**《理论力学》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** | 理论力学 | | | **课程英文名称** | Theoretical Mechanics | | |
| **课程编码** | J37B112D | | | **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 | | |
| **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**

《理论力学》是土木工程专业的学科基础课程，是研究物体机械运动一般规律的科学。本课程的内容包括三个部分：静力学，主要研究受力物体平衡时作用力所满足的条件，同时也研究物体受力的分析方法，以及力系简化的方法等；运动学，只从几何的角度来研究物体的运动，而不研究引起物体运动的物理原因；动力学，研究受力物体的运动与作用力之间的关系。学习理论力学是为解决工程问题打下一定基础，也是学习一系列后续课程的重要基础。充分理解理论力学的研究方法，不仅可以深入地掌握这门科学，而且有助于学习其他科学技术理论，有助于培养辩证唯物主义世界观，培养正确分析问题和解决问题的能力。

**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：**  掌握静力学公理及推论，掌握静力学基本概念、运动学基本概念、动力学基本概念，能够进行物体的受力分析，以及绘制力学简图。 | 1.1：能够将数学和自然科学知识用于解决土木工程领域复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**  掌握静力学基本定理、运动学基本定理和动力学基本定理。能够进行力的分解和合成，能够建立力的平衡关系并据此求解未知力，具备运用理论力学基本原理分析和解决土木工程力学问题的能力。 | 2.1：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。 | 2.问题分析 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  具备一定的力学素养，掌握分析工程问题的基本方法。能够从力学的角度剖析复杂工程问题的本质，并选择适当的方法进行计算和处理。 | 4.2：能够采用科学方法对土木工程专业的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4.研究 |
| **目标4：**  了解常用力学计算工具软件的基本情况，初步掌握一种力学计算工具软件的基本用法，具备编写简单计算程序或利用工具软件辅助分析计算的初步能力。 | 5.1：能够针对土木工程专业的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源对复杂工程问题的预测与模拟并理解其局限性。 | 5.使用现代工具 |

**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** |
| **静力学公理和物体的受力分析** | **4** | **重点：**课程概说；静力学公理；约束与约束反力；受力分析和受力图。  **难点：**约束与约束力、受力分析。  **思政元素：**通过对约束的讲解，引入绝对的自由不是自由，具有一定约束的自由才是真正的自由的人生观。  **教学方法与策略：**线下教学。举例讲解、模型讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习力的概念、静力学公理。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**受力分析图习题。 | **目标1** |
| **平面汇交力系和平面力偶系** | **4** | **重点：**平面汇交力系的合成与平衡；平面力对点的矩；平面力偶。  **难点：**力矩和力偶的方向判定。  **思政元素：无**  **教学方法与策略：**线下教学。举例讲解、模型讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习，了解平面汇交力系的力多边形法则以及汇交力系平衡的两种求解方法。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**平面汇交力系和平面力偶系习题。 | **目标1**  **目标2** |
| **平面任意力系** | **6** | **重点：**平面任意力系的简化；平面任意力系的平衡条件和平衡方程；物体系的平衡。  **难点：**平面任意力系的简化中附加力偶的方向问题，以及结果的再合成。  **思政元素：**培养学生掌握复杂问题简单化，抽象问题具体化的思想方法。  **教学方法与策略：**线下教学。理论推导，举例讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习，了解平面任意力系的简化思路。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**平面任意力系的平衡问题计算习题。 | **目标1**  **目标2**  **目标4** |
| **空间力系及摩擦** | **6** | **重点：**空间汇交力系；力对点的矩和力对轴的矩；空间力偶；空间任意力系向一点的简化；空间任意力系的平衡方程；重心；滑动摩擦；摩擦角和自锁现象；考虑摩擦时物体的平衡问题。  **难点：**力对点的矩和力对轴的矩；空间力偶；  **思政元素：**无  **教学方法与策略：**线下教学。理论推导，举例讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习，了解空间力系和摩擦的基本概念和分类。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**空间力系的简化习题；考虑摩擦的平衡问题习题。 | **目标1**  **目标2** |
| **运动学** | **4** | **重点：**点的运动学，刚体的简单运动，点的合成运动；刚体的平面运动。  **难点：**点的合成运动。  **思政元素：**无  **教学方法与策略：**举例讲解、多媒体讲解、模型讲解、实物讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习，了解点与刚体运动的基本概念。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**运动学习题。 | **目标1** |
| **动力学** | **8** | **重点：**质点动力学的基本方程；动量定理；动量矩定理；动能定理；达朗贝尔原理；虚位移原理。  **难点：**质点的运动微分方程；动量矩定理；虚位移原理。  **思政元素：**通过动静法的讲解，培养学生事物是相对的，运动是绝对的，静止是相对的的人生观。  **教学方法与策略：**举例讲解、多媒体讲解、模型讲解、实物讲解、课堂练习结合 | **课前：**预习，了解动力学的概念和基本定理。  **课堂：**知识点讲解。  **课后：**动力学习题。 | **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和期末考试（闭卷）两个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分为作业（占20%）、考勤（占10%）两个部分。

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.考勤** |
| 90～100分 | 1.按时提交作业；作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确；  2.按旷课、迟到、早退和请假的次数扣分，出勤成绩达到90～100分。 |
| 80～89分 | 1.按时提交作业；作业书写工整、书面整洁；80％以上的习题解答正确。  2.按旷课、迟到、早退和请假的次数扣分，出勤成绩达到80～89分。 |
| 70～79分 | 1. 按时提交作业；作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确。   2.按旷课、迟到、早退和请假的次数扣分，出勤成绩达到70～79分。 |
| 60～69分 | 1.基本按时提交作业；作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确。  2.按旷课、迟到、早退和请假的次数扣分，出勤成绩达到60～69分。 |
| 60以下 | 1.不能按时提交作业；字迹模糊、卷面书写零乱；习题解答正确率不足60%。  2.按旷课、迟到、早退和请假的次数扣分，出勤成绩达到60分以下。 |

2.期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **主要**  **题型** | **支撑目标** | **分值** |
| **静力学公理和物体的受力分析** | 力的基本概念、静力学公理、约束与约束力、受力图绘制。 | 填空、选择、判断、名词解释、作图题或简答题 | 目标1 | 17 |
| **平面汇交力系和平面力偶系** | 平面汇交力系的力多边形法则，平面汇交力系合成及平衡的计算；力矩与合力矩的概念；平面力偶的概念、等效定理及平衡条件。 | 填空、选择、判断、名词解释、简答或计算题 | 目标1  目标2 | 16 |
| **平面任意力系** | 平面任意力系的简化，平面任意力系的平衡问题，物体系的平衡问题。 | 填空、选择、判断、名词解释、简答、综合应用或计算题 | 目标1  目标2 | 21 |
| **空间力系和摩擦** | 力在直角坐标系上的投影，空间力系的合成与平衡，力对点的矩和力对轴的矩，空间力偶的概念、定理、合成与平衡，重心，滑动摩擦的定义，摩擦角，考虑摩擦的平衡问题。 | 填空、选择、判断、名词解释、简答、综合应用或计算题 | 目标1  目标2 | 22 |
| **运动学** | 质点的运动、刚体的简单运动、点的合成运动、刚体的平面运动的概念及定理。 | 填空、选择、判断、名词解释或简答题 | 目标1 | 10 |
| **动力学** | 质点动力学基本方程；动量定理、动量矩定理、动能定理、达朗贝尔原理、虚位移原理及应用。 | 填空、选择、判断、名词解释、简答、综合应用或计算题 | 目标1  目标3 | 14 |

**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）：本科及以上  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：1-8周  节次： |
| 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]孙毅主编.《简明理论力学》(第3版).北京：高等教育出版社，2020年9月．

[2]王琪、谢传锋主编.《理论力学》.北京：高等教育出版社，2021年9月．

**八、参考资料**

[1] 哈尔滨工业大学理论力学教研室.《理论力学》（第9版）.北京：高等教育出版社，2023年5月.

[2] 武清玺、徐鉴主编.《理论力学》（第4版）.北京：高等教育出版社，2023年3月.

[3] 孙毅、程燕平、张莉、曾凡林主编.《理论力学习题全解》（第9版）.北京：高等教育出版社，2023年6月.

[4]梁斌，张淑芬，徐红玉主编.《理论力学》（第四版）.北京：中国建筑工业出版社，2022年9月.

**网络资料**

[1]中国大学慕课，[www.icourse163.org/course/HIT-1001516003?from=searchPage](http://www.icourse163.org/course/HIT-1001516003?from=searchPage)

大纲执笔人：丁剑霆

讨论参与人：张小燕、牟星

系（教研室）主任：侯荣立

学院（部）审核人：肖红飞