目录

[0010089 复变函数 1](#_Toc81206105)

[0010089 Function of the Complex Variable 2](#_Toc81206106)

[0010120 离散数学 3](#_Toc81206107)

[0010120 Discrete Mathematics 4](#_Toc81206108)

[0010073 电路分析基础-2 6](#_Toc81206109)

[0010073 Circuit Analysis Foundation-2 7](#_Toc81206110)

[0008127 数字电子技术 8](#_Toc81206111)

[0008127 Digital Electronic Technology 9](#_Toc81206112)

[0004333 模拟电子技术 10](#_Toc81206113)

[0004333 Analog Electronic Technology 11](#_Toc81206114)

[0010686 微机原理与接口技术 12](#_Toc81206115)

[0010686 Microcomputer Principle and Interface Technology 13](#_Toc81206116)

[0000131 自动控制原理 14](#_Toc81206117)

[0000131 Principles of Automatic Control 15](#_Toc81206118)

[0010102 机器人基础原理 16](#_Toc81206119)

[0010102 Basic Principles of Robotics 17](#_Toc81206120)

[0008688 电机驱动与运动控制 18](#_Toc81206121)

[0008688 Electric Machine and Motion Control 19](#_Toc81206122)

[0010100 机器人感知技术 20](#_Toc81206123)

[0010100 Robot Sensing Technology 21](#_Toc81206124)

[0010696 现代控制理论 22](#_Toc81206125)

[0010696 Modern Control Theory 23](#_Toc81206126)

[0008114 电子技术实验-1 24](#_Toc81206127)

[0008114 The Electronic Technology Experiment-1 25](#_Toc81206128)

[0008115 电子技术实验-2 26](#_Toc81206129)

[0008115 The Electronic Technology Experiment-2 27](#_Toc81206130)

[0007260 认识实习 28](#_Toc81206131)

[0007260 Cognitive Practice 29](#_Toc81206132)

[0010071 电机驱动与运动控制实验 30](#_Toc81206133)

[0010071 Motor Drive and Motion Control Experiment 31](#_Toc81206134)

[0008691 机器人感知技术实验 32](#_Toc81206135)

[0008691 Experiment of Robot Sensing Technology 33](#_Toc81206136)

[0010750 嵌入式系统综合实践 34](#_Toc81206137)

[0010750 Embedded System Practice 36](#_Toc81206138)

[0010106 机器人综合设计与实践 38](#_Toc81206139)

[0010106 Comprehensive Design and Practice of Robot 39](#_Toc81206140)

[0007256 工作实习 40](#_Toc81206141)

[0007256 Professional Practice 41](#_Toc81206142)

[0008111 毕业设计 42](#_Toc81206143)

[0008111 Graduation Design 43](#_Toc81206144)

[0004924 信号与系统Ⅲ 44](#_Toc81206145)

[0004924 Signals and SystemsⅢ 45](#_Toc81206146)

[0010149 数据结构与算法 46](#_Toc81206147)

[0010149 Data Structure and Algorithms 47](#_Toc81206148)

[0007753 数字信号处理 48](#_Toc81206149)

[0007753 Digital Signal Processing 49](#_Toc81206150)

[0010101 机器人机构设计 50](#_Toc81206151)

[0010101 Mechanical Design of Robot 51](#_Toc81206152)

[0010099 机器人操作系统基础 52](#_Toc81206153)

[0010099 Fundamentals of Robot Operating System 53](#_Toc81206154)

[0010675 图像处理与机器视觉（双语） 54](#_Toc81206155)

[0010675 Image Processing and Machine Vision（Bilingual） 55](#_Toc81206156)

[0008696 机器学习与智能优化（双语） 56](#_Toc81206157)

[0008696 Machine Learning and Intelligent Optimization(Bilingual) 57](#_Toc81206158)

[0008699 机器人动力学与控制 58](#_Toc81206159)

[0008699 Robot Dynamics and Control 59](#_Toc81206160)

[0008706 人工智能技术基础 60](#_Toc81206161)

[0008706 Foundation of Artificial Intelligence Technology 61](#_Toc81206162)

[0010085 多机器人系统建模与分析（英文） 62](#_Toc81206163)

[0010085 Modeling and Analysis of Multi-Robot Systems 63](#_Toc81206164)

[0010104 机器人系统仿真 64](#_Toc81206165)

[0010104 Simulation of Robot System 65](#_Toc81206166)

[0000815 智能控制技术 66](#_Toc81206167)

[0000815 Intelligent Control Technology 67](#_Toc81206168)

[0008708 机器人导航技术 68](#_Toc81206169)

[0008708 Mobile Robots Navigation 69](#_Toc81206170)

[0010653 数据库原理及应用 70](#_Toc81206171)

[0010653 Principles and applications of database systems 71](#_Toc81206172)

[0008702 Python编程基础 72](#_Toc81206173)

[0008702 Introduction of Python 73](#_Toc81206174)

[0010695 先进控制理论 74](#_Toc81206175)

[0010695 Advanced Control Theory 75](#_Toc81206176)

[0010689 物联网机器人 76](#_Toc81206177)

[0010689 Internet of things robot 77](#_Toc81206178)

[0010698 协作操控机器人 78](#_Toc81206179)

[0010698 Collaborative Control Robot 79](#_Toc81206180)

[0009394 新生研讨课 80](#_Toc81206181)

[0009394 Freshman Seminar 81](#_Toc81206182)

[0010105 机器人智能交互技术 82](#_Toc81206183)

[0010105 Technologies on Human-Robot Intelligent Interaction 83](#_Toc81206184)

[0010704 信息通信网络及应用 84](#_Toc81206185)

[0010704 Information Communication Network and its Application 85](#_Toc81206186)

[0010662 学术论文写作 86](#_Toc81206187)

[0010662 Academic Paper Writing 87](#_Toc81206188)

[0010103 机器人前沿论坛 88](#_Toc81206189)

[0010103 Robotics Frontier Forum 89](#_Toc81206190)

0010089 复变函数

**课程编码：**0010089

**课程名称：**复变函数

**英文名称：Function of the Complex Variable**

**课程类型：**学科基础必修课、公共基础必修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 36

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：高等数学（工）、线性代数（工）**

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

复变函数是人工智能与自动化学院为自动化专业本科生开设的学科基础必修课，为机器人工程专业本科生开设的公共基础必修课。复变函数的理论和方法在数学、自然科学和工程技术中有着广泛应用，是解决诸如电磁学、流体力学、弹性理论中平面问题的有力工具，其基础内容已成为理工科很多专业的必修课程。本课程的教学过程中采用启发式、理论联系实际等教学方式，使学生掌握复变函数的基本理论，掌握傅里叶变换的主要性质。通过本课程的教学，学生的数学抽象思维，逻辑推理能力和计算能力进一步得到提高。

**推荐教材或主要参考书：**

**[1] 西安交通大学高等数学教研室编. 工程数学-复变函数（第四版）. 高等教育出版社，1996年5月**

**[2] 钟玉泉编. 复变函数论（第五版）. 高等教育出版社，2021年3月**

**[3] 孙妍，刘向丽，解文龙，黄静静. 复变函数与积分变换. 机械工业出版社，2016年1月自主查阅和论坛内容相关的学术文献。**

0010120 离散数学

**课程编码：**0010120

**课程名称：**离散数学

**英文名称：**Discrete Mathematics

**课程类型：**学科基础必修课、公共基础必修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 36

**面向对象：**自动化、机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工），线性代数（工）

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

离散数学是研究离散结构和离散数量关系的数学分支的统称，是信息学部为自动化专业本科生开设的学科基础必修课，，为机器人工程专业本科生开设的公共基础必修课。。课程主要内容包括：数理逻辑、集合和关系、图论、及代数结构等。课程的主要任务，一方面关注于离散对象的数学结构及其证明、演算与推理理论研究，为基于二进制编码的计算机相关学科提供理论研究基础；另一方面，将基础数学与应用数学的多个不同分支集成，承担起了理论模型向实用模型转化的纽带功能，因而对培养学生分析、建模、解决问题能力的培养具有重要作用。对于自动化专业的本科生而言，通过该课程的学习，将有助于学生深入洞察应用问题的本质属性，并可进一步选择恰当的离散结构对问题进行模型的表达及求解。

**推荐教材或主要参考书：**

1. **贲可荣，袁景凌，谢茜. 离散数学（第三版）. 清华大学出版社，2021年2月**
2. **贲可荣，袁景凌，高志华编著，离散数学解题指导，清华大学出版社，2016年11月**
3. **耿素云，屈婉玲，张立昂. 离散数学（第五版）. 清华大学出版社，2013年7月**
4. **牛连强. 工科离散数学. 电子工业出版社，2017年2月**
5. **肯尼思 H 罗森著，徐六通等译，离散数学及其应用，机械工业出版社，2021年1月**

0010073 电路分析基础-2

**课程编码：**0010073

**课程名称：**电路分析基础-2

**英文名称：**Circuit Analysis Foundation-2

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 3.0 **总学时：** 48

**面向对象：**自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生

**先修课程：**电路分析基础-1，高等数学（工），大学物理Ⅰ、线性代数（工）

**考核形式：** 平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

电路分析基础-2是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务是使学生掌握正弦交流电路和三相对称电路的计算、交流电路的串并联谐振、非正弦交流电路的一般分析方法、对称三相电路和二端口电路的计算方法。教学内容重点：正弦周期交流电路中相量和交流电功率的概念与计算，交流电路中谐振频率的概念，非正弦交流电路分析中的傅里叶级数求解和时域叠加，互感电路中互感系数和转移阻抗的概念与计算，三相对称电路中三相对称电源和星三角接法的求解，二端口电路中的Z参数、Y参数、T参数计算。教学内容的难点：正弦周期交流电路中阻抗和相量图的计算与分析，交流电路中品质因数、串联谐振、并联谐振的概念，非正弦交流电路分析中平均功率的计算，互感电路中互感电压的计算，三相对称电路中三相功率的计算。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 邱关源，罗先觉主编，电路（第5版），高等教育出版社，2006

[2] 李翰逊，简明电路分析基础，高等教育出版社，2002

0008127 数字电子技术

**课程编码：**0008127

**课程名称：**数字电子技术

**英文名称：**Digital Electronic Technology

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 3.5 **总学时：** 56

**面向对象：**自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生

**先修课程：**大学物理Ⅰ、电路分析基础-1、电路分析基础-2

**考核形式：**平时成绩+期末考试

**课程简介：**（250-300字）

数字电子技术是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生开设的学科基础必修课。数字电子技术是学科基础必修课，是一门入门性质的技术基础课。本课程的任务是讲述数字电子技术领域的基本概念、基本理论和基本方法，培养学生在该领域的分析、设计、综合与创新能力，了解可编程逻辑器件的基本原理与应用，学习硬件描述语言的设计思路和方法，为后续专业课程的学习打下良好基础。教学内容重点是组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法，以及典型数字集成电路的功能与应用。教学内容的难点是逻辑门电路的外部特性以及不同系列门电路的接口等。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 江捷，马志成. 数字电子技术基础. 北京工业大学出版社，2009年10月

[2] 江捷. 数字电子技术基础学习指导（第二版）. 北京工业大学出版社，2018年10月

[3] 阎石. 数字电子技术基础（第六版）. 高等教育出版社，2016年4月

[4] Thomas L. Floyd著，余璆，熊洁译. 数字电子技术（第十一版）. 电子工业出版社, 2019年7月.

0004333 模拟电子技术

**课程编码：**0004333

**课程名称：**模拟电子技术

**英文名称：**Analog Electronic Technology

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：**3.5 **学时：**56

**面向对象：**自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、大学物理Ⅰ、电路分析基础

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**

模拟电子技术是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生开设的学科基础必修课。模拟电子技术是入门性质的技术基础课。模拟电路是多种电子产品、电子设备必不可少的基本组成单元，是物理量在转换成数字信号之前所必经的关键电路，该课程为培养自动化专业人才的电路分析与设计技能奠定基础，为提高其工程应用与创新能力做铺垫。课程主要内容：常用半导体器件原理、基本放大电路、场效管及放大电路、功率放大电路、模拟集成电路基础、反馈放大电路、信号产生电路、直流稳压电源等。重点是各类放大电路的原理分析和计算，难点是负反馈放大器、集成运算放大器等。为较好的掌握本课程，应在理解各类器件的工作原理基础上，熟练掌握晶体管三种基本放大器的分析与计算，继而掌握其它的放大器或模拟电子电路。

**推荐教材或主要参考书：**

**[1] 孙景琪，雷飞，闫慧兰. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社，2016年7月**

[2] 华成英. 模拟电子技术基础（第五版）. 高等教育出版社，2015**年7月**

[3] [**桑森**](https://book.jd.com/writer/%E6%A1%91%E6%A3%AE_1.html)**（**[**Willy M.C.Sansen**](https://book.jd.com/writer/Willy%20M.C.Sansen_1.html)**）著，**[**陈莹梅**](https://book.jd.com/writer/%E9%99%88%E8%8E%B9%E6%A2%85_1.html)**译. 模拟集成电路设计精粹（电子信息前沿技术丛书）.** [**清华大学出版社**](https://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)**，2020年12月**

[4] 康华光. 电子技术基础（模拟部分）. 高等教育出版社，2006**年**

[5] Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky. Electronic Devices and Circuit Theory(Ninth Edition).电子工业出版社，2010年

0010686 微机原理与接口技术

**课程编号：**0010686

**课程名称：**微机原理与接口技术

**英文名称：**Microcomputer Principle and Interface Technology

**课程性质：**学科基础必修课

**学分：**3.5 **学时：**56

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**计算机软件基础、数字电子技术、模拟电子技术

**课程简介：**

微机原理与应用主要是在数字电路、软件基础等课程的基础以80x86/Pentium为背景，通过对计算机系统的内部结构、组成、工作原理等方面的讲授，以及对学生设计能力的训练，使学生从理论和实践上掌握计算机的基本原理、基本组成、微处理器的结构及工作原理、指令系统、汇编语言程序设计、存储器及其接口电路设计、计算机接口技术的概念、数据传输方式以及部分简单智能接口电路的设计及软件编程等，为学习后续课程以及开发、设计、使用计算机应用系统打下良好的基础。

**教材及参考书：**

1. 余春暄，左国玉，80x86/Pentium微机原理及接口技术(第3版)，机械工业出版社，2015
2. 左国玉，余春暄等，80x86微机原理及接口技术——习题解答与实验指导(第2版)，机械工业出版社，2018
3. 王晓萍 编著，微机原理与接口技术，浙江大学出版社，2019

0000131 自动控制原理

**课程编码：**0000131

**课程名称：**自动控制原理

**英文名称：**Principles of Automatic Control

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 4.0 **总学时：** 64

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**复变函数与积分变换，电路分析基础，模拟电子技术

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

自动控制原理是人工智能与自动化学院为机器人工程专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务是通过讲述自动控制原理理论知识和解决问题的办法，使学生理解掌握反馈控制的基本思想，掌握自动控制系统的一般分析方法。在此基础上，能够进行并完成一般控制系统的校正设计，进而使学生掌握运用自动控制原理的理论与方法解决实际问题的本领，为后续课程学习打下良好的基础。教学内容重点：自动控制、闭环控制的基本概念、控制系统的数学模型，控制系统的时域、复域、频域分析方法，系统控制器及校正环节的设计，非线性系统以及离散控制系统分析。教学内容难点：掌握反馈控制思想方法；一般物理对象系统传递函数的求取；理解高阶线性定常系统的分析方法及思路；时域、复域、频域的对应关系；系统固有特性、校正装置特性。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 孙亮，《自动控制原理》第三版， 高等教育出版社，2011年6月

**[2]** 胡寿松**，《自动控制原理》第七版， 科学出版社，2019年1月**

0010102 机器人基础原理

**课程编码：0010102**

**课程名称：**机器人基础原理

**英文名称：**Basic Principles of Robotics

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**机器人专业本科生

**先修课程：**高等数学（工），线性代数（工）, 大学物理Ⅰ

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人基础原理是人工智能与自动化学院为机器人专业本科生开设的专业必修课程型。本课程的任务是以简单、直观的方式讲解机器人学的基础知识，介绍机器人发展的最新科技和发展现状，使学生系统掌握机器人基本概念、体系结构、基础知识、运动学建模、规划与导航等基础知识，培养综合运用机器人知识对具体的工程问题进行分析、解决和表达的能力，初步具备机器人系统分析和设计能力，为以后从事机器人相关的科学研究和技术工作做好准备。教学内容重点：机器人体系结构、数学基础知识、运动学建模与规划。教学内容的难点：运动学建模与规划。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 朗佐·凯利（Alonzo Kelly） 著，王巍 崔维娜 等译 . 《移动机器人学：数学基础、模型构建及实现方法》，机械工业出版社，2020

[2] 约翰J. 克雷格（John J. Craig）著，贠超，王伟译，《机器人学导论（第四版）》，机械工业出版社，2018

0008688 电机驱动与运动控制

**课程编码：**0008688

**课程名称：**电机驱动与运动控制

**英文名称：**Electric Machine and Motion Control

**课程类型：学科基础必修课**

**学分：** 3.5 **总学时：** 56

**面向对象：机器人工程专业**本科生

**先修课程：**电路分析基础，模拟电子技术，自动控制原理

**考核形式：** 平时成绩+考试

**课程简介：**

电机驱动与运动控制是信息学部为机器人工程专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务是使学生掌握机器人动力系统所必需的电机、电力电子及运动控制基础理论。教学内容包括直流电机、异步电机、同步电机的工作原理、运行特性和调速方法，电力电子器件、电力电子电路及其控制原理与实现方法，开环及闭环控制的交流调速系统和直流调速系统的结构组成、控制原理、性能分析和工程设计方法。教学内容的重点难点在于直流电机调速系统、异步电机调速系统和同步电机系统的理论与综合。

**推荐教材或主要参考书：**

**[1]** 杨耕. 电机与运动控制系统. 清华大学出版社，2014年3月

**[2]** 刘锦波. 电机与拖动. 清华大学出版社，2015年6月

**[3] 王兆安. 电力电子技术**. 机械工业出版社，2013年6月

**[4]** 阮毅. 运动控制系统. 机械工业出版社，2016年11月

0010100 机器人感知技术

**课程编码：**0010100

**课程名称：**机器人感知技术

**英文名称：**Robot Sensing Technology

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**概率论与数理统计，大学物理Ⅰ，机器人基础原理，高级语言程序设计，机器人系统仿真

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人感知技术是信息学部为机器人工程专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务是引导学生认识感知系统在机器人系统中的作用，理解和掌握感知系统获取数据的原理和方法，掌握评价感知系统不确定性的方法，以及了解感知系统信息融合的基本方法，还包括梳理目前各类机器人感知应用的研究成果和进展。教学内容重点：感知系统获取数据原理和方法。教学内容的难点：把机器人感知系统的数据获取与机器人应用场景下感知的目标紧密结合。

**推荐教材或主要参考书：**

[1]讲义

[2]郭彤颖，张辉，机器人传感器及其信息融合技术，化学工业出版社，2016

[3]机器人翻译委员会译，《机器人手册第2卷机器人技术》（第1版），机械工业出版社，2016

[4]王耀南，梁桥康，朱江，“中国制造2025”出版工程-机器人环境感知与控制技术，化学工业出版社，2018

0010696 现代控制理论

**课程编码：**0010696

**课程名称：**现代控制理论

**英文名称：**Modern Control Theory

**课程类型：**学科基础必修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、线性代数（工）、自动控制原理

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

现代控制理论是信息学部为机器人工程专业本科生开设的学科基础课程。本课程以线性状态空间模型为基础，系统地阐述了控制系统的一些基本的分析方法和控制设计思想，是控制类后续课程的基础。

本课程的任务是使机器人工程专业的本科生掌握现代控制理论的基本知识、基础理论和基本方法，学会用状态空间设计和分析自动控制系统，具有完成一般控制系统分析和设计任务的能力，为后续课程学习打下良好的基础。教学内容重点包括：控制系统的状态空间数学模型，控制系统的运动分析、能控性和能观测性、李雅普洛夫稳定性、系统的极点配置、解耦控制、线性二次型最优控制、全维观测器的设计等。难点包括：系统建模、模型标准化、运动分析和计算、能控标准型和能观测标准型、李雅普诺夫函数、控制器和观测器设计等。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 张嗣瀛，高立群，现代控制理论，清华大学出版社，2017年；

[2] 高立群，郑艳，井元伟，现代控制理论习题集，清华大学出版社，2007年；

[3] R.L. Williams and D.A. Lawrence, Linear State-Space Control Systems, John Wiley & Sons, 2007

0008114 电子技术实验-1

**课程编码：**0008114

**课程名称：**电子技术实验-1

**英文名称：**The Electronic Technology Experiment-1

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 1.0 **总学时：** 32

**面向对象：**自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生

**先修课程：**模拟电子技术, 数字电子技术

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

电子技术实验-1是信息学部为自动化、机器人工程、电子科学与技术（实验班）、微电子科学与工程（实验班）专业本科生开设的实践环节必修课。本课程的任务是通过电子实验知识、概念的学习，实验操作能力的培养，使学生加深对相关理论知识的理解，初步具备进行电子技术实验的能力。通过本课程，学生能够学会电子元器件、集成电路的识别、测试和使用知识，掌握常用电子设备和工具的使用方法，在完成几个单元实验的过程中，加深对理论知识的理解，建立实验的概念，为今后进行综合性设计和专业实验奠定坚实的基础。通过对实验中出现或可能出现的故障的分析和排除，培养学生分析问题、分解问题和解决问题的方法。教学内容重点是基础实验操作。教学内容的难点是焊接技术、电子设备元器件、单元实验。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 华成英，模拟电子技术基本教程，清华大学出版社，2018年7月；

[2] 林涛、林彬、杨照辉，数字电子技术基础，清华大学出版社，2018年1月；

[3] 摆玉龙，电子技术实验教程，清华大学出版社，2015年12月；

0008115 电子技术实验-2

**课程编码：**0008115

**课程名称：**电子技术实验-2

**英文名称：**The Electronic Technology Experiment-2

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 1.5 **总学时：** 48

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**模拟电子技术, 数字电子技术

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

电子技术实验-2是信息学部为自动化、机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课。本课程的任务是通过讲课和实验，使学生进一步熟悉电子原材料的知识和电子仪器的使用方法，熟练掌握电子技术实验的方法，在设计实现综合型模块化题目的过程中，学会测量、记录、分析和调试，提高学生解决实际问题的能力，获得感知，积累经验。

教学内容重点：分别完成一个基于数字电子技术和模拟电子技术的课题设计。

教学内容的难点：学生综合运用电子技术知识解决工程问题的综合能力。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 华成英，模拟电子技术基本教程，清华大学出版社，2018年7月；

[2] 林涛、林彬、杨照辉，数字电子技术基础，清华大学出版社，2018年1月；

[1] 姚福安，徐向华，电子技术实验，清华大学出版社，2015年8月；

0007260 认识实习

**课程编码：**0007260

**课程名称：**认识实习

**英文名称：**Cognitive Practice

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 1.0 **总学时：** 30

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**新生研讨课

**考核形式：** 平时成绩+报告

**课程简介：**（250-300字）

认识实习是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课，旨在学生学习专业课之前，让学生初步了解专业相关行业特色，及对专业知识的需求，激发学生学习专业课程的兴趣，增强学生学习的主观能动性，是学生在专业课学习中能够联系行业实际应用，为专业知识的学习奠定基础。认识实习通过报告、参观等活动，使学生了解专业相关的公司企业工作环境、工作内涵等，了解相关企业的市场情况及其与国内外同类企业的竞争能力，了解国内外行业的发展趋势，从而培养学生的社会责任感、职业道德和国际化视野。增强学生对专业前景的感知，为后继更好地规划学业，规划人生，奠定基础。

**推荐教材或主要参考书：**

**[1] 戴先中，赵光宙. 自动化学科概论（第二版）. 高等教育出版社，2016年6月**

**[2] 中国科学技术协会. 自动化学科路线图. 中国科学技术出版社，2020年10月**

0010071 电机驱动与运动控制实验

**课程编码：**0010071

**课程名称：**电机驱动与运动控制实验

**英文名称：**Motor Drive and Motion Control Experiment

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 1.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、电机驱动与运动控制

**考核形式：** 平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

电机驱动与运动控制实验是信息学部为机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课。通过本课程教学，要求学生理解交直流电机的结构和工作原理、交直流调速系统原理和控制方法，掌握交直流调速系统的控制方案设计和系统软硬件调试方法。培养学生理论联系实际，运用电子技术、自控原理和电机及运动控制等相关知识，验证分析交直流调速系统，掌握一定的工程设计方法。通过对交直流调速系统的单元部件测试、参数测定、控制器设计、系统仿真和调试，提高学生独立的实验设计能力，培养学生分析问题、解决问题和编制实验报告的能力。应用微机原理与接口技术、现代控制理论等相关知识，设计高性能的交流变频调速系统，培养学生延伸学习和科学研究的能力。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 自动化实验中心，电机驱动与运动控制实验指导书

0008691 机器人感知技术实验

**课程编码：**0008691

**课程名称：**机器人感知技术实验

**英文名称：**Experiment of Robot Sensing Technology

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 1.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业类本科生

**先修课程：**概率论与数理统计（工），大学物理Ⅰ，机器人技术基础，高级语言程序设计

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人感知技术实验课是信息学部人工智能与自动化学院为机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课。本课程的任务是培养学生针对机器人应用场景中，自身感知和环境感知相关的问题，开展实验分析的能力；对机器人应用场景中的自身状态和环境情境进行数据分析、问题预测的能力。教学内容重点：掌握机器人应用场景中典型传感器的数据获取和处理的原理步骤，以及数据的评价模型；理解4自由度机器人自身状态和典型应用环境情境的表达/处理的常用模型，熟悉4自由度机器人及仿真平台，能正确观察分析处理各相关传感器的实验数据。教学内容的难点：根据不同的应用需求，选择和使用该实验平台不同工具，通过实验设计和编程调试，完成传感器数据的获取和机器人的基本控制操作。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 机器人感知技术实验指导书，2019年9月

[2] 表允皙，赵汉哲等，ROS机器人编程(ROS Robot Programming)，ROBOTIS Co., Ltd.，2017年12月

0010750 嵌入式系统综合实践

**课程编码：**0010750

**课程名称：**嵌入式系统综合实践

**英文名称：**Embedded System Practice

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：**2.0 **总学时：**60

**面向对象：自动化专业、机器人工程专业本科生**

**先修课程：**电路分析基础-1，电路分析基础-2，模拟电子技术，数字电子技术，微机原理与接口技术，高级语言程序设计

**考核形式：**平时成绩+实验+小课题实践开发考试

**课程简介：**

“嵌入式系统综合实践”是信息学部为自动化专业和机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课程。本课程的任务是使学生掌握必需的嵌入式系统设计理论、主流嵌入式系统硬件架构和嵌入式软件编程的技术、方法和工具,基本具备本领域分析问题解决问题的能力, 具备一定的工程实践能力,成为从事嵌入式系统设计与开发的应用型人才。

本课程是电工基础、电子技术、微机原理、计算机接口技术、 C语言程序设计方法等课程的一门后续课。电类诸多课程的内容在本课程中得到综合、灵活运用。嵌入式系统是一种嵌入到对象体系中的专用计算机系统, “嵌入性”、“专用性”和“计算机系统”是嵌入式系统的三个基本要素。在工业、民用、航空航天、通信、医疗等各个领域，无不与嵌入式技术息息相关。随着嵌入式技术的应用和发展, 嵌入式技术人才需求量很大,就业前景好。因此, 工程类专业尤其是自动化、机器人、测控技术与仪表、机电一体化等专业的学生学习和掌握嵌入式技术是十分必要的。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 苏李果，宋丽著. STM32嵌入式技术应用开发全案例实践. 北京: 人民邮电出版社, 2020.4

[2] 冯新宇著. ARM Cortex-M3嵌入式系统原理及应用——STM32系列微处理器体系结构、编程与项目实战. 北京: 清华大学出版社, 2020.6

[3] 王文成，胡应坤，胡智著. ARM Cortex-M4嵌入式系统开发与实战. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2021.4

[4] 王祖麟，陈明计，严寒亮，张斌等著，周立功编. ARM嵌入式系统基础教程（第2版）. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2018.9

[5] 喻金钱等编著. STM32F系列ARM Cortex-M3核微控制器开发与应用. 北京: 清华大学出版社, 2011.4

[6] 廖义奎编著. STM32F207高性能网络型MCU嵌入式系统设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2012.9

[7] STM32F103XX数据手册，意法半导体，2007.

[8] STM32F2XX用户手册，意法半导体，2010.

0010106 机器人综合设计与实践

**课程编码：**0010106

**课程名称：**机器人综合设计与实践

**英文名称：**Comprehensive Design and Practice of Robot

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 60

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**机器人基础原理，机器人感知技术，机器人操作系统基础等

**考核形式：**作品成果+课程报告+项目答辩

**课程简介：**（250-300字）

机器人综合设计与实践是信息学部为机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课。本课程着眼于机器人技术综合能力的训练与提高，培养学生机器人系统综合设计与实践能力。通过完成课程设置的机器人实训项目，使学生了解机器人工程设计和产品开发的一般流程，熟悉机器人操作系统及常用开发工具，掌握机器人基础理论和算法，积累机器人设计开发的实际经验。在此过程中，进一步深入理解和掌握所学的知识和技能，提高信息、资料的获取能力，学会与人交往、善于合作，能够充分表达与交流，培养分析和解决实际工程问题的能力，并强化创新意识、提高工程实践能力，为学生毕业设计打下坚实的实践基础，也为学生参加学科竞赛创造有利条件。通过本课程的实施，学生应具备机器人系统综合设计的能力。

**推荐教材或主要参考书：**

无。

0007256 工作实习

**课程编码：**0007256

**课程名称：**工作实习

**英文名称：**Professional Practice

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 4.0 **总学时：** 120

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**新生研讨课，认识实习，模拟电子技术，数字电子技术，微机原理与接口技术，高级语言程序设计，自动控制原理

**考核形式：** 平时成绩+报告

**课程简介：**（250-300字）

工作实习是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课。学生通过为期四周的企业实习，熟悉企业文化和规章制度，强化人际交往能力和劳动纪律，了解企业运行模式，体会产品设计、生产或推广过程中需要考虑的成本、质量、品牌或法律问题等。熟悉自动化领域对人才知识构架的需求，为将来更好地适应社会和工作奠定基础。

**推荐教材或主要参考书：**

**教材或参考资料根据实际实习内容选择**

0008111 毕业设计

**课程编码：**0008111

**课程名称：**毕业设计

**英文名称：**Graduation Design

**课程类型：**实践环节必修课

**学分：** 8.0 **总学时：** 480

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**新生研讨课，模拟电子技术，数字电子技术，微机原理与接口技术，高级语言程序设计，自动控制原理，认识实习，工作实习

**考核形式：** 平时成绩+报告

**课程简介：**（250-300字）

毕业设计是人工智能与自动化学院为自动化、机器人工程专业本科生开设的实践环节必修课，是本科教育阶段最后、但也是最重要的环节之一。它通过一个真实或虚拟课题的立项、调研、实施、总结（毕业论文）、汇报（毕业答辩），在对学生专业知识与实践能力进行综合考核基础上，完成对本专业学生专业相关工程项目能力的训练。 通过具有一定复杂性的自动化工程实际问题的解决，培养学生综合运用所学知识、理论和技能，问题抽象、建模、分析和解决的能力。通过考虑工程实践中的约束条件而设计方案，培养学生的学生独立思考、团队协作能力，及社会责任感和创新能力。通过毕业论文的撰写，使学生掌握科技论文撰写规范，强化学生归纳、总结与文字表达的能力。

**推荐教材或主要参考书：**

教材或参考材料根据具体课题选择

0004924 信号与系统Ⅲ

**课程编码：**0004924

**课程名称：**信号与系统Ⅲ

**英文名称：**Signals and SystemsⅢ

**课程类型：**专业选修课、学科基础选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、线性代数（工）

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

信号与系统Ⅲ是信息学部人工智能与自动化学院为自动化专业和本科生开设的专业选修课、机器人工程专业的学科基础选修课。本课程的任务是讨论信号的分析方法以及线性时不变系统对信号的各种求解方法，通过一定的实例分析，向学生介绍一些工程应用中非常重要的概念、理论和方法。教学内容重点：学生应该能够掌握基本的信号分析的基本理论和方法，掌握线性时不变系统的各种描述方法，掌握线性时不变系统的时域和频域分析方法，掌握有关系统的稳定性、频响、因果性等工程应用中的一些重要结论。通过这门课程的学习，提高学生的分析问题和解决实际问题的能力。教学内容的难点：系统频域分析方法。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 郑君里，应启珩，杨为理，信号与系统（第3版），高等教育出版社，2011年3月

[2] 奥本海姆，刘树棠译，信号与系统（第2版），电子工业出版社， 2013年9月

[3] 张延华，刘鹏宇，信号与系统（第2版），机械工业出版社，2017年6月

0010149 数据结构与算法

**课程编码：**0010149

**课程名称：**数据结构与算法

**英文名称：**Data Structure and Algorithms

**课程类型：**学科基础必修课、学科基础选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**自动化专业、机器人工程专业本科生

**先修课程：**高级语言程序设计，高级语言程序设计训练

**考核形式：**平时成绩+实验+考试

**课程简介：**

数据结构与算法是信息学部为自动化专业本科生开设的学科基础必修课、机器人工程专业本科生开设的学科基础选修课。本课程的任务是给学生介绍各种数据在计算机中的存储、传递和转换，使学生掌握数据结构与算法的基础理论和基本方法，提高学生对各种数据结构与算法的程序设计能力，以及提高学生对数据结构与算法的实际运用能力。教学内容重点是线性表、栈和队列、串、二叉树、树、图、排序和查找的相关概念、方法、理论、基本操作和常用算法。教学内容的难点是让学生在理解概念、理论的基础上用C语言进行算法实现，并将相关知识应用于解决具体的复杂工程问题之中。

**推荐教材或主要参考书：**

**[1] 严蔚敏 李冬梅 吴伟民. 数据结构（C语言版）. 人民邮电出版社，2015年2月**

**[2] 严蔚敏. 数据结构（C语言版）. 清华大学出版社，2007年3月**

**[3] 汪友生等. 计算机软件基础. 清华大学出版社，2016年12月**

**[4] 邓玉洁. 算法与数据结构（C语言版）. 北京邮电大学出版社，2017年8月**

**[5] 马克·艾伦·维斯（Mark Allen Weiss）. 数据结构与算法分析：C语言描述(英文版 原书第2版). 机械工业出版社，2019年11月**

0007753 数字信号处理

**课程编码：**0007753

**课程名称：**数字信号处理

**英文名称：**Digital Signal Processing

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**自动化、机器人工程专业本科生

**先修课程：**信号与系统，微机原理与接口技术，复变函数与积分变换

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**

数字信号处理是信息学部为自动化和机器人工程专业本科生开设的一门人工智能选修课。本课程的任务是让学生掌握数字信号处理的基本理论、方法和技术。教学内容重点：包括离散时间信号、离散傅里叶变换及其快速计算算法、离散时间系统分析、数字滤波器(含IIR、FIR滤波器)的设计与实现四个方面，并能够建立基本的数字信号处理模型，运用快速傅立叶变换（FFT）与数字滤波器两个主要工具进行信号的频谱分析、信号滤波和数字信号系统的分析。教学内容的难点：包括离散信号的频谱分析与频谱混叠，离散傅里叶级数与离散傅里叶变换的概念及相关关系，周期卷积、圆周卷积和线性卷积的区别与联系，IIR数字滤波器的频率变换设计法，及FIR数字滤波器的窗函数设计法。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 胡广书. 数字信号处理导论（第2版）. 清华大学出版社，2013.5

[2] 陈后金，薛健，胡健, 李艳凤. 数字信号处理（第3版）. 高等教育出版社，2018.7

[3] 吴镇扬. 数字信号处理（第3版）. 高等教育出版社，2016.7

0010101 机器人机构设计

**课程编码：**0010101

**课程名称：**机器人机构设计

**英文名称：Mechanical Design of Robot**

**课程类型：专业选修课**

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**工程图学基础与AutoCAD

**考核形式：**平时成绩+大报告/考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人机构设计是人工智能与自动化学院为机器人专业本科生开设的专业基础课。本课程的任务是研究机器人所涉及机构的结构原理、运动特性、机械动力学，研究通用零件的工作原理、特点、选用和设计计算，培养学生初步具有分析和设计基本机构的能力和初步具有设计简单的机械和普通机械传动装置能力的学科基础课。教学内容重点为：机械设计的一般原则和过程；平面机构的结构分析；凸轮机构；齿轮机构；轮系；机械零件的工作能力和计算准则；联结件设计；轴系件设计和其它零、部件设计等。教学内容难点：机构的结构分析；机械零件的工作能力和计算准则；轴系设计。

**推荐教材或主要参考书：**

1. 王大康. 机械设计基础. 机械工业出版社，2015年6月第三次出版

[2] 杨可桢，[程光蕴](http://book.jd.com/writer/%E7%A8%8B%E5%85%89%E8%95%B4_1.html)，[李仲生](http://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E4%BB%B2%E7%94%9F_1.html)，[钱瑞明](http://book.jd.com/writer/%E9%92%B1%E7%91%9E%E6%98%8E_1.html). 机械设计基础. 高等教育出版社，2013年

0010099 机器人操作系统基础

**课程编码：**0010099

**课程名称：**机器人操作系统基础

**英文名称：**Fundamentals of Robot Operating System

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**机器人基础原理、高级语言程序设计、Python编程基础

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人操作系统基础是信息学部为机器人专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务是掌握使用机器人操作系统（ROS）进行机器人系统集成及功能开发的编程方法，实现快速搭建机器人原型应用系统的目的。本课程的教学内容重点是机器人操作系统（ROS）的核心通信框架、编程开发技术、实用功能库以及调试仿真工具等。本课程教学内容的难点主要包括在深刻理解ROS基本分布式架构设计思想的基础上，建立关于ROS基本概念的认知体系，同时强化ROS编程操作流程。本课程注重理论基础与工程实践相结合，内容丰富、针对性强、注重实用性，为进一步学习后续机器人方向课程打好坚实的基础。

**推荐教材或主要参考书：**

1. 胡春旭编著. ROS机器人开发实践. 机械工业出版社. 2018
2. 陈金宝，韩冬，聂宏，陈萌编著. ROS开源机器人控制基础. 上海交通大学出版社. 2016年1月.
3. Lentin Joseph. Robot Operating System for Absolute Beginners: Robotics Programming Made Easy. Apress Press. 2018.
4. YoonSeok Pyo, HanCheol Cho, RyuWoon Jung, TaeHoon Lim. ROS Robot Programming：From the basic concept to practical programming and robot application. ROBOTIS Press. 2017.
5. Morgan Quigley, Brian Gerkey, and William D. Smart. Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System. O'Reilly Media. November, 2015.

0010675 图像处理与机器视觉（双语）

**课程编码：**0010675

**课程名称：**图像处理与机器视觉（双语）

**英文名称：**Image Processing and Machine Vision

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工），概率论与数理统计（工），线性代数（工），高级语言程序设计，数据结构与算法

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**

图像处理与机器视觉是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业选修课程。本课程的任务是使学生掌握数字图像处理和机器视觉涉及的基本概念，掌握数字图像的空间域和频率域增强、图像恢复、图像分割和识别等基本操作的原理和实现方法，掌握机器视觉的基本原理特别是摄像机成像模型，并理解相机标定、立体视觉和三维重建等视觉算法，从而为针对特定需求完成机器人视觉感知打下基础。教学内容重点：数字图像的增强、恢复、分割和识别、摄像机成像模型等方面的知识和方法。教学内容的难点：图像的频率域增强、图像恢复与立体视觉和三维重建， 以及如何让学生将所学内容应用于特定的复杂的工程问题等。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] C. Gonzales(美). 阮秋琦等译. 数字图像处理（第四版）.北京：电子工业出版社，2020.

[2] C. Gonzales(美). 阮秋琦等译. 数字图像处理（第三版）.北京：电子工业出版社，2017.

[3] Milan Sonka(美)等著，兴军亮 艾海舟等译. 图像处理、分析与机器视觉（第4版）. 北京：清华大学出版社. 2016.

[4] David A. Forsyth.(美)等著，高永强等译. 计算机视觉—一种现代的方法（第二版）．电子工业出版社，2017.

[5] J. Parker(加)等著，景丽等译. 图像处理与计算机视觉算法及应用（第2版）. 北京：清华大学出版社. 2016.

0008696 机器学习与智能优化（双语）

**课程编码：**0008696

**课程名称：**机器学习与智能优化（双语）

**英文名称：**Machine Learning and Intelligent Optimization

**课程类型：**专业选修课

**学分：**2.5  **总学时：**40

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、概率论与数理统计（工）、线性代数（工）、高级语言程序设计

**考核形式：**平时成绩+课程报告

**课程简介：**

机器学习与智能优化是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务是使学生初步掌握机器学习与智能优化的一般性原理和主要技术，为进一步设计和实现智能机器人提供必要的知识基础。教学内容重点包括：决策树模型、贝叶斯分类器、人工神经网络，K均值算法、自组织映射图，以及强化学习、模拟退火算法等。教学内容难点为各类算法的数学推导及实际应用解析。

**推荐教材或主要参考书：**

1. **Miroslav Kubat. An Introduction to Machine Learning(2nd).Springer International Publishing, 2017**
2. **Gopinath Rebala et al. An Introduction to Machine Learning.Springer International Publishing, 2019**
3. **Rishal Hurbans. Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications Co.,2020**
4. **李航.统计学习方法(第2版).清华大学出版社,2019年5月**
5. 周志华著.机器学习.清华大学出版社.2016年1月
6. 罗伯托•巴蒂蒂 毛罗•布鲁纳托 著,王彧戈译.机器学习与优化.人民邮电出版社.2018年5月
7. Tom Mitchell. Machine Learning.McGraw Hill, 1997

0008699 机器人动力学与控制

**课程编码：**0008699

**课程名称：**机器人动力学与控制

**英文名称：**Robot Dynamics and Control

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.5 **总学时：** 40

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：大学物理I-1、大学物理I-2、高等数学（工）-1、高等数学（工）-2、自动控制原理、机器人基础原理**

**考核形式：** 平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

机器人动力学与控制是人工智能与自动化学院为机器人工程专业本科生开设的专业选修课。课程主要讲述机器人动力学的基本理论、分析方法、建模技术，以及基本的控制方法、常用的控制器构成。通过本课程的教学，使学生掌握机器人动力学与控制方面的基本概念、基本理论、基本方法，了解该领域的新技术、新发展、新方法；使学生具有运用数学、力学知识建立机器人动力学模型并对机器人动力学特性进行分析的基本能力，掌握用机器人系统的控制技术，能够利用自动控制原理的知识设计出满足要求的机器人控制系统；使学生具有一定的工程实践能力，能够使用常见仿真软件，调试并验证机器人动力学模型及控制系统，初步具备实验研究的能力，为学习后续攻读研究生或从事相关专业工作奠定基础。

**推荐教材或主要参考书：**

1. **霍伟. 机器人动力学与控制. 高等教育出版社. 2005年1月**
2. **马克 W. 斯庞 等著, 贾振中 等译. 机器人建模和控制. 机械工业出版社, 2019年9月**
3. **雷扎 N. 贾扎尔 著, 周高峰 等译. 应用机器人学：运动学、动力学与控制技术. 机械工业出版社, 2019年3月**

0008706 人工智能技术基础

**课程编码：**0008706

**课程名称：**人工智能技术基础

**英文名称：**Foundation of Artificial Intelligence Technology

**课程类型：**专业选修课

**学分**：2.0 **总学时：**32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、概率论与数理统计（工）、离散数学、高级语言程序设计

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

人工智能技术基础是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务是使学生初步掌握人工智能的一般性原理和主要技术，为进一步设计和实现智能机器人提供必要的知识基础。教学内容重点包括：人工智能的定义与主要技术流派；图灵测试；状态空间表示；问题归约表示；谓词逻辑表示；A\*算法；AO\*算法；α-β剪枝搜索算法；局部优先搜索算法；归结原理的基本概念和方法；一阶谓词逻辑公式化成子句集；置换与合一；归结原理；积木世界的机器人规划；基于模拟退火算法的局部路径规划。教学内容难点有：图灵测试；谓词逻辑表示；A\*算法；α-β剪枝搜索算法；局部优先搜索算法；置换概念和合一算法；积木世界的机器人规划。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 蔡自兴，刘丽钰，蔡京峰，陈白帆著，《人工智能及其应用》（第5版），清华大学出版社，2016.7.

[2] 马少平、朱小燕著，《人工智能》， 清华大学出版社，2004.8.

[3] Stephen Lucci，Danny Kopec著,《人工智能》(第2版)， 林赐译，中国工信出版集团，人民邮电出版社，2018.10.

0010085 多机器人系统建模与分析（英文）

**课程编码：**0010085

**课程名称：**多机器人系统建模与分析（英文）

**英文名称：**Modeling and analysis of multi-robot systems

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**线性代数（工）、高等数学（工）、自动控制原理、现代控制理论

**考核形式：** 平时成绩+考查

**课程简介：**

多机器人系统建模与控制是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业选修课程。本课程为全英文授课，课程包含讲授环节和研讨环节。本课程的任务是使学生能够了解完整的多机器人系统的建模、设计和分析方法，能够面向多机器人系统及其相关的研究领域，使用英语进行学术交流，同时学生能够显著提高多机器人系统领域的国际视野记忆自主学习的意识和能力。本课程着重介绍多机器人系统建模与分析的方法，以及经典控制理论和现代控制理论在多机器人控制中的运用。课程包括机器人系统建模，基于通信网络的多机器人系统构建与分析，以及多种多机器人系统协同和编队的控制方法。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] Z. Qu, Cooperative Control of Dynamical Systems: Applications to Autonomous Vehicles, Springer, 2009

[2] F. Bullo, Lectures on Network Systems, Kindle Direct Publishing, 2019

[3] F. Bullo, J. Cortes, and S. Martinez, Distributed Control of Robotic Networks: A Mathematical Approach to Motion Coordination Algorithms, Princeton University Press, Princeton, NJ, USA, 2009

[4] F. Lewis, H. Zhang, K. Hengster-Movric, A. Das, Cooperative Control of Multi-Agent Systems: Optimal and Adaptive Design Approaches, Springer, 2014

0010104 机器人系统仿真

**课程编码：**0010104

**课程名称：**机器人系统仿真

**英文名称：**Simulation of Robot System

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人专业本科生

**先修课程：大学物理Ⅰ，机器人机构设计，高级语言程序设计**

**考核形式：**平时成绩+综合设计

**课程简介：**（250-300字）

机器人系统仿真是信息学部为机器人专业本科生开设的学科专业选修课程。本课程的任务是使得学生掌握机器人系统仿真基本原理、常用仿真软件工具 (Solid works和Vrep) 使用并仿真复现北工大典型机器人系统，为学习后续进入研究生学习或从事相关专业工作奠定基础。教学内容重点：机器人系统仿真软件使用方法。教学内容的难点：理论联系实践，复现北工大代表机器人综合设计，包括：两轮自平衡机器人、独轮自平衡机器人、六足机器人等。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 臧海波，仿生机器人制作入门，人民邮电出版社, 2014

[2] 罗庆生，罗霄，我的机器人:仿生机器人的设计与制作，北京理工大学出版社, 2016；

[3] 北京兆迪科技公司，solid works2018快速入门、进阶与精通，电子工业出版社，2006年5月

[4] vrep官方帮助文档<https://www.coppeliarobotics.com/helpFiles/index.html>

[5] 刘金琨.机器人控制系统的设计与Matlab仿真,Michael Hassen. Fundamentals of Digital Logic Design with VHDL. Innovate LLC, 2013年1月.

**0000815 智能控制技术**

**课程编码：**0000815

**课程名称：**智能控制技术

**英文名称：**Intelligent Control Technology

**课程类型：**专业选修课

**学分：**2.0 **总学时：**32

**面向对象：**自动化、机器人工程专业本科生

**先修课程：**高等数学（工）、线性代数（工）、自动控制理论

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

智能控制技术是信息学部为自动化和机器人工程专业本科生开设的专业限选课程。本课程的任务是学习智能控制的理论基础及相关技术。教学内容重点：模糊控制系统设计及神经网络结构及相应的控制器设计。在模糊控制系统设计中，首先学习由模糊集、模糊运算、模糊规则、模糊化、解模糊、模糊推理方法等知识点构成的模糊数学，接着学习模糊控制器及模糊控制系统设计；神经网络控制方面，首先学习感知器、反向传播网络的结构设计及神经网络训练方法，并通过具体生产过程控制问题学习神经网络控制系统的设计、仿真及开发。教学内容的难点：模糊控制器的设计，神经网络的权值学习与控制器设计。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 张乃尧, 阎平凡编著. 神经网络与模糊控制. 北京: 清华大学出版社, 1998年10月

[2] 孙增圻,邓志东,张再兴编著.智能控制理论与技术.北京：清华大学出版社,2011年9月

[3] 刘金琨编著.智能控制.北京：电子工业出版社,2009年7月

[4] 罗兵,甘俊英,张建民编著.智能控制技术.北京：清华大学出版社,2011年3月.

[5] 刘杰 等编著，智能控制与MATLAB实用技术. 北京：科学出版社， 2019年7月

0008708 机器人导航技术

**课程编码：**0008708

**课程名称：**机器人导航技术

**英文名称：**Mobile Robots Navigation

**课程类型：专业选修课**

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：机器人基础原理、自动控制原理、机器人感知技术、机器人智能交互技术**

**考核形式：** 平时成绩+报告

**课程简介：**（250-300字）

机器人导航技术是人工智能与自动化学院为机器人工程专业本科生开设的专业选修课。本课程介绍移动机器人自主导航技术，是一门多学科领域高度交叉的前沿技术学科，也是开发各不同应用领域机器人控制系统的基础性通用技术，有着广泛的应用前景。该课程的开设对于研究型及应用型人才的培养都具有重要作用。通过本课程的学习应使学生对移动机器人控制系统的导航算法实现的相关理论、原理及数值计算相关技术有较为全面的了解，从而具备设计、开发移动机器人导航功能的能力及对各种移动机器人控制系统的快速掌握能力。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] Gerald Cook著，赵春晖等译. 移动机器人导航、控制与遥感. 国防工业出版社，2015年10月

[2] Amitava Chatterjee等编著， 连晓峰等译. 基于视觉的自主机器人导航. 机械工业出版社，2017年7月

[3] 郑慧娆，等编著. 数值计算方法（第2版）. 武汉大学出版社，2012年1月

[4] 张强，张雯. 水下机器人导航技术. 科学出版社，2019年6月

0010653 数据库原理及应用

**课程编码：**0010653

**课程名称：**数据库原理及应用

**英文名称：**Principles and applications of database systems

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高级语言程序设计

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

数据库原理及应用是信息学部为机器人专业本科生开设的专业任选课课程类型。本课程的任务是深刻理解数据库系统的基本原理，了解数据库管理系统涉及和实现的基本方法和技术，并能高水平地开展数据库应用。教学内容重点：数据库的查询语言；关系理论及数据库的设计方法；对数据库的安全性、完整性、并发控制及数据恢复的应用。教学内容的难点：关系代数和关系数据理论、数据库查询语言和数据库设计。

**推荐教材或主要参考书：**

[1]王珊, 萨师煊, 数据库系统概论（第5版）, 高等教育出版社, 2014-9

[2]王能斌，数据库系统教程（第2版），电子工业出版社，2008-5

[3] **袁冠，葛欣，雷小锋，谢红. 数据库原理与应用（MySQL版），清华大学出版社，2019-2**

0008702 Python编程基础

**课程编码：**0008702

**课程名称：**Python编程基础

**英文名称：**Introduction of Python

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高级语言程序设计、高等数学（工）

**考核形式：**平时成绩+实验+闭卷考试

**课程简介：**（250-300字）

《Python编程基础》是 “简单”、“高效”、“开源”的语言，在信息科学中的编程语言中有着重要的作用。Python 是一个结合了解释性、编译性、互动性和面向对象的语言。Python 的设计具有很强的可读性。本课程系统讲述Python的基础理论、基本技术和基本方法。内容包括：基础语法、变量类型、循环条件、列表、元组，面向对象技术等。本课程是自动化专业本科生的专业任选课之一，既是进行更高学历教育的起点之一，也是学习人工智能其它专题课程的基础。教学内容的难点：对算法思想的理解、面向对象建模。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 《Python编程 从入门到实践 第2版》，Eric Matthes 著，[袁国忠](https://book.jd.com/writer/%e8%a2%81%e5%9b%bd%e5%bf%a0_1.html) 译 [人民邮电出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%BA%BA%E6%B0%91%E9%82%AE%E7%94%B5%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2020.

[2] 《笨办法学Python 3》, [泽德A肖](https://book.jd.com/writer/%e6%b3%bd%e5%be%b7A%e8%82%96_1.html) 著, 王巍巍 译, [人民邮电出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%BA%BA%E6%B0%91%E9%82%AE%E7%94%B5%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2018

0010695 先进控制理论

**课程编码：**0010695

**课程名称：**先进控制理论

**英文名称：**Advanced Control Theory

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**自动化、机器人工程专业本科生

**先修课程：**自动控制原理，现代控制理论

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

先进控制理论是信息学部为自动化专业本科生和机器人工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务旨在巩固、深化、拓展学生自动控制系统的理论知识与技能，培养训练学生综合运用控制的理论与方法进行反馈控制系统分析与设计的能力，使学生较为全面了解、掌握当前在工程应用中成功或颇具前景的控制方法，为学生在本专业领域的进一步发展打下良好的理论基础与技能。教学内容重点：控制系统数学模型，控制系统的性能分析，输出反馈控制系统设计与校正，状态反馈系统设计，非线性控制系统分析与设计，数字控制系统分析与设计。教学内容的难点：掌握先进控制理论的思想方法；一般物理对象系统的数学模型的建立；综合运用先进的控制理论与方法进行控制系统的分析与设计。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 孙亮.自动控制原理（第三版）. 高等教育出版社，2011.06

[2] 多尔夫（美），毕晓普（美）.现代控制系统(第十二版)(英文版).电子工业出版社，2012年7月

[3] 胡寿松. 自动控制原理(第七版).科学出版社，2019年2月

[4] 于建均. 控制理论学习指导与习题精解. 北京工业大学出版社，2007年6月

0010689 物联网机器人

**课程编码：**0010689

**课程名称：**物联网机器人

**英文名称：**Internet of things robot

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**python语言程序设计、人工智能技术基础

**考核形式：**平时成绩+考试

**课程简介：**（250-300字）

本课程是机器人工程专业的一门重要的专业选修课程，也是人工智能、机器学习领域重要技术基础课。本课程着重于培养学生对物联网基础、面向对象的编程思想、掌握从事本专业工作所需的数学（特别是离散数学）、自然科学知识、学科基础和专业知识，能够用于解决复杂人工智能系统设计、开发和应用中的问题。主要任务是学习物联网是物与物、人与物之间的信息传递与控制，并能应用这些基本方法设计实现简单的物联网应用案例，掌握包括计算思维在内的适应解决人工智能工程问题的基本思维方法和研究方法，具有良好的学科素养和工程意识，能够识别和表达复杂人工智能系统设计、开发和应用中的问题。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] [李联宁](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E8%81%94%E5%AE%81_1.html) (著)，物联网基础教程， [清华大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2019-11-01

[2] [马飒飒](https://book.jd.com/writer/%E9%A9%AC%E9%A3%92%E9%A3%92_1.html)，[王伟明](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E4%BC%9F%E6%98%8E_1.html)，[张磊](https://book.jd.com/writer/%E5%BC%A0%E7%A3%8A_1.html)，[张勇](https://book.jd.com/writer/%E5%BC%A0%E5%8B%87_1.html) (著) 袁国忠(译)，物联网基础技术及应用， [西安电子科技大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E8%A5%BF%E5%AE%89%E7%94%B5%E5%AD%90%E7%A7%91%E6%8A%80%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2018-01-01

[3] [张冀](https://book.jd.com/writer/%E5%BC%A0%E5%86%80_1.html)，[王晓霞](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E6%99%93%E9%9C%9E_1.html)，[宋亚奇](https://book.jd.com/writer/%E5%AE%8B%E4%BA%9A%E5%A5%87_1.html)，[庞春江](https://book.jd.com/writer/%E5%BA%9E%E6%98%A5%E6%B1%9F_1.html)，[李天](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E5%A4%A9_1.html) (著) 物联网技术与应用,,  [清华大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%B8%85%E5%8D%8E%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html), 2017-08-01

0010698 协作操控机器人

**课程编码：**0010698

**课程名称：**协作操控机器人

**英文名称：Collaborative Control Robot**

**课程类型：**专业选修课

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程类本科生

**先修课程：**概率论与数理统计，大学物理Ⅰ，机器人基础原理，高级语言程序设计，机器人系统仿真

**考核形式：**平时成绩+课程设计报告+考试

**课程简介：**（250-300字）

协作操控机器人是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务是引导学生认识协作机器人的特点与重要应用，理解协作机器人的外力感知技术，掌握机器人阻抗控制方法、协作控制策略与机器人动态行为控制技术，掌握协作机器人认知控制技术（意图理解、知识记忆、自然交互学习的基本方法），掌握典型协作机器人的基本操作，以及了解协作机器人特殊应用案例中多种控制技术的综合应用。教学内容的重点：协作机器人柔顺控制与认知控制的原理和方法。教学内容的难点：应用所学的柔顺控制模型和认知控制模型到机器人与人的协作任务中。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 讲义.

[2] 王璐欢，张笑天，智能协作机器人技术应用初级教程，哈尔滨工业大学出版社，2020.

[3] 杨辰光，程龙，李杰，机器人控制，清华大学出版社，2020.

0009394 新生研讨课

**课程编码：**0009394

**课程名称：**新生研讨课

**英文名称：**Freshman Seminar

**课程类型：**自主课程

**学分：** 1.0 **总学时：** 16

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**无

**考核形式：** 平时成绩+分析设计报告

**课程简介：**（250-300字）

“新生研讨课”是由大学知名教授专门为机器人工程专业大一新生开设的小班专题讨论课程。主要教学方式是以小组方式与开课教授就某一专题共同开展研究，在教授指导下开展小组讨论，进行口头辩论和写作训练。与其他类型课程不同，新生研讨课没有固定的教材，开课专题可以涉及本专业内的任何领域，由任课教师依新生的特点自行确定，鼓励交叉学科选题。通过该课程的学习，使学生认知机器人工程专业，了解机器人的前沿发展现状和趋势，激发求知欲、好奇心和研究兴趣，对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] Robin R.Murphy著. 人工智能机器人学导论（第二版）（英文版）. 电子工业出版社, 2019年10月

[2] 孙富春 等 译.机器人学导论——分析、控制及应用（第二版）. 电子工业出版社, 2018年3月

[3] 樊炳辉 等 编著. 机器人工程导论. 北京航空航天大学出版社, 2018年6月

[4] 蒋再男, 王珂 编著. 机器人交互技术. 清华大学出版社, 2020年3月

[5] 赵耀 编. 自动化概论（第2版）. 机械工业出版社, 2014年10月

0010105 机器人智能交互技术

**课程编码：**0010105

**课程名称：**机器人智能交互技术

**英文名称：**Technologies on Human-Robot Intelligent Interaction

**课程类型：**自主课程

**学分：** 2.0 **总学时：** 32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**机器人感知技术, 图像处理与机器视觉

**考核形式：**通过综合设计类实验进行考查

**课程简介：**（250-300字）

机器人智能交互技术是信息学部为机器人工程专业本科生开设的一门自主课程。本课程重点介绍人与智能机器人之间前沿交互的概念、理论与技术，以视觉、语音、触觉等方式为重点。通过学习和训练环节，使学生培养创新思维和实践能力，达到能够根据具体的应用场景，设计技术方案并付诸实现的目的。该课程为学生从事机器人领域的专业技术工作打下坚实的理论的实践基础。

教学内容重点：基于人体动作、手势的视觉交互。教学内容的难点：人机交互中特征提取和识别的深度学习方法，以及多模态的交互策略。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] [蒋再男](https://book.jd.com/writer/%E8%92%8B%E5%86%8D%E7%94%B7_1.html), [王珂](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E7%8F%82_1.html). 机器人交互技术. 清华大学出版社, 2020年3月.

[2] 杜广龙, 张平. 机器人自然交互理论与方法. 华南理工大学出版社, 2017年3月.

[3] [吴亚东](https://book.jd.com/writer/%E5%90%B4%E4%BA%9A%E4%B8%9C_1.html)等. 自然人机交互技术及应用. 科学出版社, 2020年4月.

0010704 信息通信网络及应用

**课程编码：**0010704

**课程名称：**信息通信网络及应用

**英文名称：**Information Communication Network and its Application

**课程类型：**自主课程

**学分：**2 **总学时：**32

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**高级语言程序设计，微机原理与接口技术

**考核形式：**平时成绩+实验+考试

**课程简介：**

信息通信网络及应用是信息学部为机器人工程专业本科生开设的专业任选课程。本课程的任务是讲述信息通信网络的基本原理、技术和方法。主要内容包括信息通信网络的发展、应用，数据通信基础，计算机网络体系结构，局域网，TCP/IP协议，无线网络技术，网络互连设备，广域网技术等。通过本课程的学习和相关实验训练，学生可以掌握信息通信网络的基本原理和相关技术，为从事机器人工程研究和应用打下基础。教学重点内容包括数据通信基础、计算机网络体系结构、局域网、TCP/IP协议、无线网络技术。教学难点内容包括数据通信基础、计算机网络体系结构、TCP/IP协议。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 陈熙源, 祝雪芬, 汤新华. 信息通信网络概论（第一版）. 北京: 清华大学出版社, 2018.10

[2] 谢希仁. 计算机网络（第五版）. 北京:电子工业出版社, 2008.01

[3] （美）詹姆斯⋅F. 库罗斯, （美）基思⋅W. 罗斯著; 陈鸣译. 计算机网络: 自顶向下（原书第7版）. 北京: 机械工业出版社, 2018.05

[4] 何莉, 许林英, 等. 计算机网络概论（第二版）. 北京: 高等教育出版社, 1999.04

0010662 学术论文写作

**课程编码：**0010662

**课程名称：**学术论文写作

**英文名称：**Academic Paper Writing

**课程类型：**自主课程

**学分：** 1.0 **总学时：** 16

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**

**考核形式：**平时成绩+报告

**课程简介：**（250-300字）

学术论文写作是人工智能与自动化学院为机器人工程专业本科生开设的**自主课程**。本课程的任务是通过学习学术论文写作，为学生最后撰写毕业论文和发表科技论文打下良好基础，并掌握撰写毕业论文方法、技巧和能力。论文是展现研究成果的一种重要方式，也是科研工作者与同行交流的一个重要途经，学术论文写作方法和规范是学生应该掌握的基本知识和基本技能，为将来从事科学研究打下基础。并且掌握口头、书面与同行和相关人员进行有效沟通和交流的能力。教学内容重点：期刊评价标准，论文管理工具的使用, 如何写综述，撰写开题报告，毕业论文的写作。教学内容的难点：论文管理工具的使用, 摘要的主要内容，如何提取关键词。

**推荐教材或主要参考书：**

[1] 张孙玮，吕伯昇，张 迅. 科技论文写作入门(第五版). 化学工业出版社，2017年2月

[2] Barbara Gastel，Robert A. Day著，任志刚译. 科技论文写作与发表教程(第八版). 电子工业出版社，2018年1月

[3] 闫茂德，左磊，杨盼盼等. 科技论文写作. 机械工业出版社，2021年3月

0010103 机器人前沿论坛

**课程编码：0010103**

**课程名称：**机器人前沿论坛

**英文名称：Robotics Frontier Forum**

**课程类型：自主课程**

**学分：** 1.0 **总学时：**16

**面向对象：**机器人工程专业本科生

**先修课程：**机器人基础原理、电机驱动与运动控制、机器人感知技术、高级语言程序设计、

机器人智能交互技术、微机原理与接口技术、自动控制原理、信息通信网络及

应用等课程

**考核形式：**平时成绩+机器人工程领域理论研究及技术发展掌握情况汇报交流

**课程简介：**（250-300字）

本课程是为机器人工程专业毕业班（大学四年级）学生开设的综合性专业提高课程。主要内容是介绍机器人工程领域科学研究和技术的最新发展与前沿知识，包括机器人环境感知技术研究情况、机器人导航技术进展、机器人智能操控技术进展、人机交互技术进展、机器人仿生技术进展、机器人智能决策技术进展，及人工智能、自动化等其他相关领域的研究进展和技术进步等。通过本课程的学习，使学生能更多地了解机器人工程领域面临的挑战和所要解决的主要问题，掌握机器人前沿理论研究和技术发展的动态，以开阔学生视野，增强学生的创新意识，提高学生的交流能力和分析问题、解决问题的能力。

**推荐教材或主要参考书：**

自主查阅和论坛内容相关的学术文献。