**《建筑结构试验》课程教学大纲**

**一、教师或教学团队信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教师姓名 | 所在学院或部门 | 电话 | 电子信箱 |
| 杨永华 | 建筑工程学院 | 13816297089 | yonghua1976@163.com |
| 王红伟 | 建筑工程学院 | 15221094117 | 15221094117@163.com |
| 崔 启 | 建筑工程学院 | 13917803368 | 39324065@qq.com |

**二、课程基本信息**

课程名称（中文）：建筑结构试验

课程名称（英文）：Structural Experiment of Civil Engineering

课程类别：□通识必修课 □通识选修课 □大类平台课

□专业必修课 ■专业方向课 □专业拓展课

□实践性环节

特殊课程类型：

周学时：2 线上学时：0 线下面授学时：32 总学时：32

学分：2

先修课程：建筑材料、材料力学、结构力学、钢筋混凝土结构和钢结构

授课对象：土木工程专业本科生

大纲制定日期：2022.01

大纲执笔人：杨永华 大纲审核人：王英

**三、课程简介**

本课程为土木工程专业学生的一门专业方向课程，是电学、光学、光电子学、力学、钢筋混凝土结构和钢结构等学科相互交叉的、实用性很强的一门学科。通过本课程的学习，使学生掌握加载设备、试验装置、量测仪器和数据采集系统的使用方法，掌握结构静力试验、结构非破损检测和试验数据的整理和分析的方法，了解结构动力试验的方法和相似理论。

通过本课程的学习，学生应掌握常用试验方法的基本原理和测量技术，并能根据设计、施工和科研任务的需要，完成试验设计和分析工作。

**四、课程目标**

课程目标1：掌握建筑结构试验中常用的试验方法的基本原理和测量技术；

课程目标2：根据设计、施工和科研任务的需要，完成试验设计、实施和分析工作；

课程目标3：能够团队合作完成试验任务，能够主动承担或积极配合解决试验过程中出现的问题；能采用图、表的形式规范地表达试验结果，完成试验报告。

课程目标与毕业要求指标点高支撑的对应关系表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 分解指标点 | 课程目标 |
| 指标**5.1** | 具有应用现代土木工程制图、测量和检测等工具的能力，并能理解其在具体应用中的局限性； | 课程目标1 |
| 指标**4.2** | 能够依据科学原理设计实验方案，并通过实验来探索和研究复杂土木工程问题； | 课程目标2 |
| 指标**9.1** | 在多学科组成的团队中，能够履行自己的职责，并与其他团队成员合作开展工作。 | 课程目标3 |

**五、课程教学设计**

课程目标与教学内容和教学方法的对应关系表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 教学内容 | 教学方法 |
| 课程目标1：掌握建筑结构试验中常用的试验方法的基本原理和测量技术 | 常用加载设备、试验装置、量测仪器和数据采集系统的使用方法，结构静力试验、结构非破损检测，试验数据的整理和分析的方法，结构动力试验的方法，结构模型试验 | 线下课堂教学：讲授与课堂提问讨论相结合、比较教学法。 |
| 课程目标2：根据设计、施工和科研任务的需要，完成试验设计、实施和分析工作； | 等强度悬臂梁静力试验；钢桁架结构静力试验；钢筋混凝土简支梁受弯性能试验、超声回弹综合法测混凝土强度试验 | 线下试验教学：讲授试验原理和步骤、学生动手实践。 |
| 课程目标3：能够团队合作完成试验任务，能够主动承担或积极配合解决试验过程中出现的问题；能采用图、表的形式规范地表达试验结果，完成试验报告。 | 完成试验及试验报告 | 指导学生试验及完成数据分析 |

**六、教学进度安排**

第一章 绪论

1. 课时数 :2

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：结构检验的重要性，生产鉴定试验，科学研究试验

重点：试验的目的

难点：试验分类

3. 教学方法

 课堂讲授，插入图片和视频等资料使课堂更生动

4. 学生学习任务

了解结构检验的重要性，区分生产鉴定试验和科学研究试验

5. 课外学习要求

阅读课外参考书，完成线上单元测试。

第二章 结构试验设计原理

1. 课时数:3

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：结构试验的四个阶段；试件及荷载设计；试验观测设计；

试验大纲和试验基本文件。

重点：试件设计、荷载设计、测试方案设计

难点：正交试验法、加载制度

3. 教学方法

 课堂讲授，插入图片和视频等资料使课堂更生动

4. 学生学习任务

掌握试件设计、荷载设计、测试方案设计的原则

5. 课外学习要求

阅读课外参考书，完成线上单元测试。

第三章 结构静载试验

1. 课时数 :12

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：静载试验加载设备、试验装置和支座设计、应变测试技术、静载试验用仪器仪表

试验：等强度悬臂梁静力试验；钢桁架结构静力试验；钢筋混凝土简支梁受弯性能试验

重点：电阻应变测量方法

难点：应变片的测量原理

3. 教学方法

 课堂讲授，系统讲解授课内容，穿插一些讨论，启发学生思考。本章安排3次教学试验，分组让学生做试验，熟悉试验仪器和试验步骤，提高学生的动手能力和团队协作能力。

4. 学生学习任务

掌握常用的试验装置和加载方法；掌握电阻应变测量方法；掌握荷载传感器、位移计、电子百分表的使用方法；掌握静力试验方法

5. 课外学习要求

完成试验报告，完成线上单元测试。

第四章 结构动载试验

1. 课时数 :5

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：动载试验加载设备、动载试验用仪器仪表、结构振动测试、结构抗震测试、结构疲劳测试

试验：钢框架的动力特性试验

重点：低周反复加载试验、拟动力试验、结构模拟地震振动台试验

难点：结构抗震试验方法

3. 教学方法

 课堂讲授，系统讲解授课内容，穿插一些讨论，启发学生思考。本章安排1次教学试验，分组让学生做试验，熟悉试验仪器和试验步骤，提高学生的动手能力和团队协作能力。

4. 学生学习任务

了解结构振动测试方法、结构抗震测试方法和结构疲劳测试方法

5. 课外学习要求

完成试验报告，完成线上单元测试。

第五章 结构非破损检测与鉴定

1. 课时数 ：5

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：混凝土结构的非破损检测、钢结构检测、砌体结构的非破损检测

试验：超声回弹综合法测混凝土强度

重点：混凝土强度的非破损检测方法

难点：回弹值的修正，混凝土强度值的推定

3. 教学方法

 课堂讲授，系统讲解授课内容，穿插一些讨论，启发学生思考。本章安排1次教学试验，分组让学生做试验，熟悉试验仪器和试验步骤，提高学生的动手能力和团队协作能力。

4. 学生学习任务

掌握超声回弹综合法和钻芯法检测混凝土强度；了解钢筋锈蚀的检测，砌体的强度检测

5. 课外学习要求

完成试验报告，完成线上单元测试。

第六章 结构模型试验

1. 课时数:3

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：相似理论、结构模型设计、模型的材料、制作与试验

重点：结构模型设计

难点：理解相似定理，方程式分析法和量纲分析法推导相似判据

3. 教学方法

 课堂讲授，通过比较法讲解相似三定理的区别和联系。通过案例说明结构模型设计的方法和步骤。

4. 学生学习任务

了解相似定理，熟悉结构模型设计的方法。

5. 课外学习要求

阅读参考书中相关内容，完成线上单元测试。

第七章 试验数据的处理和分析

1. 课时数：2

2. 讲授内容或训练技能，重点、难点

讲授内容：试验数据的处理、测试数据的误差、试验数据的表达方式

重点：试验数据的表达方式

难点：试验数据的处理

3. 教学方法

 课堂讲授，系统讲解授课内容，穿插一些讨论，启发学生思考。

4. 学生学习任务

掌握试验数据的整理和分析方法

5. 课外学习要求

阅读参考书中相关内容，完成线上单元测试。

**七、考核方案**

1. **考核方式**

毕业要求、课程目标、考核方式对应表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 课程目标 | 考核方式 |
| 考勤 | 线上作业 | 试验报告 | 期末考试客观题 | 期末考试应用题 |
| 指标点5.1 | 课程目标1 |  | √ | √ | √ |  |
| 指标点4.2 | 课程目标2 |  |  | √ |  | √ |
| 指标点9.1 | 课程目标3 |  | √ | √ |  |  |
| 考核方式占比（%） | 10 | 20 | 30 | 20 | 20 |

1. **考核评分标准**

（1）、考勤：10%

全勤100分；每缺一次扣20分，直到扣完为止。

（2）、线上作业：20%

在超星学习通中完成每章作业，每次作业可以做3次，取最高成绩为该章作业的成绩，最后取所有作业成绩的平均值作为线上作业成绩。

(3)、试验报告：30%

试验报告填写完整，数据真实，数据分析计算正确，思考题回答有一定的深度。

(4)、期末考试：40%

(5)、最终考评成绩结构

最终成绩=10%其中考勤与表现+20%线上作业+30%实验报告+ 40%期末考试

**3、评分细则**

 试验报告评价细则

|  |  |
| --- | --- |
| **支撑课****程目标** | **试验报告评价细则及得分** |
| **100-90** | **89-80** | **79-70** | **69-60** | **59-0** |
| 目标1、3 | 试验报告填写完整，数据为试验所得，真实可信，数据分析合理，计算正确，思考题回答思路清楚，有一定的深度。 | 试验报告填写完整，数据为试验所得，真实可信，数据分析比较合理，计算正确，思考题回答思路比较清楚，有一定的深度。 | 试验报告填写比较完整，数据为试验所得，真实可信，数据分析基本合理，计算基本正确，思考题回答思路基本清楚。 | 试验报告填写基本完整，数据为试验所得，比较真实可信，数据分析尚合理，计算基本正确，思考题回答不完整或不准确。 | 试验报告填写不够完整，部分数据涉嫌伪造，数据分析不够合理，计算有错误之处，思考题回答不完整或不准确。 |

**八、课程资源**

1. **使用教材：**

[1] 易伟建.建筑结构试验[M]（第五版）. 北京:中国建筑工业出版社，2020.9

参考书目：

[2] 朱尔玉,冯东,朱晓伟,王冰伟.工程结构试验[M]. 北京:清华出版社，北京交通大学出版社，2016

[3] 熊仲明,王社良.土木工程结构试验[M]（第二版）.北京:中国建筑工业出版社，2015.6

[4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.回弹法检测混凝土抗压强度技术规程:JGJ/T 23-2011[S]. 北京:中国建筑工业出版社，2011.

[5] 中国建筑科学研究院.超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程: T/CECS02-2020 [S]. 北京:中国计划出版社，2020.

[6] 中华人民共和国住房和城乡建设部.钻芯法检测混凝土抗压强度技术规程: JGJ/T 384-2016 [S]. 北京:中国建筑工业出版社，2016.

[7] [上海市]高强混凝土抗压强度非破损检测技术规程：DG/TJ08-507-2003

1. **在线课程平台：超星**

提供授课课件、在线单元测试、课程视频

**九、修读要求**

课堂要求：按时上课，积极参与课堂讨论。试验课应积极和小组成员沟通，协作完成试验。

课后要求：阅读参考书目中相应的章节内容，并完成单元测试；独立完成试验报告。

**十、其他需要说明的事宜**

无