

【机械设计】

【Machine Design】

一、基本信息

课程代码:【2080455】

课程学分:【2】

面向专业:【机械设计制造及其自动化】

课程性质:【系级必修课◎】

开课院系:机电学院 机械工程系

使用教材:

教材【濮良贵、陈国定、吴立言主编机械设计（第十版）高等教育出版社 2019】

参考书目【李景春, 郭凯主编, 机械设计基础, 北京理工大学出版社, 2017】

【刘孝民, 黄卫萍, 机械设计基础, 华南理工大学出版社, 2007】

【吴宗泽、刘莹主编机械设计教程机械工业出版社 2003年2月】

【李景春, 郭凯主编, 机械设计基础, 北京理工大学出版社 2017】

课程网站网址:

先修课程:【高等数学（上）2100013（6），高等数学（下）2100015（4），机械制图 2080038（5），互换性与测量技术 2080044（2），理论力学 2080181（3），材料力学 2080169（3），机械原理 2080065（3），工程材料及成形技术 2080163（3），机械制造工艺学 2080067（3）】

二、课程简介

本课程的主要任务是使学生获得机器总体结构、机械零件设计，以及机械零件的材料的选择等专业知识。是从事机械专业技术人员必须具备的专业知识与基本能力。其课程的知识结构和目标使学生初步掌握机械产品一般设计过程、机械零件的工作能力和计算准则，标准件的选择、设计手册和设计图册的使用等基本知识与技能，为今后进一步应用机械设计进行机械产品开发打下基础。

本课程所讲授的机械设计的要求和一般设计过程、分析机械零件的工作能力，掌握计算准则、机械零件的疲劳强度、摩擦、磨损、润滑、机械零件的材料及选用、螺纹连接、键、花键、销连接等连接件的设计和选用，带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动，轴、滑动轴承、滚动轴承、联轴器和离合器、弹簧、减速器等基本知识。

三、选课建议

本课程适合机械设计制造及其自动化专业三年级的本科生授课，要求学生具有高等数学、画法几何与机械制图、工程材料、机械制造基础、互换性与测量技术、理论力学、材料力学、机械原理等基础知识。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
L011: 表达沟通: 能倾听他人意见、尊重他人观点、分析他人需求; 能应用书面(工程图、技术说明书等)或口头形式, 阐释自己的观点, 并与工作团队人员及客户进行有效沟通。	
L021: 自主学习: 能根据需要确定自己的学习目标并设计学习计划, 通过搜集信息、分析讨论、实践反思和持续改进等方法来实现学习目标。	●
L031: 专业能力: 掌握机械设计中的基本概念。具有带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动, 轴设计理论, 掌握带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动, 轴设计方法。	●
L032: 专业能力: 知道机械设计的任务, 掌握带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动, 轴的设计计算、材料的选择和许用应力的确定; 掌握皮带轮、链轮、齿轮、蜗轮和蜗杆的设计参数、以及标准参数的选择。具有减速器等设计能力	●
L041: 尽责抗压: 遵纪守法 : 遵守校纪校规, 了解与专业相关的法律法规, 具备法律意识。 诚实守信 : 为人诚实, 信守承诺。爱岗敬业: 在学习和社会实践中遵守职业规范, 尽职尽责, 钻研业务, 精益求精, 具备职业道德操守。 心理健康 : 能承受学习和生活中的压力。	
L051: 协同创新: 能与设计制造团队相关成员保持良好沟通与合作关系, 做集体中的积极成员; 善于从多个维度思考问题, 利用自己的知识与实践来提出新设想, 协同合作, 共同完成任务。具有求真务实的质疑精神, 具备一定的逻辑分析能力和独立评判能力。了解行业前沿知识技术, 有跟踪学习新技术的意愿。	
L061: 信息应用: 熟练使用计算机进行专业文献检索, 并对信息加以分析、鉴别、判断与整合; 掌握专业应用软件和常用办公软件。并能在工作中运用新技术、新方法解决实际问题。	
L071: 服务关爱: 愿意服务他人、服务企业、服务社会; 为人热忱, 富于爱心, 懂得感恩; 了解祖国的优秀传统文化和革命历史, 构建爱党爱国的理想信念; 具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念。	●
L081: 国际视野: 具有一定的专业外语资料的阅读能力, 有国际竞争与合作的意识。	

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标	教与学方式	评价方式
1	L0211	1 推导书中计算公式, 如带传动的带长计算公式。 2 纠正书中的错误公式, 如表 7-1 (h) 强度条件式。	1 学生从网上查找相关资料。 2 开展讨论	学生能推导和理解正确的公式
2	L032	1. 能根据具体设计, 能设	课堂讲授 实例训练	1. 根据设计要求进行相

		计计算带传动的设计计算。		关理论计算、从标准中选择参数 2. 进行带轮的结构设计。
		2. 能根据具体设计，能设计计算齿轮传动的设计计算。	课堂讲授 实例训练	1. 根据设计要求进行相关理论计算、从标准中选择参数 2. 进行齿轮的结构设计。
		3. 预习实验指导书完成课内外实验	课堂讲授 课内实验	实验预习及报告撰写
3	L0511	完成课内实验的教学任务	课堂讲授 课内实验	观察学生在分组合作项目中的参与度、贡献度；实验报告

六、课程内容

单元	知识点	能力要求	教学难点
1、机械设计总论(4 课时理论)	<p>1、知道机械工业在现代化建设中的作用。</p> <p>2、理解机械设计的内容、性质与任务。</p> <p>3、知道机器的组成、设计机器的一般程序和主要要求。</p> <p>4、理解机械零件的主要失效形式、设计机械零件应满足的基本要求和设计准则，了解机械零件的理论设计、经验设计和模型实验设计等设计方法。</p> <p>5、知道材料的疲劳特性、$N-\sigma$ 曲线；了解极限应力线图的应用。理解材料的</p>	<p>1、能分析机械零件设计的一般步骤；能对机械零件材料进行选用。</p> <p>2、能够运用影响零件疲劳强度的因素来采取提高机械零件疲劳强度的措施。</p> <p>3、能运用常用的添加剂和润滑剂种类及其润滑方法对机械设计进行润滑。</p>	<p>材料的疲劳特性、$N-\sigma$ 曲线、极限应力线图的应用</p>

	<p>疲劳极限与零件的疲劳极限的区别。</p> <p>6、理解机械零件的磨损过程、粘附磨损、磨粒磨损、疲劳磨损、冲蚀磨损、腐蚀磨损和微动磨损等基本概念。</p>		
2、连接（6课时理论）	<p>1、知道螺纹的种类、螺纹的主要参数，螺纹连接的类型和标准连接件，螺纹连接的预紧和防松。</p> <p>2、理解螺栓组连接的结构设计、受力分析和提高螺纹连接强度的主要措施。</p> <p>3、知道键连接的分类、无键连接和销连接的特点及应用。结构形式、特点。</p> <p>4、知道铆接的主要特点、铆缝的种类、特性及应用、电弧焊接的基本形式、过盈连接的特点及应用。</p> <p>5、理解铆缝的受力及破坏形式，设计计算要点；焊缝的受力及破坏形式。</p>	<p>1、能够运用各种螺栓连接的强度计算、螺纹连接的材料及许用应力来设计与选择螺纹。</p> <p>2、能运用键、花键、无键连接和销连接的强度计算，选择键和花键和无键连接和销连接相关参数的计算。</p> <p>3、能运用铆缝、焊缝的强度进行铆钉和焊缝尺寸的计算，根据过盈连接强度条件，进行最小过盈量的计算。</p>	<p>1、螺栓设计计算及强度计算；</p> <p>2、销的设计计算；</p> <p>3、铆接设计计算。</p>
	<p>1、知道带传动的工作原理及普通 V 带的结构与型号，带轮的结构与材料。</p> <p>2、理解带传动的受力分析和应力分析、欧拉公式及应用、弹性滑动和打滑现象。以及带传动的失效形式和设计准则，理解普通 V 带传动设计方法。知道</p>		

<p>3、机械传动 (8 课时理论、2 课时实践)</p>	<p>带，带传动作用在轴上的载荷。</p> <p>5、知道齿轮传动的特点，失效形式和设计准则，齿轮传动使用的主要材料和选用原则，变位齿轮强度计算的要点。</p> <p>6、理解直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算和齿根弯曲强度计算的力学模型，强度计算公式的特征和应用，计算公式中主要系数的意义。</p>	<p>1、能够分析带传动的设计计算，选择带的型号和相关参数，以及带轮和张紧装置的设计计算。</p> <p>2、能运用滚子链传动的设计计算，选择链的型号，以及设计链轮。</p> <p>3、运用标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算和确定许用应力，选择标准齿轮模数，进行齿轮参数的计算，以及对齿轮进行结构设计。</p>	<p>1、带传动设计计算；</p> <p>2、链传动设计计算；</p> <p>3、齿轮传动设计计算；</p>
<p>4、轴系及其他零部件 (10 课时理论, 2 课时实践)</p>	<p>1、知道轴承的用途及分类，滑动轴承的类型、特点和应用；径向滑动轴承的主要类型及结构、轴瓦结构及轴瓦材料。知道润滑材料和润滑方式及系统构成。</p> <p>2、理解非液体润滑轴承的失效形式、设计准则，非液体摩擦滑动轴承的条件性设计计算。理解流体动</p>	<p>1、能够运用滑动轴承的相关知识，计算流体动力润滑径向轴承相关技术参数，确定具体轴承的尺寸与公差。</p> <p>2、运用不同可靠度和非稳定变载荷下轴承寿命的计算方法，选择具体轴承的型号和轴承尺寸参</p>	<p>1、轴承的设计计算及参数选择；</p> <p>2、联轴器和离合器的型号和技术参数选择。</p> <p>3、轴的设计计算和</p>

	<p>压润滑的基本方程，形成流体动压润滑的必要条件和径向滑动轴承形成动压润滑的过程。</p> <p>3、知道滚动轴承的基本构造、滚动轴承的主要类型、代号、特点及其选择要点。滚动轴承的失效形式和计算准则，滚动轴承的装拆、刚度、润滑和密封。</p> <p>4、理解滚动轴承基本额定寿命、基本额定动载荷的概念，轴承径向载荷、轴向载荷、当量动载荷和基本额定寿命的计算。</p> <p>5、知道常见联轴器的种类和特点，以及特殊用途的联轴器的特点。</p> <p>6、理解联轴器的工作原理、转矩计算。</p> <p>7、知道轴的功用和分类、轴设计的主要内容，轴的材料及选择。</p> <p>8、理解轴的结构设计方法，合理设计轴的结构。</p>	<p>数。</p> <p>3、运用联轴器和离合器的计算转矩和工作情况，选择具体的联轴器和离合器的型号和技术参数。</p> <p>4、运用按扭转强度、弯扭合成强度、安全系数法对轴进行强度计算、刚度计算，确定轴的结构形式和具体尺寸参数。</p>	<p>结构设计。</p>
--	---	--	--------------

七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	轴系结构组合设计	学会轴上零件的轴向及周向固定方法及有关尺寸的确定方法	2	验证型	提交实验报告
2	圆柱齿轮几何参数测绘	了解直齿圆柱齿轮标准齿轮的基本参数,掌握直齿圆柱齿轮齿顶圆的测试方法	2	验证型	提交实验报告

八、评价方式与成绩

总评构成(1+X)	评价方式	占比
1	期末考试	50%
X1	课内实验(实验报告)	20%
X2	大作业	15%
X3	平时作业、课堂提问、学习态度	15%

撰写人: 肖威

系主任审核签名:



审核时间: 2022.2