

# 《土木工程力学基础》 课程标准

(2019~2020 学年 第 2 学期)

课程名称：                     土木工程力学基础 I                    

所属专业（教研室）：                     建筑工程技术专业                    

制定人：   迟朝娜  

合作人：                     姜爱玲 周立军 马方兴 毛风华 厉彦菊                    

制定时间：   2020 年 3 月  

日照职业技术学院

《工程力学基础 I》课程标准

## 一、课程基本信息

课程代码	210076	课程性质	必修
适用专业	土木建筑类专业	开设学期	第2学期
课程类别	基础通用课程	课程类型	专业基础课
学 分	3.5	总 学 时	56
学时分配	理论学时： 56 ； 实践学时： 0		
实施场所	多媒体教室	授课方式	线上线下教学
执笔人	迟朝娜		
审核人	周立军		
制订时间	2020.03		

## 二、课程概述

### （一）课程定位

《土木工程力学基础》是高职土木工程类专业的一门技术基础课程、专业必修课程。它不仅为后续的专业技术课奠定必要的理论基础；也为直接解决工程中的一些实际问题提供分析方法和计算原理；同时也可培养学生的抽象、推理、分析和综合的逻辑思维能力。课程的任务是培养学生的应用能力，通过课堂教学和实践性教学环节相结合，强化学生对基本概念、基本理论、基本方法的理解和掌握：要求学生掌握刚体平衡的基本规律和研究方法；并对各种杆件的强度、刚度和压杆稳定性的基本问题能够熟练地分析和计算。同时结合本课程特点，培养学生的学习和创造能力。

《工程力学基础I》虽为专业理论课程，却来源于工程实际，通过在课程中增设实际施工的力学计算实训模块，可帮教学生将理论知识转化为工作技能。通过对《工程力学基础I》的学习，学生可以掌握如何对处于静定平衡状态的物体进行静力分析和对构件进行强度、刚度和稳定性的分析。

### （二）先修后续课程

《工程力学基础I》先修课程包括《高等数学》、《建筑材料》等系列基础课程，为以后学习《建筑结构》、《建筑施工技术》、《基础工程施工》、《建筑结构与识图》等打下良好的基础。《工程力学基础I》课程在土木系路桥专业人才培养

计划中占有举足轻重的地位，是衔接基础课程与专业课程的纽带。

(三)本课程与中职、本科、培训班同类课程的区别。

层次	区别
本科	本科阶段的学习着重于培养学生严谨的思维方式和实事求是的科学精神，提高学生的力学素养和实践动手能力。
中职	中职阶段的学习着重于学生工作技能的培养，通过力学课程的学习，使学生形成一些力学概念，让学生在真实工作环境中更好的掌握操作技能。
培训班	培训班的课程学习着重于学生解题思路和解题技巧的提高，增强学生的力学考试应试能力。

### 三、课程目标

#### (一) 总体目标：

建立准确的力学基本概念，熟悉基本原理和基本方法，具有熟练进行基本的静力平衡计算的能力，具有基本能够进行杆件的强度、刚度和压杆的稳定性分析计算的能力，具有熟练进行材料的力学实验能力；解决工程中实际问题的能力；培养学生抽象、推理、分析和综合的逻辑思维能力；充分调动学生学习的自主性和积极性；培养学生诚实、守信、善于沟通和合作的品质；全面提高学生自身素质，为发展职业能力奠定良好的基础。

#### (二) 知识目标：

- (1) 掌握受力图与内力图的绘制；
- (2) 掌握把物体抽象为力学模型的能力；
- (3) 掌握静定结构受力分析（外力与内力）的能力；
- (4) 掌握力系平衡条件的运用能力；
- (5) 掌握工程构件（梁、柱）的强度、刚度、稳定性计算能力；
- (6) 掌握分析与解决工程项目中实际问题的能力。

#### (三) 能力目标：

- (1) 能够查取资料获取信息；
- (2) 能够自主学习新知识、新技术、新规范、新整体，具备可持续发展的能力；
- (3) 能够独立制定计划并完成任务，并对完成的成果进行展示、分析、评价和总结的能力；

(4) 能够融会贯通应用知识的能力，逻辑思维与创新思维能力；

(5) 具有归纳、推理与小结能力。

**(四) 素质目标：**

(1) 具备工程安全、质量意识与社会责任意识；

(2) 具备良好的职业道德和敬业精神；

(3) 具备一定自学能力；

(4) 具备一定的人际沟通能力；

(5) 具备较好的实践动手能力；

(6) 具备团队协作精神。

## 四、课程内容

序号	项目（模块）	工作任务	学时
1	某办公楼（框架结构）构件的受力分析	1. 认知工程力学 2. 力的基本知识 3. 力在直角坐标轴上的投影 4. 力矩与力偶 5. 物体受力分析与受力图绘制 6. 平面汇交力系与平面力偶系的简化 7. 平面一般力系的简化 8. 平面一般力系的平衡与支座反力的计算 9. 应用平面任意力系的平衡方程求解约束反力问题	20

2	某办公楼（框架结构）构件的内力分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 杆件的基本受力变形形式、内力的概念及截面法步骤</li> <li>2. 轴向拉压时的内力分析</li> <li>3. 扭转轴的内力</li> <li>4. 梁的内力计算</li> <li>5. 列方程绘制梁的剪力图和弯矩图</li> <li>6. 利用微分关系绘制梁的剪力图和弯矩图</li> <li>7. 用叠加法绘梁的弯矩图</li> </ol>	14
5	某办公楼（框架结构）构件的应力分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面图形的几何性质</li> <li>2. 轴向拉压杆的应力及变形计算</li> <li>3. 认识材料在拉伸和压缩时的力学性质</li> <li>4. 轴向拉压杆的强度计算</li> <li>5. 扭转轴的强度计算</li> <li>6. 梁横截面的正应力与切应力计算</li> <li>7. 梁的强度计算</li> <li>8. 梁的变形和刚度计算</li> <li>9. 梁的主应力和主应力轨迹线</li> </ol>	18
6	某办公楼（框架结构）柱子的稳定分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 计算压杆的临界荷载</li> <li>2. 压杆的稳定计算</li> </ol>	4

## 五、课程实施计划

单元	周次	学时	项目（任务）	教学方法手段	教学场所
1	1	2	第一次课课程概述 认知工程力学	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
2	1	2	力的基本知识	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
3	2	2	力在直角坐标轴上的投 影	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
4	2	2	力矩 力偶	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
5	3	2	物体的受力分析与受力 图绘制	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
6	3	2	平面汇交力系及平面力 偶系的简化	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
7	4	2	平面一般力系的简化	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
8	4	2	平面一般力系的平衡及 支座反力的计算	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
9	5	2	约束反力的计算	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
10	5	2	平面图形的几何性质	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
11	6	2	杆件的基本变形 内力截面法	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
12	6	2	轴向拉压杆的内力分析	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室
13	7	2	扭转轴的内力分析	板书、课件、教学视频、 动画等	多媒体教室

14	7	2	梁的内力计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
15	8	2	列方程绘制梁的剪力图和弯矩图	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
16	8	2	利用微分关系绘制梁的剪力图和弯矩图	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
17	9	2	用叠加法绘梁的弯矩图	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
18	9	2	轴向拉压杆的应力及变形计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
19	10	2	认识材料在拉伸和压缩时的力学性质	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
20	10	2	轴向拉压杆的强度计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
21	11	2	扭转轴的强度计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
22	11	2	梁横截面的正应力与切应力计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
23	12	2	梁的强度计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
24	12	2	梁的变形和刚度计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
25	13	2	梁的主应力和主应力迹线	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
26	13	2	计算压杆的临界荷载	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
27	14	2	压杆的稳定计算	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室
28	14	2	最后一次课	板书、课件、教学视频、动画等	多媒体教室

## 六、课程考核

本课程考核采用形成性考核和终结性考核相结合。形成性考核以能力训练项目考核（成果展示，自评、互评、教师评）和日常学习表现（考勤、课堂表现等）为主，占60%；终结性考核以学期末设置期末考试（对知识点的掌握和运用能力）为主，占40%。

考核项目	考核子项	考核标准及分值	
形成性考核 60%	考勤 20分	迟到、早退每次扣1分，旷课每次扣2分，累计旷课超过一学期总学时三分之一及以上者，取消本课程的考核资格。	
	课堂表现 20分	A. 学习态度认真，认真做笔记，积极参与教学活动并主动发言（18-20分） B. 学习态度较认真，参与教学活动比较积极（13-17分） C. 学习态度不认真，参与教学活动和发言不积极（5-12分）。 课堂积极主动发言一次加1分，加满20分为止。 违反课堂纪律（如：睡觉、玩手机、扰乱课堂秩序等）视情节轻重每次扣1-3分。	
	项目训练 60分	项目训练参与 (20分)	A. 积极接受项目任务，服从小组任务分配或教师任务安排，主动承担并认真完成任务（18-20分） B. 服从小组分配任务或教师任务安排，能较好完成小组分配或教师布置的任务（15-17分） C. 服从小组分配任务或教师任务安排，基本能完成分配或教师任务布置的任务（12-14分） D. 不服从小组任务分配或教师任务安排（0分）。
		项目训练成果 (40分)	依据个人或小组完成的能力训练项目成果进行评价。 A级：按照要求准确的完成项目训练，成果优秀（31-40分） B级：按照要求比较准确的完成项目训练，成果良好（21-30分） C级：基本能按照要求完成项目训练，成果合格（11-20分） D级：不能按要求完成项目训练，成果不合格（0-10分）
终结性考核 40%	期末考试 100分	期末闭卷考试，重点考察学生对课程重要知识点的掌握和运用能力，以及利用所学知识解决实际问题的能力。	

注：1、学期初成立项目小组（7-8人/组），每组推荐组长成立课程考核委员会，参与形成性考核中的评议打分。

2、形成性考核中评议分数组成：自评20%+考核委员会评30%+教师评50%。

## 七、课程实施条件

### （一）师资队伍

课程团队所有教师本科以上学历，硕士以上学位、专兼职教师的比例要求

5:1; 课程主讲教师讲师以上职称, 双师素质要求。

## (二) 教学场所

### 1、教学环境

多媒体教室

### 2、校内实训场地

针对课程培养的岗位能力要求, 校内建设制图中心, 打造真实的教学情景。

### 3、校外实训场地

为培养学生职业素质, 使学生有机会进行岗位体验, 学校企业密切联合, 紧密联系, 建立了深度融合的校企合作关系, 并聘请了兼职老师指导学生综合技能训练, 并参与对学生学习的评价。

## 八、课程资源

### (一) 教材编写情况

《工程力学基础》, 周立军 杨红芬, 清华大学出版社, 2020.

课程组搜集大量相关教材和书籍进行比较, 最终确定以下教材作为精品课程开发和新教材编写的参考文献。

蒙晓影. 工程力学 [M]. 大连: 大连理工大学出版社 (第四版), 2008.

于荣贤. 工程力学 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.

张凤翔. 工程力学 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.

范钦珊. 理论力学. [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.

范钦珊. 材料力学. [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.

陈长征. 工程力学. [M]. 北京: 科学出版社, 2009.

张秉荣, 章剑青. 工程力学 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1996.

### (二) 课程建设情况

《工程力学基础》具有抽象性强、空间性强、系统性强、知识面宽、概念多、计算类型多等特点。本课程从工程相关结构构件的分析、判断与计算入手, 以工作过程为导向, 联合锦华等企业技术专家, 共同分析本课程的工作任务所需要的能力、知识和素质, 结合实际工程项目选取、组织教学内容, 突出对静定结构构件的受力分析; 灵活利用力系平衡条件; 灵活运用强度、刚度、稳定性理论分析梁柱等结构构件; 运用所学力学知识, 解决与力学相关的工程问题等能力的

训练。

课程团队在课程体系及教学内容改革方面的主要思路是：

1. 突出主线，精选内容。遵循力学的基本研究方法，以杆件的受力分析、内力分析、应力分析、稳定分析为主线精选、组织与序化学习内容。

2. 抓住共性，触类旁通（启发思维）。研究静力学问题的基本方法都是平衡方程；研究变形固体的基本方法都是依据变形几何关系、物理关系和静力学关系，建立应力计算公式与强度条件，解决“三类工程”工程控制设计的所有破坏判据都是作用力要小于抗力；静定问题和静不定问题的差异只是静定问题可依次求解，静不定问题须由基本方程联立求解等等。加强对于问题共性的认知，差异的比较，以建立学生对力学问题处理的整体认识，为以后探索 and 解决未知问题启迪思路。

3. 案例引领，任务驱动。以建构主义学习理论为基础，以典型工作任务（工程问题）为载体，以过程考核为评价手段，引领和推进课程内容的实施。在教师指导下，通过学生的自主学习与合作探究，学用一体，在解决问题、完成任务的过程中，实现知识、技能、态度和经验的自我构建，培养学生利用力学知识解决工程实际问题的岗位职业能力。

在网络教学资源方面，创建教师和学生使用的网络环境，拓宽教与学的时间和空间，将课程理论基础知识和技能训练任务以及考核资源上传，学生可以随时进行查阅和自我检测；

开通专业资料网站，教师备课时可以及时查阅，利用网络优势快捷获取有价值的学习和研究资料，提高教学水平；将现行的建筑工程相关规范上传，将其作为教学标准的重要组成部分，保障学生毕业后就能上岗。

## 九、本课程常用术语中英文对照表

专业词汇	英文名	专业词汇	英文名
拉力	tensile force	正应力	normal stress
切应力	shear stress	集中力	concentrated force
分布力	distributed force	平衡方程	equilibrium equation
静力学方程	equations of static	比例极限	proportional limit
应力应变曲线	stress-strain curve	拉伸实验	tensile test
屈服应力	yield stress	极限应力	ultimate stress
轴	shaft	梁	beam
纯剪切	pure shear	横截面积	cross-sectional area
挠度曲线	deflection curve	曲率半径	radius of curvature
纵轴	longitudinal axis	悬臂梁	cantilever beam
简支梁	simply supported beam	微分方程	differential equation
惯性矩	moment of inertia	静矩	static moment
扭矩	torque moment	弯矩	bending moment
中性轴	neutral axis	弯矩图	bending moment diagram
剪力图	shear force diagram		