**《材料力学》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** | 材料力学 | | | **课程英文名称** | Mechanics of materials | | |
| **课程编码** | J37B008D | | | **适用专业** | 土木工程（专升本） | | |
| **考核方式** | 考试 | | | **先修课程** | 土木工程专业导引、理论力学 | | |
| **总学时** | 32 | **学分** | | 2 | **理论学时** | | 32 |
| **实验学时/实训学时/实践学时/上机学时** | | | | 0 | | | |
| **开课单位** | | | | 城建与环境学院 | | | |

**二、课程简介**

《材料力学》是土木工程专业的基础必修课。通过本课程的学习，要求对构件的强度、刚度和稳定性问题要有明确的基本概念，必要的基础知识，比较熟练的计算能力，一定的分析能力和初步的实验能力，并为后续的专业课程学习打好基础。培养学生独立思考的能力和动手实践的能力。通过本门课程的分析和讲解，培养学生通过查阅附表以及构件参数设计与验算的能力。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**对材料力学的基本概念和基本分析方法有明确的认识。能熟练地做出杆件在基本变形下的内力图，计算其应力和位移，并进行强度和刚度计算。 | 1.1：具有应用数学与和自然科学的基本原理对土木工程问题进行识别和分析的能力。 | 1.工程知识 |
| **目标2：**能校核已知工程的构件截面应力。手算设计不同的结构构件。能完成教材的力学验证实验。 | 1.2：具有土木工程力学、结构、材料、测绘的基本原理和方法，能够针对土木工程问题进行分析和建模。 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标3：**在实践中掌握力学理论知识，培养结构设计的基本能力，逐步掌握结构构件设计验算以及校核的能力。 | 3.1：具有完成土木工程构件、节点和单体的设计能力。 | 3.设计/开发解决方案 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标4：**通过本课程的学习，培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。 | 12.2：具有通过自主学习和终身学习发展自身能力，适应土木工程发展的新形势的能力。 | 12.终身学习 |

**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** |
| **材料力学知识简介** | **2** | **重点：**内力和应力、位移、变形与应变、杆件变形的基本形式。  **难点：**内力和应力、位移、变形与应变。  **思政元素：**强调学习本门课的重要性，本门课程为考研专业课。鼓励学生树立认真学习，端正态度，坚持不懈。  **教学方法与策略：**分组讨论教学。课堂运用主要运用分组讨论，学生代表发言的形式开展教学，辅以启发式提问、点评拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：观看构件受力视频，讨论  课后：复习 | 目标1  目标3 |
| **拉伸与压缩的强度计算** | **6** | **重点：**轴向拉伸与压缩、截面法、轴力与轴力图、拉、压杆横截面上的应力、应变及胡克定理、材料在拉压时的力学性能、拉压杆的强度计算。  **难点：** 拉压杆的强度计算与设计。  **思政元素：**举例混凝土的抗拉强度远小于其抗压强度，启发学生，每个人都有优点与短处，在学习工作中，要充分发挥自己的长处。在科研与设计中要利用好每一种材料，以达到安全经济的效果。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，播放演示短片，介绍不同轴心受力结构构件及其受力特性。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：准备一个弹簧，观看短视频，预习  课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| **剪切与挤压的强度计算** | **6** | **重点：**杆件的剪切与挤压，杆件的抗剪强度的破坏形式。  **难点：**螺栓连接的剪切与挤压。  **思政元素：**举例不同材料的特性差异，启发学生，每个人都有优点与短处，在学习工作中，要充分发挥自己的长处。在科研与设计中要利用好每一种材料，以达到安全经济的效果。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，播放演示短片，介绍不同轴心受力结构构件及其受力特性。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：观看短视频，预习  课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| **扭转** | **4** | **重点：**扭矩及扭矩图、圆轴扭转时的应力和强度计算。  **难点：**扭矩图、圆轴扭转时的应力和强度计算。  **思政元素：**举例汽车发动机中传动轴等核心部件均是受扭构件，由于冶金技术以及发动机技术受限，国家需要大量进口高端发动机及其配件，有些甚至会被卡脖子，激励学生，奋发图强，肩负技术兴国的使命。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，展示实际工程中的梁柱等构件图片。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：观看扭转构件变形的短视频，  课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标3 |
| **弯曲内力** | **6** | **重点：**梁的内力及正负号规则、剪力方程、弯矩方程、剪力图及弯矩图。  **难点：**剪力图及弯矩图。  **思政元素：**教室内所有梁的都有弯曲，但是肉眼无法察觉，启发学生，独立思考，善于观察生活中的事务物，格物致知。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，谈论比较受弯构件与受拉构件的区别。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：网站观看慕课预习新课。课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标3 |
| **弯曲应力** | **4** | **重点：**弯曲正应力、弯曲正应力强度计算、提高弯曲强度措施。  **难点：**弯曲正应力、弯曲正应力强度计算。  **思政元素：**结合混凝土梁的应力分布，截面既有拉应力又有压应力，拉应力由钢筋承担，压应力由混凝土承担，物尽其用。好的设计需要了解不同材料的特性。学习每一门课程都需要涉及到其他各种门类的科学。学无止尽。  **教学方法与策略：**线下教学，组织讨论。对于思想、原理在课堂上予以讲授，提问与汇报相结合，对受弯构件的弯矩图的画法进行总结。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：网站观看慕课预习新课课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标3 |
| **弯曲变形** | **4** | **重点：**挠曲线近似微分方程、直接积分法、梁的刚度条件及提高弯曲刚度措施。  **难点：**挠曲线近似微分方程、直接积分法、用叠加法求梁的变形。  **思政元素：**为了避免弯曲变形，工程师设计了预应力混凝土结构，我国的基建领先世界，尤其是高铁项目，很多高铁都是架空的高架桥，高架桥梁就是预应力结构。伟大工程的背后是无数的土木工作者，建设者们平凡而伟大。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，观看受弯构件变形的短视频。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：网站观看慕课预习新课课堂：讨论、讲解例题  课后：复习、作业 | 目标1  目标3 |

**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，学生的最终成绩是由，平时成绩，期末考试（闭卷）、实验成绩等三个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占20%）、课堂表现（占10%）和考勤（占10%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.课堂表现 3.考勤** |
| 90～100分 | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。  2.课堂表现积极活跃，主动回答问题，答案正确。  3.全勤。 |
| 80～89分 | 1.作业书写工整、书面整洁；；80％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。  2.课堂表现积极活跃主动回答问题，答案基本正确。  3.考勤缺勤达到1次。 |
| 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.课堂表现积极活跃。  3.考勤缺勤达到2次。 |
| 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.课堂表现较主动，提问基本能答对。  3.考勤缺勤达到3次。 |
| 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.课堂表现较主动，简单基础的问题提问基本能答对。  3.考勤缺勤达到4次。 |

1. 期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **主要**  **题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 材料力学知识简介 | 构件变形的形式、构件应力的分类。 | 选择  判断  填空 | 目标1  目标3 | 5 |
| 拉伸与压缩、剪切与挤压的强度计算 | 轴向拉伸或压缩杆的轴力图，轴向拉伸杆件的强度验算。 | 绘图  判断  计题 | 目标2目标3 | 20 |
| 扭转 | 扭转构件扭矩图的绘制、扭转截面应力的校核。 | 选择判断  填空  绘图  计算 | 目标1目标3 | 20 |
| 弯曲内力 | 弯矩方向正负的判断，弯矩图的绘制。 | 选择  绘图  填空  计算 | 目标1目标3 | 25 |
| 弯曲应力 | 受弯构件截面的惯性矩的计算，不同工况下截面拉压应力的计算。梁截面的设计与校核。 | 选择判断  填空  绘图  计算 | 目标1目标3 | 20 |
| 弯曲变形 | 弯曲变形的积分法求挠度和转动角度，叠加法查表法求挠度和转动角度。 | 选择  判断  计算 | 目标3  目标4 | 10 |

**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：助教及以上 学历（位）：硕士及以上  其他：教师所学专业为力学、土木工程及相关专业 |
| 2 | 课程时间 | 周次：1-16周  节次：每周4学时 |
| 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：企业微信课程群，授课期间全部课余时间  线下地点及时间安排：教师办公室，教师在岗时间 |

**七、选用教材**

[1]李东平.材料力学[M].武汉:武汉大学大学出版社，2015年12月

[2]孙训方.材料力学（第6版）[M].北京:高等教育出版社，2019年3月.

[3]何芝仙.材料力学（第2版）[M].武汉:武汉大学大学出版社，2018年7月.

**八、参考资料**

[1]单辉祖.材料力学（第4版）[M].北京:高等教育出版社，2016年6月.

[2]孙训方.材料力学（第6版）[M].北京:高等教育出版社，2019年3月.

[3]刘鸿文.材料力学（第6版）[M].北京:高等教育出版社，2017年7月.

**网络资料**

[1]中国大学慕课网，https://www.icourse163.org/

[2]网易公开课，https://open.163.com/cuvocw/

[3]清华大学国家级精品课程材料力学https://www.hy.tsinghua.edu.cn/info/1195/2304.htm

**其他资料**

[1]教学课件共享

[2]材料力学课后习题答案

大纲执笔人：：牟星

讨论参与人:侯荣立、张小燕、戴志锋

系（教研室）主任：侯荣立

学院（部）审核人：肖红飞