**《机械设计》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称  （中文） | 机械设计 | | | 课程名称  （英文） | Mechanical Design | | |
| 课程代码 | B202110 | | | **课程性质** | 学科专业基础课 | | |
| 总学分 | 4 | **总学时** | 64 | 其中理论学时 | 60 | 实验学时 | 4 |
| 期末考核方式 | √考试 ☐考查 | | | **开课部门** | 机械工程学院 | | |
| 适用专业 | 大机械类专业 | | | | | | |
| 先修课程 | 工程制图、理论力学、材料力学、机械原理、金属工艺学 | | | | | | |

1. **教材及参考资料**

1.建议教材

[1] 曹晓明，《机械设计》，电子工业出版社，2011年11月

2.教学参考资料

[1] 徐锦康，《机械设计》，高等教育出版社，2004年4月

[2] 邱宣怀，《机械设计》（第四版），高等教育出版社，2001年

1. **课程简介**

《机械设计》课程是大机械类专业重要的专业基础课之一。本课程的主要目的是在掌握先修课程知识的基础之上，培养学生解决具体的机械联接设计、机械传动设计和其他一些常用机械设计问题的能力，同时又为后续的专业课程学习以及掌握有关机械方面的最新科技成果，进而完成独立机械设计打下基础，实现卓越一线机械工程师的培养目标，以适应我国现代制造业发展的需求。

本课程的主要内容如下：

了解机械设计的基本要求、方法与步骤；掌握机械零件的强度理论；了解带传动、链传动的类型，掌握V带传动的设计；掌握齿轮传动的设计计算；掌握滚动轴承的类型、选型及寿命校核；掌握轴类零件的设计过程及强度校核；了解螺纹连接的类型，掌握螺纹连接的校核计算。通过本课程的学习，学生将初步具备根据工程问题需要选择传动机构类型并进行机构设计与仿真、校核的能力。

1. **课程目标**

**表4-1 课程目标与毕业要求指标点对应矩阵**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** |
| 1 | 掌握机械设计中典型机械零件的主要类型及应用特点、具备典型机械零件设计或选型过程中从材料选择、热处理工艺选择到零件定型设计、工作能力计算、寿命校核的能力。 | 1.3：将数学模型和相关知识用于分析和推演过程装备设计与制造、检测、控制领域复杂工程问题。 |
| 2 | 掌握机械设计基本原则和复杂机械机构设计的专业基础知识，具备解决机械设计制造及其自动化领域内机械设计工程问题的基本技能。 | 3.2: 能运用过程装备的原理与方法，设定技术指标，选用标准，考虑相关影响因素，开展过程装备单元或零部件的设计，系统和工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。 |
| 3 | 了解机械设计制造及其自动化领域的发展趋势，理解多学科交叉的重要性，通过团队合作，采用先进的机械设计理念解决工程问题，既满足工程本身的功能需求，又符合社会及时代需要，理解个人在团队中的角色、作用以及应该承担的责任。 |  |

1. **课程教学内容安排**

**表5-1 课程教学内容与安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章标题/教学主题** | **主要内容** | **学习要求** | **学时/时间安排** | **教学方式** | **课程目标** |
| 1、绪论 | 机械设计概念；  机器的基本组成；  机械设计课程的内容、性质和任务。 | 1、熟悉机械设计概念；  2、了解机器的基本组成、本课程的内容、性质与任务；  3、建立机械设计的基本概念，奠定机械设计专业工程师的基本基础。 | 1 | 讲授、  讨论 | 1、3 |
| 2、机械设计概论 | 机械设计的基本要求和一般程序；  机械零件的失效形式和设计的基本要求；  机械零件设计的方法和一般步骤；  机械零件的标准化；  现代设计方法；  金属材料及选用材料的基本原则。 | 1、了解机械设计的基本要求与程序；  2、熟悉机械零件的失效形式，机械零件的常用设计方法与步骤；  3、了解机械零件的标准化、现代化设计方法以及选料原则；  4、进一步加强机械设计专业工程师的基本理论素养提升。 | 2 | 讲授、  讨论 | 1、2 |
| 3、机械零件强度 | 载荷和应力的分类；  静应力下机械零件的整体强度；  变应力下机械零件的整体强度。 | 1、了解载荷与应力的分类；  2、熟悉静应力下机械零件的整体强度以及变应力下机械零件的整体强度；  3、掌握机械设计中普遍存在的零件设计强度要求，为常用零件的设计打好基础。 | 5 | 讲授、讨论  作业1次（应力计算） | 1、2 |
| 4、带传动 | V带和V带带轮；  带传动的工作情况分析；  V带传动的设计；  带传动的张紧与维护；  其他带传动简介。 | 1、了解带传动的特点，V带与V带轮；  2、掌握V带传动的工作情况；  3、掌握V带传动的设计方法；  4、了解带传动的张紧与维护；  5、了解其他带传动的形式；  6、具备工程实际中带传动的选用及设计能力。 | 5 | 讲授、讨论、  课内考核1次、作业1次（带传动的受力、应力分析） | 1、2 |
| 5、链传动 | 滚子链和链轮；  链传动工作情况分析；  滚子链传动的设计计算；  链传动的布置、张紧、润滑； | 1、了解链传动的形式及滚子链与链轮；  2、了解链传动的工作状况；  3、了解滚子链传动的设计计算方法；  4、了解链传动的布置、张紧与润滑；  5、初步具备工程实际中链传动的选用及设计能力。 | 3 | 讲授、讨论 | 1、2 |
| 6、齿轮传动 | 齿轮传动的失效形式和设计准则；  齿轮常用材料和许用应力；  齿轮传动的计算载荷和载荷系数；  标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算；  标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算；  标准直齿圆锥齿轮传动的强度计算；  变位齿轮的强度计算；  齿轮的结构；  齿轮的润滑。 | 1、掌握齿轮传动的失效形式与设计准则；  2、掌握齿轮常用材料与许用应力；  3、了解齿轮传动的计算载荷与系数；  4、掌握标准直齿、斜齿圆柱齿轮传动的强度计算；  5、了解标准直齿圆锥齿轮传动的强度计算；  6、了解变位齿轮的强度计算；  7、了解齿轮的结构及润滑；  8、具备工程实际中齿轮传动的选用及设计能力。 | 10 | 讲授、讨论  作业1次（齿轮强度计算） | 1、2 |
| 7、蜗杆传动 | 普通圆柱蜗杆传动的基本参数和几何尺寸计算；  普通圆柱蜗杆传动的滑动速度和传动效率；  普通圆柱蜗杆传动的失效形式、计算准则和选材；  普通圆柱蜗杆传动精度、蜗杆和蜗轮的结构；  普通圆柱蜗杆传动的承载能力计算；  普通圆柱蜗杆传动的热平衡计算、润滑。 | 1、熟悉普通圆柱蜗杆传动的基本参数与几何尺寸计算；  2、了解普通圆柱蜗杆产地的滑动速度与传动效率；  3、熟悉普通圆柱蜗杆传动的失效形式、计算准则和材料选用原则；  4、了解普通圆柱蜗杆传动中蜗杆与涡轮的结构；  5、了解普通圆柱蜗杆传动的承载能力计算；  6、了解普通圆柱蜗杆传动热平衡计算及润滑。  7、具备工程实际中蜗杆传动的选用及设计能力。 | 4 | 讲授、讨论 | 1、2 |
| 8、滑动轴承 | 滑动轴承的典型结构；  滑动轴承材料和轴瓦结构；  滑动轴承的润滑；  不完全油膜滑动轴承的设计计算；  液体动压径向滑动轴承的设计计算；  其它形式滑动轴承简介。 | 1、了解滑动轴承的典型结构、材料及轴瓦结构；  2、了解滑动轴承的润滑；  3、了解不完全油膜滑动轴承的设计计算；  4、了解液体动压径向滑动轴承的设计计算；  5、了解其他形式滑动轴承；  6、具备工程实际中滑动轴承的选用及设计能力。 | 4 | 讲授、讨论 | 1、2 |
| 9、滚动轴承 | 滚动轴承的主要类型、特点、代号；  滚动轴承的类型选择；  滚动轴承的工作情况分析；  滚动轴承的寿命计算；  滚动轴承的静强度计算；  滚动轴承组合的设计。 | 1、掌握滚动轴承的主要类型、特点与代号；  2、掌握滚动轴承的选型；  3、了解滚动轴承的工作情况；  4、掌握滚动轴承的寿命计算；  5、了解滚动轴承的静强度计算；  6、掌握滚动轴承组合的设计方法；  7、具备工程实际中滚动轴承的选用及寿命校核能力。 | 9 | 讲授、讨论  作业1次（滚动轴承选型、安装设计、寿命计算） | 1、2 |
| 10、轴 | 轴的材料及其选择；  轴的结构设计；  轴的强度计算；  轴的刚度计算和轴的振动稳定性概念。 | 1、了解轴的材料选择；  2、掌握轴的结构设计；  3、掌握轴的强度计算；  4、了解轴的刚度计算和轴的振动稳定性；  5、具备工程实际中轴的设计及强度校核能力。 | 6 | 讲授、讨论  作业1次（轴的结构设计） | 1、2 |
| 11、轴毂连接 | 键联接；  花键联接；  销联接；  其他轴毂联接。 | 1、掌握键连接与花键连接；  2、了解销连接及其他轴毂连接；  3、具备工程实际中轴毂连接设计的选型及强度校核能力。 | 2 | 讲授、讨论 | 1、2 |
| 12、螺纹联接与螺旋传动 | 螺纹联接的类型与应用、标准联接件；  螺纹联接的预紧与防松；  螺纹联接的强度计算；  螺栓组联接的设计；  提高螺纹联接强度的措施；  螺旋传动。 | 1、掌握螺纹连接的类型与应用、标准连接件；  2、了解螺纹连接的预紧与防松；  3、掌握涡流连接的强度计算；  4、掌握螺纹连接组的设计；  5、了解提高螺纹连接强度的措施；  6、了解螺旋传动；  7、具备工程实际中螺纹联接及传动的选型设计及强度校核能力。 | 9 | 讲授、讨论、  课内考核1次、作业1次（螺纹连接设计） | 1、2 |

1. **实验教学内容安排**

**1、实验教学内容与安排**

**表6-1 实验教学内容与安排表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **主要内容** | **学习要求** | **实验学时** | **每组人数** | **必做/选做** | **实验项目类型** | **课程目标** |
| 1 | 轴系结构设计 | 轴系结构设计 | 了解轴的结构形式；  掌握轴上零件的轴向、周向定位方法；  掌握轴的分段直径与长度确定方法；  了解轴系零部件的装拆顺序；  通过实验环节加深轴系结构的形式理解、奠定工程实际中轴系结构设计的工程基础。 | 2 | 3 | 必做 | 综合 | 1、2 |
| 2 | 减速器拆装 | 减速器拆装 | 了解减速器的结构；  了解减速器的装配过程与装配方法；  了解螺纹联接的方法；  了解定位销的使用方法；  掌握轴上零件的定位与装拆方法；  奠定常用机械结构设计的工程基础。 | 2 | 3 | 必做 | 综合 | 1、2 |

\*注：实验项目类型分为设计、综合、验证、演示、其他（写明具体形式）。

**2、主要仪器设备：**

1. **考核方式及成绩评定**

**1、课程考核及成绩评定说明**

以考核学生能力培养目标的达成为主要考核目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两部分。平时考核包括课后作业、课内实验、课内测试三部分，期末考试采用闭卷方式，课程总评成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分加权而成，平时成绩、期末成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩和期末成绩所占的权重均为50%。

**2、考核方式及评价标准**

**表7-1 考核方式及评价标准**

| **考核方式** | | **成绩占比** | | **评价标准** | **对应课**  **程目标** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **占比** | **总占比** |
| **平时考核** | 课后作业 | 6% | 50% | 1、典型机械零件设计、工作能力计算、寿命校核。  2、滚动轴承选型与安装设计、螺纹连接设计计算、轴系结构设计。 | 1、2 |
| 课堂测验 | 24% | 1、机械设计原则、典型机械零件的工作能力计算、寿命校核。  2、机械设计中典型机构的结构设计、标准件选型。 | 1、2 |
| 课内实验 | 20% | 1、通过实验，了解并掌握机械设计中典型机构的结构及应用特点。  2、通过协作完成机械设计中典型机构的安装、配合、调试；拓展现代机械设计方法与思路。 | 2、3 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **期末考核** | 期末考试 | 50 | 50% | 1、机械设计原则、典型零件的设计、强度计算、寿命校核。  2、典型机械机构设计、润滑、密封。 | 1、2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 撰写人：刘莹 | 审核人：张长友 | |  |  | |
| |  | | --- | | 日 期：2020/05/11 | | |  | | |  | |