**“海洋工程设计”课程教学大纲**

1. 课程介绍 2

1.1中文简介 2

1.2英文简介 2

2. 课程目标与可测量结果 3

2.1课程目标 3

2.2可测量结果 3

3. 授课方式与学生过程管理方式 3

3.1 授课方式与要求 3

3.2 学生过程管理方式 4

4. 考核方式与成绩构成 4

4.1考核方式 4

4.2 成绩构成 4

5. 教学内容与学时安排 5

5.1 理论教学内容与安排 5

5.2 实验内容与安排 6

6. 使用教材与参考资料 7

7. 课程教学网站 7

**“海洋工程设计”课程教学大纲**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 74120181 | 课程名称（中英文） | 海洋工程设计Design of Ocean Engineering  |
| 开课学期 | 春夏 | 面向对象 | 海洋工程与技术-海洋技术方向 三年级 |
| 预修要求 | 机械设计，大学物理，电路基础 |
| 课程学分 | 2.0（1.0-2.0） | 学时安排 | 理论学时：16学时；每两周一次、平均2学时实验学时：共32学时 |
| 大纲制订人 | 王杭州 | 实验教师 | 王杭州 |
| 全部任课教师 | 王杭州 | 审核人（课程组组长） |  |
| 修订时间 | 2020.09 |  |  |

## **课程介绍**

### 1.1中文简介

该课程以理论为引导、以实践为主线，围绕着海洋工程设计过程中需要解决的结构和电子控制设计两大主要问题，介绍海洋工程设计的原理和方法。课题内容涉及：海洋工程背景知识、海洋工程设计理论，计算机辅助设计软件（CAD）、有限元分析软件、以及电子设计自动化软件（EDA）在海洋工程设计中的应用。

实验教学用以配合理论教学内容，让学生通过实验理论联系实际，学以致用。主要内容包括：零件图设计、工程图设计、公差与配合、零部件静力学性能分析、电路原理图设计和PCB设计等，并将这些知识应用到课程综合设计中，设计一种海洋浮标或冰浮标等海洋装备。

### 1.2英文简介

This lecture section of this course will be divided into a set of modules covering: general background knowledge and design principles in the context of ocean engineering; computer aided design and drafting tools, finite element analysis software, and Electronics Design Automation software directed towards ocean engineering design; These tools and approaches will be applied in hands-on team projects in the laboratory section of the class. Projects vary from year to year, but examples include the design and construction of ocean buoys and sea-ice buoys.

## **课程目标与可测量结果**

### 2.1课程目标

海洋工程设计是每一位海洋工程与技术专业学生应具备的基本知识和技能。通过该课程的学习，使学生较为全面了解海洋工程设计的原理及方法，SolidWorks、ANSYS、Altium Designer软件等在海洋工程设计中分析、设计、加工、制造等方面的工程应用。使学生对海洋工程设计方法及手段有一个较好的全面的了解，掌握其基本理论、基本方法和基本技能。并在团队项目中将所教的设计方法及相应的设计工具进行直接应用，使学生能够真正掌握设计方法及设计程序的应用能力，提高团队协作能力和专业技术水平。

### 2.2可测量结果

1）掌握海洋系统中的设计原理及方法；

2）掌握SolidWorks三维设计工具；

3）掌握ANSYS在零部件静力学性能分析中的应用；

4）掌握Altium Designer软件在电路原理图和PCB设计中的应用；

5）形成利用辅助工具设计能力；

6）形成团队协作能力。

## **授课方式与学生过程管理方式**

### 3.1 授课方式与要求

**1）授课方式**

a. 教师讲授（讲授核心内容、讨论、总结、答疑等）；

b. 实验（学生实际动手实验，加深对教师课堂讲授知识的认识理解以及消化吸收；实验之后提交实验报告，实验表现以及报告质量会在成绩中体现）；

c. 课程综合设计和团队合作（分小组完成课程综合设计，最后每组按顺序展示设计成果以及提交设计报告，并在成绩中体现）；

d. 期末考试。

**2）课程要求**

熟悉海洋工程装备工作的背景环境，掌握海洋工程设计的基本理论和基本方法，并熟练掌握设计过程中需要使用的几种常用的设计分析软件，培养思维和表达能力及合作精神，提高中外文科学文献的阅读能力，最终掌握海洋工程设计方法和技能。

**3）说明**

海洋工程设计这门课程本身涉及内容比较宽泛，很难面面俱到，所以授课教师采用以海洋浮标结构设计为例讲述海洋工程设计的基本理论和实践，以期达到抛砖引玉、触类旁通的效果。同时本课程需要用到多种不同的学科知识，为了方便学生对这些知识的消化吸收，教师特别重视学生的实践操作以及对实际问题的解决能力。教师会对学生的学习情况和表现进行评估，并对存有的疑问进行答疑解惑。

### 3.2 学生过程管理方式

1）课前从网络资源上进行授课内容的预习；

2）理论课授课过程中随机抽查学生的出勤率，并通过课堂提问、互动等方式考察对讲授知识的掌握情况；

3）制定详细的实验大纲，完成实验内容并按时提交实验报告；

4）明确课程综合设计内容，由学生分小组课后完成，最终进行设计成果展示和提交设计报告；

5）课程综合设计成果展示以及期末考试之前集中安排答疑。

## **考核方式与成绩构成**

### 4.1考核方式

采用过程化、多元化的课程考核和评价方式，注重学习过程、综合能力的培养及考核。拒绝部分学生临时抱佛脚的应试心态，促使学生认真对待每个教学环节，脚踏实地地学习和掌握课程知识。

具体包括：平时到课情况、课程综合设计、期末考试、课程实验的过程和测试等。

### 4.2 成绩构成

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核环节** | **分值** | **考核/评价细则** |
| 平时成绩 | 5分 | 出勤、课堂表现，每缺课1次扣1分（总共扣5分封顶）。 |
| 课程综合设计 | 25分 | 课程综合设计按百分制评分，加权平均后，共计25分。其中课程综合设计内容占50%、课堂展示占30%、按时提交设计报告占20%。设计报告方面，超出提交规定时间，则作为惩罚在原本分数上乘以80%；如果出现抄袭现象，一经发现则抄袭双方都做0分处理。 |
| 期末考试 | 40分 | 全部教学内容 |
| 课程实验 | 30分 | 6个实验，每个实验过程与完成情况：每个实验3分，要求在课堂规定的时间内按照实验指导手册完成，共18分。 |
| 6个实验，每次实验需按规范要求完成实验报告，并在规定时间内提交。实验报告按百分制批阅，加权平均后，共计12分。实验报告超出提交规定时间，则作为惩罚在原本分数上乘以80%。如果出现抄袭现象，一经发现则抄袭双方都做0分处理。 |

## **教学内容与学时安排**

### 5.1 理论教学内容与安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **主题** | **具体内容** | **学时** |
| 1 | 海洋工程背景知识介绍 | （1）海洋环境：讲授海底、海水物理特性、海流、潮汐、海浪、海冰等海洋环境特性，对海洋工程装备所工作的环境有一大致的认识。（2）海洋应用中的常用仪器：讲授温度、深度、盐度、多参数仪器、水流流速计等设备基本工作原理和工作方式。 | 2 |
| 2 | 海洋工程设计基础理论 | 以海洋浮标结构原理与设计为例，讲授海洋工程设计的理论，以及海洋浮标结构设计过程中用到的力学理论、浮标体性能计算、浮标整体结构设计等知识，以此作为引导，掌握海洋工程设计基本方法。 | 2 |
| 3 | 3D CAD零件设计 | 讲授SolidWorks软件进行二维草图和三维零件图设计的基本方法。 | 2 |
| 5 | 3D CAD工程图设计 | 讲授SolidWorks软件进行工程图设计的基本方法。 | 2 |
| 7 | 海洋工程材料及公差与配合 | 讲授海洋工程设计过程中常用的材料，包括金属、非金属等材料。以及零部件公差与配合相关基础知识。 | 2 |
| 9 | 零部件力学性能分析 | 讲授零部件力学分析基础知识，以及ANSYS静力学分析模块介绍。 | 2 |
| 11 | 电路原理图设计基础 | 以冰浮标为例，对其控制电路图设计的原则、方法等基础知识进行讲授；并讲授Altium Designer软件进行电路原理图设计基本方法。 | 2 |
| 13 | PCB（印制电路板）设计基础 | 讲授Altium Designer软件进行PCB（印制电路板）设计的基本方法。 | 2 |

### 5.2 实验内容与安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **主题** | **具体内容** | **学时** |
| 2 | 冰浮标设计示例及课程综合设计分组讨论 | 以冰浮标为例，从需求分析开始，对冰浮标的结构设计、关键零部件强度校核、控制电路设计等基础知识进行介绍，引导学生了解整个设计过程和要点。此外，介绍并布置课程综合设计大作业，并对学生进行分组、讨论。 | 2 |
| 4 | 3D CAD零件设计实验 | 采用SolidWorks软件进行二维草图和三维零件图设计，包括拉伸、切除、旋转、扫描等基本实体。 | 4 |
| 6 | 3D CAD工程图设计实验 | 采用SolidWorks软件进行工程图设计，包括不同的投影视图、剖面视图、局部视图、尺寸标注等。 | 4 |
| 8 | 海洋工程材料及公差与配合 | 将课堂讲授的零件公差与配合相关基础知识应用到工程图设计中，学会在SolidWorks软件中准确进行形状公差和位置公差标注的方法和技巧。 | 4 |
| 10 | 零部件静力学性能分析实验 | 采用ANSYS软件进行零部件静力学分析，包括结构建模、网格划分、载荷施加、结果查看等。 | 4 |
| 12 | 电路原理图设计基础实验 | 针对设计的冰浮标控制电路图，采用Altium Designer软件进行电路原理图设计。 | 4 |
| 14 | PCB（印制电路板）设计基础实验 | 针对设计的冰浮标控制电路图，采用Altium Designer软件进行相应的PCB设计。 | 4 |
| 15 | 课程综合设计交流指导 | 针对课程设计作业涉及的问题进行沟通、交流和指导。 | 2 |
| 16 | 课程综合设计成果展示 | 每组同学按顺序汇报课程综合设计成果，由评委老师对成果进行评价和打分。 | 4 |

## **使用教材与参考资料**

**重点教材：**

1）王军成，海洋资料浮标原理与工程，北京：海洋出版社，2013.

2）天工在线，SolidWorks2018从入门到精通，北京：中国水利水电出版社，2018.

3）Altium中国技术支持中心，Altium Designer 19 PCB设计官方指南，北京：清华大学出版社，2019.

**一般教材：**

4）陈艳霞，ANSYS Workbench 18.0有限元分析从入门到精通，北京：电子工业出版社，2018.

5）罗伯特•E•兰德尔（著），杨槱，包丛喜（译），海洋工程基础，上海：上海交通大学出版社，2002（2014重印）.

6）孙丽萍，艾尚茂，海洋工程概论，哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，2017.

## **课程教学网站**

1）运用“学在浙大”教学平台建设课程网站，提供课程教学资源。

2）资源包括：课程通知、教学大纲、教学日历、课件，布置作业，另外还具备供学生上载的实验报告、设计报告、在线答疑以及互动等功能。