

课程名称：机械设计

课程编码：7048211

课程学分：4 学分

课程学时：64 学时

适用专业：机械设计制造及其自动化

《机械设计》

(Mechanical Design)

教学大纲

1. 课程性质与任务

《机械设计》的授课对象为机械设计制造及其自动化专业的学生，它是机械类学生必修的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，学生能够综合运用所学的基础理论和技术知识，联系生产实际和机器的具体工作条件去设计合用的零(部)件及简单的机械装置，以便为顺利的过渡到专业课程的学习及进行专业产品与设备的设计打下基础。同时培养学生追求真理、实事求是、勇于探索的科学精神以及终生学习的能力，为今后从事机械设计及制造工作、提升我国装备制造业水平、培养合格的新时代中国特色社会主义建设高素质人才奠定良好的基础。

2. 课程教学目标与达成途径

表 1 课程教学目标与其支撑的毕业要求指标点

序号	教学目标	支撑的毕业要求指标点
1	教学目标 1: 学习并掌握通用机械零部件的设计原理、设计方法和机械设计的一般规律。通过课堂讲授、作业、实验等环节，使学生掌握螺栓、带、链、齿轮、蜗轮、蜗杆、轴、滚动轴承等机械零部件的设计原理、设计方法和机械设计的一般规律，掌握机械零件设计的一般步骤。	指标点 1.2 掌握工程基础知识，并结合数学及自然科学知识，能够将其应用于机械工程问题解决方案的比较与综合。 指标点 4.1 能够对复杂机械工程问题进行分析研究，得出合理的结论，并设计科学的实验方案。 指标点 5.1 了解本专业常用现代仪器、工程和信息工具的使用方法，能够结合专业知识正确思辨，并理解其局限性。
2	教学目标 2: 具有运用标准、规范、手册、图册以及查阅有关技术资料的能力。通过课堂讲授、作业、实验等环节，了解和掌握相关机械零件的设计标准和规范，学习通过查阅机械设计手册和相关图册设计机械零件的能力，提高标准、手册等技术资料的运用能力。通过参观机械装备展览会、互联网和文献检索工具收集机械零件设计的最新资讯及信息，撰写综述报告。	指标点 2.1 能够识别、判断复杂机械工程问题的工作机理和关键环节。 指标点 4.1 能够对复杂机械工程问题进行分析研究，得出合理的结论，并设计科学的实验方案。 指标点 5.1 了解本专业常用现代仪器、工程和信息工具的使用方法，能够结合专业知识正确思辨，并理解其局限性。

3	教学目标 3: 掌握典型机械零件的实验方法, 获得实验技能的基本训练。通过 16 个学时实验, 全面培养学生实验设计能力、机械系统方案的设计能力, 加深学生对机械零部件工作情况的掌握, 使学生具备正确使用实验仪器的操作技能和基本分析、处理实验数据的能力以及独立撰写实验报告的能力。养成科学严谨、综合分析、全面考虑问题的习惯。	指标点 4.1 能够对复杂机械工程问题进行分析研究, 得出合理的结论, 并设计科学的实验方案。
		指标点 4.2 能够正确设计实验步骤并操作实验装置, 安全有效地开展实验, 正确采集、整理实验数据。
4	教学目标 4: 具有设计机械传动装置和简单机械的实践能力, 以及初步的创新设计能力。通过课堂讲授、作业、实验、案例讨论等环节, 使学生掌握通用机械零部件的设计原理、设计方法, 可以在机械零部件设计的基础上设计简单的机械和机械传动装置。	指标点 1.2 掌握工程基础知识, 并结合数学及自然科学知识, 能够将其应用于机械工程问题解决方案的比较与综合。
		指标点 2.1 能够识别、判断复杂机械工程问题的工作机理和关键环节。

表 2 课程所支撑的毕业要求指标点的达成途径

所支撑的毕业要求指标点	支撑强度	课程教学目标	达成途径
指标点 1.2 掌握工程基础知识, 并结合数学及自然科学知识, 能够将其应用于机械工程问题解决方案的比较与综合。	H	课程教学目标 1, 4	课堂讲授: 重点突出、思路清晰、师生互动, 及时掌握学生学习情况。 案例讨论: 螺纹连接, 带传动, 齿轮传动等常见机械零件的特点及应用, 通过学生课前自学, 课堂研讨交流, 掌握教学内容。 课后作业: 每章都留巩固学习内容的课后作业, 全批全改、及时反馈。
指标点 2.1 能够识别、判断复杂机械工程问题的工作机理和关键环节。	H	课程教学目标 2, 4	课堂讲授: 重点突出、思路清晰、师生互动, 及时掌握学生学习情况。 案例讨论: 将齿轮的齿面接触疲劳强度、齿轮齿根弯曲疲劳强度、滚动轴承寿命计算等作为案例讨论内容, 通过学生课前自学, 课堂研讨交流, 掌握教学内容。 课后作业: 每章都留巩固学习内容的课后作业, 全批全改、及时反馈。
指标点 4.1 能够对复杂机械工程问题进行分析研究, 得出合理的结论, 并设计科学的实验方案。	H	课程教学目标 1, 2, 3	课堂讲授: 重点突出、思路清晰、师生互动, 及时掌握学生学习情况。 案例讨论: 将材料强度、螺栓组连接、零件强度(如齿轮)、轴承的组合应用。通过学生课前自学, 课堂研讨交流, 掌握教学内容。 课后作业: 每章都留巩固学习内容的课后作业, 全批全改、及时反馈。
4.2 能够正确设计实验步骤并操作实验装置, 安全有效地开展实验, 正确采集、整理实验数据。	H	课程教学目标 3	课程实验: 课程安排 16 课时的实验, 完成各项实验的预习、实验、撰写实验报告。要求学生能够正确设计实验步骤并安全正确地操作实验装置, 并能够对实验数据进行整理、分析, 撰写实验报告。
指标点 5.1 了解本专业常用现代仪器、工程和信息工具的使用方法, 能够结合专业知识正确思辨, 并理解其局限性。	M	课程教学目标 1, 2	案例分析, 查阅文献: 结合所学螺纹连接, 带传动, 齿轮传动等常见机械零件、传动装置的特点及应用, 学生通过查阅大量文献、收集机械零件设计的最新资讯及信息, 撰写综述报告。

3. 课程教学内容及要求

表3 课程教学内容及要求

序号	教学内容	教学要求	学时	对应的教学目标
1	1 绪论 1.1 机械设计课程的地位和作用 1.2 机械设计课程研究对象、研究内容和学习方法; 1.3 机械设计学科的新发展。	了解: 本课程的主要研究内容, 本课程在培养机械类高级工程技术人才全局中的地位、任务、作用; 机械设计的发展现状。 掌握: 机械设计课程学习的目的, 以及如何进行学习。	1	1
2	2 机械设计总论 2.1 机器的组成和对机器的主要要求; 2.2 机械零件的主要失效形式和计算准则; 2.3 设计机械零件时的基本要求和一般步骤。	了解: 机器的组成和对机器的主要要求; 掌握: 机械零件的主要失效形式和计算准则; 设计机械零件时的基本要求和一般步骤。	1	1
3	3 机械零件的强度 材料的疲劳特性及机械零件的疲劳强度计算。	了解: 材料的疲劳特性及机械零件的疲劳强度计算。	2	2
4	5 螺纹连接和螺旋传动 5.1 螺纹连接的基本类型及其区别; 5.2 螺纹连接的拧紧; 5.3 螺纹连接防松的必要性以及防松的基本原理和措施; 5.4 螺栓连接强度计算方法; 5.5 螺栓组连接的设计; 5.6 螺纹连接件的材料及许用应力; 5.7 提高螺栓连接强度的几项措施; 5-8 螺旋传动。	了解: 螺纹连接的基本类型及其区别; 螺纹连接的拧紧; 螺旋传动。 掌握: 螺纹连接防松的必要性以及防松的基本原理和措施; 螺栓连接强度计算方法; 螺栓组连接的设计; 螺纹连接件的材料及许用应力; 提高螺栓连接强度的几项措施; 课后作业: 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-6, 5-9 案例讨论: 螺纹连接的强度计算的典型例题	8	1, 2
5	实验1: 螺栓组连接实验	了解: 单个螺栓受动态载荷的分析方法。 掌握: 受倾覆力矩作用螺栓组连接中各螺栓的受力分布情况;	2	1, 2, 3
6	6 键、花键、无键连接和销连接 6.1 了解键连接的主要类型、应用特点及失效形式; 6.2 平键连接的强度校核方法; 6.3 花键连接的类型、特点和应用 6.4 销连接的类型、特点和应用。	了解: 键连接的主要类型、应用特点及失效形式; 花键连接的类型、特点和应用; 销连接的类型、特点和应用。 掌握: 键尺寸的选择方法; 平键连接的强度校核方法; 课后作业: 6-4	2	1, 2,
7	8 带传动 8.1 带传动的类型、特点和应用情况 8.2V 带的结构和标准 8.3 带传动工作情况的分析 8.4 带传动的失效形式和计算准则 8.5 带传动设计参数选择和设计方法 8.6 带传动张紧的原因和张紧装置 8.7 V带轮设计	了解: 带传动的类型、特点和应用情况; V带的结构和标准; 带传动张紧的原因和张紧装置; V带轮设计 掌握: 带传动工作情况的分析; 带传动的失效形式和计算准则; 带传动设计参数选择和设计方法。 课后作业: 8-2, 8-4 案例讨论: 带传动的受力分析计算	4	1, 2
8	实验2: 带传动实验	了解: 带传动实验台结构原理及其扭矩、转速、转速差的测试方法; 掌握: 带传动中的弹性滑动与打滑现象及其与承载能力的关系。	2	1, 2, 3, 4
9	9 链传动 9.1 链传动的类型、结构特点和应用情况; 机械的效率 9.2 传动链的结构特点 9.3 链传动的运动特性 9.4 滚子链的设计计算方法 9.5 链传动的布置、张紧和润滑。	了解: 链传动的类型、结构特点和应用情况; 链传动的布置、张紧和润滑。 掌握: 传动链的结构特点; 链传动的运动特性; 滚子链的设计计算方法。 课后作业: 9-2	2	1, 2
10	10 齿轮传动	了解: 齿轮传动的特点、分类及应用情况;	8	1, 2

序号	教学内容	教学要求	学时	对应的教学目标
	10.1 齿轮传动的特点、分类及应用情况 10.2 齿轮传动的失效形式及设计准则 10.3 齿轮的材料及其选择原则 10.4 齿轮传动的计算载荷 10.5 标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算 10.6 齿轮传动的设计参数、许用应力及精度选择 10.7 标准斜齿圆柱齿轮传动和标准直齿圆锥齿轮传动的强度计算 10.8 齿轮的结构设计、齿轮传动的润滑。	掌握： 齿轮传动的失效形式及设计准则；齿轮的材料及其选择原则；齿轮传动的计算载荷；直齿、斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮的受力分析方法；标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算；齿轮传动的设计参数、许用应力及精度选择；标准斜齿圆柱齿轮传动和标准直齿圆锥齿轮传动的强度计算；齿轮的结构设计、齿轮传动的润滑。 课后作业： 10-1, 10-3, 10-8 案例讨论： 齿轮齿根弯曲疲劳强度和齿面接触疲劳强度的计算。		
11	实验 3: 齿轮传动效率实验	了解： 封闭功率流式齿轮实验台的基本原理、结构及其优点； 掌握： 齿轮传动效率的测试方法。	2	1, 3, 4
12	11 蜗杆传动 11.1 蜗杆传动的特点和类型； 11.2 普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算； 11.3 普通圆柱蜗杆传动承载能力计算、效率、润滑及热平衡计算； 11.4 普通圆柱蜗杆和蜗轮的结构设计。	了解： 蜗杆传动的特点和类型；普通圆柱蜗杆和蜗轮的结构设计 掌握： 普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算；普通圆柱蜗杆传动承载能力计算、效率、润滑及热平衡计算。 课后作业： 11-1, 11-2 案例讨论： 蜗杆传动的受力分析。	4	1, 2
13	12 滑动轴承 12.1 滑动轴承的典型结构 12.2 滑动轴承的失效形式、轴承材料及轴瓦结构 12.3 滑动轴承润滑剂的选用 12.4 不完全液体润滑滑动轴承设计计算 12.5 液体动力润滑径向滑动轴承设计计算	了解： 滑动轴承的典型结构；失效形式；轴承材料及轴瓦结构；滑动轴承润滑剂的选用 掌握： 不完全液体润滑滑动轴承设计计算；液体动力润滑径向滑动轴承设计计算。 课后作业： 12-1 案例讨论： 滚动轴承的承载能力计算。	2	1, 2
14	实验 4: 液体动压轴承实验	了解： 轴承油膜承载现象及其参数对轴承性能的影响。 掌握： 油压及摩擦系数测试方法，加深对液体动压润滑原理的认识。	2	1, 3, 4
15	13 滚动轴承 13.1 滚动轴承的主要类型及其代号、滚动轴承类型的选择； 13.2 滚动轴承的工作情况、失效形式和计算准则； 13.3 滚动轴承尺寸的选择；轴承装置的设计。	了解： 滚动轴承类型的选择 掌握： 熟悉滚动轴承的主要类型及其代号；熟悉滚动轴承的工作情况、失效形式和计算准则；掌握滚动轴承尺寸的选择；熟悉轴承装置的设计。 课后作业： 13-1, 13-3, 13-5 案例讨论： 滚动轴承的寿命计算。	6	1, 2
16	14 联轴器和离合器 14.1 联轴器的种类和特性； 14.2 联轴器的选择； 14.3 离合器的种类和特性； 14.4 离合器的选择。	了解： 联轴器的种类和特性；离合器的种类和特性；离合器的选择。 掌握： 联轴器的选择； 课后作业： 14-1 案例讨论： 联轴器的选择	2	1, 2
17	15 轴 15.1 轴的主要类型及应用 15.2 轴的材料及其选择 15.3 轴的结构设计 15.4 轴的强度计算	了解： 轴的主要类型及应用 掌握： 轴的材料及其选择；轴的结构设计；轴的强度计算。 课后作业： 15-1, 15-2, 15-4 案例讨论： 轴的结构设计	4	1, 2
18	实验 5: 轴系结构设计实验	了解： 确定传动系统方案，完成轴系结构设计。 掌握： 轴系结构和轴承组合的设计方法。	4	1, 2, 3
19	16 弹簧 16.1 圆柱螺旋弹簧的结构、材料和许用应力 16.2 圆柱螺旋压缩(拉伸)弹簧的设计计算	了解： 圆柱螺旋弹簧的结构，材料和许用应力，圆柱螺旋压缩(拉伸)弹簧的设计计算，圆柱螺旋扭转弹簧的设计计算。 掌握： 圆柱螺旋压缩(拉伸)弹簧的设计计算	2	1, 2

序号	教学内容	教学要求	学时	对应的教学目标
	算 16.3 圆柱螺旋扭转弹簧的设计计算	课后作业：16-1		
20	实验 6：综合设计型实验	掌握： 设计“带传动”、“链传动”、“齿轮传动”、“蜗杆传动”及“综合机械传动”等实验方案，设计、搭接、组装及调试，选择测试方法，测量实验数据，对实验数据进行分析及处理，培养创新意识与工程实践能力。	4	1, 2, 3, 4

4. 教学方式

积极探索和改进教学方法提高教学效果，倡导启发式、讨论式、案例式以及任务驱动式教学，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。具体教学方式如下：

1) 课堂讲授为主，多模式教学网、多媒体群答疑辅导为辅。课堂讲授采用多媒体教学，注重结合生产实际的案例讨论教学。对于简单内容，采用自学与授课相结合的方法，注重对学生的启发使其能够领会到方法的实质；对于难以理解的内容，结合视频、实物、案例等进行深入讲解，便于学生理解和掌握。

2) 课堂测验与课后作业相结合。对核心知识点安排课堂测验，了解学生对知识点的理解掌握情况；每章节内容学习完毕，布置课后作业，全批全改，并就发现的难点问题进课堂讲解、讨论。

3) 实验教学。要求学生预习、完成实验和撰写实验报告。

通过本实验课程的学习，使学生掌握机械的组成原理及其运动特点，深化学生对机械零部件的设计原理、设计方法的理解，培养其设计机械传动装置和简单机械的能力；并通过设计性、综合性实验，培养学生的创新能力。

5. 教材及教学参考书

教材：濮良贵、陈国定、吴立言主编，《机械设计》第九版，高等教育出版社，2013年5月。

参考书：段用文主编，《机械设计》第九版-同步辅导与习题全解，中国水利水电出版社，2014年8月。

实验指导书：机械设计实验指导书，自编。

6. 学生成绩评定方法

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末考试成绩占70%，平时考查和实验占30%。具体要求如下：

- 1) 课程评分类型：百分制。
- 2) 结课考核方式：闭卷，重点考察知识应用能力。
- 3) 实验成绩评定

①预习：实验前学生完成预习，指导教师了解学生预习情况是否达到实验实施要求，达到要求后学生方可进行实验，占总成绩 10%。

②实验操作：教师根据学生实验操作过程、数据采集情况、实验结果记录等评定学生成绩，并在原始数据上签字，占总成绩 40%。

③实验结果分析与实验报告撰写：教师根据学生实验数据（结果）的分析情况、报告撰写情况，评定学生成绩，占总成绩 50%。

4) 课程总成绩评定：平时作业（课后作业、综述报告（大作业））占总成绩的 20%，实验成绩占总成绩的 10%，期末考试占总成绩的 70%。

表 4 课程目标达成的考核评价方式

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应教学目标
平时成绩 30%	平时作业（包括课堂测验、课后作业、综述报告）	20	主要考核学生对每节课知识点的理解和掌握程度，计算全部考勤及作业的成绩再按 20%计入总成绩。	1, 2, 3
	课程实验	10	根据每个实验的实验情况和实验报告质量每次单独评分，再将全部实验的成绩求平均值，最后按 10%计入课程总成绩。	1, 2, 3, 4
期末考试 70%	期末考试卷面成绩	70	根据课程教学目标和学时安排，主要考核单个螺栓的强度计算，带传动计算、带传动主要参数选择，齿轮传动的失效形式及强度计算，齿轮传动的失效形式、强度公式、及受力分析，轴系结构设计，滚动轴承寿命计算。按照卷面成绩 70%计入总成绩。	1, 2, 3, 4

表 5 实验评分标准

教学目标	考核内容	评价依据	评价标准				
			优	良	中	及格	不及格
能够根据实验目的和实验要求，制定可行的实验方案。	设计实验能力	预习情况	预习内容完整、实验方案设计正确；实验操作步骤规范正确、安全意识强；报告书写规范、字迹工整、清晰，图表整洁规范、正确；实验分析合理、结论正确有效。	预习内容比较完整、实验方案设计正确；实验操作步骤比较规范，安全意识较强；报告书写较为规范、字迹工整、清晰，图表较为整洁规范、正确；实验分析比较合理、结论正确有效。	基本完成预习内容、实验方案设计正确；实验操作步骤比较规范，具有安全意识；报告书写较为规范，图表较为规范；实验分析比较合理、结论正确有效。	基本完成预习内容、实验方案设计基本正确；实验操作步骤基本规范，有一定的安全意识；报告书写、图表基本规范；实验分析基本合理，实验结果基本正确。	没有完成预习内容和实验方案设计，实验操作步骤不规范，安全意识淡薄，报告书写、图表不规范，实验分析不合理，实验结果有较多错误。
能够正确设计实验步骤、操作实验装置，安全有效地开展实验，获取有效实验数据。	实验实施能力，实验安全管理能力，实验规范操作能力。	实验表现					

能够采用绘图、制图、表等形式规范表达实验数据，通过分析获取有效结论。	绘图、制图、表等工程表达形式；书面表达能力；结论分析能力。	实验报告				
------------------------------------	-------------------------------	------	--	--	--	--

7. 课程教学目标达成度评价依据与方法

1) 教师自评

任课教师依据课程教学目标的支撑环节进行达成度评价，具体方法见表6《机械设计》课程教学目标达成度评价表，达成度评价目标值为0.7，达成度结果低于0.7的教学目标为未达成。

2) 学生问卷调查

课程结课并提交成绩后，机械与材料工程学院教学委员会组织学生对课程教学目标情况通过问卷调查进行达成评价（见表8），并进行数据统计与分析。

表6《机械设计》课程教学目标达成度评价表

课程编号：7048211 学期： 班级： 人数： 教师：

课程目标支撑环节	平时成绩 (30%)		期末考试成绩 (70%)				课程总评成绩 (100%)
	课后作业 (60%)	实验 (40%)	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	
学生平均得分							
目标分值	60	40	60	20	10	10	100
课程目标			评价内容	目标分值	平均得分	达成度结果	
课程教学目标 1: 学习并掌握通用机械零部件的设计原理、设计方法和机械设计的一般规律。通过课堂讲授、作业、实验等环节，使学生掌握螺栓、带、链、齿轮、蜗轮、蜗杆、轴、滚动轴承等机械零部件的设计原理、设计方法和机械设计的一般规律，掌握机械零件设计的一般步骤。			课后作业	30		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标分值}} \times 0.3 + \frac{\sum \text{目标1平均得分}}{60} \times 0.3$	
			实验	0			
			试卷课程目标 1	60			
课程教学目标 2: 具有运用标准、规范、手册、图册以及查阅有关技术资料的能力。通过课堂讲授、作业、实验等环节，了解和掌握相关机械零件的设计标准和规范，学习通过查阅机械设计手册和相关图册设计机械零件的能力，提高标准、手册等技术资料的运用能力。掌握通过参观机械装备展览会、互联网和文献检索工具收集机械零件设计的最新资讯及信息，撰写综述报告。			课后作业	10		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标分值}} \times 0.3 + \frac{\sum \text{目标2平均得分}}{20} \times 0.3$	
			实验	0			
			试卷课程目标 2	20			
课程教学目标 3: 掌握典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练。通过6个课程实验，全面培养学生实验设计能力、机械系统方案的设计能力，加深学生对机械零部件			实验	40		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标分值}} \times 0.3 + \frac{\sum \text{目标3平均得分}}{10} \times 0.3$	

工作情况的掌握,使学生具备正确使用实验仪器的操作技能和基本分析、处理实验数据的能力以及独立撰写实验报告的能力。养成科学严谨、综合分析、全面考虑问题的习惯。	试卷课程目标 3	10		
课程教学目标 4: 具有设计机械传动装置和简单机械的实践能力,以及初步的创新设计能力。通过课堂讲授、作业、实验、案例讨论等环节,使学生掌握通用机械零部件的设计原理、设计方法,可以在机械零部件设计的基础上设计简单的机械和机械传动装置。	课后作业	10		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标分值}} \times 0.3$ $+\frac{\sum \text{目标4平均得分}}{10} \times$
	实验	0		
	试卷课程目标 4	10		
课程教学目标总体达成度		100		总评平均分/100
此次考核普遍存在的问题及原因分析	1. 问题: 2. 原因分析:			
持续改进意见				

表 7 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核方式及在成绩中占比			在总成绩中所占比例
	课后作业	课程实验	结课考试	
课程目标 1	30%	0	70%	60%
课程目标 2	30%	0	70%	20%
课程目标 3		90%	10%	10%
课程目标 4		20%	80%	10%

表 8 《机械设计》课程教学目标达成情况问卷

序号	课程教学目标	通过本课程的学习,我达成了课程教学目标				
		完全同意	同意	基本同意	不同意	完全不同意
1	课程教学目标 1: 学习并掌握通用机械零部件的设计原理、设计方法和机械设计的一般规律。					
2	课程教学目标 2: 具有运用标准、规范、手册、图册以及查阅有关技术资料的能力。					
3	课程教学目标 3: 掌握典型机械零件的实验方法,获得实验技能的基本训练。					
4	课程教学目标 4: 具有设计机械传动装置和简单机械的实践能力,以及初步的创新设计能力。					

8. 毕业要求指标点达成度评价依据与方法

本课程支撑的毕业要求指标点达成度评价依据: 1) 支撑毕业要求指标点的课程教学目标及达成途经(表 1, 2) 各教学目标达成度评价结果(表 6, 7)。毕业要求指标点达成度评价表见表 9, 多个教学目标支撑同一指标点的权重依据各教学目标对指标点的支撑程度并参考期末试卷各目标分值确定。

表 9 毕业要求指标点达成度评价表

教学目标	达成度	指标点	教学目标对指标点支撑比例	毕业要求指标点达成度	
教学目标 1		1.2	0.6	1.2	
		4.1	0.4		
		5.1	0.6	2.1	
教学目标 2		2.1	0.5		
		4.1	0.4		
		5.1	0.4		
教学目标 3		4.1	0.2	4.2	
		4.2	1		
教学目标 4		1.2	0.4	5.1	
		2.1	0.5		

9. 本课程与其它相关课程的联系与分工

先修课程：高等数学、大学物理、理论力学、工程制图 I (1)、工程制图 I (2)、材料力学、机械原理、工程制图实践等。

后续课程：机械原理与机械设计课程设计、毕业设计。

10. 其它类别问题的说明

任课教师可根据学生掌握情况，对内容和学时分配做适当调整。

大纲撰写人：狄杰建

大纲审阅人：谭晓兰

系负责人：刘 东

学院负责人：刘 东

制定（修订）日期：2022 年 1 月

《机械设计》

课程实验教学大纲

一、 课程基本信息

课程类型	<input type="checkbox"/> 独立设置的实验课		<input checked="" type="checkbox"/> 课内实验				
课程编码	7048211	学分	4	总学时	64	实验学时	16

课程名称	机械设计
课程英文名称	Mechanical Design
适用专业	机械设计制造及其自动化
先修课程	(7033401)工程制图 I(1)、(7033402)工程制图 I(2)、(7049611)机械原理
开课部门	机械与材料工程学院机械系

二、 实验的性质与任务

《机械设计》是机械设计制造及其自动化专业学生必修的一门专业基础课程。实验属于《机械设计》的课程实验。

通过本实验课程的学习，使学生能够加深对相关理论知识的理解，掌握实验技能，培养实验研究能力，并通过设计性及综合性实验，培养学生的机械创新能力。

三、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	实验一 螺栓组连接实验	2	综合性实验
2	实验二 带传动实验	2	综合性实验
3	实验三 齿轮传动效率实验	2	综合性实验
4	实验四 液体动压轴承实验	2	综合性实验
5	实验五 轴系结构设计实验	4	设计性实验
6	实验六 综合设计型实验	4	综合性实验

四、 实验目的与要求

实验一 螺栓组连接实验

1. 了解实验台的构造和工作原理，学习用应变测量处理仪测定螺栓受力方法。

2. 掌握受翻转力矩作用螺栓组连接中各螺栓的受力分布情况，画出实测的螺栓应力分布图。

实验二 带传动实验

1. 了解带传动实验台结构原理及其扭矩、转速的测试方法。

2. 掌握带传动中的弹性滑动与打滑现象及其与承载力的关系。

实验三 齿轮传动效率实验

- 1.了解封闭功率流式齿轮实验台的基本原理、结构及其优点。
- 2.掌握齿轮传动效率的测试方法，加深对齿轮传动效率的认识。

实验四 液体动压轴承实验

- 1.了解实验台的构造和工作原理，通过实验进一步了解滑动轴承的动压油膜形成过程与现象，加深对动压原理的认识。
- 2.学习动压轴承油膜压力分布的测定方法，绘制油膜压力径向和轴向分布图，验证理论分布曲线。
- 3.掌握动压轴承摩擦特征曲线的测定方法，绘制 $f-n$ 曲线，加深对润滑状态与各参数间关系的理解。

实验五 轴系结构设计实验

- 1.了解轴系结构与其设计，弄清轴及轴上零件的结构形状及功能、工艺要求和装配关系。
- 2.学习轴及轴上零件的定位与固定方法。
- 3.掌握轴的轴系结构和轴承组合设计的设计方法。
- 4.了解轴承的类型、布置、安装及调整方法，以及润滑和密封方式。

实验六 综合设计型实验

- 1.培养大学生工程实践能力、创新意识和团队合作能力。
- 2.结合每届全国大学生机械创新设计大赛题目，经过一定的研究准备，完成机械装置的总体方案设计。
- 3.掌握机械设计综合设计的基本理论知识和设计方法，提高学生综合运用各门知识、解决实际问题的能力。

五、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

本课程先修课程为《工程制图》、《机械原理》，并为后续的《毕业设计》等课程学习打下基础。

六、 实验教学设计与教学组织

综合性实验: 要求学生在实验之前进行预习，了解实验设备的工作原理和操作规程及方法，明确实验目的。教师上课通过 PPT、视频等方式讲清楚实验设备和工作原理。

设计性实验: 学生先预习，应制订实验方案，约定实验时间。设计轴系装配草图后，实验课时教师讲解轴系结构设计，学生分组进行实验。

七、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

教材：濮良贵、陈国定、吴立言主编，《机械设计》第九版，高等教育出版社，2013年5月。

实验指导书：机械设计实验指导书，自编。

教学参考资料：Robert L.Norton 著；罗伯特·诺顿编；黄平等译，《机械设计》第五版，机械工业出版社，2016年6月。

八、 实验考核方法及成绩评定标准

实验课考核成绩是以五分制计算，其中实验原理和操作技能的掌握 50%，实验报告的质量 50%。

实验为《机械设计》课程所属实验，实验成绩在该课程总成绩中占 10%。

大纲撰写人：赵玉侠

大纲审阅人：谭晓兰

系负责人：刘 东

学院负责人：刘 东

制定（修订）日期：2022年1月

《Mechanical Design》

Experimental syllabus of the course

1. Basic Course Information

Class types	<input type="checkbox"/> Independently set up experiments in class	<input checked="" type="checkbox"/> Experiments in class
-------------	--	--

Course code	7048211	credits	4	Contact hours	64	Experimental hours	16
Course name	Mechanical Design						
Course Title	Mechanical Design						
Applicable to professional	Mechanical design / manufacturing and automation						
Ap courses	(7033401) Engineering Drawing I (1), (7033402) Engineering Drawing I (2)、(7049611) Mechanical Principle						
Department of course	Department of Mechanics, School of Mechanical and Material Engineering						

2. Nature and task of experiment

Mechanical design is a compulsory basic course for students majoring in mechanical design, manufacturing and automation. The experiment belongs to the course experiment of mechanical design.

Through the study of this experimental course, students can deepen their understanding of relevant theoretical knowledge, master experimental skills, cultivate experimental research ability, and cultivate students' mechanical innovation ability through design and comprehensive experiments.

3. Assignment of experimental teaching content and class hours

No.	Name	Contact hour	Type
1	Experiment 1: Bolt group connection experiment	2	Comprehensive experiment
2	Experiment 2: Belt drive experiment	2	Comprehensive experiment
3	Experiment 3: Gear transmission efficiency experiment	2	Comprehensive experiment
4	Experiment 4: Hydrodynamic bearing experiment	2	Comprehensive experiment
5	Experiment 5: Shafting structure design experiment	4	Design experiment

6	Experiment 6: Comprehensive design experiment	4	Comprehensive experiment
---	---	---	--------------------------

4. Purpose and requirements of the experiment

Experiment 1: Bolt group connection experiment

1) Understand the structure and working principle of the experiment platform and learn the method of measuring bolt stress with strain measuring and processing instrument.

2) Master the stress distribution of each bolt in the bolt group connection under the action of overturning torque, and draw the measured bolt stress distribution diagram.

Experiment 2: Belt drive experiment

1) Understand the structural principle of belt drive experiment platform and the test method of torque and speed.

2) Master the phenomenon of elastic sliding and slipping in belt transmission and its relationship with bearing capacity.

Experiment 3: Gear transmission efficiency experiment

1) Understand the basic principle, structure and advantages of closed power flow gear experiment platform.

2) Master the test method of gear transmission efficiency and deepen the understanding of gear transmission efficiency.

Experiment 4: Hydrodynamic bearing experiment

1) Understand the structure and working principle of the test-bed, further understand the formation process and phenomenon of dynamic pressure oil film of sliding bearing through experiments, and deepen the understanding of dynamic pressure principle.

2) Learn the measurement method of oil film pressure distribution of hydrodynamic bearing, draw the radial and axial distribution diagram of oil film pressure, and verify the theoretical distribution curve.

3) Master the measurement method of friction characteristic curve of hydrodynamic bearing, draw F-N curve, and deepen the understanding of the relationship between lubrication state and various parameters.

Experiment 5: Shafting structure design experiment

1) Understand the shafting structure and its design, and understand the structural shape, function, process requirements and assembly relationship of the shaft and its parts.

2) Study positioning and fixing method of parts on shaft.

3) Master the design method of shafting structure and bearing combination design of shaft.

4) Understand the type, arrangement, installation and adjustment methods of bearings, as well as lubrication and sealing methods.

Experiment 6: Comprehensive design experiment

1) Cultivate college students' engineering practice ability, innovation consciousness and teamwork ability.

2) Combined with the topics of each national college students' mechanical innovation design competition, after certain research and preparation, complete the overall scheme design of the mechanical device.

3) Master the basic theoretical knowledge and design methods of mechanical design and comprehensive design, and improve students' ability to comprehensively use various knowledge and solve practical problems.

5. The relation and division of labor between experimental teaching and other related courses

The prerequisite courses of this experiment are Engineering Drawing and Mechanical Principle, and lay a foundation for the follow-up study of graduation design and other courses.

6. Experimental teaching design and teaching organization

Comprehensive experiment: students are required to preview before the experiment, understand the working principle, operating procedures and methods of the experimental equipment, and clarify the purpose of the experiment. In class, teachers explain the experimental equipment and working principle clearly through PPT, video, etc.

Design experiment: students should prepare for the experiment first, formulate the experimental scheme and agree on the experimental time. After designing the shafting assembly sketch, the teacher explains the shafting structure design in the

experimental class, and the students conduct the experiment in groups.

7. Experimental teaching materials, experimental instruction books and teaching reference materials

Textbook: Edited by Pu Lianggui, Chen Guoding and Wu Liyan, Mechanical Design, Ninth Edition, Higher Education Press, May 2013.

Experimental instruction: mechanical design experimental instruction, self compiled.

Teaching reference: Robert L. Norton; Edited by Robert Norton; Translated by Huang Ping et al., Mechanical Design, Fifth Edition, China Machine Press, June 2016.

8. Experimental assessment methods and evaluation standards

The examination results of experimental courses are calculated on a five point system, in which the mastery of experimental principles and operating skills is 50% and the quality of experimental reports is 50%.

The experiment belongs to the course of mechanical design, and the experimental score accounts for 10% of the total score of the course.

Program writer: Zhao Yuxia
Program reviewer: Tan Xiaolan
Department leader: Liu Dong
Head of the school: Liu Dong
Date of revision: Jan.,2022