**《土木工程材料》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课程 | **课程性质** | 必修 | **课程属性** | 理论 |
| **课程名称** | 土木工程材料 | **课程英文名称** | Materials of Civil Engineering |
| **课程编码** | H37B017F | **适用专业** | 工程造价 |
| **考核方式** | 考试 | **先修课程** | 无 |
| **总学时** | 48 | **学分** | 3 | **理论学时** | 40 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 实验学时：８ |
| **开课单位** | 城建与环境学院 |

**二、课程简介**

《土木工程材料》课程是工程管理专业的必修课程。内容涉及土木工程材料的发展、基本性质、无机胶凝材料、骨料与矿物掺合料、外加剂、混凝土、砌体材料、金属材料、木材、合成高分子材料、功能材料、沥青混凝土等诸多内容。通过本课程的系统学习，使学生能够掌握有关土木工程中各种常用材料的基本组成、性能特点、技术指标、测试方法及应用特点，培养学生具有针对不同土木工程的结构要求、功能要求和环境条件，进行材料的合理选择与加工应用，解决实际土木工程中与材料相关问题的能力，从事工程开发建设、设计、施工、监理、咨询等相关工作的的技术素养。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知****识****目****标** | **目标1：**通过理论和实验的教学环节，使学生了解主要土木工程材料的性质、用途、配制方法，掌握常用材料的使用、检测和质量控制方法。具有土木工程材料基础知识，具备良好的工程管理能力。 | 1.4： 能够将工程造价专业基础知识、实践技能与教学模型方法用于造价问题的解决方案及综合应用。 | 1.工程知识。 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**具有健康的身心和良好的科学素养，能够创造性地利用工程造价领域的理论方法和知识，解决工程实际中遇到的问题，具有较好的创新意识。具备较好的沟通和团队协作能力，能在团队中作为成员或领导等角色有效发挥作用，拥有良好的创新能力。 | 3.1：了解影响工程造价的各种影响因素、掌握工程造价的投标报价、最高投标限价、设计概算及经济方案比选等设计方法与编制技术。 | 3.设计/开发解决方案 |
| **素****质****目****标** | **目标3：**具有良好的人文素养、法律意识和较强的社会责任感，理解并坚守职业道德规范。 具有较强的创新意识和良好的终身学习能力，能提升自身以适应职业和行业的发展需求，勇于开拓创新，不断进步。 | 4.1 能够运用工程造价基本原理和知识，对工程造价专业的复杂问题进行调研与分析。 | 4.研究 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块**  | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 绪论 | ２ | **重点：**1. 土木工程材料在工程建设中的作用和地位、发展概况；
2. 建材与建筑结构、建筑施工、建筑工程质量的关系；
3. 建筑材料的分类和标准化。

**难点：**建筑材料的分类。**思政元素：**学习土木工程材料领域光辉发展史，多介绍我国闻名世界的古建筑何建建筑师，增强学生民族自豪感。**教学方法与策略：**线下教学，多媒体授课,老师采用教授法进行授课，学生互动。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |
| 土木工程材料的基本性质 | 4 | **重点：**建筑材料的基本物理性能、力学性能及耐久性能；材料组成结构对基本性质的影响以及有关性能的测试方法。**难点：**建筑材料的基本物理性能、力学性能及耐久性能。**教学方法与策略：**线下教学，采用原理性教学方法，把原理教透，学生能达到举一反三的效果。教学策略采用训练与练习策略，模式如下：提供示范→巩固练习→反馈迁移。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 |  目标1目标2 |
| 气硬性胶凝材料 | **4** | **重点：**1. 胶凝材料的分类及几种主要气硬性胶凝材料的技术性质；
2. 胶凝材料水化、硬化的基本原理；
3. 胶凝材料应用范围及应用中注意的事项。

**难点：**石灰与石膏性能的区别和用途的范围。**思政元素：**石灰与石膏在我国建筑史上作用，不少著名诗人的作品与其有关。说明我们很久以前就懂得对石灰的制作与使用。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用教授法和讨论法进行授课，让学生明白各种气硬性胶凝材料的定义和分类。引用古诗词来证明我国在古代就懂得对石灰的制作与使用。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |
| 水泥 | 6 | **重点：**1. 硅酸盐水泥的水化凝结及硬化过程；
2. 硅酸盐水泥的主要矿物成分及特性；
3. 高铝水泥的性能特点；
4. 硅酸盐水泥的技术性质、影响水泥石强度的因素。

**难点：**1. 影响水泥石强度的因素；
2. 硅酸盐水泥的技术性质。

**思政元素：**图文并茂展示工程实例，让学生直观感受工程发展现状，引导学生学习兴趣，激发学生学习动力。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法和演示法进行教学，老师讲解原理结合视频演示普通硅酸盐水泥的生产过程，让学生更加生动明白水泥的生产、矿物组成、水泥的水化和凝结硬化。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |
| 混凝土 | **6** | **重点：**原材料的技术要求选用规则；混凝土工作性测试方法；混凝土的力学性能与质量评价；混凝土的变形性能；**难点：**混凝土的和易性的影响因素与质量评价；**思政元素：**理解土木工程行业与环境保护的关系，能够评价土木工程实践活动对环境、社会可持续发展的影响。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法和演示法进行教学，老师通过虚拟仿真实验软件进行演示混凝土拌合物的性质及其测定方法。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2目标3 |
| **6** | **重点：**1、混凝土的配合比设计；2、混凝土外加剂的原理与应用技术。**难点：**混凝土的配合比设计方法。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法和演示法进行教学，老师通过案例演示混凝土拌合物的设计程序。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成一份混凝土的配合比设计。 | 目标1目标2目标3 |
| 建筑砂浆 | **4** | **重点：**建筑砂浆的组成、主要技术性质；掌握砌筑砂浆配合比设计方法。**难点：** 砂浆配合比设计。**思政元素：**能够开发、选择与使用现代工具，预测、模拟及优化土木工程设计与施工过程。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法进行教学，老师先讲解各种砂浆的材料组成和技术性能特点，重点讲解砂浆的配合比设计，让同学上黑板进行砂浆配合比设计。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |
| 砌筑材料 | **4** | **重点：**烧结多孔砖与烧结空心砖的特性与应用；不同种类建筑砌块的特点与使用范围；石材的分类及选用原则。**难点：**砌墙砖强度等级评价方法。**思政元素：**理解烧结砖的限用与可持续发展的关系，传统砌块对环境、社会的影响。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法进行授课，讲解墙体材料的组成、构造、分类和生产工艺。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |
| 沥青及沥青混合料 | **4** | **重点：**沥青材料的基本组成和结构特点、工程性质及测定方法；沥青混合料配合比设计方法。**难点：**沥青材料的程性质及测定方法；沥青混合料配合比设计方法。**教学方法与策略：**线下教学，老师采用讲授法进行授课，讲解沥青的分类、组成和石油沥青的技术性质以及石油沥青的应用。 | 课前：学生预习。课堂：教师讲授、提问，学生回答。课后：完成课后作业。 | 目标1目标2 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目****类型** | **项目****要求** | **支撑课程目标** |
| 实验 | 水泥标准稠度用水量实验 | 2 | **重点：**水泥净浆制备、标准稠度用水量的测定。**难点：**实验结果计算。**思政元素：**增强学生的团队意识、合作精神、职业道德、社会责任感、诚实守信以及沟通交流能力。 | 验证 | 实验3-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2 |
| 实验 | 水泥胶砂强度检验 | 2 | **重点：**实验准备、水泥胶砂制备。**难点：** 强度试验。**思政元素：**增强学生的团队意识、合作精神、职业道德、社会责任感、诚实守信以及沟通交流能力。 | 验证 | 实验3-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 实验 | 混凝土实验 | 2 | **重点：**细骨料颗粒级配试验、细骨料堆积密度试验、粗骨料堆积密度试验、粗骨料视表观密度、普通混凝土拌合物实验室拌和方法。**难点：** 普通混凝土拌合物实验室拌和方法。**思政元素：**增强学生的团队意识、合作精神、职业道德、社会责任感、诚实守信以及沟通交流能力。 | 验证 | 实验3-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 实验 | 建筑砂浆试验 | 2 | **重点：**建筑砂浆的拌和、建筑砂浆的稠度试验、建筑砂浆的分层度试验。**难点：** 建筑砂浆的稠度试验、建筑砂浆的分层度试验。**思政元素：**增强学生的团队意识、合作精神、职业道德、社会责任感、诚实守信以及沟通交流能力。 | 验证 | 实验3-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是平时成绩和期末考试两大部分组成。平时成绩占总成绩的40%，实验占10%，期末考试成绩占总成绩的60%，均采用百分制。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占15%）、实验（占10%）和考勤（占15%）三个部分。

|  |  |
| --- | --- |
| **分数** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.实验；3.考勤** |
| 优秀（90～100分） | 1. 作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确。
2. 实验报告书写工整，实验数据可靠、实验报告结果准确无误。
3. 优秀考勤全勤。
 |
| 良好（80～89分） | 1.作业书写较工整、书面较整洁；80％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。2.实验报告书写工整，实验报告结果基本准确。 3.考勤请假1-2次或迟到2次及以下。 |
| 中等（70～79分） | 1.作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。2.实验报告书写较工整，实验报告结果少许错误。3.考勤请假3-4次、迟到3-4次、旷课1次加迟到1次。 |
| 及格（60～69分） | 1.作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。2.实验报告书写一般，实验报告结果部分错误。 3.旷课2-3次、迟到5-6次、旷课1次加迟到3次以上。 |
| 不及格（60以下） | 1.字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确或实验习题结果错误。2.实验报告书写差，实验报告结果错误多。3.旷课3次以上，五次旷课，考勤分为0分。 |

2.期末考试（占总成绩的60%）：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核****模块** | **考核内容** | **主要****题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 土木工程材料的基本性质 | 1、材料的物理性质 2、材料的与水有关的性质 3、材料的热性质 4、材料的耐久性 | 选择题、判断题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 15 |
| 气硬性胶凝材料 | 1、胶凝材料的分类、凝胶材料的特性与应用原则2、建筑石膏、建筑石灰、水玻璃的特性与应用3、建筑石膏、建筑石灰和水玻璃的原材料、生产4、建筑石膏、建筑石灰和水玻璃的水化与硬化 | 选择题、判断题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 15 |
| 水泥 | 1、硅酸盐水泥的组成材料及其特性 2、通用硅酸盐水泥的水化产物及其性能 3、通用硅酸盐水泥的的选用及其技术性质4、水泥石腐蚀的基本原因与防止腐蚀的措施 5、其他水泥品种的主要性质和使用特点 | 选择题、判断题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 15 |
| 混凝土 | 1、普通混凝土的组成材料2、细骨料的细度模数计算3、混凝土拌合物的和易性4、混凝土的强度和变形能力5、普通混凝土的配合比设计6、其他混凝土的配制原理与性能 | 选择题、判断题、填空题、简答题、计算题 | 目标1目标2目标3 | 30 |
| 建筑砂浆 | 1、建筑砂浆的组成材料及其技术要求2、建筑砂浆的和易性与强度等技术性质及其检测方法3、砌筑砂浆配合比设计方法4、抹面砂浆和其他砂浆的配制方法与应用 | 选择题、判断题、填空题、简答题、计算题 | 目标1目标2目标3 | 10 |
| 砌筑材料 | 1. 砖砌体材料的技术性质与特性
2. 砌块材料的技术性质与特性
3. 石材的技术性质与特性
 | 选择题、判断题、填空题、简答题 | 目标1目标2目标3 | 10 |
| 沥青以及沥青混合料 | 1. 沥青的分类及石油沥青的基本结构组成
2. 沥青的基本性质

3、沥青的技术要求与选用 | 填空题、选择题、判断题 | 目标1目标2目标3 | 5 |

**六、教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称： 讲师及以上 学历（位）：硕士及以上其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：2次/周 节次：4节/周 |
| 3 | 授课地点 | ☑教室 ☑实验室 □室外场地 □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：企业微信，随时线下地点及时间安排： |

**七、选用教材**

[1]付焕昌主编：《土木工程材料》，天津科学技术出版社，2013年7月（2020.08第三次印刷）。

[2]苏达根主编：《土木工程材料（第4版）》，高等教育出版社，2019年3月。

**八、参考资料**

[1]廖国胜主编：《土木工程材料》第三版，冶金工业出版社出版，2018.年1月。

[2] 赵志曼主编：《土木工程材料》，北京大学出版社，2012年。

[3] 陈德鹏主编：《土木工程材料》，清华大学出版社，2020年12月。

[4]王辉主编：《建筑材料与检测》，北京大学出版社，2016年。

**网络资料**

[1] 中国工程建设信息网, http://www.cein.gov.cn/

[2] 筑龙网,http://www.zhulong.com/

**其他资料**

[1] 教师编制的土木工程材料实验任务书、指导书。

大纲执笔人：田云丽

讨论参与人: 何长军、陈庆、张飞

系（教研室）主任：张进

学院（部）审核人：肖红飞