第12、13章。主要讲授测量的概念，测量方法分类，测量误差产生的原因及分类，测量误差的特点，测温原理及温标，热电偶测温技术，热电阻测温技术，湿度测量原理，压力测量分类，流量测量方法及分类，热流密度测量，建筑能耗测量技术，通风空调系统风量测量技术，空气冷却器和加热器的性能测量技术，空调机组性能测量技术。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过学习，使学生掌握建筑环境测试的基本方法、测试仪表的原理及应用，能够正确地选择、使用常用仪器仪表对建筑环境不同参数开展测量工作，对测量结果具有一定的数据处理能力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

毕业要求与课程设置对应矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | 2 | | | | | | 3 | | | | 4 | | |
| 1.1 | 1.2 | | 1.3 | | 2.1 | | 2.2 | | 2.3 | | 3.1 | | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.3 |
| 专业发展选修课 | 建筑环境测试技术 | M | M | | M | | M | | M | | M | | H | | H | H | M | M | M |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | 9 | |
| 5.1 | 5.2 | | 5.3 | | 6.1 | | 6.2 | | 7.1 | | 7.2 | | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 9.1 | 9.2 |
| 专业发展选修课 | 建筑环境测试技术 | M | M | | M | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |
| 课程性质 | 课程名称 | 毕业要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | 11 | | | | 12 | | | |  | | | | | |
| 10.1 | | 10.2 | | 11.1 | | 11.2 | | 12.1 | | 12.2 | |
| 专业发展选修课 | 建筑环境测试技术 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

（以关联度标识，课程与某个毕业要求的关联度，根据该课程对应毕业要求的支撑强度来定性估计，H:表示关联度高；M：表示关联度中；L：表示关联度低）

对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程对毕业要求的支撑毕业要求 | | 课程支撑 |
| 3:设计/开发解决方案  能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。 | H:正确地选择、使用常用仪器仪表对建筑环境不同参数开展测量工作，对测量结果具有一定的数据处理能力。 |
| 3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | H:正确地选择、使用常用仪器仪表对建筑环境不同参数开展测量工作，对测量结果具有一定的数据处理能力。 |
| 3.3 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | H:正确地选择、使用常用仪器仪表对建筑环境不同参数开展测量工作，对测量结果具有一定的数据处理能力。 |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点和难点主要是测量误差和数据处理、热电偶的原理和计算、压力表的原理和选型计算。

4. 课程思政设计

在课程教学过程中通过有意识地结合本专业的最新研究成果和相关知识的运用贡献等案例，增强学生的专业自豪感、民族自信心和爱校荣校情怀。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章：测试技术的基本知识 | 2 | 测试技术的基本概念、测量方法及分类、测量仪表概述、计量的基本概念。 | 目的：掌握测量的概念，测量方法及分类  要求：掌握测量的基本概念；理解测量系统的组成、仪表的性能指标；了解计量的基本概念。 |
| 2 | 第二章：测量误差和数据处理 | 4 | 测量误差、测量误差的来源、误差的分类、随机误差分析、系统误差分析、间接测量的误差传递与分配、误差的合成、测量不确定度的概念及评定方法、测量不确定度的合成和扩展不确定度、测量不确定度的报告和评定实例、测量数据的处理、最小二乘法 | 目的：掌握测量误差产生的原因及分类  要求：掌握误差分析的理论基础；直接测量误差的分析处理，间接测量误差的分析处理。 |
| 3 | 第三章：温度测量 | 4 | 温度测量概述、膨胀式温度计、热电偶测温、热电阻测温、接触式测温方法、非接触测温、集成性传感器测温 | 目的： 学会温度测量方法及分类。  要求：掌握温度测量的分类，掌握液体膨胀式、固体膨胀式、压力式温度计；掌握热电偶的测量原理；理解温标；了解温度标准的传递。 |
| 4 | 第四章：湿度测量 | 2 | 干湿球湿度计、露点湿度计、电子式湿度传感器、湿度计的校准 | 目的： 掌握湿度测量的原理、方法及传感器  要求：理解湿度的表示方法；掌握干湿球法、露点法、吸湿法中氯化锂湿度传感器。 |
| 5 | 第五章：压力测量 | 2 | 概述、液柱式压力计、弹性压力计、电气式压力检测、压力检测仪表的应用与校准 | 目的：掌握常规的压力仪表的原理、方法及使应用  要求：理解压力测量的基本原理、掌握常规的压力仪表的原理、方法及使应用，了解压力仪表的校验。 |
| 6 | 第六章：物位测量 | 2 | 物位检测的主要方法和分类、静压式物位检测、浮力式物位检测、电气式物位检测、声学式物位检测、射线式物位检测 | 目的：掌握液位测量的原理、方法及测量仪表  要求：了解物位测量的分类，掌握不同液位仪表的测量原理、方法及应用。 |
| 7 | 第七章：流速及流量测量 | 2 | 流速测量、流速测量仪表的校准、流量测量方法和分类、差压式流量测量方法及测量仪表、叶轮式流量计、电磁流量计、超声波流量计、涡街流量计、容积流量计、流量计的校准 | 目的：掌握流速的测量原理、方法及仪表；掌握流量测量的不同测量原理、方法及测量仪表。  要求：了解流速测量方法的分类，理解毕托管的测量原理，掌握毕托管测流速的方法；理解流量的基本概念，掌握毕托管、孔板、测量流量的原理、方法及测量系统；理解转子流量计的测量原理，掌握转子流量计的刻度校正；了解电动远传转子流量计、电磁流量计、容积式流量计。 |
| 8 | 第八章：热量测量 | 2 | 热阻式热流计、热量及冷量的测量 | 目的： 掌握热流密度、热、冷水热量、蒸汽热量的测量；掌握主要的成分分析仪表的测量原理、设计及应用。  要求：了解热量测量的基本分类、掌握热电堆热流计、热量表的工作原理、系统组成及应用。理解蒸汽热量与热水热量测量的区别。 |
| 9 | 第九章：建筑环境测量 | 2 | 空气中气体污染物的测量、空气中含尘浓度及生物微粒的测量、环境放射性测量、环境噪声测量、建筑光环境测量、环境测量仪器的校准 | 目的：掌握气体污染物的测量，空气含尘浓度的测量，环境放射性测量，建筑声环境测量，建筑光环境测量。  要求：了解空气中气体污染物的测量方法。理解空气含尘浓度及生物微粒的测量测量原理，理解环境放射性测量方法，理解环境噪声测量方法，理解建筑光环境测量方法。掌握环境测量仪器的校准方法。 |
| 10 | 第十章：其他参数的测量 | 1 | 过剩空气系数测量、水中含盐量测量、水中含氧量测量、交流电电量测量 | 目的：掌握过剩空气系数测试，水中含盐量测量，水中含氧量测量，交流电电量测量。  要求：了解过剩空气系数、水中含盐量、水中含氧量、交流电电量测量测量的原理。 |
| 11 | 第十一章：电动显示仪表 | 1 | 概述、模拟式显示仪表、数字式显示仪表、智能显示仪表、传感器及变送器与显示仪表的连接 | 目的：掌握模拟式显示仪表的基本结构及其原理。  要求：了解模-数转换、非线性补偿、标度变换的原理。理解智能显示仪表的结构原理。 |
| 12 | 第十二章：自动化测量系统 | 2 | 自动化测量系统概述、集中式及分布式自动化测量系统、数据采集器、数据采集系统 | 目的：掌握集中式、分布式自动化测量系统以及数据采集系统的构成及组建方法。  要求：了解自动化测试系统的概念。理解数据采集器的工作原理。掌握数据采集系统的构成及组建方法。 |
| 13 | 第十三章：建筑环境测试技术 | 2 | 建筑能耗测量技术、通风空调系统风量测量技术、一般通风用空气过滤器性能测量技术、空气冷却器与空气加热器性能测量技术、散热器热工性能测量技术、空调机组性能测量技术、洁净室测量技术、工业企业噪声测量技术 | 目的：掌握建筑环境测试系统的构思，测试装置的选择，测量的具体方法，测量结果的处理。  要求：了解建筑能耗测量技术。理解通风空调系统测试技术的原理及方法。 |
| 14 | 实验一 | 2 | 热电偶的标定 | 目的：了解热电偶温度计的工作原理  要求：学会焊接铜-康铜热电偶的方法，学会热电偶的标定。 |
| 15 | 实验二 | 2 | 压力表校验 | 目的：熟悉活塞式压力机、弹簧管压力表的基本结构、工作原理及使用方法  要求：掌握用压力表校验泵对压力表进行校验、调整的方法。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

本课程为专业发展课程，不设课外学时，布置一定量的作业作为对课程内容的复习巩固。考核方法为考试。

2.成绩评定

成绩评定方式为百分制。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩30%。

平时成绩以作业、实验报告考核为主，所占比例30%，期末考试成绩占 70%.

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑环境测试技术（第三版），方修睦，中国建筑工业出版社，2016.

2.主要参考资料

热工测量与自动控制，张子慧，中国建筑工业出版社，1996；热工参数测量与处理，吕崇德，清华大学出版社，2001；建筑环境与设备测试技术，刘耀浩，天津大学出版社，2005.

**七、其他**

在开展课程达成度评价前，课程评价审核小组对课程的评价依据合理性进行确认，包括平时成绩和期末考试成绩等考核环节。课程结束后，需要对课程进行达成度评价，统计课程考核数据，并填写课程达成度评价表，以便及时了解课程的达成效果，发现问题并进行持续改进，同时也为毕业要求达成度的评价提供基础数据。课程达成度的具体评价方法如下：

1、达成度评价对象：以班级为单位，参与本课程考核的班级全部学生；

2、计算课程的达成度D，公式如下式所示：

D=S·H

其中，S是课程综合成绩的平均得分率，得分率即实际得分与满分的比值；H∈{0.8,1.0,1.2}是课程的难易系数。

课程负责人提交课程达成度评价数据后，课程评价审核小组对评价数据的合理性和有效性进行审核。

大纲撰写人：江超

课程负责人：江超

审核人：

2021年4月

《建筑安装技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building equipment installation technology

课程序号： Z2807160

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时（授课32学时）

适用对象：工程造价专业

先修课程：流体输配管网、燃料燃烧与器具、建筑给排水等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《建筑设备安装技术》是建筑环境与能源应用工程专业学生的专业发展课程，是一门知识性广，实践性强、理论与实际密切结合的课程，学生通过本课程的学习，可了解和掌握本专业安装的基本知识。课程主要内容为：工程材料的基本知识,管道安装，供热系统、给排水系统、燃气系统、通风空调系统、工业锅炉、空调用制冷系统的安装，安装中常用工具、机具、设备。以及管道与设备的防腐和绝热的基本知识。

教学方式 采用PPT、板书讲解、同时通过课后思考题的学习与完成促进授课的进行。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《建筑设备安装技术》是建筑环境与能源应用工程专业的专业发展课程，通过这门课程的教学，使学生学习本专业常用的管道、板材、型材的知识；建筑设备知识及设备的安装过程；学习本专业管道、材料与设备安装的标准与规范。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

《建筑设备安装技术》是一门实践性强的课程，通过本课程学习，使学生了解、认识与熟悉建筑设备安装中常用的管道材料、板材、型材；常用的机具；了解常见设备安装过程；了解管道、材料与设备安装的标准与规范；培养实践工程解决问题的能力和思想方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 |
| 毕业要求 |  |
| 1.工程知识 | M |
| 2.问题分析 | M |
| 3.设计/开发解决方案 | H |
| 4.研究 |  |
| 5.使用现代工具 | H |
| 6.工程与社会 | H |
| 7.环境和可持续发展 | M |
| 8.职业规范 |  |
| 9.个人和团队 |  |
| 10.沟通 |  |
| 11.项目管理 | M |
| 12.终身学习 |  |

3. 课程的重点、难点

重点：管道、板材、型材材料及规格的认识与熟悉、施工工具的认识、供暖系统、给排水系统、通风空调系统的安装与过程，金属材料的防腐与绝热。

难点：系统安装、风管管道成型。

4. 课程思政设计

结合专业知识，将现阶段我国设备制造体系的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求和本专业在安装及生产等方面的元素融入到教学中，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力和责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 工程材料基本知识 | 6 | 1.1 管道与技术标准  1.2 常用金属管材及管件  1.3 复合管、非金属管管材及管件  1.4 阀门与法兰  1.5 板材与型材  1.6 焊接材料 | 认识各种管材及管件  认识阀门与法兰  认识板材与型材 |
| 2 | 第二章 管道安装基础 | 6 | 2.1 常用安装机具  2.2钢管加工及连接  2.3管道承插连接  2.4塑料管安装  2.5 紫铜管的加工与焊接  2.6管道压力试验  2.7阀门安装  2.8管道支架制作与安装 | 认识工具与机具  了解管道试压  了解管道与阀门安装  了解支架制作 |
| 3 | 第三章 供暖系统安装 | 6 | 3.1 采暖系统安装  3.2散热器安装  3.3分户热计量采暖系统安装  3.4采暖附属设备安装  3.5 供热管网敷设  3.6供热管道直埋安装  3.7供热管道管沟和架空安装  3.8供热管路附件安装  3.9供热系统试压与验收 | 了解采暖系统安装  了解散热器安装  了解管网敷设方式  了解分户计量安装 |
| 4 | 第四章 给排水系统安装 | 6 | 4.1室内给水系统安装  4.2室内排水系统安装  4.3卫生设备安装 | 了解室内给排水管道与卫生设备的安装 |
| 5 | 第六章 通风空调系统安装 | 6 | 6.1 金属风管、配件及部件制作  6.2 通风空调风管连接及加固  6.3 通风空调风管系统安装  6.5非金属风管、配件制作与安装 | 了解风管、配件、部件的制作  了解通风空调风管的安装与加固 |
| 6 | 第九章 管道与设备防腐和绝热 | 2 | 9.1管道与设备防腐  9.2管道与设备绝热 | 了解金属材料防腐与绝热 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核通过学生平时表现、课堂讨论、课外作业的完成情况，期末考试进行。

1. 成绩评定

采用平时成绩+期末考试两种方式确定总评成绩。

其中平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑设备安装技术，邓沪秋主编，重庆大学出版社，2016年11月第二版。

2.主要参考资料

1）建筑设备施工与预算，王智伟、刘艳峰，科学出版社，2002

2）建筑设备施工技术与组织，董重成 哈尔滨工业大学出版社，2006

3）通风与空调工程施工质量验收规范 GB50243-2016

4）通风与空调工程 安全·操作，技术[M] ，王志勇，中国建材工业出版社，2006

**七、其他**

无

大纲撰写人：张勇

课程负责人：张勇

审核人：

2021年 04月

《**供热空调工程**》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Heating and Air conditioning Engineering

课程编码：Z2807220

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时： 24学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

适用对象： 给排水专业

先修课程：《建筑设备》及本专业主干专业技术课。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《供热空调工程》是给排水专业学生的专业发展课程课，是一门综合性的课程，有较高的实用性，学生通过该课程学习了解和掌握供热，通风和空调等方面的基本知识。

教学内容为供热空调绪论，热负荷，冷负荷和湿负荷计算，全水系统，全空气系统和空气水系统，冷剂式空调系统，工业与民用建筑的通风，室内气流分布和空调系统消声隔振等。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《供热空调工程》课程是给排水专业学生的专业发展课程课，通过这门课程学习使学生学习了解和掌握供热，通风和空调等方面的基本知识。对供热空调工程有一个总体概念，认识和了解。

通过供热空调工程的学习，应掌握供热空调工程的基本原理和方法。掌握供热工程的计算，空调工程的计算。

2.课程基本要求

2.1课程目标

课程目标：《供热空调工程》课程学习完毕后对供热工程的设计和空调工程的设计有更全面的理解和进一步的提高。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

具备相关专业的技术能力，能从事相关领域的设计，成为设计，科研团队的技术骨干。

3. 课程的重点、难点

热负荷，冷负荷和湿负荷计算，全水系统，全空气系统和空气水系统

4. 课程思政设计

通过对供热空调工程中所涉及的内容及现代技术的应用，融入到章节中进行合理的运用和挖掘。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  绪论 | 2 | * 1. 供热空调的含义和内容 1.2 供热通风与空调系统分类   1.3 供热通风与空调技术发展 | 1、了解供热空调的含义和内容。  2、掌握供热通风与空调系统分类。 |
| 2 | 第二章  热负荷冷负荷和湿负荷计算 | 4 | 2.1 室内外空气计算参数  2.2冬季建筑的热负荷  2.3夏季建筑围护结构冷负荷  2.4室内热源散热引起的冷负荷  2.5湿负荷  2.6新风负荷  2.7空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷 | 掌握冷热负荷的计算。 |
| 3 | 第三章  全水系统 | 4 | 3.1全水系统概述  3.2散热器与散热器热水供暖系统  3.3户式热水供暖系统  3.4热水供暖系统的热计算及其系统形式  3.5热水供暖系统的设计计算  3.6全水系统的主要设备和管路附件 | 1、掌握散热器与散热器热水供暖系统。  2、掌握热水供暖系统的设计计算。 |
| 4 | 第四章  全空气系统和空气水系统 | 4 | 4.1湿空气性质和焓湿图'  4.2全空气系统的送风量送风参数和新风量  4.3定风量全空气空调系统  4.4定风量全空气空调系统运行调节  4.5空气水风机盘管系统  4.6空调系统的选择与划分原则 | 掌握全空气空调系统和空气水系统 |
| 5 | 第五章  冷剂式空调系统 | 2 | 5.1冷剂式空调系统分类和特点  5.2房间空调器  5.3多联式空调机系统  5.4机组系统的适用性 | 熟悉冷剂式空调系统分类和特点。 |
| 6 | 第六章  工业与民用建筑的通风 | 4 | 6.1工业与民用建筑中的污染物与治理  6.2室内空气质量的评价与必须的通风量  6.3全面通风系统  6.4自然通风基本原理  6.5通风房间的空气平衡和热平衡 | 全面掌握自然通风和机械通风 |
| 7 | 第七章  室内气流分布 | 2 | 7.1对室内气流分布的要求与评价  7.2送风口和回风口  7.3典型的气流分布模式  7.4室内气流分布的设计计算 | 掌握室内气流分布的特点 |
| 8 | 第八章  空调系统消声隔振 | 2 | 8.1空调通风系统的消声  8.2隔振与机房的噪声控制 | 掌握空调通风系统的消声与隔振 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核：本课程不设课外学时，《供热空调工程》涉及知识面较广，建议学生复习已学知识，并在学习过程中联系、理解、运用，通过思考题、练习题和作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2. 成绩评定

课程考核后，需要对课程达成度进行评价，统计课程考核数据，以便及时了解课程的达成效果，并为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程达成度的具体评价方法：达成度评价对象：参与本课程考核的班级全部学生；统计课程考核数据，及时了解课程达成效果，发现问题并进行改进，为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：暖通空调，陆亚俊主编，中国建筑工业出版社，2015年10月出版。

2.主要参考资料：

【1】实用供暖空调设计手册，陆耀庆 主编 北京：中国建筑工业出版社，2008

【2】建筑节能技术 ， 龙惟定 主编 北京：中国建筑工业出版社，2009

**七、其他**

无

大纲撰写人：张勇

课程负责人：张勇

审核人：

《**安装计量与计价**》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Installation Engineering Measurement and Valuation

课程编码：Z2807230

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时（授课32，实验0，上机0，课外0）

适用对象：工程造价专业

先修课程：《建筑设备安装技术》及本专业主干专业技术课。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《安装计量与计价》是工程造价专业学生的专业发展课程课，是一门综合性的课程，有较高的实用性，学生通过该课程学习了解和掌握安装工程造价、工程量清单计价等方面的基本知识。

教学内容为工程量清单计价概论，工程费用结构，工程量清单计价的基础资料，工程量清单的编制及投标报价，给排水，采暖，燃气工程工程量清单计价，通风空调工程工程量清单计价等。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

**三、课程任务、目标与要求**

1.课程任务

《安装计量与计价》课程是工程造价专业学生的专业发展课程课，通过这门课程学习使学生学习了解和掌握安装工程造价、工程量清单计价等方面的基本知识。对安装工程计量与计价有一个总体概念，认识和了解。

通过安装计量与计价的学习，应掌握安装工程的基本原理和方法。掌握安装工程造价，工程量清单计价确定的基本方法。

2.课程基本要求

2.1课程目标

课程目标：《安装计量与计价》课程学习完毕后对安装工程定额模式的计价与计量，工程量清单模式的计价与计量有较强实用性。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

具备相关专业的技术能力，从事相关领域的设计咨询及施工安装，能够成为设计，科研团队的技术骨干。

3. 够课程的重点、难点

工程费用结构，工程量清单计价的基础资料，工程量清单的编制及投标报价，给排水，采暖，燃气工程工程量清单计价，通风空调工程工程量清单计价

4. 课程思政设计

通过对安装计量与计价中所涉及的内容及应用，并融入到相关章节中进行合理的运用和挖掘。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  工程量清单计价 概 述 | 2 | * 1. 工程造价的产生与发展 1.2 国际工程造价管理模式   1.3 我国工程造价管理综述  1.4工程量清单计价规范 | 1、了解工程造价。  2、掌握工程量清单计价规范。 |
| 2 | 第二章  工程费用结构 | 6 | 2.1 我国工程项目投资构成  2.2定额计价模式下的建筑安装工程费用组成  2.3工程量清单计价模式下的费用构成  2.4《江苏省建设工程费用构成》（2009） | 1、掌握定额计价模式下的建筑安装工程费用组成。  2、掌握工程量清单计价模式下的费用构成。 |
| 3 | 第三章  工程量清单计价的基础资料 | 4 | 3.1建筑安装工程定额  3.2施工资源的价格  3.3企业定额 | 1、掌握建筑安装工程定额。  2、了解施工资源的价格。 |
| 4 | 第四章  工程量清单编制及投标报价 | 4 | 4.1工程量清单的编制  4.2投标报价 | 了解工程量清单的编制和报价 |
| 5 | 第五章  给排水采暖燃气工程工程量清单计价 | 8 | 5.1概述  5.2给排水采暖燃气管道安装  5.3支架附件制作安装  5.4卫生器具制作安装  5.5供暖器具安装  5.6燃气器具安装 | 1、熟悉各类管道安装。  2、掌握工程量清单综合单价的确定。 |
| 6 | 第六章  通风空调工程工程量清单计价 | 8 | 6.1概述  6.2通风空调设备及部件制作安装  6.3通风管道制作安装  6.4通风管道部件制作安装  6.5通风工程检测调试 | 1、熟悉通风空调设备及部件制作安装。  2、掌握工程量清单综合单价的确定。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核：本课程不设课外学时，《安装计量与计价》涉及知识面较广，建议学生复习已学知识，并在学习过程中联系、理解、运用，通过思考题、练习题和作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2. 成绩评定

课程考核后，需要对课程达成度进行评价，统计课程考核数据，以便及时了解课程的达成效果，并为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程达成度的具体评价方法：达成度评价对象：参与本课程考核的班级全部学生；统计课程考核数据，及时了解课程达成效果，发现问题并进行改进，为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：安装计量与计价，朱永恒主编，东南大学出版社，2011年8月出版

2.主要参考资料：

【1】江苏省安装工程计价表，北京：知识产权出版社，2004

【2】江苏省建设工程工程量清单计价项目指引，北京：知识产权出版社，2004

**七、其他**

无

大纲撰写人：张勇

课程负责人：张勇

审核人：

2021年4 月

《冷热源工程》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Cold and heat source Engineering

课程编码：Z2807240

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：必修

学 分：3.5

学 时：56学时（授课50学时，实验6学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：工程热力学，传热学，流体力学等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《冷热源工程》是建筑环境与能源应用工程专业的专业发展必修课，是一门综合性强、多学科交叉的课程，实践性非常强。学生通过该课程学习冷热源工程的基本知识、基本理论和基本方法，对冷热源工程有一个总体概念，对冷热源设计有一个总体了解，获得冷热源设计与施工的核心能力。

教学内容主要包含两部分，一部分是空调工程中常用冷源-压缩式制冷机组和吸收式制冷机组的基本原理、系统流程以及系统性能改善、设备原理及选型计算、制冷循环中常用工质的性质；另一部分是锅炉与锅炉房工艺的基本知识、锅炉及锅炉房设备的合理选择以及锅炉房工艺设计的能力培养。

教学方式采用PPT+板书讲解、实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备最基本冷热源的分析和设计能力。

**三、课程任务、目标与要求**

**1. 课程任务**

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业课。通过本课程学习使学生掌握压缩式制冷和吸收式制冷系统的基本组成、工作原理和工作特性，掌握锅炉与锅炉房工艺的基本知识，为冷热源系统设计及合理选择冷热源设备奠定基础。了解本专业新技术以及相关环保节能减排政策，积极探索本专业绿色发展趋势。

1. **课程基本要求**

**2.1课程目标**

教学目标1 掌握制冷、热泵、锅炉的基本知识和系统原理。

教学目标2 具备系统化思维、节能环保和安全意识以及综合分析能力。

教学目标3 训练工程思想和方法，具备综合应用相关知识分析和解决问题的能力。

教学目标4 基本具备提出基本工程技术方案及分析和研究专业复杂工程问题的基础能力和思想方法。

**2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 教学目标 |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力；  1.3 掌握建筑环境与能源应用工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。 | 教学目标1  教学目标2  教学目标3  教学目标4 |
| 2.问题分析 | 2.2 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案；  2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论。 | 教学目标1  教学目标2  教学目标3  教学目标4 |
| 7.环境和可持续发展 | 7.2 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考建筑环境与能源应用工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 教学目标1  教学目标2  教学目标3  教学目标4 |

**3. 课程的重点、难点**

（1）课程重点主要包括三方面：单级蒸气压缩式制冷的工作原理和系统组成、*P-h*图、热力计算以及制冷设备工作原理和作用；溴化锂吸收式制冷的工作原理、系统组成、*h-ξ*图以及热力计算；锅炉房各工艺系统的组成和设备的选择计算。

（2）课程的难点是压缩式制冷系统性能改善、双级压缩式制冷循环、双效溴化锂吸收式制冷流程、锅炉本体水循环、各种水处理系统的组成和设备选择。

**4. 课程思政设计**

结合本课程的特点以及我国现阶段人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的社会主要矛盾；将坚持人与自然和谐共生、绿色发展、节能减排、区域协调发展以及解决环境污染问题、应对气候变化的趋势、实现绿色可持续发展等融入到课程中，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力、责任感、使命感和主人翁意识。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 绪 论 | 1 | 第一节 能源与空调工程  第二节 空调冷热源  第三节 空调冷热源发展与应用 | 1. 了解能源型式、品味以及与冷热源之间的关系； 2. 了解空调冷热源的发展趋势及应用 |
| 2 | 第一章 | 9 | 1. 理想制冷循环 2. 蒸汽压缩式制冷的理论循环 3. 蒸汽压缩式制冷理论循环的热力计算 4. 蒸汽压缩式制冷的实际循环 5. 双级压缩和复叠式制冷 6. 制冷剂、载冷剂和润滑油 | 1. 掌握蒸汽压缩式制冷和热泵的循环原理； 2. 掌握蒸汽压缩式制冷理论循环的基本构成以及各项基本组成的作用、流程、压焓图和热力计算；   3、掌握理想循环、理论循环和实际循环之间的差异以及制冷循环的改善措施；  4、掌握双级压缩的基本概念、分类以及双级压缩制冷循环流程和p-h图。  5、熟悉双级压缩中间冷却的分类以及热交换过程  6、了解复叠式制冷循环  7、熟悉制冷剂、载冷剂和润滑油的基本要求及其各项性质对制冷循环性能的影响  8、了解制冷剂的替代趋势以及制冷剂替代后对制冷循环性能的影响 |
| 3 | 第二章 | 8 | 1. 制冷压缩机 2. 冷凝器 3. 蒸发器 4. 节流机构 5. 蒸汽压缩式冷水机组 | 1. 熟悉压缩机、冷凝器、蒸发器和节流机构等设备的原理、分类和选择计算； 2. 掌握压缩机的主要性能指标； 3. 了解各种制冷机组、热泵机组的类型、组成、工作特性及容量调节。 |
| 4 | 第三章 | 2 | 第一节 制冷系统的典型流程  第二节 制冷系统的辅助设备  第三节 制冷剂系统管径确定  第四节 制冷系统运行控制与调节 | 1、掌握制冷系统各辅助设备的工作原理、作用及适用场合；  2、熟悉制冷系统的典型流程；  3、熟悉制冷系统的控制与运行调节；  4、了解制冷剂系统管径确定 |
| 5 | 第四章 | 8 | 1. 吸收式制冷的基本原理及二元溶液的性质   第一节 溴化锂吸收式制冷的基本原理  第二节 溴化锂吸收式制冷机的热力计算  第三节 双效溴化锂吸收式制冷机  第四节 溴化锂吸收式制冷机的型式与结构  第五节 溴化锂吸收式制冷机的性能调节  第六节 溴化锂吸收式热泵 | 1、熟悉吸收式制冷和压缩式制冷的差异；  2、掌握吸收式制冷的基本原理、热力计算及性能调节；  3、掌握溴化锂吸收式制冷的型式与构成  4、熟悉溴化锂吸收式热泵原理、分类及应用 |
| 6 | 第五章 | 2 | 第一节 锅炉工作原理及其构造  第二节 供热锅炉特点与类型  第三节 锅炉房设备和工艺  第四节 辅助受热面 | 1、熟悉锅炉工作原理及其构造2、熟悉供热锅炉参数与类型  3、掌握锅炉房设备组成  4、熟悉锅炉辅助受热面 |
| 7 | 第六章 | 2 | 第一节 锅炉的水循环  第二节 蒸汽品质及汽水分离 | 1、掌握锅炉的水循环  2、熟悉蒸汽品质及汽水分离 |
| 8 | 第七章 | 2 | 第一节 锅炉通风方式  第二节 锅炉房风烟系统  第三节 风机选择计算及其布置 | 1、熟悉锅炉通风方式  2、熟悉锅炉房风烟系统  3、掌握风机选择计算及其布置 |
| 9 | 第八章 | 6 | 第一节 锅炉给水处理  第二节 锅炉房水处理系统  第三节 锅炉房排污系统  第四节 锅炉房汽水系统  第五节 热力系统图 | 1、掌握锅炉给水的杂质及水质指标，锅炉给水处理原理及设备选择，锅炉给水的除碱和除气。  2、掌握锅炉房水处理系统  3、掌握锅炉房排污系统  4、掌握锅炉给水系统，凝结水系统，蒸汽系统，循环水系统。  5、熟悉热力系统图 |
| 10 | 第九章 | 2 | 第一节 燃煤锅炉房燃料供应和除渣系统  第二节 燃油锅炉房燃料供应系统  第三节 燃气锅炉房燃料供应系统 | 1、掌握燃煤锅炉房燃料供应和除渣系统  2、掌握锅炉房耗油量计算，燃油供应系统，燃油供应系统设备选择。  3、掌握锅炉房耗气量计算，燃气供应系统，燃气供应系统主要设备设施的选择与布置。 |
| 11 | 第十章 | 2 | 第一节 锅炉热平衡的组成  第二节 锅炉热效率  第三节 锅炉的各种热损失及其影响因素  第四节 锅炉燃料消耗量计算 | 1、熟悉锅炉热平衡的组成  2、熟悉锅炉热效率  3、熟悉锅炉的各种热损失及其影响因素  4、掌握锅炉燃料消耗量计算 |
| 12 | 第十一章 | 2 | 第一节 锅炉节能技术与途径  第二节 燃煤锅炉房烟尘防治  第三节 锅炉房有害气体的防治  第四节 锅炉房噪声的防治 | 1、掌握锅炉节能技术与途径  2、熟悉燃煤锅炉房烟尘防治  3、熟悉锅炉房有害气体的防治4、熟悉锅炉房噪声的防治 |
| 13 | 第十二章 | 2 | 第一节 设计资料调查收集方法  第二节 负荷计算及炉型选择  第三节 锅炉房设备选择及工艺布置。  第四节 锅炉房设计的专业协作。 | 1、熟悉设计资料调查收集方法  2、掌握负荷计算及炉型选择  3、掌握锅炉房设备选择及工艺布置  4、熟悉锅炉房设计的专业协作 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

采用期末考试的方式

2.成绩评定

按百分制进行成绩评定

课程成绩由教学过程中的三个环节（平时考勤、实验和考试）综合评定产生，其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，实验成绩由负责实验的老师提供，期末考试采用闭卷方式。实验成绩占10%，平时成绩占20%，期末考试成绩占70%。

课程总成绩=期末成绩70%+平时成绩20%+实验成绩10%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

**1.建议教材**

⑴ 空调冷热源工程，丁从飞主编，机械工业出版社，2020年出版。

⑵ 锅炉及锅炉房设备（第五版），吴味隆主编，中国建筑工业出版社。

**2.主要参考资料**

空气调节用制冷技术，石文星主编，中国建筑工业出版社

**七、其他**

……

大纲撰写人：田安民 康凯

课程负责人：田安民 康凯

审核人：

《建筑电气控制技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building Electrical Control Technology

课程编码：Z2807250

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：电工电子技术基础、大学物理等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《建筑电气控制技术》是建筑环境与能源应用工程专业一门重要的专业课，其性质属于技术科学，即应用理论，研究的主要对象是建筑中的各类电气设备，研究的中心问题是如何利用电器元件和可编程逻辑控制器实现建筑设备的电气控制。

本课程及重视建筑电气控制技术的基本原理，又注重介绍电气控制技术在建筑电气领域中的实际应用｡另外，为适应可编程序控制器技术的应用需求，要求建环学生能够掌握典型可编程序控制器的原理、使用技术和一些新的发展成果，突出工程上的实用性。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《建筑电气控制技术》课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门选修课，通过这门课程的学习，使学生了解建筑电气的特点和实际建筑电气控制的需要，掌握一般现场及设备中常用的电器及电气设计方法，分析电气控制系统原力、应用等。帮助建筑环境与能源应用工程的学生将来从事建筑暖通空调设计、施工、管理等提供所需的建筑电气相关知识。通过本课程的学习，使学生理解建筑电气控制系统原理、结构、特点，掌握常用控制电器基本原理和选型方法；掌握继电器、接触器、断路器控制系统原理图的绘制方法和规则；了解建筑电气控制基本环节，掌握典型建筑电气控制线路（水泵、空调和锅炉设备等）分析方法，并能进行常用设备的电气设计；掌握可编程逻辑控制器的编程和基本应用的能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过该课程的学习，使学生了解建筑常用电器结构和工作原理，掌握建筑电气控制线路的组成、原理和应用。了解控制系统设计方法和步骤。深入理解PLC的特点；理解空调、水泵以及锅炉等设备的控制电路和控制过程；掌握PLC的组成、各部分功能、工作原理；熟悉西门子S7系列PLC编程方法，熟练掌握梯形图使用的符号、规则，学会用PLC设计控制系统，包括硬件选型、软件设计和电气控制回路设计。

课程目标总结如下：

（1）学生能够了解建筑常用电器结构和工作原理，掌握建筑电气控制线路的组成、原理和应用，了解控制系统设计方法和步骤，并灵活应用所学对简单控制对象的进行电气设计。

（2）能够利用编程软件设计暖通空调PLC控制系统，并能够和电气工程师进行电气设计方案交流，。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 课程目标（1） |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | 课程目标（2） |
| 5.使用现代工具 | 5.3 能够开发、选用恰当的现代工具，对建筑环境与能源应用工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | 课程目标（2） |

3. 课程的重点、难点

重点：电器工作原理，电气控制系统的设计，空调与制冷系统的电气控制，水泵与锅炉设备的电气控制和PLC

难点：电气控制系统的设计方法和空调与制冷系统的电气控制PLC实现。

4. 课程思政设计

从建筑电气控制技术的电器工作原理、电气控制的基本控制规律、设计的基本原则、空调水泵锅炉等实际设备电气控制实现出发，探讨如何将建筑电气控制技术与建筑深度融合，强调实现建筑节能离不开建筑电气控制技术，通过对建筑设备进行电气设计和控制，实现建筑节能运行，以期将建筑电气助力“碳达峰碳中和”思想深植于学生心中。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  常用控制电器 | 4 | 电磁式电器的工作原理、接触器、电磁式继电器、常用非电磁式继电器、刀开关与低压断路器、熔断器、主令电器、智能电器。  重点：接触器、智能电器工作原理  难点：电磁式电器的工作原理 | 要求学生能区分各类常用控制电器，并了解其控制原理。 |
| 2 | 第二章  电气控制的基本环节与规律 | 6 | 电气控制系统的电路图及绘制  原则、电气控制的基本环节、电气控制的基本控制规律、三相异步电动机的控制电路、三相异步电动机的调速电路  重点：电气控制系统的电路图及绘制、电气控制的基本控制规律  难点：电气控制基本规律和异步电机调速原理 | 能够看懂电气控制系统的电路图，掌握电气控制基本规律和异步电机调速原理。 |
| 3 | 第三章  电气控制系统的设计 | 4 | 主要内容：电气控制系统设计的基本原则、电气控制系统电路设计。 | 掌握电气控制系统设计的基本原则。 |
| 4 | 第四章  空调与制冷系统的电气控制 | 2 | 主要内容：空调系统的分类与调节装置、分散式空调系统的电气控制实例、半集中式空调系统的电气控制实例、集中式空调系统的电气控制实例、制冷系统的电气控制实例  重点：集中式空调系统的电气控制方法  难点：集中式空调系统的电气控制实例与制冷系统的电气控制实例分析 | 掌握各类空调系统电气控制方法 |
| 5 | 第五章  水泵与锅炉设备的电气控制 | 2 | 主要内容：生活水泵的控制、消防水泵的控制、防､排烟设备的控制、锅炉房设备的组成及控制任务、锅炉的电气控制实例。  重点和难点：水泵和风机控制。 | 熟悉水泵、风机和锅炉电气控制原理和方法，并能识图分析 |
| 6 | 第七章  可编程序控制器的基础知识 | 2 | 1. 可编程序控制器简介 2. 可编程序控制器的基本组成及各模块的功能 3. 可编程序控制器的基本工作原理 4. 可编程序控制器的性能指标及其特点 5. 可编程序控制器的编程语言   难点：可编程序控制器的编程语言 | 认识PLC，掌握可编程序控制器的编程语言。 |
| 7 | 第十章  SIEMENS S7-200可编程序控制器 | 2 | S7系列可编程序控制器概述、S7-200CPU存储器的数据类型及寻址方式、S7-200可编程序控制器的指令系统、S7-200可编程序控制器的程序设计、常用环节编程与实例、S7-200可编程序控制器模拟量处理方法 | 能够编写简单的PLC梯形图程序 |
| 8 | 第十二章  可编程序控制器的应用 | 2 | PLC在多电动机变频恒压供水系统中的应用、PLC在电梯控制系统中的应用、PLC在洁净空调中央监控系统中的应用 | 认识PLC在实际系统尤其空调系统中的应用 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为：考核

2. 成绩评定

成绩评定方式：百分制

课程总成绩=期末成绩（50～70%）+平时成绩（30%～50%），说明如下：

要求学生在学习过程中理论联系实际，多思考，勤观察，结合大作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占30%～50%，期末考试成绩占50%～70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑电气控制技术（第3版），顾菊平､马小军 主编，北京：机械工业出版社，2018.9

2.主要参考资料

建筑电气控制技术，窦晓霞 主编，北京：高等教育出版社，2004.11

**七、其他**

无

大纲撰写人：孟庆龙，谢安生

课程负责人：孟庆龙

审核人：

2021年 4 月

《建筑自动化》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building Automation

课程编码：Z2807260

授课语言：双语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课36学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：自动控制原理、暖通空调、建筑环境测试技术、建筑电气控制技术

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《建筑自动化》是建筑环境与能源应用工程专业的一门重要的专业课。属于一门综合性的交叉学科（涉及自动化、计算机、电子、检测、空调等多个学科），是建筑业高科技信息时代催生建筑环境与能源应用工程专业的专业选修课。

本课程的教学避免从基础知识出发的传统教学模式，本着“从工程实践出发”的教学理念，通过分析具体的生活和工程案例，培养学生解决建筑自动化实际问题的能力。课程中结合4个实际工程案例，从局部调节，到空调子系统控制问题，再到整个建筑自动化系统，这四个循环的视角逐步拓展，前面内容是后面的基础，由浅入深，结合实际工程问题介绍建筑自动化的相关知识，引导学生通过自己对课程中各个问题的研究，逐渐掌握解决建筑自动化工程问题的能力。同时，在深入剖析每个典型案例的过程中，介绍解决问题所涉及相关学科的知识和方法，使学生能够“在战争中学习战争”，同时鼓励学生对感兴趣的相关问题进行深入研究。

教学方式采用PPT（工程案例讲解与MATLAB仿真演示）、板书（数学模型讲解）、实物参观、课上互动讨论等相结合进行授课，并通过实验和上机实操进一步使学生能真正理解自动控制在建筑环境中的魅力，使学生在今后工作中能够针对实际的暖通空调工程提出有见解的控制策略。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《建筑自动化》课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门必修课，通过这门课程的学习，使学生掌握建筑设备简单通断控制、PID控制的基本概念和基本思想，熟悉暖通空调设备自动控制系统的基本组成，重点掌握空气调节、冷热源、通风控制系统的特点，对建筑自动化系统有一个总体概念，能够认识到自动控制在建筑领域中的重要性和必要性，打消自动控制的神秘感。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

通过该课程的学习，培养学生解决建筑自动化工程问题的能力，使学生能够基本胜任系统设计，系统安装与调试，系统维护和系统运行的任务，具备提出暖通空调自动控制方案的能力。

从相对简单的通断控制设备-加热水箱的水温通断控制案例入手，使学生了解自动控制系统的基本结构和基本问题，产生简单的感性认识，逐步扩大到多变量的通断控制，由浅入深，将简单设备的通断控制升级为小系统的PID连续控制、空调系统和冷热源系统的连续控制，并引入对建筑设备自动化其他系统，如输配电、照明、给排水、通风以及可维护结构等子系统的认识。通过系统化的由简到烦，由浅入深，由感性到理性的认识，并结合实际案例，最终使学生能够掌握建筑自动化系统的控制和反馈的思想精髓，能够在实际暖通空调工程中提出自动控制方案。

学习本课程后，学生的课程目标总结如下：

（1）熟悉各类控制算法和控制调节策略；

（2）掌握建筑热湿环境自动控制策略和方法；

（3）掌握冷热源调控方法，为注重行业、节能理念；

（4）理解建筑自动化系统设计思路、设备选型，注重环境和可持续发展。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1.工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力； | 课程目标（2）：掌握建筑热湿环境自动控制策略和方法； |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作；  3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识；  3.3 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 课程目标（4）理解建筑自动化系统设计思路、设备选型，注重环境和可持续发展。 |
| 4.研究 | 4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 | 课程目标（3）：掌握冷热源调控方法，为注重行业、节能理念； |
| 5.使用现代工具 | 5.3 能够开发、选用恰当的现代工具，对建筑环境与能源应用工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | 课程目标（1）：熟悉各类控制算法和控制调节策略 |

3. 课程的重点、难点

重点：不同调节（通断控制、比例调节、积分调节、微分调节与PID 调节）方法的特点、暖通空调系统控制、冷热源及水系统控制、建筑自动化系统。

难点：控制算法和控制调节策略、建筑热湿环境控制和冷热源及水系统调控。

4. 课程思政设计

为了使学生能够更透彻、深入地掌握该课程的核心内容，这就要求该课程并不仅仅是单一的课堂授课。随着现代网络技术的发展，使得信息技术与教育教学深度融合成为可能。人们获得知识的途径更加广阔和便捷，充分利用各类资源，扩大学生课下的在线学习时间，增加课上互动讨论环节，同时增加实践环节，必定起到事半功倍的效果。一方面，学生能够牢固掌握所学知识，由被动“要我学”，变为“我要学”，另一方面，教师也要为了满足学生来自各方面的提问（如互动讨论），需要不断加强自身业务能力，不断充电学习，与时俱进，改变以往一份PPT走天下的局面。

深入挖掘该课程蕴含的思想价值和精神内涵，利用建筑自动化等信息技术技术，结合暖通空调相关知识，助力实现“3060碳达峰碳中和”目标；通过仿真软件学习，完成对课程中各章节对象控制过程的仿真，结合实验教学，使学生能够在虚拟现实中切换，使学生迸发新的思想火花，产生新的心得体会，更好的理解自动化在暖通空调和建筑中的重要作用，使建筑自动化助力实现建筑整体节能深入人心。在说课、授课中，既讲解专业知识，又启迪激励学生坚定理想信念、勇担时代使命，把价值观引导潜移默化地融入到课堂知识传授和学生能力培养中，有利于厚植学生爱国情怀、激发学生责任担当。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  概论 | 2 | 阐述建筑自动化的定义、内容、目的、历史、现状和展望，并介绍了本课的学习方法和要求。 | 对建筑自动化有一个感性的初步认识 |
| 2 | 第二章  恒温水箱的通断控制 | 4 | 1）恒温水箱的通断控制器的构成；  2）通断控制下恒温水箱的调节特性；  3）恒温水箱的实际控制过程：a)温度传感器惯性的影响；b)执行器的惯性的影响；c)水箱温度的不均匀性 | 从相对简单的设备控制案例入手，使学生了解自动控制系统的基本结构和基本问题，产生简单的感性认识，打消自动控制的神秘感。 |
| 3 | 第三章  恒温恒湿空调机的控制器 | 6 | 1）恒温恒湿空调机及其控制管理需求  2）基于计算机的控制器  3）执行器的选择及其接口电路：a）电加热器、加湿器的控制；b）风机、制冷压缩机的电机控制；c）电动水阀及其控制；d）其它电动执行机构及其控制。  4)传感器的选择及其接口电路：a）温湿度等物理参数的准确测量；b）开关型输出的传感器。  5）控制器外电路  6）控制，保护和调节逻辑  7）控制调节过程：a）初始调节和室内状态的建立；b）温湿度状态的维持和恒温恒湿的实现。 | 研究如何用简单的通断控制方法实现房间温度或湿度的高精度控制，通过此环节的授课和模拟实验，使同学们认识到自控对象之间存在相互耦合的问题，增进对自动控制的感性认识。 |
| 4 | 第四章  散热器实验台的控制系统 | 6 | 1）采暖散热器性能实验台  2）比例调节器的调节特性  3）PID调节器  4）PID调节的实现和实际中的问题  5）其它的单回路闭环控制调节方法 | 结合实际工程问题，介绍调节原理的初步知识，使学生掌握一些常见的调节控制算法。学生将在仿真实验中尝试应用各种控制算法来实现控制目标，体会调节过程各种影响因素的作用，掌握单回路控制的方法。 |
| 5 | 第五章  空调系统的控制调节 | 8 | 1）单房间全空气系统的温湿度控制：a）单房间的室温调节；b）房间的湿度调节；c）变风量时的调节过程  2）多房间的全空气控制  3）空气处理过程的控制：a）空气处理装置的调节策略；b）各空气处理段闭环调节的实现；c）水－空气换热设备的调节特性。  4）变风量系统的变风量箱及其控制  5）变风量系统的控制：a）送风机转速的确定；b）回风机转速的控制；c）送风状态的确定  6）风机盘管加新风系统的控制：a）风机盘管的控制；b）新风机组的控制。 | 应用上一案例介绍的调节原理，解决空调领域的实际控制问题。这一案例在学生已掌握单一参数闭环控制算法的基础上，解决了HVAC系统的控制策略问题。 |
| 6 | 第六章  冷热源与水系统的控制调节 | 8 | 1）冷热源系统的基本启停操作与保护  2）制冷机的冷量调节和台数启停控制：a）单台冷机的冷量调节方式与调节能力；a）多台冷机的冷量调节；a）冷机最佳运行方案的确定。  3）冷却塔与冷却水系统的控制  4）冷冻水循环系统的控制：a）冷冻机侧冷量与水量的关系；b）用冷末端冷量与水量的关系；c）制冷站与末端的联合运行；d）冷水温度的确定；e）蓄冷系统的优化控制；f）循环水系统的优化控制；g）小型热源的控制调节。 | 掌握冷热源简单启停控制思路；了解单台和多台冷机优化调节方案，了解冷却塔、冷却水节能控制方案，熟悉冷冻水循环控制思想的精髓。 |
| 7 | 第八章  建筑自动化系统 | 2 | 1）建筑物的信息系统（弱电系统）  2）建筑自动化：输配电系统、照明系统、电梯扶梯、给排水系统、通风排风系统、采暖空调系统的监测控制、采暖空调冷热源系统和生活热水制备系统的监测控制、可调节围护结构的监测控制  3）建筑自动化系统的实现方法 | 认识建筑自动化系统的构成，熟悉暖通空调自动控制系统设计步骤和实习的方法。 |

**课内实验（上机）名称及基本要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **参考学时** | **实验名称** | **基本要求** |
| 1 | 4 | 课程实验：  1）加热水箱水温通断控制实验  2）空调系统PID连续控制实验  3）水箱水位和流量控制实验 | 熟练掌握通断和PID两种暖通空调领域常见的控制方法 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考核方式为：考试

2. 成绩评定

成绩评定方式：百分制

课程总成绩=期末成绩（60%～70%）+平时成绩（30%～40%），说明如下：

建议学生复习已学知识，同时查阅相关资料（附主要参考书），并在学习过程中理论联系实际，多思考，勤观察，结合大作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占30%～40%，期末考试成绩占60%～70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

江亿、姜子炎 著，《建筑设备自动化》第二版，北京：中国建筑工业出版社，2017.8

2.主要参考资料

[1] 安大伟，暖通空调自动化，北京：中国建筑工业出版社，2009

[2] 绪方胜彦，现代控制工程，北京：清华大学出版社，2006.2

[3] Thomas B. Hartman, Direct digital control for HVAC system, New York: McGraw-Hill Inc，1993

[4] 王正林，Matlab/Simulink控制系统仿真，北京：电子工业出版社，2012.1

**七、其他**

部分章节教学内容可在实验室现场实物演示教学；为增强过程考核，实现课题翻转，逐渐加大学生大作业汇报的课时。

大纲撰写人：孟庆龙，谢安生

课程负责人：孟庆龙

审核人：

2021年 4 月

《建筑设备安装技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Building equipment installation technology

课程序号： Z2807270

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：选修

学 分：1.5

学 时：24学时（授课24学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：流体输配管网、燃料燃烧与器具、建筑给排水等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《建筑设备安装技术》是建筑环境与能源应用工程专业学生的专业发展课程，是一门知识性广，实践性强、理论与实际密切结合的课程，学生通过本课程的学习，可了解和掌握本专业安装的基本知识。课程主要内容为：工程材料的基本知识,管道安装，供热系统、给排水系统、燃气系统、通风空调系统、工业锅炉、空调用制冷系统的安装，安装中常用工具、机具、设备。以及管道与设备的防腐和绝热的基本知识。

教学方式 采用PPT、板书讲解、同时通过课后思考题的学习与完成促进授课的进行。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《建筑设备安装技术》是建筑环境与能源应用工程专业的专业发展课程，通过这门课程的教学，使学生学习本专业常用的管道、板材、型材的知识；建筑设备知识及设备的安装过程；学习本专业管道、材料与设备安装的标准与规范。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

《建筑设备安装技术》是一门实践性强的课程，通过本课程学习，使学生了解、认识与熟悉建筑设备安装中常用的管道材料、板材、型材；常用的机具；了解常见设备安装过程；了解管道、材料与设备安装的标准与规范；培养实践工程解决问题的能力和思想方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | | 毕业要求 |
| 毕业要求 | |  |
| 1.工程知识 | 1.1 | M |
| 1.2 | M |
| 1.3 | M |
| 2.问题分析 | 2.1 | M |
| 2.2 | M |
| 2.3 | M |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 | H |
| 3.2 | H |
| 3.3 | H |
| 4.研究 |  |  |
| 5.使用现代工具 | 5.1 | H |
| 5.2 | H |
| 5.3 | H |
| 6.工程与社会 | 6.1 | H |
| 6.2 | H |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 | M |
| 7.2 | M |
| 8.职业规范 |  |  |
| 9.个人和团队 |  |  |
| 10.沟通 |  |  |
| 11.项目管理 | 11.1 | M |
| 11.2 | M |
| 12.终身学习 |  |  |

3. 课程的重点、难点

重点：管道、板材、型材材料及规格的认识与熟悉、施工工具的认识、供暖系统、给排水系统、通风空调系统的安装与过程，金属材料的防腐与绝热。

难点：系统安装、风管管道成型。

4. 课程思政设计

结合专业知识，将现阶段我国设备制造体系的成就、全面脱贫背景下人民对美好生活的追求和本专业在安装及生产等方面的元素融入到教学中，强调创新意识、社会责任、职业道德和奋斗精神，增强学习动力和责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章 工程材料基本知识 | 6 | 1.1 管道与技术标准  1.2 常用金属管材及管件  1.3 复合管、非金属管管材及管件  1.4 阀门与法兰  1.5 板材与型材  1.6 焊接材料 | 认识各种管材及管件  认识阀门与法兰  认识板材与型材 |
| 2 | 第二章 管道安装基础 | 4 | 2.1 常用安装机具  2.2钢管加工及连接  2.3管道承插连接  2.4塑料管安装  2.5 紫铜管的加工与焊接  2.6管道压力试验  2.7阀门安装  2.8管道支架制作与安装 | 认识工具与机具  了解管道试压  了解管道与阀门安装  了解支架制作 |
| 3 | 第三章 供暖系统安装 | 4 | 3.1 采暖系统安装  3.2散热器安装  3.3分户热计量采暖系统安装  3.4采暖附属设备安装  3.5 供热管网敷设  3.6供热管道直埋安装  3.7供热管道管沟和架空安装  3.8供热管路附件安装  3.9供热系统试压与验收 | 了解采暖系统安装  了解散热器安装  了解管网敷设方式  了解分户计量安装 |
| 4 | 第四章 给排水系统安装 | 4 | 4.1室内给水系统安装  4.2室内排水系统安装  4.3卫生设备安装 | 了解室内给排水管道与卫生设备的安装 |
| 5 | 第六章 通风空调系统安装 | 4 | 6.1 金属风管、配件及部件制作  6.2 通风空调风管连接及加固  6.3 通风空调风管系统安装  6.5非金属风管、配件制作与安装 | 了解风管、配件、部件的制作  了解通风空调风管的安装与加固 |
| 6 | 第九章 管道与设备防腐和绝热 | 2 | 9.1管道与设备防腐  9.2管道与设备绝热 | 了解金属材料防腐与绝热 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核通过学生平时表现、课堂讨论、课外作业的完成情况，期末考试进行。

2.成绩评定

采用平时成绩+期末考试两种方式确定总评成绩。

其中平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑设备安装技术，邓沪秋主编，重庆大学出版社，2016年11月第二版。

2.主要参考资料

1）建筑设备施工与预算，王智伟、刘艳峰，科学出版社，2002

2）建筑设备施工技术与组织，董重成 哈尔滨工业大学出版社，2006

3）通风与空调工程施工质量验收规范 GB50243-2016

4）通风与空调工程 安全·操作，技术[M] ，王志勇，中国建材工业出版社，2006

**七、其他**

无

大纲撰写人：付宏涛

课程负责人：付宏涛

审核人：

2021年 04月

《燃气输配及应用》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Gas transmission and distribution and its application

课程编码：Z2807280

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课

课程性质：选修

学 分：2.5

学 时：40学时（授课36学时，实验4学时）

适用对象：建筑环境与能源应用专业

先修课程：流体力学、流体输配管网等。

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用系

**二、课程简介**

《燃气输配及应用》是建筑环境与应用工程专业的一门专业发展选修课，通过课堂教学、实验、实践等教学环节，使学生系统掌握燃气输配系统的构成、基础知识和基本理论，掌握城镇燃气管网水力计算与工况分析，了解各种常用设备的工作原理及设备选择依据，培养学生进行城镇燃气管网规划设计，管理、分析和解决燃气输配工程管理的能力。

教学主要内容有城镇燃气的分类及其性质、城镇燃气需用量及供需平衡、燃气的长距离输送系统、城镇燃气管网系统、燃气管道及其附属设备、燃气管道的水力计算、燃气管网的水力工况、燃气的压力调节及计量、燃气的压送、燃气的储存等。

教学方式采用PPT（构造与设计讲解）、板书（计算实例、图解）、实验、课后思考题和练习题等相结合进行授课，并结合课程设计教学环节，使学生具备小区、建筑单体燃气工程的设计、计算、制图能力，初步掌握使用各种规范、手册等技术资料的基本方法和技能。了解国家相关政策和规范，明确自己的职业能力和职业责任，激发爱国热情。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程围绕小区、建筑单体燃气工程设计，介绍燃气各类用户用气定额、用气量，城镇燃气需用量、燃气需用工况，燃气管道小时计算流量，特别是庭院和室内燃气管道的流量计算方法。要求学生在掌握流量计算方法的同时，掌握建筑燃气供应系统的构成、布线原则及高层建筑燃气供应特点，能根据燃气流动的基本方程式，进行燃气管网设计与计算，为后续的实践环节（课程设计）开展奠定理论基础。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

理论课程课程目标

（1）通过本课程的学习，使学生掌握燃气输配系统的基本构成、燃气输配的基础知识和基本理论，掌握城镇燃气管网水力计算与工况分析，了解各种常用设备的工作原理及设备选择依据。

（2）培养学生进行城镇燃气管网规划设计，管理、分析和解决燃气输配工程的能力。

（3）通过专业学习，培养学生的职业能力和职业责任，激发爱国热情。

实践课程课程目标

（1）通过实践环节（课程设计），使学生掌握小区、建筑单体燃气工程设计的基本内容、基本原则和步骤。

（2）初步掌握使用各种规范、手册等技术资料的基本方法和技能。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1. 工程知识 | 1.2 掌握相关工程基础知识，具备应用相关知识推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的专业基础能力。  1.3 掌握建筑环境与能源应用工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。 | 理论课程课程目标（1）、（2） |
| 2. 问题分析 | 2.1 能够应用数学、自然科学的基本原理，正确识别和判断建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。  2.2 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案。  2.3 应用建筑环境与能源应用工程相关原理和方法，具备综合判断能力，能够通过对比、推理、分析及文献研究等，获得有效结论。 | 理论课程课程目标（1）、（2） |
| 3. 设计/开发解决方案 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作。  3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识。 | 实践课程课程目标（1）、（2） |

3. 课程的重点、难点

燃气管网设计与计算，确定管网压力降的方法，分析管网的水力工况与水力可靠性。

4. 课程思政设计

我国有较为丰富的天然气资源，但天然气资源地理分布不均衡，为实现资源的合理利用，20世纪90年代以来，我国天然气管道向大型化、网络化发展方向发展，多条天然气长输管线进行建设并投入使用。通过“西气东输”、“陕京输气”等输气工程介绍，让学生对近年来燃气工程的快速发展有所了解，进而上升到国家的繁荣富强。燃气作为一种高效、清洁的能源，在“节能减排”方面有着不可替代的作用，引导学生在节约用气的同时，关注燃气采暖、制冷用户、燃气汽车及船舶用户，在平时的生活中，将来的工作中，始终坚持“节能减排”的理念。通过专业学习了解国家的用气政策，明确自己的职业责任，树立专业自信，激发爱国热情。

此外，在各课程教学中融入思政教育，从学生的实际情况出发，结合各个教学环节，进行思政教育，实现对思政方法和载体的不断更新，可预期较为显著的思想政治教育效果。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教 学 内 容** | **基 本 要 求** |
| 1 | 第一章 城镇燃气的分类及其性质 | 2 | 1.1燃气的分类  1.2燃气的基本性质  1.3城镇燃气的质量要求 | 掌握燃气的分类；燃气的基本性质。了解城镇燃气的质量要求。 |
| 2 | 第二章 城镇燃气需用量及供需平衡 | 2 | 2.1城镇燃气需用量  2.2燃气需用工况  2.3燃气输配系统的小时计算流量  2.4燃气输配系统的供需平衡 | 了解燃气各类用户用气定额、用气量；城镇燃气需用量、燃气需用工况。掌握燃气管道小时计算流量；燃气供需平衡方法。 |
| 3 | 第三章 燃气的长距离输送系统 | 2 | 3.1长距离输送系统的构成  3.2输气干线及路线选择 | 掌握长距离输送系统的构成；了解输气干线起点站的任务及工艺流程；输气干线设施；输气干线及路线选择。 |
| 4 | 第四章 城镇燃气管网系统 | 4 | 4.1城镇燃气门站  4.2城镇燃气管网系统及其选择  4.3城镇燃气管道的布线  4.4工业企业燃气管网系统  4.5建筑燃气供应系统 | 了解城镇燃气管网的分类；城镇燃气管网系统的构成与选择；掌握城镇燃气管道的布线原则；了解工业企业燃气供应系统；掌握建筑燃气供应系统的构成、布线原则；高层建筑燃气供应特点。 |
| 5 | 第五章 燃气管道及其附属设备 | 2 | 5.1管材及其连接方式  5.2燃气管道的附属设备  5.3钢制燃气管道的防腐 | 掌握各种管材的特点及连接方法；了解燃气管道附属设备；掌握钢制燃气管道的腐蚀原因及防腐方法。 |
| 6 | 第六章 燃气管道的水力计算 | 4 | 6.1管道内燃气流动的基本方程式  6.2城镇燃气管道水力计算公式和计算图表  6.3燃气分配管网的计算流量  6.4燃气管网水力计算 | 掌握燃气流动的基本方程式；燃气管网水力计算方法，会进行燃气管网设计与计算。 |
| 7 | 第七章 燃气管网的水力工况 | 4 | 7.1管网计算压力降的确定  7.2低压管网的水力工况  7.3高、中压环网的水力可靠性 | 掌握用户处的压力及波动范围；低压、高中压管网计算压力降的确定；了解低压管网起点压力为定值时水力工况；低压管网起点压力按月调节时水力工况。 |
| 8 | 第八章 燃气的压力调节及计量 | 4 | 8.1燃气压力调节过程  8.2调压器的调节元件及敏感元件  8.3燃气调压器  8.4燃气调压站  8.5燃气的计量 | 掌握调压器的工作原理及调压器分类；了解调压站的分类及选址；调压站的组成及布置；掌握常见流量计的工作原理及使用场所。 |
| 9 | 第九章 燃气的压送 | 2 | 9.1活塞式压缩机  9.2离心式压缩机  9.5压缩机室 | 掌握压缩机的分类及工作原理，了解活塞式、离心式压缩机的特点，压缩机室的工艺流程及布置。 |
| 10 | 第十章 燃气的储存 | 2 | 10.1低压储气罐  10.2高压储气罐  10.3燃气储配站  10.5燃气的地下储存  10.6燃气的其他储存方法。 | 掌握高、低压储气罐的工作原理，了解燃气的地下储存及其他储存方法。 |
| 11 | 实验 | 4 | （1）燃气调压器的特征  （2）燃气流量计的校核 | 掌握调压器的工作原理及特征；掌握燃气流量计的校核方法。 |
| 12 | 实践环节（课程设计） | 8 | （1）用气量的计算；  （2）管路水力计算。  （3）绘制燃气管道平面布置图（2号）1张；燃气管道系统图（2号）1张；设计施工说明（2号）1张。  （4）编制设计计算说明书，内容包括工程概况、设计依据、燃气用量计算、管路水力计算表、水力计算简图等。要求基本公式正确，计算过程完整，文字简练，字迹工整并逐页编号。 | 掌握小区、建筑单体燃气工程设计的基本内容、基本原则和步骤；初步掌握使用各种规范、手册等技术资料的基本方法和技能。 |
| 13 | 合 计 | 40 |  |  |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核方式

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩，期末考试采用闭卷方式。

2.成绩评定

成绩评定方式为百分制，平时成绩包括作业、讨论、出勤、实验、实践环节等内容，其中作业、讨论、出勤占15%，实验成绩占10%，实践环节（课程设计）占20%。实验成绩由负责实验的老师提供，实践成绩根据设计计算书，图纸质量综合评定。

课程总成绩=期末成绩55%+平时成绩45%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《燃气输配》（第五版），段长贵主编. 中国建筑工业出版社，2015年。

2.主要参考资料

﹙1﹚《城镇燃气设计规范》GB50028-2006, 中国建筑工业出版社。

﹙2﹚《城镇燃气技术规范》GB50494-2009, 中国建筑工业出版社。

﹙3﹚《建筑燃气设计手册》袁国汀主编. 中国建筑工业出版社，1999年。

﹙4﹚《聚乙烯燃气管道工程技术规程》中国建筑技术研究院. 中国建筑工业出版社，CJJ63-2008。

﹙5﹚《燃气工程制图标准》CJJ/T130—2009。

﹙6﹚《燃气工程设计施工图集》05R502。

﹙7﹚《城镇燃气室内工程施工及质量验收规范》中国建筑工业出版社，CJJ94-2009。

﹙8﹚《煤气规划设计手册》，邓渊主编. 中国建筑工业出版社。

**七、其他**

大纲撰写人：罗璇

课程负责人：罗璇

审核人：

2021 年 4 月

《空气污染控制与洁净技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Air Pollution Control and Clean Technology

课程编码：Z2807290

授课语言：双语

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2.0

学 时：32学时（授课28，实验4，上机0，课外0）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：流体力学，建筑环境学，暖通空调。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《空气污染控制与洁净技术》是建筑环境与能源应用专业学生的专业发展课程课，是一门综合性的课程，具有较高的实用性。主要阐述室内空气污染物控制与空气洁净的技术。 课程主要内容为：（1）室内污染物及其传播机制；（2）以通风方式控制污染物扩散的方法和系统；（3）排风中颗粒物和有害气体的各种处理方法的工作原理、设计原则和设备；（4）建筑防排烟系统设计；（5）洁净室设计标准及洁净室空调系统设计基本原理和设备；（6）洁净空调系统施工安装和系统运行管理及认证。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《空气污染控制与洁净技术》是建筑环境与能源应用工程专业的专业发展课程。通过这门课程的学习，使学生掌握空气污染物控制及室内空气洁净技术常用的基本理论、计算方法、专业术语；设备的工作原理和选择方法；系统的工作原理和设计原则及方法。熟悉有关设计规范、标准；设备种类和适用范围；系统分类、运行管理和认证。了解有关新技术进展和新设备构成机理。

2. 课程基本要求

2.1课程目标

本属于工程应用技术范畴，课程以系统化应用为主。注重工程思维和方法的基本训练。通过本课程学习，学生由基础理论过渡到专业技术应用，能掌握和理解空气污染物控制通风系统及室内空气净化空调系统的工作原理和核心问题，培养综合应用相关知识分析和解决问题的系统化思维，达到能够提出基本工程技术方案及具备分析和研究专业复杂工程问题的基础能力和思想方法。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

3. 课程的重点、难点

重点：基本理论、计算方法、专业术语；设备和系统的工作原理和选择方法和设计原则。

难点：系统运行调节、关联关系、系统的技术经济评价。

4. 课程思政设计

结合专业知识，将现阶段我国设备制造体系的成就、绿色发展理念、碳达峰碳中和对我们专业的任务要求，将专业的未来发展等元素融入教学过程，强调创新意识、社会责任感、职业道德和奋斗精神。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考**  **学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 课程简介  第一章  工业有害物及防治措施 | 2 | 本课程：空气污染控制与洁净技术  1.1粉尘、有害气体的来源、危害.  1.2工业有害物在车间内的传播  1.3气象条件对人体生理影响  1.4有害物浓度、卫生标准排放标准  1.5防治工业有害物的综合措施 | 1. 了解有害物的来源传播机理及危害，气象条件对人体生理的影响，卫生排放标准及措施。   思政设计：小汤山（2003年非典），埃博拉援外（2014年），火神山，雷神山医院（2020年）的建设案例。 |
| 2 | 第二章  控制工业有害物的通风方法 | 2 | 2.1局部通风  2.2全面通风  2.3置换通风  2.4事故通风 | 1、掌物局部通风系统组成和全面通风的计算方法。  2、了解置换通风的原理。 |
| 3 | 第三章  局部排风罩 | 2 | 3.1概述  3.2密闭罩  3.3柜式排风罩  3.4外部吸气罩  3.5热源上部接受式排风罩  3.6槽边排风罩  3.7大门空气幕  3.8吹吸式排风罩 | 1、了解密闭罩分类及运用场合，  2、掌握局部排风罩的工作原理和设计方法。 |
| 4 | 第四章  通风排气中粉尘净化 | 3 | 4.1粉尘的特性  4.2除尘器效率和除尘机理  4.3重力沉降室和惯性除尘器  4.4旋风除尘器  4.5过滤式除尘器  4.6湿式除尘器  4.7电除尘器 | 1、掌握粉尘的特性。  2、掌握除尘机理。  3、掌握除尘器的选择计算。 |
| 5 | 通风排气中的有害气体净化 | 3 | 5.1概述  5.2吸收过程的理论基础  5.3吸收过程的机理  5.4吸收设备  5.5吸收过程的物料平衡及操作线  5.6吸收设备的计算  5.7吸附法 | 1、掌握吸收的基本原理。  2、掌握吸收过程的物料平衡及操作线的意义  3、了解吸附法  思政设计：我国在吸收式吸附式系统的成就案例 |
| 6 | 第六章  自然通风与局部送风 | 2 | 6.1自然通风的作用原理  6.2自然通风的计算  6.3避风天窗及风帽  6.4自然通风与工艺、建筑设计的配合 | 1、掌握自然通风的原理及计算方法。  2、了解与工艺、建筑设计的配合。 |
| 7 | 第七章  建筑防排烟 | 3 | 7.1基本术语  7.2建筑排烟  7.3建筑排烟 | 1、了解建筑放排烟的有关知识及规范。 |
| 8 | 第八章  空气洁净技术绪论 | 2 | 8.1空气洁净的概念  8.2空气洁净技术的发展历史  8.3空气洁净技术的应用  8.4洁净室的特点  8.5洁净室的建筑特点  8.6洁净空调与一般空调的区别  8.7实现洁净的途径 | 1、了解空气洁净技术的基本概念及发展史。 |
| 9 | 第九章  污染物与洁净室 | 2 | 9.1污染物种类与污染源  9.2污染物的传播途径  9.3\*污染物的浓度表示方法  9.4洁净室分类  9.5洁净室标准  9.6洁净室噪声控制要求 | 1. 了解污染源及传播途径； 2. 掌物洁净室标准 |
| 10 | 第十章  空气洁净设备及其应用 | 3 | 10.1空气过滤器  10.2过滤器送风口及风机过滤器单元  10.3洁净工作台  10.4自净器  10.5洁净层流罩  10.6净化单元  10.7装配式洁净室  10.8空气吹淋室  10.9传递窗  10.10余压阀  10.11洁净空调机组 | 1. 了解各类洁净设备的构造特点及运用场合   思政设计：我国在洁净技术材料及设备方面的成就。 |
| 11 | 第十一章  空气洁净原理 | 3 | 11.1洁净室气流组织  11.2单向流洁净室气流组织及主要形式  11.3非单向流洁净室气流组织及主要形式  11.5洁净室压差控制  11.6洁净室缓冲与隔离  11.7洁净室流场数值模拟 | 1、掌握洁净室气流组织及洁净原理 |
| 12 | 第十二章  空气洁净原理 | 2 | 12.1洁净空调系统设计特点  12.2洁净空调系统的分类  12.3洁净室设计一般步骤  12.4洁净室负荷计算  12.5洁净室新风量、送排风量计算  12.6净化空调设备及系统的选择  12.7洁净室净化系统设计  12.8电子行业FFU设计  12.9值班风机系统及消毒灭菌系统设计  12.10人员净化设计 | 1、掌握洁净室净化系统设计的原理及方法； |
| 13 | 第十三~  十六章. | 1 | 13.空气洁净系统设计实例  14.空气洁净系统安装  15.空气洁净室的检测与认证  16.空气洁净系统运行管理 | 1、了解净化空调系统实例，安装，洁净室的检测与认证及运行管理 |
|  | 小计 | 30 |  |  |

**五、课内实验（上机）名称及基本要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **参考学时** | **实验（上机）名称** | **基本要求** |
| 1 | 2 | 除尘器性能的测定 | 掌握除尘器性能的测定方法 |

**六、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考试

2. 成绩评定

采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用开卷方式。平时成绩占20%～30%，期末考试成绩占80%～70%。

**七、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《工业通风》（第四版）孙一坚主编，建筑工业出版社,2014

《空气洁净技术》（第二版）王海桥等主编，机械工业出版社,2020

2.主要参考资料

【1】《室内污染控制与洁净技术》徐玉党主编，重庆大学出版社

【2】GB 51251-2017 建筑防烟排烟系统技术标准

大纲撰写人：张孙孝

课程负责人：张孙孝

审核人：

2021年 4 月

《安装工程经济与管理》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：Installation Engineering Economics and Management

课程编码：Z2807300

授课语言：汉语

授课方式：线下

课程类别：专业发展课程

课程性质：必修

学 分：1.5

学 时： 24学时（授课24，实验0，上机0，课外0）

适用对象： 建筑环境与能源应用

先修课程：《建筑设备安装技术》及本专业主干专业技术课。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《安装工程经济与管理》是建筑环境与能源应用专业学生的专业发展课程课，是一门综合性的课程，具有较高的实用性，学生通过该课程学习了解和掌握本专业安装工程经济、管理等方面的基本知识。

教学内容为基本建设概论，安装工程定额的编制和应用，定额计价方法，工程量清单的编制及计价方法，施工图预算与工程量清单计价示例，工程招标，投标内容，施工合同签订与管理，施工组织形式及施工组织设计，工程项目管理，安装企业管理等。

教学方式采用PPT、板书、课后思考题和练习题等相结合进行授课。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《安装工程经济与管理》课程是建筑环境与能源应用专业技术课，通过这门课程学习使学生学习了解和掌握本专业安装工程经济、管理等方面的基本知识。对安装工程经济与管理有一个总体概念，认识和了解。

通过安装工程经济与管理的学习，应掌握安装工程经济分析的基本原理和方法。掌握安装工程造价确定的基本方法。了解建筑安装工程施工组织、管理的基本知识。

2.课程基本要求

2.1课程目标

《安装工程经济与管理》课程学习完毕后能够理解掌握工程管理与经济决策方法，对工程施工图预算知识能够加强，还可结合生产实习，在施工现场，对施工组织和工程项目管理进行积极参与。

2.2课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | | **教学目标** |
| **名称** | **具体描述** |
| 6.工程与社会 | 6—1  6—2 | 6.1 了解建筑环境与能源应用工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；  6.2 能够分析并合理评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的社会责任。 | H |
| 11.项目管理 | 11—1  11—2 | 11.1 能够在与建筑环境与能源应用工程专业相关的多学科环境中，掌握工程项目涉及的管理原理与经济决策方法；  11.2了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，并能够在设计/开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法，具备一定的工程项目管理能力。 | H |

3. 课程的重点、难点

教学重点、难点为安装工程定额的编制和应用，定额计价方法，工程量清单的编制及计价方法，施工图预算与工程量清单计价。

4. 课程思政设计

通过对安装工程中所涉及的给排水、采暖通风空调方面的过程以及现代技术的应用，将本课程在时代发展背景下的成就进行合理化的运用和挖掘。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章  基本建设 概 论 | 2 | * 1. 基本建设概论及作用   2. 基本建设程序   1.3 基本建设项目划分  1.4基本建设费用组成 | 1、了解基本建设作用。  2、掌握基本建设项目划分。  3、掌握基本建设费用组成。 |
| 2 | 第二章  建设项目投资估算方法及项目评估 | 2 | 2.1建设项目的可行性研究概述  2.2建设项目投资估算  2.3建设项目经济性评估方法 | 1、了解投资估算  2、了解经济性评估方法 |
| 3 | 第三章  建筑设备安装工程定额 | 2 | 3.1 建筑设备安装工程定额概论；  3.2建筑设备安装工程施工定额  3.3建筑设备安装工程预算定额  3.4建筑设备安装工程概算定额及概算指标 | 1、掌握建筑设备安装工程定额。  2、。掌握建筑设备安装工程施工定额  3、掌握建筑设备安装工程预算定额。  4、掌握建筑设备安装工程概算定额及概算指标。 |
| 4 | 第四章  建筑设备安装工程计价 | 2 | 4.1定额计价  4.2工程量清单计价  4.3定额计价模式工程量清单计价模式比较 | 1、掌握定额计价模式安装工程费用组成。  2、掌握工程量清单计价组成。 |
| 5 | 第四章 建筑设备安 装工程预算 | 2 | 5.1设计概算  5.2施工图预算  5.3施工预算  5.4竣工结算 | 1、掌握概算指标。  2、了解施工图预算 |
| 6 | 第五章  建筑设备安装工程施工图预算 | 4 | 6.1施工图预算的编制  6.2工程量清单计价 | 1、熟悉施工图预算的编制。  2、了解工程量清单计价。 |
| 7 | 第六章  建筑设备安装工程招标投标 | 2 | 7.1概述  7.2建筑设备安装工程招标  7.3建筑设备安装工程投标  7.4招标投标法规与范本 | 1、熟悉招标投标概念。  2、了解招投标程序 |
| 8 | 第七章  建筑设备安装施工合同 | 2 | 8.1概述  8.2建筑设备安装施工合同  8.3土木施工合同条款  8.4建筑设备安装施工合同谈判与订立  8.5施工合同履行  8.6合同的变更，解除及合同争议处理  8.7工程索赔与反索赔  8.8施工合同的管理  8.9施工合同的有关法则 | 1、了解施工合同的内容。  2、掌握施工合同变更，解除与合同争议处理。  3、了解工程索赔与反索赔。 |
| 9 | 第八章  建筑设备安装工程施工组织设计 | 2 | 9.1概述  9.2流水施工  9.3施工进度计划编制方法  9.4施工组织设计  9.5施工组织设计示例 | 掌握施工组织设计的内容与分类 |
| 10 | 第九章  建筑设备安装工程项目管理 | 2 | 10.1建筑安装工程项目管理概述  10.2建筑安装工程项目计划管理  10.3建筑安装工程项目组织  10.4建筑安装工程项目控制与协调 | 了解项目管理内容和组织机构 |
| 11 | 第十章  建筑设备安装企业管理 | 2 | 11.1安装企业管理概述  11.2企业管理理论的发展  11.3企业管理现代化  10.4安装企业管理内容  10.5安装企业管理的新形势 | 了解安装企业管理的内容 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核：本课程不设课外学时，《安装工程经济与管理》涉及知识面较广，建议学生复习已学知识，并在学习过程中联系、理解、运用，通过思考题、练习题和作业来巩固提高。采用平时成绩+期末考试方式确定总评成绩。其中平时成绩考核包括作业、讨论、出勤等内容，期末考试采用闭卷方式。平时成绩占20%，期末考试成绩占80%。

2.成绩评定

课程考核后，需要对课程达成度进行评价，统计课程考核数据，以便及时了解课程的达成效果，并为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程达成度的具体评价方法：达成度评价对象：参与本课程考核的班级全部学生；统计课程考核数据，及时了解课程达成效果，发现问题并进行改进，为毕业要求达成度的评价提供基础数据。

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材：安装工程经济与管理，王智伟主编，中国建筑工业出版社，2020年1月第三版。

2.主要参考资料：建筑设备施工与预算，王智伟、刘艳峰，科学出版社，2002

安装工程工程量清单计价编制实例，郑州：黄河水利出版社，2008

**七、其他**

无

大纲撰写人：张勇

课程负责人：张勇

审核人：

2021年4 月

《暖通空调工程设计方法与系统分析》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：HVAC Engineering Design Method and System Analysis

课程编码：Z2807310

授课语言：汉语

授课方式：混合（线上课程占比30%）

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2

学 时：32学时（授课32学时，实验0学时，上机0学时，课外0学时）

适用对象：土木类建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：暖通空调，空气调节用制冷技术，供热工程等。

开课院系：建工学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

《暖通空调工程设计方法与系统分析》是建筑环境与能源应用工程专业的专业发展选修课程。课程设计同步课程，在第七学期课程设计前3周开课。主要讲述暖通空调设计的基本理论、基本方法，使学生加深基础理论的理解及运用，在短时间内掌握本专业设计的程序、方法、内容和深度。强调与工程实际的紧密结合，讲述典型工程实例，使学生全面了解本专业在实际工程中的应用，增强工程概念，增强系统性认识，掌握一定的系统分析的方法，拓宽知识面，能够在将来的设计工作中灵活运用本课程学到的知识。讲述计算机模拟分析等一系列新的设计方法，使学生能够综合运用新的设计方法来解决各种暖通空调设计中出现的实际问题。通过理论与实际相结合，综合讲课、实例介绍、做大作业等形式，加深对有关知识的理解和运用能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

《暖通空调工程设计方法与系统分析》课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业发展选修课， 通过本课程的学习，使学生加深对有关专业知识的理解和运用能力。提高学生的实践能力，使学习初步掌握本专业工程设计的具体设计方法和设计步骤，为将来从事设计及相关工作打下良好基础。使学生能够综合运用新的设计方法来解决各种建筑设计、暖通空调设计中出现的实际问题。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

（1）在短时间内熟悉暖通空调设计的一般程序、方法、内容和深度，熟悉相关规范标准；

（2）初步掌握本专业工程设计的具体设计方法和设计步骤，掌握一定的系统分析方法，增强工程概念，学会以系统的观点实现过程设计和节能舒适设计。

（3）了解工程图纸表达方式，了解专业应用的多样性；

（4）掌握暖通空调方案的技术论证及经济分析方法；

（5）学会应用设计中常用的相关负荷计算软件以及相关模拟软件。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | | **课程目标** |
| **名称** | **具体描述** |
| 1.工程知识 | 1.3 | 掌握建筑环境与能源应用工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。 | 2 |
| 3.设计/开发解决方案 | 3.1 | 3.1 能够针对特定需求，确定工程基本单元的设计目标或问题解决方案，并完成设计/开发工作； | 2、3、4 |
| 3.2 | 3.2 能够进行工程体系或工艺流程的系统分析和优化设计，并体现创新意识； |
| 3.3 | 3.3在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 |
| 5.使用现代工具 | 5.2 | 5.2 能够选择与使用勘测、制图、检测、计算、设计等恰当的技术和资源，对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行分析、计算和设计，并理解其局限性； | 3、4 |
| 5.3 | 能够开发、选用恰当的现代工具，对建筑环境与能源应用工程专业特定复杂工程问题进行预测和模拟，并能够分析其局限性。 | 4 |
| 6.工程与社会 | 6.1 | 6.1 了解建筑环境与能源应用工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响； | 1 |
| 7.环境和可持续发展 | 7.2 | 能够从环境保护和社会可持续发展的角度思考建筑环境与能源应用工程专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，践行绿色环保理念。 | 2、4 |

3. 课程的重点、难点

课程的重点：负荷计算理论与方法；暖通空调系统设计方法；暖通空调方案的技术论证及经济分析的计算方法；

课程的难点：动态负荷的模拟计算；CFD模拟预测及优化设计方案

4. 课程思政设计

课程思政设计以“节能、环保”为特色，在专业课教育中融入节能环保、生态文明教育，结合当今应对全球气候变化和保护环境的社会背景，讲述我国“碳达峰、碳中和”的目标给暖通空调系统设计带来的新挑战、新机遇、新技术，增强学生的学习动力和社会责任感。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章 节** | **参考学时** | **教学内容** | **基本要求** |
| 1 | 第一章 暖通空调设计程序及内容 | 2 | 暖通空调设计的程序、内容及深度；相关规范标准图集的使用；课程设计及毕业设计的要求及主要内容。 | 了解暖通空调设计的程序、内容及深度；了解毕业设计的要求及主要内容 |
| 2 | 第二章 负荷计算理论及相关软件的使用 | 2 | 负荷计算理论；静态负荷的计算；动态负荷的模拟计算。 | 了解静态、动态负荷、静态设计及动态设计等相关概念；了解其在暖通空调设计中的作用，学会静态负荷的软件计算方法； 了解DEST软件负荷计算理论，学会采用该软件进行动态负荷计算。 |
| 3 | 第三章 舒适性空调系统设计方法与案例分析 | 6 | 舒适性空调设计的一般步骤；舒适性空调设计的方案选择及关键问题；冷热源及空调系统分类；典型水系统流程图；典型建筑舒适性空调设计实例分析（旅馆酒店、办公建筑、商用建筑、观演建筑、体育场馆）；水源热泵设计案例分析；地源热泵设计案例分析。 | 了解舒适性空调设计的一般步骤及内容；掌握舒适性空调方案的选择方法，了解方案选择的关键问题； 了解影剧院、体育建筑等典型建筑的空调设计方案及设计技巧。 |
| 4 | 第四章  暖通空调设计方案的技术经济分析 | 2 | 暖通空调方案的技术论证及经济分析的计算方法 | 掌握暖通空调方案的技术论证及经济分析的计算方法。 |
| 5 | 第五章 CFD模拟在指导暖通空调设计方案中的应用 | 2 | 暖通空调系统与室内热环境及空气品质；建筑环境的CFD模拟；CFD模拟预测及优化设计方案。 | 理解建筑热湿环境的构成及相关评价方法，了解暖通空调系统设计与建筑热湿环境及室内空气品质的关系；熟悉AIRPAK软件的使用，掌握建模方法 |
| 6 | 第六章 能耗计算理论及模拟方法 | 2 | 暖通空调系统的能耗构成及各部分能耗计算方法；暖通空调系统能耗模拟方法。 | 了解暖通空调系统的能耗构成及各部分能耗计算方法； 学会用DEST软件进行全年能耗分析。 |
| 7 | 第七章 洁净空调设计方法与案例分析 | 2 | 洁净空调与常规空调的区别；洁净空调的计算方法；气流组织设计要点；洁净厂房设计案例分析。 | 了解洁净空调与常规空调的区别，掌握洁净空调的计算方法，掌握气流组织设计要点。 |
| 8 | 第八章 通风除尘系统设计方法与案例分析 | 3 | 通风系统分类及设计方法； 除尘系统分类及设计方法；厂房通风除尘系统设计案例分析。 | 了解通风除尘系统形式，掌握其设计要点。 |
| 9 | 第九章 建筑防排烟设计方法与案例分析 | 2 | 防排烟系统设计及其设备附件选用方法及要点；暖通空调防火设计；建筑防排烟设计案例分析；地下车库防排烟设计案例分析。 | 了解防排烟系统形式，掌握其设计要点。 |
| 10 | 第十章 采暖系统设计方法与案例分析 | 2 | 采暖系统形式及设计要点；典型采暖设计案例分析（散热器采暖；地板辐射采暖）。 | 掌握采暖系统形式及设计要点。 |
| 11 | 第十一章 供热热网设计方法与案例分析 | 3 | 供热热网设计方法及要点；典型小区（厂区）供热热网设计案例分析。 | 掌握供热热网形式及设计要点。 |
| 12 | 第十二章 锅炉房工艺设计方法与案例分析 | 2 | 锅炉房工艺设计方法及要点；典型锅炉房设计案例分析。 | 掌握锅炉房工艺设计要点。 |
| 13 | 第十三章 冷库设计方法与案例分析 | 2 | 冷库设计方法及要点；冷库设计案例分析。 | 掌握冷库工艺设计要点。 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

考查

2.成绩评定

成绩评定方式：等级制

课程总成绩=期末成绩80%+平时成绩20%。

说明：采用考核方式评定成绩，考核内容包括其出勤率与课堂讨论及三次实践性大作业。其中，出勤率与课堂讨论成绩占20%，实践性大作业占80%。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

《暖通空调工程设计方法与系统分析》, 杨昌智等编, 中国建筑工业出版社, 2005

2.主要参考资料

[1]暖通空调专业核心规范

[2]《全国民用建筑工程设计技术措施——暖通空调•动力分册（2009)》

[3]《实用供热空调设计手册》（第二版）, 陆耀庆主编

[4]暖通空调、动力专业图集

[5]相关专题实际工程图纸及说明

[6]有关专题研究

[7]线上课程资源：工程设计方法与实践，同济大学，<http://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000007992#teachTeam>（智慧树平台）

**七、其他**

无

大纲撰写人：隋学敏 曹立新 田安民 张孙孝

课程负责人：隋学敏

审核人：

2020年 4 月

《新能源及建筑节能技术》课程教学大纲

**一、课程信息**

英文名称：New Energy & Building Energy Conservation

课程编码：Z2807320

授课语言：中文

授课方式：线下

课程类别：专业发展

课程性质：选修

学 分：2学分

学 时：32学时（授课32学时）

适用对象：建筑环境与能源应用工程专业

先修课程：《暖通空调》、《空调用制冷技术》、《锅炉及锅炉房设备》、《自动控制原理》、《热质交换原理与设备》等

开课院系：建筑工程学院建筑环境与能源应用工程系

**二、课程简介**

本课程是“建筑环境与能源应用工程”专业本科生在基本学完专业主干课程的基础上，为拓宽知识面、了解本专业新技术和最新进展而开设的一门专业发展选修课程。本课程主要任务是使学生建立生态可持续能源系统的观念，了解和初步掌握太阳能、地热能、蓄能以及核能技术在供热、空调以及制冷工程中的开发利用；了解和初步掌握暖通空调领域的研究发展方向、暖通空调领域节能和环保技术在本专业中的应用以及新技术应用中的基本理论。

教学方式采用PPT+板书讲解相结合进行授课，并结合后续课程设计教学环节，使学生具备基本的理论分析和应用能力。

**三、课程任务、目标与要求**

1. 课程任务

本课程主要任务是使学生建立生态可持续能源系统的观念，了解和初步掌握太阳能、地热能、蓄能以及核能技术在供热、空调以及制冷工程中的开发利用；了解和初步掌握暖通空调领域的研究发展方向、暖通空调领域节能和环保技术在本专业中的应用以及新技术应用中的基本理论，了解有关工程技术在国内外的最新研究、应用和发展情况，培养和提高技术综合性应用的能力；了解我国建筑能耗的基本情况和特点，掌握建筑节能设计的基本理论和方法,掌握降低建筑物能耗各个物理环节的关键技术手段，了解建筑节能技术常用设备的工作原理及设备选型依据,学习推进建筑节能的相关政策、标准、机制等，并且了解发达国家建筑节能技术，加深理解建筑节能的理念，培养学生对民用建筑供热供冷系统具有一定设计施工与运行管理能力。

1. 课程基本要求

2.1课程目标

(1) 学习探索和研究一些新能源利用方法；

(2) 了解和掌握暖通空调领域的最新研究发展方向；了解和掌握国内外暖通空调的新技术进展；

(3) 掌握暖通空调节能与环保技术应用的基本理论基础，对暖通空调系统能够进行节能和经济性分析；

(4) 掌握建筑节能的基本概念、专业术语，掌握建筑节能技术应用的基本理论基础和技术适用性分析方法；

(5) 熟悉建筑节能有关政策法规、设计规范和标准；了解建筑节能新技术进展，培养综合性、创新性思想方法和能力。

2.2 课程目标与毕业要求之间的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1.工程知识 | 1.3 掌握建筑环境与能源应用工程专业知识，具备知识交叉融合能力，应用于解决建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题 | 课程目标（3） |
| 2.问题分析 | 2.2 能够正确、合理运用专业知识，识别、判断和表达建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的本质特征、关键环节，并能提供多种解决方案； | 课程目标（4） |
| 3. 设计/开发解决方案 | 3.3 在设计/开发工作中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 课程目标（3） |
| 4.研究 | 4.2 掌握工程基础和专业实验、测试和检测的基本原理、方法和技能；  4.3 根据建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的特征，选择研究路线，设计实验方案并正确进行实验操作，正确收集、处理、分析与解释实验数据，通过信息综合获得合理有效的结论。 | 课程目标（2） |
| 6.工程与社会 | 6.2能够分析并合理评价建筑环境与能源应用工程专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的社会责任。 | 课程目标（5） |
| 7.环境和可持续发展 | 7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵； | 课程目标（1） |
| 12.终身学习 | 12.1在社会和建筑环境与能源应用工程专业发展的大背景下，能够认识到不断探索和学习的必要性，自觉跟踪建筑环境与能源应用工程专业学科前沿，具有自主学习和终身学习意识； | 课程目标  （1），（2） |

3. 课程的重点、难点

本课程的重点是围绕暖通空调领域的各种节能环保新技术，如何高效率地节约能源（即开辟太阳能、地热能等新能源和新工质在暖通空调系统中的应用，从而节约常规、一次能源；利用各种技术有效地贮存能源即贮能技术，并降低能耗、提高能源利用效率，如热泵技术、冷热电三联产技术、蒸发冷却技术、和温湿度独立调节技术等）和保护环境；以及建筑本体节能的基本要求及理论基础。

本课程的难点是如何将各种新能源利用技术、节能环保新技术与实际的设备充分联系起来，其核心技术细节如何完善；新技术应用中的适用性分析及经济性分析方法；技术综合性应用。

4. 课程思政设计

通过各种能源的介绍使学生树立节约的能源观以及人与自然和谐共生的自然观，同时通过绿色建筑生态建筑的学习，使学生树立可持续发展的观念；通过各种新技术的介绍，让学生感受到我国科技发展的速度，进而感受国家繁荣昌盛中“科技是第一生产力”，从而努力学好科学文化，更好地建设祖国，为人民服务。

**四、教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章 节 | 参考学时 | 教学内容 | 基本要求 |
| 1 | 第一章 绪论 | 2 | 介绍建筑节能现状及目标 | 了解我国建筑节能的目标与任务，明确暖通空调中的节能与环保研究的重要意义，了解能源的概念和分类能源的评价。 |
| 2 | 第二章民用建筑节能设计 | 6 | 建筑节能设计及围护结构节能 | 熟知建筑保温的做法与建筑围护结构节能设计 |
| 3 | 第三章供暖、空调系统节能 | 8 | 供暖及空调系统节能技术 | 了解供暖、空调系统的节能技术及运行管理节能 |
| 4 | 第四章 节能新技术 | 8 | 各种新技术介绍 | 介绍地源热泵、温湿分控等各种新技术 |
| 5 | 第五章 新能源利用 | 8 | 太阳能、风能、地热能等新能源介绍 | 了解各种能源的特点、分类、应用前景 |

**五、课程考核方式与成绩评定**

1. 课程考核

课程考核方式：考查

1. 成绩评定

成绩评定方式 等级制

课程总成绩=期末成绩30%+平时成绩70%

上课及平时考查情况：（20％～30％）总成绩；

结合本课程学习及本专业内容，于该课程结束前交一篇3000～5000字的课程论文：（80％～70％）总成绩。

**六、课程建议教材及主要参考资料**

1.建议教材

建筑节能技术，龙惟定，武涌 主编，中国建筑工业出版社，2009.

2.主要参考资料

建筑节能原理与技术，付祥钊 主编，重庆大学出版社，2008

新能源与可再生能源技术(第2版)，李传统 主编，东南大学出版社，2012年

大纲撰写人：万蓉

课程负责人：万蓉

审核人：

年 月