目 录

[《MATLAB通信仿真及应用》课程教学大纲 2](#_Toc5096758)

[《数据通信与计算机网络》课程教学大纲 7](#_Toc5096759)

[《 精准农业与3S技术概论》课程教学大纲 12](#_Toc5096760)

[《农（渔）业机器人》课程教学大纲 15](#_Toc5096761)

[《农业物联网技术》课程教学大纲 22](#_Toc5096762)

[《农业信息化技术导论》课程教学大纲 26](#_Toc5096763)

[《农业信息获取与处理技术》课程教学大纲 33](#_Toc5096764)

[《农业应用系统设计与开发》课程教学大纲 41](#_Toc5096765)

[《嵌入式系统设计与开发》课程教学大纲 46](#_Toc5096766)

[《软件用户界面分析与设计》课程教学大纲 50](#_Toc5096767)

[《信号检测与估计》课程教学大纲 66](#_Toc5096768)

[《云计算大数据理论与应用》课程教学大纲 74](#_Toc5096769)

[《智能传感器与信号处理》课程教学大纲 78](#_Toc5096770)

[《智能控制理论》课程教学大纲 82](#_Toc5096771)

[《最优化方法》课程教学大纲 86](#_Toc5096772)

[《人工智能理论》课程教学大纲 95](#_Toc5096773)

《MATLAB通信仿真及应用》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | MATLAB Communication Simulation and Application | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1月 | |

课 程 简 介

MATLAB通信仿真及应用是农业工程与信息化技术专业的选修课程，注重锻炼学生的数学建模、通信仿真、分析能力等所需的基础知识和基本能力，已逐渐称为数字信号处理、动态系统仿真、图像处理等课程的基本教学工具。MATLAB是一种以数值计算和数据图示为主的计算机软件，并包含适应多个学科的专业软件包，以及完善程序开发功能。学习本课程的目的在于掌握MATLAB的基本使用方法，初步熟悉并掌握使用相关专业的工具箱，为后续课程的学习、工程设计和科学研究打下基础。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

MATLAB通信仿真及应用是农业工程与信息化技术专业的选修课程。MATLAB可以为后续课程的学习、工程设计和科学研究打下基础。该课程主要讲授MATLAB的矩阵运算、符号运算、程序设计方法、图形功能和MATLAB在农业信息化中应用等方面的内容。

二、课程的目的与基本要求：

通过该课程的学习，使学生熟悉MATLAB矩阵运算、符号运算、图形处理和程序设计方法，并能够熟练地将MATLAB应用于基础课、专业课和毕业论文设计学习中，解决相关课程中的复杂的数学计算问题、系统建模问题和通信系统仿真问题，为今后学习和从事科学研究打下较好的基础。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: 计算机基础，高等数学，和线性代数等。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程为后续基础课、专业课，和毕业设计等提供计算机辅助学习手段。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1章 MATLAB语言概述（2学时）

[1.1 MATLAB语言的发展（C）](#_Toc478858738)

[1.2 MATLAB语言的特点（C）](#_Toc478858739)

[1.3 MATLAB语言的环境（C）](#_Toc478858740)

[1.4 MATLAB帮助系统（B）](#_Toc478858743)

[1.5 MATLAB数据类型（B）](#_Toc478858747)

[1.6 MATLAB运算符（A）](#_Toc478858751)

[1.7应用实例（B）](#_Toc478858756)

[第2章 MATLAB矩阵及其运算（4学时）](#_Toc478858760)

[2.1 矩阵的创建（A）](#_Toc478858761)

[2.2 矩阵的修改（B）](#_Toc478858768)

[2.3 矩阵的基本运算（A）](#_Toc478858773)

[2.4 矩阵的分析（B）](#_Toc478858779)

[2.5 字符串（B）](#_Toc478858786)

[2.6 多维数组（B）](#_Toc478858790)

[2.7 结构数组和元胞数组（C）](#_Toc478858793)

[2.8应用实例（B）](#_Toc478858756)

[第3章 MATLAB程序结构和M文件（4学时）](#_Toc478858801)

[3.1程序结构（A）](#_Toc478858802)

[3.2 M文件（A）](#_Toc478858807)

[3.3 M函数文件（A）](#_Toc478858810)

[3.4 程序调试（C）](#_Toc478858816)

[3.5 应用实例（B）](#_Toc478858820)

[第4章MATLAB数值计算（4学时）](#_Toc478858822)

[4.1 多项式（A）](#_Toc478858823)

[4.2 数据插值（A）](#_Toc478858829)

[4.3 数据拟合（A）](#_Toc478858833)

[4.4 数据统计（A）](#_Toc478858834)

[4.5 数值计算（B）](#_Toc478858841)

[4.6应用实例（B）](#_Toc478858820)

[第5章 MATLAB符号运算（2学时）](#_Toc478858849)

[5.1 MATLAB符号运算的特点（C）](#_Toc478858854)

[5.2 MATLAB符号对象的创建和使用（A）](#_Toc478858855)

[5.3 符号多项式函数运算（A）](#_Toc478858856)

[5.4 符号微积分运算（B）](#_Toc478858860)

[5.5 符号方程求解（B）](#_Toc478858864)

[5.6应用实例 （B）](#_Toc478858820)

[第6章 MATLAB数据可视化（4学时）](#_Toc478858870)

[6.1 概述（C）](#_Toc478858871)

[6.2 二维曲线的绘制（A）](#_Toc478858872)

[6.3 二维特殊图形的绘制（B）](#_Toc478858878)

[6.4三维曲线和曲面的绘制（C）](#_Toc478858888)

[6.5 MATLAB图形窗口（C）](#_Toc478858893)

[6.6应用实例（B）](#_Toc478858820)

[第7章 Simulink仿真基础（4学时）](#_Toc478858896)

[7.1 Simulink概述（C）](#_Toc478858899)

[7.2 Simulink的使用（A）](#_Toc478858903)

[7.3 Simulink的模块库及模块（B）](#_Toc478858908)

[7.4 Simulink模块操作及建模（A）](#_Toc478858925)

[7.5 Simulink模块及仿真参数设置（B）](#_Toc478858930)

[7.6 过零检测和代数环（C）](#_Toc478858933)

[7.7应用实例 （B）](#_Toc478858820)

第8章 MATLAB在电子信息处理中应用 （4学时）

8.1 MATLAB在信号与系统中应用（B）

8.2 MATLAB 在数字信号处理中应用（B）

8.3 MATLAB 在数字图像处理中应用（B）

第9章 MATLAB在通信系统中应用（4学时）

9.1通信工具箱函数（B）

9.2 信息的度量与编码（B）

9.3 差错控制编/译码（B）

9.4 模拟调制与解调（B）

9.5 数字调制与解调（B）

9.6 通信系统的性能仿真（B）

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

徐国保（主编）.《MATLAB/Simulink实用教程：编程、仿真及电子信息学科应用》.北京：清华大学出版社，2017.8 ISBN 978730247785-3

本课程推荐参考书:

[1]温正，丁伟.MATLAB应用教程[M].北京：清华大学出版社，2016.

[2]唐向宏, 岳恒立, 郑雪峰. 计算机仿真技术——基于MATLAB的电子信息类课程[M]. 第3版. 北京: 电子工业出版社, 2013.

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：考查

期末采用MATLAB编程解决实际问题+课程论文形式考核。利用MATLAB编程解决农业信息化领域的一个或多个问题。

考核方法 平时(上课出勤)，课堂作业，期末课程论文

成绩评定方法 平时成绩（点名+课堂表现）30%+课程论文70%。

执笔:徐国保

《数据通信与计算机网络》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Computer Network | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 3 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年1月 | |

课 程 简 介

《计算机网络》课程是网络专业的一门专业必修课。它是计算机技术和通信技术密切结合形成的新的技术领域，是当今计算机界公认的主流技术之一。主要讲授计算机网络的基础知识和主流技术，包括计算机网络的组成和发展，计算机网络体系结构及协议、物理层和数据链路层、局域网、广域网、网络互联技术、网络安全及网络应用等。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

本课程是农业工程与信息化技术专业农业数据网络化传输的课程基础理论。本课程性质是系统地讲授了计算机网络的体系结构概念，对各个网络功能层的基本概念、工作原理和通信规程，数据通信技术、广域网和局域网技术、以及网络应用技术和发展都作了详细介绍。课程任务是配合该课程的实验教学，将帮助学生掌握和了解计算机网络的基本原理、工作过程和实现方法，加深学生对计算机网络技术理论的认识和理解，培养网络应用技能。

二、课程的目的与基本要求：

目的：

1.使学生对计算机网络从整体概念上有一定的了解；

2.对网络的分类及网络体系结构等有比较清晰的概念；

3.对OSI模型及TCP/IP协议蔟有一定层次的理解；

4.掌握基本的组网及维护方法并且有相应的动手能力；

5.对目前广泛使用的网络技术及未来新技术的发展有一定的了解。

要求：熟练掌握基本概念；注重在实践中深入领会理论知识；重视动手能力的培养；

能够运用所学知识分析解决实际问题。

三、面向专业：农业工程与信息技术；电子与通信工程

四、先修课程: 《计算机组成原理》、《操作系统》

五、本课程与其它课程的联系：

以计算机组成原理为基础，为后续的专业课程提供网络数据传输提供理论与方法支撑。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 概述（2学时）

第一节 计算机网络在信息时代中的作用； B

第二节 因特网概述；C

第三节　因特网的组成；A

第四节　计算机网络在我国的发展；C

第五节　计算机网络的类别;B

第六节　计算机网络的性能B

第七节　计算机网络体系结构A

第二章 物理层（2学时）

第一节 物理层的基本概念C

第二节 数据通信的基础知识A

第三节　物理层下面的传输媒体B

第四节　信道复用技术B

第五节　数字传输系统B

第六节　宽带接入技术A

第三章 数据链路层（2学时）

第一节 使用点对点信道的数据链路层B

第二节 点对点协议(PPP)A

第三节　使用广播信道的数据链路层A

第四节　使用广播信道的以太网B

第五节　扩展的以太网C

第六节　高速以太网C

第四章 网络层（2学时）

第一节 网络层提供的两种服务C

第二节 网际协议(IP)A

第三节　划分子网和构造超网A

第四节　网际控制报文协议(ICMP)B

第五节　因特网的路由选择协议B

第六节　IP多播B

第七节　虚拟专用网(VPN)和网络地址转换(NAT)B

第五章 运输层（2学时）

第一节 运输层协议概述C

第二节 用户数据报协议(UDP)B

第三节　传输控制协议TCP概述C

第四节　可靠传输的工作原理B

第五节　TCP报文段的首部格式A

第六节　TCP可靠传输的实现A

第七节　TCP的流量控制A

第八节　TCP的拥塞控制A

第九节　TCP的运输连接管理A

第六章 应用层（2学时）

第一节 域名系统(DNS)A

第二节 文件传送协议A

第三节　远程终端协议(TELNET)B

第四节　万维网(WWW)B

第五节　电子邮件C

第六节　动态主机配置协议 (DHCP)A

第七节　简单网络管理协议(SNMP)A

第八节　应用进程跨越网络的通信B

第七章 网络安全（2学时）

第一节 网络安全问题概述C

第二节 两类密码体制C

第三节　数字签名B

第四节　鉴别B

第五节　密钥分配B

第六节　因特网使用的安全协议A

第七节　链路加密与端到端加密A

第八节　防火墙B

第八章 因特网上的音频/视频服务（2学时）

第一节 概述C

第二节 流式存储音频/视频B

第三节　交互式音频/视频A

第四节　改进“尽最大努力交付”的服务A

第九章 无线网络（2学时）

第一节 无线局域网(WLAN)A

第二节 无线个人区域网(WPAN)A

第三节　无线城域网 (WMAN)A

第十章 下一代因特网

第一节 下一代网际协议IPv6 (IPng)A

第二节 多协议标记交换(MPLS)A

第三节　P2P文件共享B

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

《计算机网络—原理、技术与应用》，王相林编著，机械工业出版社，2010年版。

本课程推荐参考书:

[1]《计算机网络（第3版）》[美] Andrew S.Tanenbaum熊桂喜译，清华大学出版社。

[2]《计算机网络》冯博琴、吕军编著，高等教育出版社，1999年版。

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

考核方式：阶段作业、理论考试方式。

成绩构成：平时成绩10%+实验成绩30%+期末成绩60%。

实验课考试方式： 现场实验测试考核。

《 精准农业与3S技术概论》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Introduction to Precision Agriculture and 3S Technology | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1月 | |

课 程 简 介

精准农业与3S技术概论是农业工程与信息化技术专业的专业学位课，主要了解精准农业的理论体系方面的概念、内涵及组成、分类、学科体系、评价体系和实施原则。重点介绍在精准农业的三个子平台技术体系方面，全球定位系统（Global Positioning System）及其应用，地理信息系统(Geographic Information System)及其应用和遥感技术(Remote Sensing System)及其应用，最后介绍基于3S技术的农业应用系统实例。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

精准农业与3S技术概论是农业工程与信息化技术专业的专业学位课。作为一门概论性课程，其特点是涉及面广、内容多、深度难于把握、讲解难度较大。本课程的主要教学任务在于：介绍解精准农业的理论体系方面的概念、内涵及组成、分类、学科体系、评价体系和实施原则。重点介绍在精准农业的三个子平台技术体系方面，全球定位系统（GPS）及其应用，地理信息系统(GIS)及其应用和遥感技术(RS)及其应用

二、课程的目的与基本要求：

通过精准农业与3S技术概论理论学习，使学生了解精准农业的理论体系方面的概念、内涵及组成、分类、学科体系、评价体系和实施原则。了解或掌握精准农业的三个子平台技术体系方面的内容：全球定位系统（GPS）及其应用，地理信息系统(GIS)及其应用和遥感技术(RS)及其应用，从而为计算机农业应用开发课程（专业限选课）的学习与实践奠定基础。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: 计算机基础，农业信息化技术导论等。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程为后续专业课，选修课和毕业设计等提供学习和实践奠定基础。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1章 精准农业的概念与内涵（6学时）

2.1 精准农业提出的背景（B）

2.2 精准农业研究的意义（B）

2.3 国内外动态概述（C）

2.4 精准农业的概念界定（B）

2.5 精准农业概念的内涵（A）

2.6 精准农业与信息农业的关系（B）

[第2章全球定位系统（6学时）](#_Toc478858760)

2.1 卫星定位技术的发展（C）

2.2 GPS系统的组成和性能（B）

2.3 GPS定位原理（A）

2.4 GPS定位中的误差源（B）

2.5 GPS定位技术的应用和发展（C）

[第3章 地理信息系统（6学时）](#_Toc478858801)

3.1 地理信息系统及其组成 （B）

3.2 空间数据库技术（B）

3.3 地理数据的输入（A）

3.4 空间数据分析 （A）

3.5 GIS定位技术的应用和发展（C）

[第4章 遥感技术（8学时）](#_Toc478858822)

4.1 遥感基础 （C）

4.2 电磁波与遥感物理基础 （C）

4.3 遥感传感器 （C）

4.4 遥感平台 （C）

4.5 遥感图像基础 （B）

4.6 遥感图像校正技术 （B）

4.7 遥感图像增强技术（B）

4.8 遥感图像镶嵌技术 （C）

4.9 遥感图像融合技术 （B）

4.10 RS定位技术的应用和发展 （C）

[第5章 3S技术的综合应用（6学时）](#_Toc478858849)

5.1 3S技术的集成框架 （A）

5.2 地理信息系统与遥感技术的集成 （B）

5.3 地理信息系统与全球定位系统的集成（B）

5.4 遥感技术与全球定位系统的集成（B）

5.5 3S技术在精准农业中应用（C）

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

[陈立平](http://book.jd.com/writer/%e9%99%88%e7%ab%8b%e5%b9%b3_1.html)，[赵春江](http://book.jd.com/writer/%e8%b5%b5%e6%98%a5%e6%b1%9f_1.html)编.《精准农业技术集成标准与规范》.北京：[中国农业科学技术出版社](http://book.jd.com/publish/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%86%9C%E4%B8%9A%E7%A7%91%E5%AD%A6%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2008-06

本课程推荐参考书:

[1] [张军](http://search.dangdang.com/?key2=%D5%C5%BE%FC&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00). 3s技术基础[M].北京：清华大学出版社，2013。02

[2] [何勇](https://search-e.jd.com/searchDigitalBook?ajaxSearch=0&enc=gb2312&key=%BA%CE%D3%C2)、[赵春江](https://search-e.jd.com/searchDigitalBook?ajaxSearch=0&enc=gb2312&key=%D5%D4%B4%BA%BD%AD)等著.精细农业[M]. 第3版. 杭州: [浙江大学出版社](https://search-e.jd.com/searchDigitalBook?ajaxSearch=0&enc=gb2312&key=&publishers=%D5%E3%BD%AD%B4%F3%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7&page=1), 2010.12.

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：考查

期末采用课程论文形式考核，通过阅读文献，学习和掌握3S技术在精准农业中应用。

考核方法 平时(上课出勤)，课堂作业，期末课程论文

成绩评定方法 平时成绩（点名+课堂表现）30%+课程论文70%。

执笔:徐国保，王骥

《农（渔）业机器人》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Agriculture (fishery) robot | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年4 月 | |

课 程 简 介

农业机器人技术及应用是一门综合性较强的学科，主要讲授机器人技术及应用的基本知识、基本理论和基本方法。本课程主要内容包括机器人的基本结构，坐标系统、位置运动学、速度运动学和动力学等。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

本课程是农业工程与信息化专业学生选修的一门综合性很强的专业课程。课程通过对机器人技术及应用内容的讲授，使学生掌握农业机器人的基本知识、基本原理和基本方法。本课程能够培养学生综合运用所学知识，来解决在机器人方面的有关问题能力。《农业机器人技术》是一门培养学生具有机器人设计和使用方面基础知识的专业选修课，本课程主要研究机器人的结构设计与基本理论。

二、课程的目的与基本要求：

通过本课程的学习，可使学生掌握农业机器人基本概念、机器人运动学理论、农业机器人机械系统设计、农业机器人控制等方面的知识。其主要任务是培养学生：

1、掌握农业机器人运动系统设计方法，具有进行总体设计的能力；

2、掌握农业机器人整体性能、主要部件性能的分析方法；

3、掌握农业机器人常用的控制理论与方法，具有进行农业机器人控制系统设计的能力；

4、了解农业机器人的新理论，新方法及发展趋向。

三、面向专业：农业工程与信息化

四、先修课程: 智能控制理论；嵌入式系统，高级程序设计等

五、本课程与其它课程的联系：

本课程的教学必须在完成先修课程之后进行。本课程主要的先修课有线性代数、智能控制原理、机电学、运动控制基础、电力拖动直流自动控制系统、现代控制理论、控制电机、自动检测技术、电气控制与PLC技术。本课程要求能够综合运用所学知识，来解决在机器人方面的有关问题。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1部分 概论 4学时

第1.1部分 机器人的概念（讲课1学时）

了解机器人的基本概念，对机器人有个整体认识。

第1.2部分 机器人发展历史（讲课1学时）

了解机器人的发展概况，中国研制机器人的情况，机器人技术的发展方向。

第1.3部分 机器人的分类（讲课1学时）

了解机器人的分类，知道机器人可分为轮式、多足式、双足式等。

第1.4部分 机器人技术的应用（讲课1学时）

了解机器人技术在诸多领域的应用，如军事、医疗、地质勘测等。

第2部分 机器人的结构设计 4学时

第2.1部分 机器人的基本组成及技术参数（讲课2学时）

掌握机器人的基本结构组成。

了解相关的参数含义及设置。

重 点:

机器人的基本结构组成，关节、自由度等概念。

第2.2部分 机器人总体设计（讲课2学时）

了解机器人设计的基本原理，基本方法。

第3部分 机器人的坐标系统 5学时

第3.1部分 机器人位姿的描述（讲课1学时）

掌握世界坐标系和手爪坐标系的建立。

重 点:

建立世界坐标系和手爪坐标系。

难 点:

不同坐标系的选择、创建。

习 题:

选择适当的参考物建立世界坐标系和手爪坐标系。

第3.2部分 机器人常用坐标系及变换方程（讲课2学时）

了解机器人常用的坐标系。

掌握坐标系的变换方程 。

重 点:

掌握坐标系的变换。

难 点:

掌握变换矩阵、平移矩阵、旋转矩阵计算。

习 题:

计算机器人的两个坐标系间的变换矩阵、平移矩阵和旋转矩阵。

第3.3部分 机器人的连杆参数及D-H坐标变换（讲课2学时）

了解机器人的连杆参数。

掌握D-H坐标的变换计算

重 点:

D-H坐标的变换计算。

难 点:

D-H坐标的变换计算。

习 题:

计算的两个坐标系间的D-H变换

第4部分 机器人的位置运动学 5学时

第4.1部分 机器人运行位置的描述（讲课1学时）

了解机器人的位置信息概念。

第4.2部分 机器人位置运动学方程（讲课2学时）

掌握运用机器人位置运动学的知识；

掌握机器人位置运动方程的建立。

掌握机器人位置运动方程的求解。

重 点:

建立机器人位置运动学方程，并对方程进行求解。

难 点:

建立机器人位置运动学方程，并对方程进行求解。

习 题:

建立机器人位置运动学方程，并对方程进行求解。

第4.3部分 机器人位置运动学逆解（讲课2学时）

掌握机器人位置运动方程的逆解，求得机器人的相关参数。

重 点:

求机器人位置运动方程的逆解。

难 点:

求机器人位置运动方程的逆解。

习 题:

求机器人位置运动方程的逆解。

第5部分 机器人的速度运动学 5学时

第5.1部分 机器人运行速度的描述（讲课1学时）

了解机器人的速度信息概念。

第5.2部分 机器人速度运动学方程（讲课2学时）

掌握运用机器人速度运动学的知识；

掌握机器人速度运动方程的建立。

掌握机器人速度运动方程的求解。

重 点:

建立机器人速度运动学方程，并对方程进行求解。

难 点:

建立机器人速度运动学方程，并对方程进行求解。

习 题:

建立机器人速度运动学方程，并对方程进行求解。

第5.3部分 机器人速度运动学逆解（讲课2学时）

掌握机器人速度运动方程的逆解，求得机器人的相关参数。

重 点:

求机器人速度运动方程的逆解。

难 点:

求机器人速度运动方程的逆解。

习 题:

求机器人速度运动方程的逆解。

第6部分 机器人的动力学 5学时

第6.1部分 机器人动力学的简介（讲课1学时）

了解机器人的动力学概念。

第6.2部分 机器人动力学方程（讲课2学时）

掌握运用机器人动力学的知识；

掌握机器人动力学方程的建立。

掌握机器人动力学方程的求解。

重 点:

建立机器人动力学方程，并对方程进行求解。

难 点:

建立机器人动力学方程，并对方程进行求解。

习 题:

建立机器人动力学方程，并对方程进行求解。

第6.3部分 机器人动力学逆解（讲课2学时）

掌握机器人动力学方程的逆解，求得机器人的相关参数。

重 点:

求机器人动力学方程的逆解。

难 点:

求机器人动力学方程的逆解。

习 题:

求机器人动力学方程的逆解。

第7部分 机器人控制学 4学时

第7.1部分 机器人控制学的简介（讲课2学时）

了解机器人控制学的相关概念及基本知识。

第7.2部分 机器人控制学的应用（讲课2学时）

了解如何控制机器人进行工作。

了解在工业中控制机器人的完成流水作业的应用。

七、教学方法与手段：课堂教学

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容 | 学时 | 讲课 | 实验 | 上机 |
| **1** | **概论** | **4** | **4** |  |  |
| 1.1 | 机器人的概念 |  | 1 |  |  |
| 1.2 | 机器人发展历史 |  | 1 |  |  |
| 1.3 | 机器人的分类 |  | 1 |  |  |
| 1.4 | 机器人技术的应用 |  | 1 |  |  |
| **2** | **机器人的结构设计** | **4** | **4** |  |  |
| 2.1 | 机器人的基本组成及技术参数 |  | 2 |  |  |
| 2.2 | 机器人总体设计 |  | 2 |  |  |
| **3** | **机器人的坐标系统** | **5** | **5** |  |  |
| 3.1 | 机器人位姿的描述 |  | 1 |  |  |
| 3.2 | 机器人常用坐标系及变换方程 |  | 2 |  |  |
| 3.3 | 机器人的连杆参数及D-H坐标变换 |  | 2 |  |  |
| **4** | **机器人的位置运动学** | **5** | **5** |  |  |
| 4.1 | 机器人运行位置的描述 |  | 1 |  |  |
| 4.2 | 机器人位置运动学方程 |  | 2 |  |  |
| 4.3 | 机器人位置运动学逆解 |  | 2 |  |  |
| **5** | **机器人速度学运动学** | **5** | **5** |  |  |
| 5.1 | 机器人运行速度的描述 |  | 1 |  |  |
| 5.2 | 机器人速度运动学方程 |  | 2 |  |  |
| 5.3 | 机器人速度运动学逆解 |  | 2 |  |  |
| **6** | **机器人动力学** | **5** | **5** |  |  |
| 6.1 | 机器人动力学的简介 |  | 1 |  |  |
| 6.2 | 机器人动力学方程 |  | 2 |  |  |
| 6.3 | 机器人动力学逆解 |  | 2 |  |  |
| **7** | **机器人控制学** | **4** | **4** |  |  |
| 7.1 | 机器人控制学的简介 |  | 2 |  |  |
| 7.2 | 机器人控制学的应用 |  | 2 |  |  |
|  | **合计** | **32** | **32** |  |  |

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

《机器人学基础》，蔡自兴 编著，机械工业出版社，2009.

本课程推荐参考书:

1.《工业机器人技术》．郭洪红主编．西安电子科技大学出版社．2006.

2．《机器人技术基础》．熊有伦主编．华中理工大学出版社．1996.

3.《工业机械手设计》．李允文主编．机械工业出版社．1996.

4.《机器人与控制技术》．孙迪生．王炎主编.机械工业出版社．1997.

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：大作业或学术论文

根据大作业或学术论文，结合平时出勤及课堂提问情况给出最终成绩。

执笔:王骥

《农业物联网技术》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Agricultural Internet of things technology | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 电子与信息工程 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

本课程系统地介绍物联网的概念、体系结构、应用领域、关键技术及农业工程应用实例。物联网技术将人类生存的物理世界网络化、信息化，将分离的物理世界和信息空间互联整合，代表了未来网络的发展方向。本课程从物联网的感知识别层、网络构建层、管理服务层和综合应用层这四层分别进行阐述，其中包括：物联网基本概念，物联网体系结构；物联网关键技术：射频技术、传感器及检测技术、无线传感器网网络、无线通信技术、数据融合技术、云计算技术等。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

1. 掌握并理解物联网的概念，了解物联网的发展和应用。

2. 掌握物联网体系结构及物联网关键技术。

3. 掌握传感器技术的原理、分类，了解常见的传感器。

4. 识记三种常见的标识和定位技术——条形码、RFID、定位技术。

5. 掌握物联网有线和无线通信技术。

6. 了解物联网数据组织与管理的方式。

7. 了解物联网的安全威胁有哪些，如何解决物联网的安全与隐私问题。

8. 了解物联网的典型应用。

二、课程的目的与基本要求：

物联网是一个基于互联网、传统电信网等信息承体，让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。通过本课程的学习，目的是使学生对物联网技术有一个整体的了解，为以后从事物联网技术的农业领域应用打下坚实基础。本课程的基本要求是使学生掌握农业物联网技术的定义和基本原理及应用，了解物联网技术的发展，了解物联网的关键技术和方法。

三、面向专业：

计算机科学与技术、农业工程与信息化技术、电子科学与技术、信息与通信工程等。

四、先修课程: 通信原理、智能控制理论、计算机网络技术等课程。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程以计算机网络技术与通信原理为理论依托，研究物理世界万物网络化、信息化方法与技术，为后续的农业工程信息网络化类相关专业课程提供基本理论与方法。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1章 绪论(1学时)

1.1 物联网的概 念与内涵A

1.2 物联网的技术特征与发展概况B

1.3 从互联网到物联网的演进C

第2章 物联网体系架构(2学时)

2.1 物联网的基本组成A

2.2 感知层B

2.3 网络层B

2.4 应用层B

第3章 全球物品编码(1学时)

3.1 物品编码的发展历史C

3.2 条码B

3.3 EPC码B

3.4 UID码B

第4章 射频识别系统(2学时)

4.1 自动识别概述B

4.2 自动识别技术分类B

4.3 射频识别系统A

第5章 传感器与无线传感网(4学时)

5.1 传感器概述C

5.2 传感器的工作原理与选择原则B

5.3 无线传感器网络A

第6章 物联网通信(4学时)

6.1 无线接入网技术B

6.2 有线接入网技术C

6.3 核心网A

第7章 物联网网络服务(4学时)

7.1 物联网网络服务概述C

7.2 物联网名称解析服务B

7.3 物联网信息发布服务A

7.4 实体标记语言(PML)C

第8章 物联网中间件(4学时)

8.1 物联网中间件概述C

8.2 物联网中间件的发展历程C

8.3 中间件结构A

8.4 中间件标准和中间件产品B

第9章 物联网安全机制(2学时)

9.1 信息安全基础B

9.2 物联网信息安全体系B

9.3 物联网感知层数据的完整性与保密性A

第10章 智慧地球与物联网应用(2学时)

10.1 智慧地球B

10.2 M2M——物联网应用的雏形B

10.3 物联网典型应用C

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 射频识别系统测试 | 2 | 验证 |
| 2 | 无线传感器网络组网测试 | 2 | 设计 |
| 3 | 农业物联网综合实验 | 2 | 综合 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

教材：

1、刘云浩著，物联网导论，科学出版社，2017-01（第三版）。

参考书目：

1、Dominique Paret著，超高频射频识别原理与应用，电子工业出版社，2013年。

2、桂劲松编著，物联网系统设计，电子工业出版社，2013年。

3、杨正洪编著，智慧城市:大数据、物联网和云计算之应用，清华大学出版社，2014年。

4、吴功宜编著，物联网工程导论，机械工业出版社，2012年。

5、周洪波编著，物联网：技术、应用、标准和商业模式，电子工业出版社，2011年。

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：考查， 理论考试+小论文与答辩相结合。

课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、作业、小测验、提问等）、实验环节考核成绩的总和。

实验课考试方式：封闭式实验。

执笔:王骥

《农业信息化技术导论》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Introduction of Agricultural Information Technology | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1月 | |

课 程 简 介

《农业信息化技术导论》的课程内容是以农业科学理论为基础，以农业生产信息为对象，以计算机技术为支撑，研究现代信息技术在农业领域中应用的理论与方法，目的是为农业生产、经营管理、科学研究和技术推广提供新的思路、手段和途径，对有效解决“三农”问题，促进社会经济和农业的全面协调可持续发展具有重要的现实意义和应用前景。本课程从农业信息化技术讲起，重点介绍农业信息化技术的基本原理、技术方法、应用现状和发展趋势等。最后追溯农业工程与信息技术专业理论创新的背景、展望专业发展的趋势，目的是使学生在信息科学、技术及工程方面能增加兴趣、扩展视野、立足前沿、展望未来，提高专业素养，为进入本专业的进一步学习奠定必要的基础，为将来毕业课题的选定指明方向。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

《农业信息化技术导论》是农林院校，甚至包括《软件工程》、《计算机科学技术》等专业在内的理、工、农、经类专业均应开设的一门专业基础课。作为一门概论性课程，其特点是涉及面广、内容多、深度难于把握、讲解难度较大。本课程的主要教学任务在于：介绍农业信息技术的基本概念和应用发展状况，概要讲述各类农业信息技术的主要知识内容，在学时充分的情况下还可以介绍一些农业信息技术软件的使用方法。

二、课程的目的与基本要求：

通过理论学习使学生了解农业信息技术的主要内容、发展应用情况、技术现状和发展趋势，并在一定深度上对各主要技术产生适度的理解和认识。了解或掌握常用的农业信息系统的功能，开发建设及使用方法，从而为后续的农业信息获取与处理技术课程（专业选修课）的学习与实践奠定基础。具体要求掌握如下概念、知识，了解相关工具软件的使用：

1、基本概念和基本知识：农业信息化技术、农业数据库与信息管理系统、农业专家系统、农业决策支持系统、农业模拟模型、精准农业与“3S”技术、农业[虚拟技术](https://baike.baidu.com/item/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E6%8A%80%E6%9C%AF)、农业[机器视觉技术](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E8%A7%86%E8%A7%89%E6%8A%80%E6%9C%AF)、农业信息服务系统、[农村信息化](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%9C%E6%9D%91%E4%BF%A1%E6%81%AF%E5%8C%96)与技术、农业信息化工程、农业信息化技术发展趋势。

2、相关软件：MATLAB仿真/虚拟工具箱、农业专家系统平台

三、面向专业：

软件工程、计算机科学与技术及有关工科、农科、管理类专业

四、先修课程: 《计算机文化基础》 、《程序设计基础》

五、本课程与其它课程的联系：

本课程需要在较好掌握《计算机文化基础》以及《程序设计基础》等计算机相关课程和编程语言的基础上，完成农业信息化技术的相关分类以及对应技术的了解，从而为后续的《农业信息获取与处理技术》、《精准农业与3S技术概论》以及《农业应用系统设计与开发》等课程的学习与实践奠定基础。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 农业信息化技术概述（2学时）

第一节　定义和作用（A）

1.农业信息化技术的定义

2.农业信息化技术的作用

第二节　农业信息化技术的发展与特征（B）

1.农业信息化技术的产生与发展

2.农业信息化与技术的特征

第三节　农业信息化技术与应用（B）

1.农业信息化技术

2.农业[物流信息技术](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A9%E6%B5%81%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%8A%80%E6%9C%AF)

3.农业信息化技术的应用

第二章 农业数据库与信息管理系统（4学时）

第一节　农业数据标准（A）

1.农业数据类型

2.农业数据标准化

第二节　农业[数据库系统](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%B3%BB%E7%BB%9F)（B）

1.农业数据库的概念与特点

2.农业数据库的分类

3.农业数据库的现状与发展

第三节　农业数据库设计（A）

1.农业数据库设计

2.数据库概念设计

3.数据库[逻辑结构设计](https://baike.baidu.com/item/%E9%80%BB%E8%BE%91%E7%BB%93%E6%9E%84%E8%AE%BE%E8%AE%A1)

4.[数据库物理设计](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%89%A9%E7%90%86%E8%AE%BE%E8%AE%A1)

5.农业数据库的应用

第四节　农业[管理信息系统](https://baike.baidu.com/item/%E7%AE%A1%E7%90%86%E4%BF%A1%E6%81%AF%E7%B3%BB%E7%BB%9F)（B）

1.农业管理信息系统概述

2.农业管理信息系统设计

3.农业管理信息系统的应用

第三章农业专家系统（4学时）

第一节　农业专家系统概述（B）

1.农业专家系统概念

2.农业专家系统的发展

3.农业专家系统的特征

4.农业专家系统的结构与功能

5.农业专家系统的类型

第二节　农业专家系统技术和设计（B）

1.知识的表示技术

2.推理策略

3.知识的获取技术

4.农业专家系统开发工具

第三节　农业专家系统的研制与应用（A）

1.农业专家系统的设计

2.农业专家系统的开发过程

3.数据库、知识库的构建

4.知识规则的确定

5.农业专家系统的应用

第四节　农业管理知识模型（A）

1.作物管理知识模型概述

2.知识模型表示技术

3.知识模型的构建

4.作物管理知识模型的应用

第四章 农业决策支持系统（2学时）

第一节　农业决策支持系统的概念与功能（B）

1.决策支持系统的概念

2.决策过程

3.决策机制

4.DSs的功能

第二节　农业决策支持系统结构与类型（B）

1.DSS的结构及求解问题的过程

2.农业决策支持系统的类型

第三节　农业决策支持系统的研制（A）

1.农业决策支持系统的研发过程

2.决策支持系统的设计

3.决策支持系统的开发

第四节　农业决策支持系统的应用（A）

1.基于生长模型的作物管理决策支持系统

2.基于知识规则的作物管理决策支持系统

3.基于知识模型的作物管理系统

4.专家系统与生长模型相结合的作物管理系统（B）

5.生长模型与知识模型相结合的作物管理系统（B）

第五章　农业模拟模型（6学时）

第一节 农业模拟模型概述（B）

1.农业模拟模型的概念

2.系统模型与分类

3.系统模拟分类与学派划分

4.农业模拟模型的作用

第二节 农业系统模拟原理（A）

1.农业生产系统与生产水平

2.农业生产系统模型建立的思想与原理

3.农业生产系统模型的结构成份与过程

第三节 农业系统模拟技术（A）

1.农业生产系统模型类型与研究尺度的确定

2.建立农业生产系统模型的一般步骤与方法

3.系数化技术与模型参数确定

4.模型的验证与检验

5.计算机设计技术

第四节 农业模拟模型的应用与发展（A）

1.农业模拟模型的应用领域

2.农业模拟模型举例

3.发展展望

第六章　农业[虚拟技术](https://baike.baidu.com/item/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E6%8A%80%E6%9C%AF)（3学时）

第一节 虚拟农业概述（B）

第二节 虚拟农业的构建方法（A）

第三节 虚拟农业的应用（A）

第七章　农业[机器视觉技术](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E8%A7%86%E8%A7%89%E6%8A%80%E6%9C%AF)（3学时）

第一节 机器视觉概述（B）

第二节 农业图像生成与获取（A）

第三节 农业视觉信息的模式识别与应用（A）

第八章　农业信息服务系统（4学时）

第一节 计算机网络与服务（C）

第二节 农业资源信息服务（C）

第三节 农业教育服务（C）

第四节 农业咨询服务（C）

第五节 农业电子商务（C）

第九章　[农村信息化](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%9C%E6%9D%91%E4%BF%A1%E6%81%AF%E5%8C%96)与技术（4学时）

第一节 农村信息化（A）

第二节 农村事务管理信息化技术（A）

第三节 农村信息化体系建设（A）

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

[1] 马新明. 农业信息化技术导论[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2009.

本课程推荐参考书:

[1] 李军. 农业信息技术(第2版)[M]. 北京:科学出版社,2010年.

[2] 曹卫星. 农业信息学[M]. 北京:农业出版社, 2005年.

[3] 李乃祥. 农业信息技术导论[M]. 北京:中国农业出版社，2011.

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1. 平时成绩：课堂听课情况、课堂回答问题情况、课后写作完成情况等，按百分制计分，平时成绩占总成绩的60%。

2. 课程论文成绩：课程结束后，根据授课内容，自选拟定题目完成一篇与课程内容相关的综述题材的课程论文，依据课程论文的内容、格式规范情况、查阅文献的能力、语言表达的水平以及专业英语的应用能力进行综合评定，按百分制计分，课程论文成绩占总成绩的40%。

3. 总成绩计算：平时成绩×60% +论文成绩×40% = 总成绩。

《农业信息获取与处理技术》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Agricultural information acquisition and processing technology | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

本课程主要介绍农业信息的获取和处理这两个核心环节。其中，农业信息的获取涉及传感器、遥感、导航定位等多源、多层次、多尺度的农业资源监测技术，农业信息的处理则主要是指对农业资源环境大数据的分析、挖掘和知识发现技术。本课程将重点介绍农业遥感技术（RS）、农业地理信息系统（GIS）技术以及农业全球定位系统（GPS）技术的原理和应用。利用信息技术对农业生产、经营管理、战略决策过程中的自然、经济和社会信息进行采集、存储、传递、处理和分析是改造传统农业的重要途径。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

农业信息获取与处理技术涉及机械、电子、信息和生命科学多学科领域，是培养适应现代化农业所需的各种信息类人才的重要基础，有助于在现代农业信息技术教育中突出创新型、复合型人才的素质培养这一主题。

其主要任务包括：

1、了解农业信息技术的基本概念和应用发展状况；

2、掌握农业生物信息及环境信息的采集与管理技术

3、了解农业数据库的设计以及农业管理信息系统的基本构成及开发流程

4、理解农业遥感技术的原理，了解农业遥感监测原理及其主要领域

5、理解农业GPS系统定位原理及数据输出，了解GPS定位技术在农业中的应用

6、理解农业GIS的基本原理及功能，了解GIS在农业中的重要应用

7、了解精确农业技术和3S技术

8、了解作物模拟模型的研究和应用

9、了解农业专家系统的特点和类型

二、课程的目的与基本要求：

该课程的主要目的是使学生了解农业信息采集、农业数据库系统、农业数据分析、农业遥感监测、农业地理信息系统、农业卫星导航定位技术、精确农业技术、作物模拟模型和农业专业系统等技术的技术原理、应用现状和发展趋势。使学生能够把握大数据时代农业信息采集与处理技术的最新方向和发展趋势，为学生走向工作岗位积累扎实的理论和方法功底。对学生的基本要求：掌握天-空-地范围内布设的主流采集农业数据的原理、技术方法和应用模式，熟悉农业数据的清洗加工、分类、融合、入库等信息汇集与整合关键技术和方法，掌握农业大数据分析与处理模型、技术与方法。

三、面向专业：

计算机科学与技术、农业工程与信息化技术、电子科学与技术、信息与通信工程等。

四、先修课程:

农业工程导论，模拟电子技术，数字电子技术，数字信号处理等

五、本课程与其它课程的联系：

本课程以农业工程导论和数字信号处理为理论依托，研究农业信息的获取和处理技术，为后续的农业工程信息网络化类相关专业课程提供基本理论与方法。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 农业信息技术概述（1学时）

1.1农业信息技术的基本概念（C）

1.2农业信息技术的应用发展状况（C）

第二章 农业信息数据获取与处理（2学时）

2.1 计算机数据采集管理系统概述（C）

2.2农业信息处理技术（B）

2.3农田气候和土壤信息采集与处理（B）

2.4 设施农业环境监控和管理（B）

第三章 农业数据库技术（3学时）

3.1 数据库和农业数据库概述（C）

3.2 农业数据库设计（B）

3.3 农业管理信息系统的结构（B）

第四章 农业遥感技术（4学时）

4.1 遥感技术概述（C）

4.2 遥感技术原理（A）

4.3 遥感图像信息提取（A）

4.4 农业遥感监测技术原理与监测实例（A）

第五章 农业卫星导航定位技术（4学时）

5.1 全球卫星定位系统（GPS）概述（C）

5.2 GPS定位数据输出格式及数据处理（A）

5.3 GPS定位技术在农业中的应用（A）

第六章 农业地理信息系统技术（4学时）

6.1 地理信息系统(GIS)概述（C）

6.2 GIS的构成、基本原理和软件系统（B）

6.3 GIS的农业应用（A）

第七章 精确农业技术（2学时）

7.1 精确农业技术概述（C）

7.2 3S集成技术（B）

7.3 智能化农业机械装备技术（B）

第八章 农作物模型模拟技术（1学时）

8.1 作物生长模型研究及应用（B）

8.2 虚拟植物模型研究及应用（B）

8.3 作物生长模型应用示例（B）

第九章 农业专家系统（1学时）

9.1 专家系统和农业专家系统技术概述（C）

9.2 农业专家系统研究实例（B）

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 地理信息系统的应用 | 2 | 操作性 |
| 2 | 基于遥感的农业生态环境监测 | 2 | 设计型 |
| 3 | 农作物模型模拟研究 | 2 | 综合型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

农业信息技术, 李军主编, 科学出版社, 2011.5第二版

本课程推荐参考书:

农业信息技术；马新明、杨林楠主编；中国农业出版社，2010.10第一版

农业信息技术与信息系统开发, 胡林, 中国农业科学技术出版社, 2008.7第一版

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1.考核方式：闭卷集中考试

2.课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、每章作业以及实验环节考核成绩）。

实验课考试方式：封闭式实验

执笔:刘雯景

《农业遥感与图像处理》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Agricultural remote sensing and image processing | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 28 | 理论学时 | 2 | 实验/上机学时 | 4 |
| 开课学院 | 电子与信息工程 | | | | 修订时间 | 2018年1 月 | |

课 程 简 介

农业是遥感数据应用的广阔天地，遥感数据要在农业领域中得到深度应用，必须紧紧围绕“数据转化为知识”的总体思路。农业遥感与图像处理课程系统介绍农业遥感理论基础、遥感数据“天地一体化”获取与预处理技术、遥感图像增强方法、遥感图像解译技术等内容，并针对农情遥感应用实践重点探讨面向对象的最佳波段组合选择、农情遥感专题信息提取和农情遥感多尺度验证评价等方面的关键技术和实现方法。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

近几十年来，遥感技术在强烈的社会需求驱动下获得长足的发展。农业是遥感技术的重要应用领域。我国农业遥感应用工作从20世纪70年代末开始起步，此后，遥感在农作物估产、农业气象、国土资源调查、灾情监测、生态环境变迁等诸多领域的应用全面展开。

农业遥感与图像处理课程是农业工程与信息化技术专业学位硕士研究生的专业选修课。学生学习本课程后，能掌握农业遥感技术及遥感图像处理技术，具备为国民经济建设服务的实用化能力，在诸如作物长势以及农业灾情监测、国土资源调查等重要领域提供技术支持。

二、课程的目的与基本要求：

农业遥感与图像处理课程的学习目的是让学生掌握遥感理论与技术，掌握遥感图像处理及解译方法，并能应用于农业领域。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: 遥感技术基础、数字图像处理

五、本课程与其它课程的联系：

本课程的先修课程为遥感技术基础和数字图像处理。本课程是在先修课程的基础上，进一步对农业领域的遥感数据特征进行介绍，并详细介绍了遥感图像处理和解译的通用方法。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 绪论 （2学时）

第一节：基本概念

遥感（A）、传感器（A）、农业遥感（A）

第二节：农业遥感主要数据源

卫星遥感系统（A）、无人机遥感系统（A）、地面调查系统（A）

第三节：农业遥感技术发展及应用展望

农业遥感技术发展趋势（B）、农业遥感技术发展动向（B）

第二章 农业遥感理论基础（6学时）

第一节：遥感物理基础

电磁辐射（A）、大气窗口（A）

第二节：典型地物波谱特性

水体光谱特性（A）、植物光谱特性（A）、土壤光谱特性（A）、岩石光谱特性（A）

第三节：水体遥感数据理解与分析

水体影像特征分析（A）、水体遥感信息增强（B）、水体遥感提取方法（B）

第四节：植被遥感数据理解与分析

植被影像特征分析（A）、植被遥感信息增强（B）、植被遥感提取方法（B）

第五节：建设用地遥感数据理解与分析

建设用地影像特征分析（A）、建设用地遥感信息增强（B）、建设用地遥感识别方法（B）

第三章 遥感数据基础处理（4学时）

第一节：基础数据的准备

基础地理空间数据（B）、统计数据及图书文献（B）、地面实地调查数据（B）、遥感影像数据（B）

第二节：数据采集规范

数据标准化（A）、空间数据存储格式（A）、空间参考选择（B）

第三节：地面数据的采集和预处理

地面样方调查（B） 地面样方数据采集（B） 地面样方数据后处理（B）

第四节：卫星遥感数据的预处理

辐射定标（A）、辐射校正（A）、几何校正（A）、投影转换（A）、影像裁剪与镶嵌（A）

第四章 遥感影像增强处理（6学时）

第一节：色彩增强处理

密度分割（A）、彩色合成显示（A）色彩模式转换（B）

第二节：逐像元辐射增强

反差拉伸法（A）、直方图增强法（A）

第三节：邻域法空间增强

卷积滤波原理与方法（A）、图像空间域滤波增强与实现（A）

第四节：多光谱增强处理

主成分变换（B）、穗帽变换（B）、去相关拉伸（B）、图像运算（B）

第五节：其他增强方法

遥感数据融合（C）、傅里叶频率域滤波增强（B）

第五章 遥感影像解译 （6学时）

第一节：影像解译常用方法

目视解译法（A）、监督分类法（B）、非监督分类法（B）、决策树分类法 （B）面向对象分类法（C）

5.2 解译结果后处理

分类重编码（A）、聚类统计（B）、过滤分析（B） 去除分析（C）、解译结果的人工修正（B）

第六章 农情遥感关键技术与实现（4学时）

第一节：面向对象的最佳波段组合选择

遥感影像最佳波段组合的基本原理（A） 水体遥感识别的最佳波段选择（B）

农作物遥感识别的最佳波段组合分析（B）

第二节：农情遥感专题信息提取

农作物长势遥感监测（B）农作物种植面积遥感监测（C）农作物遥感估产（C）

第三节：农情遥感多尺度验证评价（C）

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 遥感图像增强处理实验 | 2 | 操作型 |
| 2 | 遥感图像分层分类实验 | 2 | 综合型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材: 《农业遥感数据处理技术与应用》，汪权方，王新生，陈志杰著，科学出版社。

本课程推荐参考书:《遥感技术与农业应用》，严泰来，王鹏新主编，中国农业大学出版社。

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1.考核方式：考查

2.考试方法：理论考试+小论文与答辩相结合。

3.课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、作业、小测验、提问等）、实验环节考核成绩的总和。

实验课考试方式：封闭式实验。

《农业应用系统设计与开发》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Agricultural application system design and development | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 16 | 实验/上机学时 | 16 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

本课程首先系统地介绍农业应用系统的概念、基本特征、农业应用系统的开发方法和农业应用系统的开发过程、开发工具；接着介绍了农业应用系统的几种典型案例分析；最后通过5个典型案例详细讲述了每个农业应用系统案例的开发过程，涵盖了应用系统开发的主要环节，包括系统需求分析、系统分析、系统设计以及程序设计等，其中每个案例侧重不同的开发环节。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

1. 掌握并理解农业应用系统的概念、基本特征。

2. 掌握农业应用系统的开发方法和农业应用系统的开发过程、开发工具。

3. 掌握农业应用系统案例的开发过程的各个主要环节——系统需求分析、系统分析、系统设计以及程序设计。

二、课程的目的与基本要求：

农业应用系统设计与开发是农业信息化技术导论这门课程的后续实践课程，涉及web技术、物联网技术、北斗通信技术等多种技术与农业的结合，是一门重视实践与理论结合的课程。通过本课程的学习，目的是使学生对农业应用系统的设计与开发有一个整体的了解以及完成农业应用系统的项目开发实践过程，为以后从事农业领域的应用项目开发打下坚实基础。本课程的基本要求是使学生掌握农业应用系统的定义和基本原理及应用，了解农业应用系统的发展，掌握农业应用系统的设计方法与项目实践开发的系统过程。

三、面向专业：

计算机科学与技术、农业工程与信息化技术、电子科学与技术、信息与通信工程等。

四、先修课程:

通信原理、网站开发、物联网、传感器、计算机网络技术等课程。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程以计算机网络技术与物联网为理论依托，研究农业信息化过程中应用系统设计与开发的具体方法与技术，为学生毕业后面临的农业信息化应用项目提供基本理论与方法、以及项目实践经验。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1章 农业应用系统开发概述(2学时)

1．1 应用系统概述（A）

1．2 农业应用系统概述（A）

1．3 农业应用系统开发的基本理论（B）

第2章 农业应用系统开发过程(2学时)

2．1 系统开发过程概述（A）

2．2 系统规划（B）

2．3 系统可行性分析（A）

2．4 系统需求分析（A）

2．5 系统结构化分析（A）

2．6 系统设计（A）

2．7 系统运行与维护（B）

第3章 农业应用系统案例分析(2学时)

3．1 农业应用系统建设情况（B）

3．2 农业应用系统典型案例（B）

3．3 农业应用系统发展趋势（B）

第4章 门头沟区网格化物业管理信息系统(2学时)

——本章节侧重系统需求分析

4．1 项目概述（B）

4．2 系统需求分析（A）

4．3 结构化系统分析（A）

4．4 系统设计（A）

4．5 系统测试（B）

第5章 设施蔬菜病虫害知识库(2学时)

——本章节侧重系统数据库建设

5．1 项目概况（B）

5．2 需求分析（B）

5．3 数据信息分类获取（A）

5．4 结构化系统分析（A）

5．5 数据库设计（A）

5．6 系统设计（A）

5．7 系统测试（B）

第6章 食全食美农业电子商务平台(2学时)

——本章节侧重系统结构化分析。

6．1 系统概述（B）

6．2 系统需求分析（A）

6．3 结构化系统分析（A）

6．4 数据库设计（A）

6．5 系统设计（A）

6．6 系统测试与维护（B）

第7章 农业观光采摘园采摘预定系统(2学时)

——本章节侧重系统界面设计

7．1 项目概况（B）

7．2 系统需求分析（B）

7．3 结构化系统分析（B）

7．4 系统设计（A）

7．5 系统界面设计（A）

7．6 系统测试（B）

7．7 项目总结（B）

第8章 设施蔬菜适宜度预测预警系统(2学时)

——本章节侧重系统的综合分析和设计

8．1 系统概述（B）

8．2 需求分析（A）

8．3 结构化系统分析（A）

8．4 系统设计（A）

8．5 系统测试（B）

8．6 项目总结（B）

七、实验名称与类别:

首先自拟农业应用项目的题目，通过实践编程、课程讨论、教师指导的方式依次完成以下环节，最终完成一个简单的农业项目设计与开发的完整过程。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 项目分析——系统需求分析、系统分析、系统设计 | 2 | 综合型 |
| 2 | 程序设计——数据库设计 | 2 | 综合型 |
| 3 | 程序设计——客户端界面设计 | 2 | 综合型 |
| 4 | 程序设计——服务器响应式设计 | 4 | 综合型 |
| 5 | 程序设计——数据通信设计 | 2 | 综合型 |
| 3 | 项目验收——项目测试与总结 | 4 | 综合型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

1、张娜编，农业应用系统开发案例，中国林业出版社，2017-01（第1版）。

本课程推荐参考书:

1、黄水清，朱艳编，农业信息化应用系统开发与实践，中国农业科学技术出版社，2012-12，第一版。

2、吴才聪著，北斗在农业生产过程中的应用，电子工业出版社，2016-5，第一版。

九、本课程理论课及实验课的考核方式

理论课考核方式：

1.考核方式：考查

2.考试方法：理论考试+小论文与答辩相结合。

3.课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、作业、小测验、提问等）、实验环节考核成绩的总和。

实验课考试方式：封闭式实验。

执笔:郭晓云

《嵌入式系统设计与开发》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Embedded system design and development | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 16 | 实验/上机学时 | 16 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

嵌入式系统设计与开发是农业工程与信息化专业的一门选修课，讲述嵌入式系统的基本理论、设计方法及开发实践。嵌入式系统的应用非常广泛，我们日常生活的方方面面都有它的身影，同样在农业信息化方面也大有作为。本课程的内容既与硬件关系密切，又与嵌入式软件关系十分紧密。通过本课程的学习，使学生掌握嵌入式系统的硬件设计和软件开发的方法，具备利用嵌入式系统进行农业相关信息的采集、传输及存储能力。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

本课程在农业工程与信息化技术学科中属于工程应用偏硬件方面的基础课程。本专业有三个研究方向：“农业信息服务技术”、“农业物联网” 、“农业专家系统”，它们都离不开基础的农业数据进行处理分析，嵌入式系统的一个应用方向就是各种农业数据的采集与传输、终端设备的控制等。

本课程是本专业的选修课，通过对基于ARM嵌入式系统工作原理和应用方法的学习，使学生对嵌入式系统硬件部分有全面的了解，对嵌入式软件的开发过程有清楚的认识，提高学生在嵌入式软件设计设计能力及解决实际问题的动手能力，为后续农业工程实践打下坚实的基础。

二、课程的目的与基本要求：

课程目的：培养学生进行嵌入式系统设计和工程应用来获取所需农业信息的能力。

基本教学要求：

1、了解嵌入式系统及其开发的相关概念和嵌入式系统的现状和发展趋势，掌握典型嵌入式系统的特点；

2、掌握基于ARM的嵌入式系统的开发原理和过程，能非常熟练的运用相关软件进行嵌入式系统的开发；

3、具备开发一般的ARM应用系统的能力。

学生素质要求：

具备强烈的实践兴趣，喜好动手；

具备较强的网络知识获取能力；

能够仔细分析并深入思考问题，遇到困难不轻易放弃。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: C语言、数字电路、模拟电路

五、本课程与其它课程的联系：

一个典型的嵌入式应用系统包括硬件和软件部分。在农业工程应用中，很多理化参数，需要用模拟电路课程中所学的知识来设计硬件电路，将这些理化参数转换成恰当的电信号，再通过模数转换变成数字量交由微处理器进行相应的数字处理。一般嵌入式系统中都用C语言进行编程，实现所需的功能。

模拟电路课程中，学生应掌握备常见模拟电路的原理，如放大电路、滤波电路等；数字电路课程中，学生应掌握基本的知识点，如数字逻辑表达、时序逻辑和组合逻辑电路的原理与设计等；C语言课程中，学生应能熟练进行模块功能划分、画软件流程图、编写程序等。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章:嵌入式系统绪论（2学时）

第一节:嵌入式系统概述（1学时）

嵌入式系统概念、组成、特点（A）；

嵌入式系统发展历程（C）。

第二节：嵌入式系统开发的流程及在农业工程中的应用（1学时）

嵌入式系统开发的流程（A）；

嵌入式系统在农业中的应用（C）。

第二章：嵌入式开发平台硬件介绍（2学时）

第一节：开发平台简介（1学时）

硬件资源说明（B）；

软件资源说明（B）。

第二节：硬件资源详解

开发板原理图介绍（B）；

STM32学习方法（A）。

第三章：MDK5软件开发入门（2学时）

第一节：STM32库开发简介（1.5学时）

STM32库开发与寄存器开发的关系（A）；工程模板的建立（A）；程序的下载和调试（B）；

第二节：MDK5的使用技巧(0.5学时)

文本美化（B）；语法检测&代码提示（B）；代码编辑技巧（A）。

第四章：STM32开发基础知识（2学时）

第一节：MDK下C语言基础（1学时）

第二节：STM32软件开发基础（1学时）

STM32系统架构（C）；STM32系统时钟（B）；端口复用与重映射（B）；STM32NVIC中断优先级管理（A）；MDK中寄存器地址名称映射分析（A）。

第五章：SYSTEM文件夹介绍（1学时）

第一节：delay文件夹代码介绍（B）

第二节：sys文件夹代码介绍（B）

第三节：usart文件夹代码介绍（B）

第六章：各功能模块开发实践（A）（7学时）

第一节：IO端口模块——跑马灯与按键输入（1学时）

第二节：串行通信接口模块（1学时）

第三节：定时器模块（1学时）

第四节：PWM模块（1学时）

第五节：ADC模数转换模块（1学时）

第六节：IIC通信接口模块（1学时）

第七节：数字温度传感器的使用（1学时）

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 跑马灯与按键输入实验 | 2 | 操作型 |
| 2 | 串口通信实验 | 2 | 操作型 |
| 3 | 定时器中断实验 | 2 | 操作型 |
| 4 | PWM输出实验 | 2 | 操作型 |
| 5 | ADC模数转换实验 | 2 | 操作型 |
| 6 | 6轴姿态传感器实验 | 2 | 综合型 |
| 7 | 数字温度传感器数据获取传输实验 | 4 | 设计型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材: 《原子教你玩STM32库函数版》（第2版）

本课程推荐参考书: 《STM32参考手册》中文版、《ARM Cortex-M3权威指南》中文版

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

以课程论文的形式考核。布置一个项目需求，让学生综合运用所学知识进行相应的嵌入式系统设计，包括：需求分析、方案设计与选择、硬件电路设计、软件设计等，将上述过程写成一份完整的课程论文。理论考核成绩为五级制，占总成绩的40%。

实验课考试方式：

随堂抽检考核。每次试验结束前10分钟，随堂抽查，针对实验内容进行现场问答，依据表现给予相应成绩（五级制），共7次实验保证每人至少被抽检一次，若对成绩不满意，在时间允许的情况下，可以主动申请抽检，取各次的平均成绩作为实验考核成绩，实验课成绩占总成绩的40%。

平时成绩由平时课堂表现及到课率给出，占总成绩的20%。

执笔: 王 峰

《软件用户界面分析与设计》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Analysis and design of the user interface software | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 16 | 实验/上机学时 | 16 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

《软件用户界面分析与设计》从软件工程和软件开发者的角度出发，综合介绍了用户界面设计的基础知识以及用户界面设计在实践中的具体应用。

主要内容包括用户界面设计的若干基本概念以及用户界面的发展历史、用户界面设计概述、窗口\菜单及其他控件的设计要素，平台移植和国际化方面的内容、以及两个综合实例。

课 程 大 纲

一、课程教学总体目标

通过理论和实践教学，使学生了解用户界面设计的基本概念，理解用户界面设计需求分析中要考虑的因素，掌握用户设计的基本原则。此外，结合市场产品的实际应用，掌握移动应用设计知识、基本的设计规范及图标设计方法，使其初步掌握移动应用设计知识。

二、理论教学内容及要求

第一章 初看用户界面与用户界面设计

【教学目标】

（1）了解:用户界面设计的市场价值;

（2）理解:用户界面设计的基本概念

（3）掌握:用户界面设计的基本原则

【学时分配】:2学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

1.1用户界面无处不在

1.2用户界面设计基础

【教学重点和难点】

（1）重点: 用户界面设计的基本原则

（2）难点: 基本原则与案例

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 以实例为主,帮助理解概念

（2）教学手段: 以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅有关界面设计的基本原则的案例 。

2.作业与思考题的要求: 本章章后习题网上查阅资料，拓展思路。

第二章 用户界面设计与软件工程

【教学目标】

（1）了解:需求分析

（2）理解:原型设计

（3）掌握:功能设计与外观设计

【学时分配】:3学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

2.1需求分析

2.2原型设计

2.3功能设计

2.4外观设计

2.5图形界面测试

【教学重点和难点】

（1）重点: 功能设计与外观设计

（2）难点: 外观设计

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

（2）教学手段: 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示，必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅相关资料

2.作业与思考题的要求: 完善案例,并指出不足之处

第三章 用户界面的发展历史

【教学目标】

（1）了解: 命令行的界面设计探索

（2）理解: 图形化——用户界面改进的追求

（3）掌握: 拟物化、扁平化

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

3.1从命令行到图形界面

3.2从拟物化到扁平化

【教学重点和难点】

（1）重点 : 拟物化、扁平化

（2）难点: 扁平化设计的案例

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

（2）教学手段 : 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示，必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅相关资料

2.作业与思考题的要求: 完善案例,并指出不足之处

第四章 界面设计概述

【教学目标】

（1）了解: 设计驱动开发

（2）理解: 实现模型与心智模型

（3）掌握: 设计的规范性、可用性、易用性、一致性和容错性

【学时分配】:3学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

4.1设计驱动开发

4.2目标用户群体

4.3简洁与清晰

4.4实现模型与心智模型

4.5设计的规范性

4.6设计的可用性和易用性

4.7设计的一致性

4.8设计的容错性

【教学重点和难点】

（1）重点: 设计原则

（2）难点: 优化心智模型

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

（2）教学手段 : 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示，必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅相关资料

2.作业与思考题的要求: 完善案例,并指出不足之处

第五章 窗口

【教学目标】

（1）了解: 窗口的分类

（2）理解: 窗口的类型与用户需求的对应关系

（3）掌握: 窗口的模态

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

5.1基于文档的窗口

5.2应用程序窗口

5.3辅助(工具)窗口

5.4对话框和提示框

5.5窗口的模态

【教学重点和难点】

（1）重点 : 应用程序模态窗口、文档模态窗口

（2）难点: 非模态窗口

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

（2）教学手段 : 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示，必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅相关资料

2.作业与思考题的要求: 完善案例,并指出不足之处

第六章 统揽功能布局：菜单

【教学目标】

（1）了解: 功能设计的美感

（2）理解: 图形化组件

（3）掌握: 菜单的设计原则

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

6.1设计的功能美

6.2图形化组件与功能美

6.3菜单

6.4菜单的设计原则

【教学重点和难点】

（1）重点: 菜单项的组织

（2）难点: 菜单项的外观

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论与案例结合

（2）教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅资料

2.作业与思考题的要求: 更好完善案例

第七章 控件和视图设计要素

【教学目标】

（1）了解: 术语的一致性

（2）理解: 避免使用过于专业的词语

（3）掌握: 提供良好的响应性

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

7.1文本的使用

7.2提供良好的响应性

7.3提供键盘快捷键

7.4辅助功能和可用性

【教学重点和难点】

（1）重点: 一致性和响应性

（2）难点: 让用户明确程序当前的状态

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 理论与案例结合

（2）教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅资料

2.作业与思考题的要求: 进一步完善案例

第八章 平台移植

【教学目标】

（1）了解: 浏览器兼容性

（2）理解: 常用网页版式

（3）掌握: 网页设计原则

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

8.1网页平台的特点

8.2常用网页版式

8.3网页设计原则

8.4平台移植： 移动设备

【教学重点和难点】

（1）重点: 平台移植： 移动设备

（2）难点: 不一样大小的屏幕和分辨率

【授课方法与手段】

（1）教学方法: 图形,多媒体课件帮助理解相关概念

（2）教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅资料，进一步完善系统。

2.作业与思考题的要求: 挑选章后部分习题。

第九章 国际化和本地化

【教学目标】

（1）了解: 文本长度和格式变化

（2）理解: 日期格式、时间格式、界面布局和书写方向的差异性

（3）掌握: 结构体共同体的应用

【学时分配】:1学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

9.1国际化和本地化

9.2为全世界而设计

9.3国际化和本地化的框架级支持

9.4测试多语言应用程序

【教学重点和难点】

（1）重点 : 结构体共同体,枚举类型

（2）难点: 链表

【授课方法与手段】

（1）教学方法:讲课内容与案例结合

（2）教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅资料

2.作业与思考题的要求: 提出案例的改进方案

第十章 用户界面设计示例

【教学目标】

（1）了解: 项目的需求分析

（2）理解: 项目的功能设计

（3）掌握: 界面设计与功能设计之间的对应关系

【学时分配】:2学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

10.1企业邮件分发系统

10.2读书分享系统

【教学重点和难点】

（1）重点 : 界面设计与功能设计之间对应关系

（2）难点: 界面设计与功能设计之间的妥协

【授课方法与手段】

（1）教学方法:讲课内容与案例结合

（2）教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料: 网上查阅资料

2.作业与思考题的要求: 提出案例的改进方案

三、实验教学及要求

1．实验教学内容及安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验要求 | 实验类型 | 实验教学组织形式 | 学时分配 |
| 1 | 博客网站的前端浏览与后台管理界面设计 | 掌握网页界面设计的基本原则 | 必做 | 设计 | 操作 | 4 |
| 2 | 手机通讯录的前端浏览与后台管理界面设计 | 掌握移动设备界面设计的基本概念与设计原则 | 必做 | 设计 | 操作 | 4 |
| 3 | 数据统计分析与数据挖掘单机版程序界面设计 | 掌握基于单机版应用程序的业务流模式的界面设计 | 必做 | 设计 | 操作 | 4 |
| 4 | 物联网数据采集的移动前端显示与后台管理界面设计 | 掌握微服务模式的网页与web app的综合界面设计 | 必做 | 设计 | 操作 | 4 |

2．实验报告撰写要求

实验报告要求以纸质版和电子版的形式同时提交。

实验报告应包括以下内容：实验内容,实验结果,对设计中遇到的问题的解决方法,实验总结。

实验报告封面手写签名。

四、课程考核及成绩评定要求

1．课程考核依据: 依据本大纲进行考核

2．课程考核性质:考查

3．成绩评定: 平时成绩 20%+实验（实习）成绩10 %+期末成绩 70%

五、教材与参考资料

本课程建议教材:吕云翔、宋任飞、白甲兴.UI设计与应用.清华大学出版社.2017.04

本课程推荐参考书:

1、池田拓司著、陈筱烟译，APP这样设计才好卖，人民邮电出版社，2014.07

2、余振华，术与道移动应用UI设计必修课（第二版），人民邮电出版社，2017.04

3、高金山，UI设计必修课：游戏+软件+网站+APP界面设计教程，电子工业出版社，2017.07

《无线传感器网络》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Wireless sensor networks | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 数学与计算机学院 | | | | 修订时间 | 2017年5 月 | |

课 程 简 介

本课程介绍了无线传感器网络研究领域中的研究成果和应用技术。内容概括为三大部分。第一部分，讲述无线传感器网络的通信协议与基础知识，包括网络拓扑控制、路由协议、介质访问协议和短距离低功耗无线通信标准；第二部分，讲述无线传感器网络的计算机学科理论与支撑技术，包括定位机制、时间同步、网络安全、数据管理和数据融合以及编程语言nesC、操作系统TinyOS、；第三部分，讲述无线传感器网络的重点应用技术与工程应用领域（含本校学科特色），包括传感器节点的硬件平台、跟踪系统和环境监测无线传感器网络系统（视频与水下领域）。

本课程基本涵盖了无线传感器网络领域所有知识点的全新研究进展，包括硬件设计、媒体接入控制、路由策略、传输协议、操作系统、中间件、数据管理、定位、同步、安全、执行器/水下/视频传感器网络、能量控制、传感器模拟和新兴的研究，基本上反映了近几年来无线传感器网络相关方面的理论与工程研究成果。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

在当今物联网（IOT）信息飞跃式发展的时代，无线传感器网络（WSN）已成为研究热点之一。本课程是计算机科学与技术一级学科下的二级学科物联网工程方向的核心专业课程之一。WSN是一种新的信息获取和处理技术，有着传统技术不可比拟的优势，所有行业几乎无所不在其应用领域中。但在网络结构的设计、模型与算法等方面也存在很多极具挑战性的问题，而且在实际工程设计中也存在很多限制，例如有限的能耗、带宽、存储空间和计算能力，节点的高失效率与消息丢失率，不利的通信环境与独特的应用要求。目前为止，在学术与工业领域已有很多关于无线传感器网络的研究。在教学任务的设计中注意以下方面：

1.WSN目前尚处于研究与发展应用阶段，因此要以典型协议为例强调基本概念、关键技术的研究现状和发展趋势。

2.本课程工程性较强，教学中应使理论联系实际和重视实验环节。

3. 课程教学要求的层次：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握所学内容，并能够用其分析、初步设计和解答与无线传感器网络应用相关的问题，能够举一反三。

二、课程的目的与基本要求：

无线传感器网络（WSN）技术是近几年发展期起来的一门交叉性学科，它涉及到通信技术、计算机技术和传感器技术等多种技术领域。目前随着短距离嵌入式无线数据通信和网络技术的不断发展，作为物联网工程专业人才培养计划中的一个重要组成部分，开设无线传感器网络课程的主要目的是培养学生能够学习和掌握传感器网络的基本原理和思想、发展历程、发展趋势、核心内容、典型应用和应用热点。同时，通过本课程的教学，培养学生基本的工程、科研思路、综合运用理论知识的能力与实践动手的能力，培养学生对无线网络领域的进一步学习、研究的兴趣，培养学生严谨的治学、研究、工作作风，并为今后的再学习、研究或工作打下良好的基础。

总之学生通过本课程的学习，对传感器网络的基本概念、基本方法和基本理论的学习，了解这一技术的前沿和发展趋势，掌握无线传感器网络的结构和分析、设计方法，提高学生分析解决物联网工程中实际问题的能力。

三、面向专业：计算机科学与技术；物联网工程。

四、先修课程: 无。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程需要射频电路与计算机算法方面的基础理论知识与应用开发方法；本课程为

后续课程物联网工程中核心应用提供方法论。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

在课堂教学过程中，不建议对本书涉及的无线传感器网络知识点以综述的形式进行讲解。教师应选择适当的典型设计案例，对案例涉及的相关概念进行详细阐述。例如，当讲授介质访问（MAC）层时，教师应至少详细介绍一种典型的MAC协议（例如SMAC协议）。数学理论对于无线传感器网络设计尤其重要。因此，学生应仔细学习各章节中出现的一些经典数学模型。博士/硕士研究生更应着重学习这些模型。

第一部分无线传感器网络基本问题（10学时）

第1章 绪论：2学时

1.1无线传感器网络概念与关键问题——介质访问控制层、 路由、传感器定位、

时钟同步、电源管理等（B）；1.2特殊的无线传感器网络与应用—— 无线多媒体传感器网络，水下声学无线传感器网络（B）；1.3 传感器节点的体系结构与设计——感器节点的模块设计与综合集成设计（A）。

第2章网络协议（8学时）

2.1无线传感器网络中的介质访问控制（MAC）技术——协议的分类：基于竞争的MAC协议，基于调度的MAC协议，混合型与事件驱动的MAC协议（A）；2.2无线传感器网络的路由技术——主动式路由协议和反应式路由协议，平面路由协议和分层路由协议，以数据为中心的路由协议，基于位置信息的路由协议，多径QoS路由（A）；2.3无线传感器网络传输层技术——ESRT（事件到汇聚节点的可靠传输协议）、E2SRT（事件到汇聚节点的增强可靠传输协议）、STCP（无线传感器网络的传输控制协议）、 GARUDA（实现有效可靠的下行通信）（A）。

第二部分 计算机科学原理（8学时）

第3章 传感器节点的操作系统（1学时）

3.1 TinyOS,LASQTinyOS：无线传感器网络中的一种局部性感知的操作系统; RETOS： 弹性可扩展多线程操作系统（B）;3.2无线传感器网络中的中间件设计—— 无线传感器网络中间件参考模型，中间件实例：Agilla，Mires，DSWare，Mate，MiLAN（A）；3.3传感器数据管理——传感器数据清理通用模型，传感器网络的可获取的查询处理系统TinyDB8，数据聚合：独立于应用的数据聚合（AIDA），传感器数据存储：层次化数据存储结构（TSAR）（A）。

第4章 传感器定位（3学时）（A）

4.1定位的基本要素——接收信号强度、到达时间、到达时间差、角度、三角测量、多边定位，使用移动机器人进行传感器定位、多维标度节点定位、经典多维标度、迭代多维标、无线传感器网络中的定位、无GPS环境中的移动无线传感器网络的节点定位方法、高精度低功耗的无线传感器网络定位系统、LOCALE：稀疏移动传感器网络的协同定位估计；4.2 无线传感器网络中的时间同步技术——非无线传感器网络中的时间同步，无线传感器网络中的时钟同步；4.3无线传感器网络安全与隐私——一般攻击类型：攻击与对策示例：虫洞攻击，无线传感器网络安全示例：基于Blom模型的方法，广播认证：基于时间的高效的容忍丢包的流认证协议μTESLA，面向传感器节点的实用安全机制。

第5章 无线传感器网络能量模型（1学时）（B）

5.1 基本WSN能量模型——基于仿真的能量模型；5.2能量感知路由协议。

第三部分 特殊无线传感器网络（多媒体与海洋）

第6章 无线传感器和执行器网络（3学时）（A）

6.1 传感器-执行器协同问题——网络和能量模型、ILP算法、传感器-执行器协同工作：分布式协议、层次化传感器-执行器协同工作机制、层次化WSAN协同工作架构 “传感器-传感器”协同工作层次；6.2 水下传感器网络——水下无线传感器网络与陆上无线传感器网络的区别、网络拓扑、水下无线传感器网络协议栈：物理层、数据链路层、网络层（路由层）、 传输层、介质访问控制；6.3视频传感器网络——Panoptes：视频捕捉、视频压缩、数据过滤、数据缓存、Cyclops、视频传感器网络定标、确定重叠的程度；6.4传感器网络仿真器——GloMoSim、SensorSim、TOSSIM、PowerTOSSIM；6.5案例——研究1：远程医疗服务，案例研究2：灯光控制。

本课程不同教学单元的时间分配建议。教师可以根据学生的反馈与学习的实际情况

调整教学计划。可以将一些教学内容作为课后阅读作业提示：教师应留一些课堂实验的时间。还有内容，例如传感器网络定位、同步、安全，可以作为硕士研究生的学期考试重点课题（也就是说，要求学生更深入地研究此课题，然后基于他们的研究提交一份研究报告），这部分也可以作为大学高年级学生的研究项目。

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 无线传感器网络组网实验 | 2 | 设计 |
| 2 | 无线传感器网络协议测试实验 | 2 | 操作性 |
| 3 | 特殊无线传感器网络实验 | 2 | 综合 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:无线传感器网络:原理与实践. [Wireless Sensor Networks: Principles

and Practice],[美] 胡飞（Fei Hu），[美] 曹小军（Xiaojun Cao）著等著，[牛晓光](http://search.dangdang.com/?key2=%C5%A3%CF%FE%B9%E2&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)等译出版社:[机械工业出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%BB%FA%D0%B5%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00),出版时间:2015年03月。

本课程推荐参考书:

[1]Waltenegus Dargie, Christian, Poellabauer,等. 无线传感器网络基础:理论和实践[M].

清华大学出版社, 2014.

[2]Zowj A Y, Bongard J C, Skalka C. A Genetic Programming Approach to Cost-Sensitive

Control in Wireless Sensor Networks[M]// Computational Intelligence in Wireless Sensor Networks. Springer International Publishing, 2017.

[3]Ghaffari A. Congestion control mechanisms in wireless sensor networks[M]. Academic

Press Ltd. 2015.

[4]孙利民. 无线传感网络[M]. 清华大学出版社, 2005.

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1.考核方式：考查

2.考试方法：理论考试+小论文与答辩相结合。

3.课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、作业、小测验、提问等）、实验环节考核成绩的总和。

实验课考试方式：封闭式实验。

执笔:王骥

《信号检测与估计》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Signal Detection and Estimation | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 1 月 | |

课 程 简 介

《信号检测与估计》属专业任选课，授课对象为农业工程与信息技术专业的研究生。 “信号检测与估计”是研究在噪声、干扰和信号共存的环境中如何正确发现、辨别和测量信号的学问，广泛应用于雷达、无线通信等领域。该课程重点研究信号检测与估计的基本理论和基本方法，主要包括信号的统计检测理论和信号波形的检测，信号参量的统计估计理论和信号波形的滤波理论，以及噪声或杂波干扰环境中的恒虚警率检测技术和性能。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

“信号检测与估计”是研究在噪声、干扰和信号共存的环境中如何正确发现、辨别和测量信号的学问。它是通信与信息技术学科中的一门重要课程。

二、课程的目的与基本要求：

通过本课程的学习，使学生对信号检测与估计理论有一个比较全面和系统的了解，掌握信息检测和估计的基本概念方法，对统计的通信信号进行分析，如检测信号状态、估计信号参量、分析信号波形等，为从事农业信号与信息处理的研究和应用打下一个坚实的基础。同时也为学生将来从事信息相关工作打下必备的专业理论基础及掌握必要的专业基本知识和技能。

三、面向专业：农业工程与信息技术专业的研究生

四、先修课程:

《概率论与数理统计》、《随机过程》、《矩阵论》、《Matlab语言与应用》和《信号与系统》等。

五、本课程与其它课程的联系：

本课程需在对《概率论与数理统计》、《随机过程》、《矩阵论》以及《信号与系统》等相关课程熟悉的条件下，近一步对实际应用中的随机信号在传输与接收过程中受噪声干扰后的检测与估计的课程。本课程可作为农业信息获取与处理技术的前导课程。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 信号检测与估计概论（1学时）

1.1 信号处理的发展概况（C）

1.2通信系统的模型（C）

1.3信号的随机性及其统计处理方法（C）

1.4信号检测与估计理论概述（C）

【教学重点和难点】

（1）重点：估计和检测的基本概念以及历史发展，数学模型与描述。

（2）难点：信号检测与估计理论，通信系统的模型。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、讨论式、案例式与启发式相结合。

（2）教学手段：多媒体教学与板书教学相结合。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

（1）查阅国内外信号检测与估计领域最新研究进展；

（2）查阅大纲后列出参考书中相应本章节内容，以拓宽知识面。

2. 作业与思考题的要求

（1）总结国内外信号检测与估计领域最新研究进展。

第二章 信号检测与估计理论的基础知识（5学时）

2.1随机变量、随机过程及其统计描述（B）

2.1.1随机变量的基本概念

2.1.2随机变量的概率密度函数

2.1.3随机变量的统计平均量

2.1.4一些常用的随机变量

2.1.5随机过程的概念和定义

2.1.6随机过程的统计描述

2.1.7随机过程的统计平均量

2.2随机矢量、复随机过程及其统计描述（B）

2.3线性系统对随机过程的响应（B）

2.3.1响应的平稳性

2.3.2响应的统计平均量。

2.4高斯噪声、白噪声和有色噪声（B）

2.4.1高斯噪声、白噪声和高斯白噪声的基本概念

2.4.2有色噪声的基本概念

2.5信号和随机参量信号及其统计描述（B）

2.5.1信号的分类

2.5.2随机参量信号的统计描述

2.5.3窄带信号分析

2.6窄带高斯噪声及其统计特性（B）

2.6.1窄带噪声的描述

2.6.2窄带高斯噪声的统计特性

【教学重点和难点】

（1）重点：随机变量、随机过程及其统计描述，高斯噪声和白噪声，信号和随机参量信号及其统计描述。

（2）难点：线性系统对随机过程的响应，有色噪声，窄带高斯噪声及其统计特性。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、讨论式、案例式与启发式相结合。

（2）教学手段：多媒体教学与板书教学相结合。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

（1）查阅与信号检测与估计理论相关的研究论文，并消化理解；

（2）查阅大纲后列出参考书中相应本章节内容，以拓宽知识面。

2. 作业与思考题的要求

（1）做课后习题：2-4,2-4,2-6,2-18,2-21,2-24。

第三章 信号的统计检测理论（10学时）

3.1 统计检测理论的基本概念（A）

3.1.1统计检测理论的基本模型

3.1.2统计检测的结果和判决概率

3.2 贝叶斯准则（A）

3.2.1平均代价的概念和贝叶斯准则

3.2.2平均代价C表示式

3.2.3判决表示式

3.2.4检测性能分析

3.3 派生贝叶斯准测（A）

3.3.1最小平均错误概率准则

3.3.2最大后验概率准则

3.3.3极小化极大准则

3.3.4奈曼-皮尔逊准则

3.4 信号统计检测的性能（B）

3.5 M元信号的统计检测（A）

3.5.1 M元信号检测的贝叶斯准则

3.5.2 M元信号检测的最小平均错误概率准则

3.6 信号的序列检测（A）

3.7.1信号序列检测的基本概念

3.7.2信号序列检测的平均观测次数

【教学重点和难点】

（1）重点：统计检测理论的基本概念，贝叶斯准则，派生贝叶斯准测，M元信号的统计检测。

（2）难点：信号统计检测的性能，信号的序列检测，参量信号的统计检测，一般高斯信号和复信号的统计检测。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、讨论式、案例式与启发式相结合。

（2）教学手段：多媒体教学与板书教学相结合。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料

（1）查阅与信号的统计检测理论相关的研究论文，并消化理解；

（2）查阅大纲后列出参考书中相应本章节内容，以拓宽知识面。

2.作业与思考题的要求

（1）做课后习题：3-1,3-2,3-6,3-8,3-11,3-23。

第四章 信号的波形检测（4学时）

4.1 匹配滤波器理论（A）

4.1.1匹配滤波器的概念

4.1.2匹配滤波器的设计

4.1.3匹配滤波器的主要特性

4.2 高斯白噪声中的确知信号波形的检测（A）

4.3.1简单二元信号波形的检测

4.3.2一般二元信号波形的检测

4.3.3 M元信号波形的检测

【教学重点和难点】

（1）重点：匹配滤波器理论，高斯白噪声中的确知信号波形的检测。

（2）难点：高斯白噪声中随机参量信号波形的检测。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、讨论式、案例式与启发式相结合

（2）教学手段：多媒体教学与板书教学相结合

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

（1）查阅与信号的波形检测相关的研究论文，并消化理解；

（2）查阅大纲后列出参考书中相应本章节内容，以拓宽知识面。

作业与思考题的要求

（1）课后习题：4-2,4-4,4-6。

第五章 信号的统计估计理论（6学时）

5.1 随机参量的贝叶斯估计（A）

5.1.1常用代价函数和贝叶斯估计的概念

5.1.2贝叶斯估计量的构造

5.1.3最佳估计的不变性

5.2 最大似然估计（A）

5.2.1最大似然估计原理

5.2.2最大似然估计量的构造

5.2.3最大似然估计的不变性

5.3 估计量的性质（C）

5.3.1估计量的主要性质

5.3.2克拉美-罗不等式和克拉美-罗界

5.4 一般高斯信号参量的统计估计（B）

5.4.1线性观测模型

5.4.2高斯噪声中非随机矢量的最大似然估计

5.4.3高斯随机矢量的贝叶斯估计

5.5 最小二乘估计（B）

5.5.1最小二乘估计方法

5.5.2线性最小二乘估计

5.5.3线性最小二乘加权估计

【教学重点和难点】

（1）重点：随机参量的贝叶斯估计，最大似然估计，估计量的性质。

（2）难点：一般高斯信号参量的统计估计，最小二乘估计。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、讨论式、案例式与启发式相结合。

（2）教学手段：多媒体教学与板书教学相结合。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

（1）查阅与信号的统计估计相关的研究论文，并消化理解；

（2）查阅大纲后列出参考书中相应本章节内容，以拓宽知识面。

作业与思考题的要求

（1）课后习题：5-2,5-8,5-15。

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 奈曼－皮尔逊准则实验 | 2 | 验证型 |
| 2 | 接收机工作特性分析 | 2 | 验证型 |
| 3 | 最小二乘估计实验 | 2 | 验证型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

[1] 赵树杰主编，信号检测与估计，第2版，电子工业出版社，2013年9月.

[2] 张明友，信号检测与估计，第3版，电子工业出版社，2011年11月.

本课程推荐参考书:

[1] (美)舍恩霍夫，乔达诺著，关欣，杨爱萍，白煜，李锵译，信号检测与估计--理论与应用/国外电子与通信教材系列，电子工业出版社，2012年1月.

[2] 张立毅著，信号检测与估计，第2版，清华大学出版社，2014年9月.

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1．课程考核依据：期末试卷成绩、平时成绩（包括考勤、作业及课堂表现等）和实验成绩3者结合，最后60分以上为合格。

2．课程考核性质：考察。

3．具体的考核方式：笔试（开卷）或实验设计性课程论文。

4．成绩评定：平时成绩20%+实验成绩10 %+期末成绩70 %。

实验课考试方式：

根据实验表现和实验报告撰写情况综合评定

《云计算大数据理论与应用》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Theory and Application of Big Data | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年1 月 | |

课 程 简 介

介绍云计算与大数据的基础知识、主要技术、基于集群技术的资源整合型云计算技术和基于虚拟化技术的资源切分型云计算技术，课程主要内容包括云计算与大数据相关的虚拟化技术、集群系统基础、MPI、Hadoop、HPCC、Storm、数据中心技术和云计算大数据仿真技术。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

通过本课程学习，使学生掌握大数据的采集、传输、处理和应用的技术，了解Hadoop 分布式系统基础架构，掌握HDFS 和MapReduce 技术。了解云计算与大数据的基础知识、主要技术，掌握基于集群技术的资源整合型云计算技术和基于虚拟化技术的资源切分型云计算技术。与实际工程应用相结合，构建相应的云计算平台。为以后的课题研究奠定一定的理论基础。

二、课程的目的与基本要求：

要求学生学习大数据处理和云计算的相关原理和技术；掌握大数据的采集、传输、处理和应用的技术；掌握HDFS 和MapReduce 技术以及相关的应用。

三、面向专业：农业工程与信息技术、电子信息工程、自动化。

四、先修课程: 无

五、本课程与其它课程的联系： 无。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章: 云计算与大数据基础（2学时）

第一节: 云计算技术概述：云计算简介（C），云计算的特点（C），云计算技术分类（C）

第二节: 大数据技术概述：大数据简介（C），主要的大数据处理系统（C），云计算技术分类（C），云计算与大数据的发展（C）。

第二章: 云计算与大数据的相关技术（4学时）

第一节: 云计算与大数据（C），云计算与物联网（C），

第二节:一致性哈希算法（B）：一致性哈希算法的基本原理，一致性哈希算法中计算和存储位置的一致性

第三节: 非关系型数据库（B）：从关系型数据库到非关系型数据库，非关系型数据库的定义，非关系型数据库的分类

第四节:集群高速通信标准InfiniBand（C），云计算大数据集群的自组织特性（C）。

第三章: 虚拟化技术（2学时）

第一节: 虚拟化技术简介（C），常见虚拟化软件：VirtualBox，VMware Workstation，KVM（C）

第二节: 系统虚拟化：服务器虚拟化，桌面虚拟化，网络虚拟化（B），使用KVM构建虚拟机群（C）。

第四章: 集群系统基础（3学时）

第一节: 集群系统的基本概念（C），集群系统的分类（C），单一系统映射（C），Beowulf集群（C），集群文件系统（B）

第二节:分布式系统中计算和数据的协作机制：基于计算切分的分布式计算（B），基于计算和数据切分的混合型分布式计算技术——网格计算（B）

第三节:基于数据切分的分布式计算技术（B）；三种分布式系统的分析对比（C）。

第五章: MPI——面向计算的高性能集群技术（4学时）

第一节: MPI的架构和特点（C），MPICH并行环境的建立（B）

第二节: MPI分布式程序设计基础（A）：最简单的并行程序，获取进程标志和机器名，有消息传递功能的并行程序。

第三节: Monte Carlo法在并行程序设计中的应用（B），并行计算中节点间的Reduce操作（B）

第四节: 用MPI的6个基本函数实现Reduce函数功能（B），设计MPI并行程序时的注意事项（B）

第六章: Hadoop——分布式大数据系统（4学时）

第一节: Hadoop概述（C），HDFS（B），HDFS文件系统的原型GFS（C），HDFS文件的基本结构（A），HDFS的存储过程（A）

第二节: MapReduce编程框架（A）：MapReduce的基本工作过程，LISP中的MapReduce，实现Map/Reduce的C语言实例。

第三节: 建立Hadoop开发环境（A）：相关准备工作，JDK的安装配置，下载、解压Hadoop，配置Hadoop环境变量

第四节: 建立Hadoop开发环境（A）：修改Hadoop配置文件，将配置好的Hadoop文件复制到其他节点，启动、停止Hadoop，在Hadoop系统上运行测试程序WordCount

第七章: HPCC——面向数据的高性能计算集群系统（4学时）

第一节: HPCC简介（C），HPCC的系统架构（B），HPCC平台数据检索任务的执行过程（B）

第二节: HPCC的安装部署（A），数据的加载、切分和分发（B）。

第三节: ECL语言基础知识（A）：ECL语言的保留关键字，ECL语言的记录定义和操作，ECL语言集成开发环境

第四节: ECL语言编程实例（A）：声明数据文件中的记录结构，读取数据文件生成数据集，统计记录条数，建立索引实现对数据集的检索，发布数据，HPCC中的WordCount操作。

第八章: Storm——基于拓扑的流数据实时计算系统（3学时）

第一节: Storm简介（C），Storm原理及其体系结构（B）：Storm编程模型原理，Storm体系结构

第二节: 搭建Storm开发环境（A）：Storm的安装步骤，Storm 的设置，Storm 的启动。

第三节: Storm使用实例（A）：使用Maven管理storm-starte，WordCountTopology实例分析

第九章: 云计算大数据仿真技术（2学时）

第一节: 数据中心的发展历史（C），数据中心的基本单元——服务器（B）

第二节: 数据中心的基本单元——服务器（B），数据中心选址（C），数据中心的能耗（C）

第十章: 服务器与数据中心（4学时）

第一节: 用参数定义物理设备进行仿真（C），云计算仿真系统——CloudSim（B），CloudSim基础（B）

第二节: CloudSim体系结构（B），CloudSim的使用模型场景（C），CloudSim使用实例（B）

第三节: 云计算系统相空间模型（B）

第四节: 课程总结（B）

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

王鹏，等. 云计算与大数据技术，人民邮电出版社. 2014.5

本课程推荐参考书:

1.刘鹏. 云计算（第三版），电子工业出版社，2015.8

2. 张华平.大数据搜索与挖掘，科学出版社，2014.5

3. 王春海. VMware 虚拟化与云计算应用案例详解,中国铁道出版社.2013.11

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1．本课程考核采用论文方式，要求学生撰写一篇综述性论文，最后参加结课考试。其中综述性论文应由学员本人认真、独立完成，在阅读五篇相同云计算与大数据研究方向的五篇论文的基础上，对这五篇论文进行综述分析点评，论文格式严格按海大学报格式规范要求。

2．课程考核性质:考查。

3．课程总评成绩由平时成绩（占30%）和期末考试成绩（占70%）两部分构 成，其中平时成绩由到课率和作业组成。

执笔:彭银桥

《智能传感器与信号处理》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Intelligent sensor and signal processing | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 32 | 实验/上机学时 | 0 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年1 月 | |

课 程 简 介

介绍智能传感器与信号处理的基本概念、发展现状与趋势，以及智能传感器系统中的经典传感技术基础；重点讲述基于回归分析、支持向量机、粒子群优化算法、主成分分析和神经网络等理论的现代检测技术和多传感器数据融合的原理、方法。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

通过本课程的学习，使学生学习智能检测系统，了解智能检测技术的最新发展；为今后从事相关专业工作打下基础；学习智能检测技术相关的人工智能理论及多传感器数据融合方法，为以后的课题研究奠定一定的理论基础。

二、课程的目的与基本要求：

要求学生了解智能检测与信号处理的基本概念、发展现状与趋势；掌握基于人工智能技术的智能检测的理论及方法；掌握智能检测系统的结构、虚拟仪器系统以及相关的应用。

三、面向专业：农业工程与信息技术、电子信息工程、自动化。

四、先修课程: 无 。

五、本课程与其它课程的联系： 无。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章: 概述（2学时）

第一节: 传感器技术发展的重要性（C）；智能传感器发展的历史背景（C）；智能传感器的功能与特点（B）；

第二节: 智能传感器概念与传感器系统（B）；智能传感器实现的途径（A）；现场总线智能变送器/传感器经典实例简介（B）。

第二章: 智能传感器系统中的经典传感技术基础（4学时）

第一节: 传感器系统的基本特性与技术指标：静态特性与静态技术指标（A）；动态特性与动态技术指标（C）；

第二节: 几种变换器工作原理（A）：基于压阻效应的电阻变换器，基于电容效应的电容变换器；基于固有频率变化效应的谐振式变换器

第三节:集成化压力传感器与加速度传感器（C）：压阻式压力传感器，电容式压力传感器，谐振式压力传感器，加速度传感器

第四节:提高传感器性能的技术途径：合理选择结构、参数与工艺，基于差动对称结构的差动技术，补偿（B）。

第三章: 智能传感器系统的组建与集成调理电路芯片介绍（2学时）

第一节: 智能传感器系统的基本组成形式（C）；基于虚拟仪器平台实现数据采集与显示功能（C）；

第二节: 电阻电桥式传感器的单片集成调理电路（C）；适配变压器式传感器的单片集成调理电路（C）；数据采集系统——单片集成接口芯片（B）。

第四章: 基本智能化功能与其软件实现（2学时）

第一节: 改善线性度及智能化非线性刻度转换功能：查表法，改善静态性能提高系统精度及智能化自校零、自校准功能（C）；改善稳定性抑制交叉敏感及智能化多传感器数据融合功能（C）；

第二节: 改善动态性能扩展频带及智能化频率自补偿功能（C）；提高信噪比与分辨力及智能化信号提取与消噪功能（C）；增强自我管理与自适应能力及智能化控制功能（C）。

第五章: 多元回归分析法及其在智能传感器系统中的应用（3学时）

第一节: 多元回归分析法与定常系数多元回归方程：二传感器数据融合——二元回归分析法（B）；

第二节: 回归分析法与可变系数回归方程：工作原理，回归方程可变系数的确定（A）；

第三节: 应用举例，示例 （B）

第六章: 神经网络技术与其在智能传感器系统中的应用（3学时）

第一节: 概述（C）；神经网络基础知识：神经网络结构，神经元模型（A）；；

第二节: 神经网络基础知识：神经元作用函数，BP神经网络，径向基（RBF）神经网络（A）；

第三节: 应用举例，示例 （B）

第七章: 支持向量机技术在智能传感器系统中的应用（3学时）

第一节: 统计学习理论与支持向量机的基础知识：统计学习理论，支持向量机（A）；

第二节: 支持向量机的训练、检验与测量：训练样本及检验样本的制备，支持向量机的训练，支持向量机的检验，测量，移植（B）；

第三节: 基于SVM方法的三传感器数据融合原理，示例 （C）

第八章: 粒子群优化算法与其在智能传感器系统中的应用（3学时）

第一节: 粒子群优化算法发展与应用概况（C），群智能（C），群智能的主要算法（A），群智能算法的特点（C）；

第二节: 粒子群优化算法的基础知识（C），基本粒子群优化算法（A），标准粒子群优化算法（A），粒子群优化算法流程（B）；

第三节: 粒子群优化算法的发展与改进简介，示例（C）

第九章: 主成分分析及其在智能传感器系统中的应用（2学时）

第一节: 主成分分析及其在智能传感器系统中的应用：二维空间中的PCA（C），PCA算法（A）；

第二节: PCA算法在消除传感器漂移中的应用（C），示例（C）

第十章: 小波分析基础（2学时）

第一节: 小波分析基础：小波分析与短时Fourier变换，离散小波，小波级数，多分辨分析，小波包分析（B）；

第二节: Matlab工具箱中小波分析函数：小波分析函数，小波包函数（C），示例（C）

第十一章: 线性相位滤波器与自适应滤波器（2学时）

第一节: 线性相位滤波器：线性相位与线性相位滤波器，线性相位有限冲击响应滤波器的数学模型，线性相位FIR滤波器的窗口设计（B），实例（B）；

第二节: 自适应滤波器：自适应滤波器的结构，自适应滤波理论与算法，Matlab中的自适应滤波函数（B），示例（C）

第十二章: 无线传感器网络（4学时）

第一节: 概述：无线传感器网络研究与应用状况（C），无线传感器网络通信协议（B），无线传感器网络与Internet的互联（B），实现远程监测的无线传感器网络系统的典型结构（B）；

第二节: 无线传感器网络与Internet的互联：基于LabVIEW虚拟仪器的网络化方法（B），示例（C）

第三节: 无线传感器网络：无线传感器网络中的传感器节点（B），无线传感器网络中的汇聚节点（B），工业监测用无线传感器网络的硬件芯片与引脚连接（C）

第四节: 工业监测用无线传感器网络的软件设计流程举例（C）。

七、教材与参考书：

本课程选用教材:

刘君华. 智能传感器系统(第2版研究生系列教材)，西安电子科大出版社，2010.5，ISBN：9787560623801

本课程推荐参考书:

1. 胡向东.传感器与检测技术[M].北京.机械工业出版社，2014.10

2. 刘笃仁.传感器原理及应用技术[M].西安.西安电子科技大学出版社，2013.9

八、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1．本课程考核采用论文方式，要求学生撰写一篇综述性论文，最后参加结课考试。其中综述性论文应由学员本人认真、独立完成，在阅读智能传感器与数据处理研究方向的五篇论文的基础上，对这五篇论文进行综述分析点评，论文格式严格按海大学报格式规范要求。

2．课程考核性质:考试。

3．课程总评成绩由平时成绩（占30%）和期末考试成绩（占70%）两部分构成，其中平时成绩由到课率和作业组成。

执笔:彭银桥

《智能控制理论》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Intelligent Control Theory | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2017年5 月 | |

课 程 简 介

智能控制是自动控制领域的前沿学科之一，它是一门综合性很强的多学科交叉的新兴学科，被称为自动控制理论发展的第三阶段。智能控制的发展为解决复杂非线性、不确定系统的控制问题开辟了新的途径。

智能控制理论课程全面讲述智能控制的基本理论、方法和应用，主要包括：模糊逻辑控制；神经网络控制；专家控制；学习控制；分层递阶智能控制；智能优化方法等。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务

智能控制理论是农业工程与信息化技术专业的一门选修课。

通过本课程的学习，使学生掌握智能控制理论的基本思想、基本原理和基本方法，为进一步深入学习及研究奠定基础，同时为智能控制的工程应用提供理论支撑。

 二、课程的目的与基本要求

智能控制是一门新兴交叉前沿学科，通过本课程的学习，要求学生掌握智能控制的基本概念；掌握模糊逻辑专家控制、神经网络控制、学习控制、分层递阶智能控制、智能优化等的基本原理和方法，了解智能控制的前沿和发展趋势，拓宽学生知识面，为今后进一步深入学习和应用智能控制技术打下必要的基础。

学生学完本课程，应达到以下基本要求：

（1）了解以隶属度函数、模糊集合、模糊关系、模糊推理为基础的模糊数学理论。

（2）掌握典型模糊控制系统的结构、特点与工作原理，掌握模糊控制系统中模糊化、清晰化的方法、模糊规则的建立及模糊控制器的常规设计方法。

（3）掌握神经网络的基本概念与特点，理解人工神经元模型的意义，了解神经网络的主要学习方法。

（4）了解掌握前向网络的概念及BP学习算法，了解神经网络在系统模型辨识与控制中的基本应用。

（5）了解专家控制的功能目标，控制作用的实现，设计规范和运行机制，以及专家控制系统的典型结构。

（6）了解学习控制、分层递阶智能控制的原理和方法。

（7）了解遗传算法、粒子群优化算法、粒子群优化算法、蚁群优化算法、人工免疫算法等智能优化算法。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: 自动控制原理、Matlab语言

五、本课程与其它课程的联系

本课程需要自动控制原理的理论知识和Matlab语言方面的编程基础；本课程为后续课程比如智能传感器等课程提供方法论。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第1章 绪论（2学时）

1.1智能控制的基本概念（A）；1.2智能控制的发展概况（B）；1.3智能控制理论（B）。

第2章 模糊逻辑控制（6学时）

2.1概述——模糊控制与智能控制，模糊集合与模糊数学的概念，模糊控制的发展和应用概况（B）；2.2 模糊集合及其运算——模糊集合的定义及表示方法，模糊集合的基本运算，模糊集合运算的基本性质，模糊集合的其他类型运算（A）；2.3模糊关系——模糊关系的定义及表示，模糊关系的合成（A）；2.4模糊逻辑与近似推理——语言变量，模糊蕴含关系，近似推理，句子连接关系的逻辑运算（A）；2.5基于规则库的模糊推理——mimo模糊规则库的化简，模糊推理的一般步骤，论域为离散时模糊推理计算举例，模糊推理的性质，模糊控制中常见的两种模糊推理模型（A）；2.6基于mamdani模型的模糊控制——模糊控制器的基本结构和组成，模糊控制的离线计算，模糊控制的在线计算，模糊控制系统的分析和设计（A）；2.7基于t-s模型的模糊控制——t-s模糊模型的表示，t-s模糊模型的建模，基于模糊状态方程模型的系统稳定性分析，基于模糊状态方程模型的平滑控制器设计，基于模糊状态方程模型的切换控制器设计（B）；2.8自适应模糊控制——基于性能反馈的直接自适应模糊控制，基于模糊模型求逆的间接自适应模糊控制（B）。

第3章 神经网络控制（5学时）

3.1概述——神经元模型，人工神经网络，生物神经网络系统与计算机处理信息的比较，神经网络的发展概况（B）；3.2前馈神经网络——感知器网络，bp网络，bp网络学习算法的改进，神经网络的训练（A）；3.3反馈神经网络——离散hopfield网络，连续hopfield网络，boltzmann机（A）；3.4局部逼近神经网络——cmac神经网络，b样条神经网络，径向基函数神经网络（A）；　3.5模糊神经网络基于mamdani模型的模糊神经网络，基于t-s模型的模糊神经网络（A）；3.6递归神经网络——引言，elman网络，esn网络，shesn网络（B）；3.7基于神经网络的系统建模与辨识——概述，逼近理论与网络建模，利用多层静态网络的系统辨识，利用动态网络的系统辨识，利用模糊神经网络的系统辨识（A）；3.8神经网络控制——概述，神经网络控制结构，基于全局逼近神经网络的控制，基于局部逼近神经网络的控制，模糊神经网络控制，有待解决的问题（B）；　3.9神经网络在机器人控制中的应用——神经网络运动学控制，神经网络动力学控制，神经网络路径规划（B）。

第4章 专家控制（3学时）

4.1 概述——专家控制的由来，专家系统，专家控制的研究状况和分类（B）；4.2专家控制的基本原理——专家控制的功能目标，控制作用的实现，设计规范和运行机制（A）；4.3专家控制系统的典型结构——系统结构，系统实现（A）；4.4专家控制的示例——自动调整过程，自动调整过程的实现（B）；4.5专家控制技术的研究课题——实时推理，知识获取，专家控制系统的稳定性分析（B）；4.6一种仿人智能控制——概念和定义，原理和结构，仿人智能控制的特点（B）。

第5章 学习控制（4学时）

5.1概述——学习控制问题的提出，学习控制的表述，学习控制与自适应控制，学习控制的研究状况和分类（B）；5.2基于模式识别的学习控制——学习控制系统的一般形式，模式分类，可训t练控制器，线性再励学习控制，bayes学习控制，基于模式识别的其他学习控制方法（A）；5.3基于迭代和重复的学习控制——迭代和重复自学习控制的基本原理，异步自学习控制，异步自学习控制时域法，异步自学习控制频域法（A）；5.4联结主义学习控制——基本思想，联结主义学习系统的实现原理，联结主义学习控制系统的结构（B）。

第6章 分层递阶智能控制（2学时）

6.1一般结构原理（A）；6.2组织级（A）；6.3 协调级——协调级的原理结构，petri网转换器，协调级的petri网结构，协调级结构的决策和学习（A）；执行级（A）。

第7章 智能优化方法（4学时）

7.1概述（B）；7.2遗传算法——引言，遗传算法的工作原理及操作步骤，遗传算法的实现及改进，遗传算法应用举例，遗传算法中的联结关系（A）；7.3粒子群优化算法——引言，粒子群优化算法简介，粒子群优化算法应用举例（A）；7.4蚁群优化算法——引言，蚁群优化算法简介，蚁群优化算法应用举例（A）；7.5人工免疫算法——引言，人工免疫系统(ais)（A）；7.6分布估计算法——引言，一个简单的分布估计算法，基于不同概率图模型的分布估计算法，基于联结关系检测的分布估计算法，连续域的分布估计算法，基于概率模型的其他相关算法，分布估计算法进一步需要研究的问题（B）。

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | BP神经网络逼近实验 | 2 | 操作性 |
| 2 | 基于遗传算法的TSP问题优化仿真 | 2 | 设计 |
| 3 | 洗衣机模糊控制系统仿真实验 | 2 | 综合 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

[1] 孙增圻. 智能控制理论与技术（第2版）[M]. 清华大学出版社, 2011.12.

本课程推荐参考书:

[2] 蔡自兴. 智能控制原理与应用（第2版）[M]. 清华大学出版社, 2014.01.

[3] 王耀南. 智能控制理论及应用[M]. 机械工业出版社, 2008.02.

[4] 韩力群. 智能控制理论及应用[M]. 机械工业出版社, 2008.01.

[5] 刘金琨. 智能控制（第4版）[M]. 电子工业出版社, 2017.01.

[6] [李人厚](http://www.taoshu.com/author_%e6%9d%8e%e4%ba%ba%e5%8e%9a/). 智能控制理论和方法（第2版）[M]. 西安电子科技大学出版社, 2013.02.

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

1.考核方式：考查

2.考试方法：理论考试+小论文与答辩相结合。

3.课程总成绩：期末考试70%+平时考核30%（包括中期考试、作业、小测验、提问等）、实验环节考核成绩的总和。

实验课考试方式：封闭式实验

执笔: 徐今强

《最优化方法》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Optimization Methods | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 |  | 实验/上机学时 |  |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年 4月 | |

课 程 简 介

最优化方法（也称做[运筹学方法](https://baike.sogou.com/v63668090.htm" \t "_blank)）主要运用数学方法研究各种系统的优化途径及方案，为决策者提供科学决策的依据。最优化方法的主要研究对象是各种有组织系统的管理问题及其生产经营活动。实践表明，随着科学技术的日益进步和生产经营的日益发展，最优化方法已成为[现代管理科学](https://baike.sogou.com/v147847218.htm)的重要理论基础和不可缺少的方法，被人们广泛地应用到公共管理、经济管理、工程建设、国防等各个领域，发挥着越来越重要的作用。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

本课程介绍最优化方法的研究对象、特点，以及最优化方法模型的建立和模型的分析、求解、应用。主要是线性规划问题的模型、求解（线性规划问题的[单纯形](https://baike.sogou.com/v220520.htm)解法）及其应用――传输问题；以及动态规划的模型、求解、应用――[资源分配问题](https://baike.sogou.com/v140246994.htm)。

二、课程的目的与基本要求：

最优化方法的目的在于针对所研究的系统，求得一个合理运用人力、物力和财力的最佳方案，发挥和提高系统的效能及效益，最终达到系统的最优目标。

（1）使学生掌握最优化问题的建模、无约束最优化及约束最优化问题的理论和各种算法；

（2）使学生了解二次规划与线性分式规划的一些特殊算法；

（3）提高学生应用数学理论与方法分析、解决实际问题的能力以及计算机应用能力。

三、面向专业：理、工、经、管类各专业

四、先修课程: 微积分、线性代数、Matlab语言

五、本课程与其它课程的联系：

本课程以高等数学微积分理论、工程数学线性代数与矩阵论为基础，以Matlab语言为工具系统化学习管理学科、控制学科的优化控制与规划方法。

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 最优化问题与数学预备知识

基本内容：

（1）最优化的概念；

（2）经典最优化中两种类型的问题--无约束极值问题、具有等式约束的极值问题的求解方法；

（3）最优化问题的模型及分类；

（4）向量函数微分学的有关知识；

（5）最优化的基本术语。

基本要求：

（1）理解最优化的概念；

（2）掌握经典最优化中两种类型的问题--无约束极值问题、具有等式约束的极值问题的求解方法；

（3）了解最优化问题的模型及分类；

（4）掌握向量函数微分学的有关知识；

（5）了解最优化的基本术语。

教学重点及难点：

（1）教学重点：向量函数微分学的有关知识。

（2）教学难点：向量函数微分学的有关知识。

第二章 凸性

基本内容：

（1）凸集的概念及其性质；

（2）多胞形的概念及其表示定理；

（3）凸函数的概念及性质，凸函数的判别方法；

（4）凸规划的概念及基本性质。

基本要求：

（1）理解凸集的概念并掌握其性质；

（2）理解多胞形的概念并掌握其表示定理；

（3）理解凸函数的概念及性质，掌握凸函数的判别方法；

（4）理解凸规划的概念及基本性质。

教学重点及难点：

（1）教学重点：凸规划的基本性质。

（2）教学难点：多胞形的表示定理。

第三章 最优性条件

基本内容：

（1）无约束最优化问题的最优性条件；

（2）等式约束最优化问题的最优性条件；

（3）不等式约束最优化问题的最优性条件；

（4）一般约束最优化问题的最优性条件。

基本要求：

（1）理解无约束最优化问题的最优性条件；

（2）等式约束最优化问题的最优性条件；

（3）理解不等式约束最优化问题的最优性条件；

（4）一般约束最优化问题的最优性条件。

教学重点及难点：

（1）教学重点：无约束最优化问题的最优性条件。

（2）教学难点：一般约束最优化问题的最优性条件。

第四章 线性规划

基本内容：

（1）线性规划的基本理论；

（2）线性规划的单纯形法；

（3）线性规划的对偶理论；

（4）线性规划的对偶单纯形法。

基本要求：

（1）理解线性规划的基本理论；

（2）掌握线性规划的单纯形法；

（3）理解线性规划的对偶理论；

（4）掌握线性规划的对偶单纯形法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：线性规划的单纯形法。

（2）教学难点：线性规划的对偶单纯形法。

第五章 算法的概念

基本内容：

（1）下降迭代算法的基本格式；

（2）迭代算法收敛性与收敛速度的概念；

（3）迭代算法的实用终止准则。

基本要求：

（1）了解下降迭代算法的基本格式；

（2）了解迭代算法收敛性与收敛速度的概念；

（3）了解迭代算法的实用终止准则。

教学重点及难点：

（1）教学重点：下降迭代算法的基本格式。

（2）教学难点：下降迭代算法的基本格式。

第六章 一维搜索

基本内容：

（1）一维搜索的概念及其性质；

（2）搜索区间的概念及其确定搜索区间的进退法；

（3）单谷函数的概念及其性质；

（4）0.618法、Fibonacci法、Newton切线法、割线法、二次插值法、※Armijo-Goldstein法、※Wolfe-Powell法、※后退法。

基本要求：

（1）理解一维搜索的概念并掌握其性质；

（2）理解搜索区间的概念并掌握确定搜索区间的进退法；

（3）理解单谷函数的概念并掌握其性质；

（4）掌握0.618法与Fibonacci法；

（5）掌握Newton切线法、割线法、二次插值法，了解Armijo-Goldstein法、Wolfe-Powell法、后退法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：0.618法。

（2）教学难点：Armijo-Goldstein法。

第七章 无约束最优化的解析法

基本内容：

（1）最速下降法及其收敛性与收敛速度；

（2）Newton切线法及其收敛性与收敛速度；

（3）阻尼Newton法；

（4）共轭梯度法及其收敛性；

（5）※变度量法、最小二乘法。

基本要求：

（1）掌握最速下降法并理解其收敛性与收敛速度；

（2）掌握Newton切线法并理解其收敛性与收敛速度；

（3）了解阻尼Newton法；

（4）掌握共轭梯度法并理解其收敛性；

（5）了解变度量法、最小二乘法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：最速下降法。

（2）教学难点：变度量法。

第八章 无约束最优化的直接法

基本内容：

（1）坐标轮换法及其收敛性；

（2）模式搜索法及其收敛性；

（3）※旋转方向法、Powell法。

基本要求：

（1）掌握坐标轮换法并理解其收敛性；

（2）掌握模式搜索法并理解其收敛性；

（3）了解旋转方向法、Powell法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：Powell法。

（2）教学难点：Powell法。

※第九章 可行方向法

基本内容：

Zoutendijk可行方向法、梯度投影法、既约梯度法、Frank-Wolfe方法。

基本要求：

了解Zoutendijk可行方向法、梯度投影法、既约梯度法、Frank-Wolfe方法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：Zoutendijk可行方向法。

（2）教学难点：梯度投影法。

第十章 罚函数法与广义乘子法

基本内容：

（1）外罚函数法；

（2）内罚函数法、广义乘子法。

基本要求：

（1）了解外罚函数法；

（2）内罚函数法、广义乘子法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：外罚函数法。

（2）教学难点：广义乘子法。

※第十一章 二次规划与割平面法

基本内容：

等式约束二次规划问题的起作用集方法、Wolfe算法、Lemke算法、割平面法。

基本要求：

了解等式约束二次规划问题的起作用集方法、Wolfe算法、Lemke算法、割平面法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：等式约束二次规划问题的起作用集方法。

（2）教学难点：等式约束二次规划问题的起作用集方法。

※第十二章 线性分式规划

基本内容：

线性分式规划的原始单纯形法、Gilmore-Gomory方法、Charnes-Cooper方法。

基本要求：

了解线性分式规划的原始单纯形法、Gilmore-Gomory方法、Charnes-Cooper方法。

教学重点及难点：

（1）教学重点：线性分式规划的原始单纯形法．

（2）教学难点：线性分式规划的原始单纯形法．

三、课程学时分配

本课程计划40学时，其中讲课36学时，实验4学时。课程主要内容和学时分配见课程学时分配表：

**课程学时分配表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学环节  时数  课程内容 | 讲课 | 实验  （课外选做） | 习题 | 讨论 | 小计 |
| 第一章 最优化问题与数学预备知识 | 2 |  |  |  | 2 |
| 第二章 凸性 | 4 |  |  |  | 4 |
| 第三章 最优性条件 | 4 |  |  |  | 4 |
| 第四章 线性规划 | 3 | 1 |  |  | 4 |
| 第五章 算法的概念 | 1 |  |  |  | 1 |
| 第六章 一维搜索 | 2 |  |  |  | 2 |
| 第七章 无约束最优化的解析法 | 4 | 1 |  |  | 5 |
| 第八章 无约束最优化的直接法 | 4 | 1 |  |  | 5 |
| ※第九章 可行方向法 | 2 |  |  |  | 2 |
| 第十章 罚函数法与广义乘子法 | 2 | 1 |  |  | 3 |
| ※第十一章 二次规划与割平面法 | 2 |  |  |  | 2 |
| ※第十二章 线性分式规划 | 2 |  |  |  | 2 |
| 总计 | 32 | 4 |  |  | 36 |

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称（不做要求，供学生业余时间选做） | 学时 | 实验类别 |
| 1 | 线性规划 | 2 | 操作型 |
| 2 | 无约束最优化的解析法 | 2 | 操作型 |
| 3 | 无约束最优化的直接法 | 2 | 操作型 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:

（1）《非线性最优化》（第一版）. 谢 政、李建平、汤泽滢主编.国防科技大学出版社. 2003年

（2）《最优化方法》（第一版）. 孙文瑜、徐成贤、朱德通主编. 高等教育出版社. 2004年

本课程推荐参考书:

（1）《最优化原理》（第一版）. 胡适耕、施保昌主编. 华中理工大学出版社. 2000年

（2）《运筹学》》（修订版）. 《运筹学》教材编写组主编. 清华大学出版社. 1990年

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：

考核方式：考试

成绩评定：考试课（1）平时成绩占20%，形式有：考勤、课堂测验、作业完成情况。

（2）考试成绩占80%，形式有：笔试（开卷）。

执笔:王骥

《人工智能理论》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Artificial Intelligence Theory | | | | | | |
| 学分 | 2 | 总学时 | 32 | 理论学时 | 26 | 实验/上机学时 | 6 |
| 开课学院 | 电子与信息工程学院 | | | | 修订时间 | 2018年5月 | |

课 程 简 介

人工智能（Artificial Intelligence）是研究人类智能活动规律的一门技术科学，涉及计算机、[信息论](http://baike.baidu.com/view/15076.htm)、[控制论](http://baike.baidu.com/view/62820.htm)、[仿生学](http://baike.baidu.com/view/803.htm)、[生物学](http://baike.baidu.com/view/7868.htm)、[心理学](http://baike.baidu.com/view/4268.htm)、[数理逻辑](http://baike.baidu.com/view/45218.htm)、[语言学](http://baike.baidu.com/view/9995.htm)、[医学](http://baike.baidu.com/view/7490.htm)和[哲学](http://baike.baidu.com/view/3330.htm)等多个学科；其研究领域包括人工神经网络、机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等，属于[自然科学](https://baike.so.com/doc/5415231-5653376.html)与社会科学的交叉学科；人工智能自诞生以来，理论和技术日益成熟，其科技成果有着广阔的应用前景。

课 程 大 纲

一、课程的性质与任务：

人工智能是研究人类智能活动规律的一门专业课程。

人工智能的终极目标是让计算机具有智能思考与行为能力；目前主流的三大学派为：1、符号主义（又称逻辑主义），以数理逻辑为理论依据，主要论述符号运算系统和有限合理性原理；2、联结主义（又称仿生学派），以人工神经网络为理论依据，主要论述神经网络间的连接机制与学习算法；3、行为主义（又称进化主义），以控制论为理论依据，主要论述基于感知－动作模式的机器人控制系统。

人工智能内容丰富，涉及多学科的交叉；由于学时有限，考虑到学生的专业基础和学科属性，本课程仅以联结主义学派（即人工神经网络）为主展开教学，并对其它学派的研究内容进行简单的概述，使学生基本掌握人工智能的基本概念、原理、方法和技术。

二、课程的目的与基本要求：

通过本课程的学习，了解人工智能的发展概况、基本原理和应用领域；掌握基函数神经网络相关理论与技术：包括神经网络模型的构造、学习算法的设计等；培养学生具备将神经网络技术应用于农业工程与信息化方面的能力。

三、面向专业：农业工程与信息化技术

四、先修课程: 数值逼近、高级语言程序设计，数据结构

五、本课程与其它课程的联系：

掌握数值逼近的基本原理和相关计算方法；掌握Matlab程序设计方法；掌握数据结构及相关算法

六、教学内容安排、要求、学时分配及作业：

第一章 人工智能概述（4学时）

1．人工智能概念：人工智能定义（A）、目标和表现形式（B）

2．人工智能研究方法：结构模拟、功能模拟和行为模拟（B）

3．人工智能分支领域（C）

4．专家系统：推理、搜索、归纳、联想技术（C）

5．神经网络：连接主义发展概况、当前发展趋势（A）

【教学重点和难点】

重点：人工智能定义

难点：人工智能的结构模拟、功能模拟和行为模拟

作业：阅读参考文献

第二章 神经网络概述（2学时）

1．神经网络发展史（C）

2．神经网络基本概念与构成：生物神经元的基本构成（A）、人工神经元模型（A）、神经网络的构成与功能层次（A）

3．神经网络学习算法与分类：Hebb学习规则（A）、有导师学习（A）、无导师学习、前向神经网络、反馈神经网络（C）

【教学重点和难点】

重点：神经元模型，神经网络的构成

难点：Hebb学习规则，有导师学习

作业：阅读参考文献

第三章 Chebyshev神经网络（8学时）

1．Chebyshev正交基函数：Chebyshev正交多项式及性质（A）

2．Chebyshev神经网络建模：Chebyshev神经网络及BP学习算法（A）、正交基函数神经网络衍生学习算法（B）、Chebyshev神经网络仿真实验与学习算法举例（C）

3．Chebyshev神经网络非线性预测：Chebyshev神经网络预测模型（A）、预测原理（B）、仿真与预测（C）

4．Chebyshev神经网络异步加密算法：基于混沌控制系统的Chebyshev神经网络建模（A）、异步加密算法设计（A）、加密实例与算法安全性分析（B）

5．Chebyshev神经网络信息隐藏方法：基于Chebyshev混沌神经网络数字图像隐藏原理（A）、算法设计（A）与实验结果（B）

【教学重点和难点】

重点：Chebyshev神经网络及BP学习算法

难点：Chebyshev神经网络预测模型，异步加密算法，神经网络数字图像隐藏原理

作业：Chebyshev神经网络建模

第四章 多输入多项式神经网络（8学时）

1．多输入多项式基函数神经网络引论（B）

2．多输入多项式神经网络的构造原理：多输入多项式基函数神经元模型、二输入多项式神经网络模型、网络权值迭代和直接确定（A）

3．神经网络最优拓扑结构筛减算法原理：多元多项式最佳均方逼近（A）、多输入多项式神经网络模型、神经网络筛减原理与算法设计（B）、仿真实例（C）

4．二次多项式神经网络：二元函数分片光滑逼近、二元多项式基函数神经网络建模、二元二次多项式基函数神经网络仿真（B）

5．二元二次多项式神经网络在非线性MAC中的应用：基于二元二次多项式神经网络MAC原理、仿真研究（C）

6．多项式神经网络在机票收益预测中的应用：机票定价的现状、机票定价的主要影响因素、基于多项式神经网络的机票收益预测（B）

【教学重点和难点】

重点：多元多项式最佳均方逼近，多项式神经网络模型

难点：网络权值迭代和直接确定

作业：多元多项式神经网络建模

第五章 基函数神经网络统一模型（4学时）

1.人脑的结构与功能（B）

2．欧氏空间逼近论：欧氏空间与Schmidt正交化、Chebyshev最佳平方逼近、Chebyshev级数（A）

3．任意基函数神经网络统一建模：基函数神经网络建模机理（A）、基函数神经网络通用模型及学习算法（B）、仿真实验（C）

4．任意基函数神经网络权值直接确定及仿真实验（B）

【教学重点和难点】

重点：Schmidt正交化，任意基函数神经网络模型

难点：欧氏空间逼近论

作业：任意基函数神经网络建模

七、实验名称与类别:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验类别 |
| 1 | Chebyshev神经网络图像加密 | 2 | 验证型 |
| 2 | 多项式神经网络变压器故障诊断 | 2 | 综合性 |
| 3 | 任意基函数神经网络建模 | 2 | 设计性 |

注:实验类别指:演示型、操作型、验证型、综合型、设计型、研究创新型

八、教材与参考书：

本课程选用教材:邹阿金，张雨浓。基函数神经网络及应用，中山大学出版社，2009.4，28.00元

本课程推荐参考书:神经网络与深度学习，电子工业出版社，2016.10，59.00元

九、本课程理论课及实验课的考核方式:

理论课考核方式：撰写论文

实验课考核方式：演示

执笔：邹阿金