人工智能专业人才培养方案

（应用型本科）

达内教育研究院

目录

[1. 专业简介 1](#_Toc523243932)

[1.1 行业背景 1](#_Toc523243933)

[1.2 学院简介 2](#_Toc523243934)

[1.3 合作企业简介 2](#_Toc523243935)

[2. 专业基本信息 4](#_Toc523243936)

[2.1 专业信息 4](#_Toc523243937)

[2.2 专业定位 4](#_Toc523243938)

[3. 专业培养目标 6](#_Toc523243939)

[4. 专业培养要求及实现矩阵 7](#_Toc523243940)

[4.1 培养要求 7](#_Toc523243941)

[4.2 实现矩阵 9](#_Toc523243942)

[5. 课程设置 12](#_Toc523243943)

[5.1 通识教育课程 1](#_Toc523243944)

[5.2 学科基础与专业基础课程 2](#_Toc523243945)

[5.3 专业必修课程 2](#_Toc523243946)

[5.4 专业选修课程 3](#_Toc523243947)

[5.5 专业实践课程 4](#_Toc523243948)

[5.6 集中实践课程 5](#_Toc523243949)

[6. 专业规则表 6](#_Toc523243950)

[7. 课程说明 9](#_Toc523243951)

[7.1专业基础课程 9](#_Toc523243952)

[7.2专业必修课程 14](#_Toc523243953)

[7.3 专业选修课程 19](#_Toc523243954)

[7.4 专业实践课程 24](#_Toc523243955)

[7.5 集中实践 28](#_Toc523243956)

[7.5 专业实践课程配套人工智能试验 1](#_Toc523243957)

## 专业简介

### 行业背景

当前，全球大数据产业日趋活跃，技术演进和应用创新加速发展，各国政府也逐渐认识到大数据在推动经济发展、改善公共服务，乃至保障国家安全方面的重大意义，纷纷积极出手推动。在全球大数据蓬勃发展的大背景下，基于大数据的人工智能产业受到广泛关注。大数据时代的智能AI在语音识别、自然语言理解、数据挖掘、计算机视觉及虚拟现实等科技领域的作用日趋显著，以Google、IBM、Microsoft、Apple、百度等为首的科技巨头近年来不断加速在人工智能领域的布局和投入，整个产业发展迅速，对人工智能创新人才的需求不断增加。

人工智能专业是一门[研究](https://baike.baidu.com/item/%E7%A0%94%E7%A9%B6)、[开发](https://baike.baidu.com/item/%E5%BC%80%E5%8F%91)用于[模拟](https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%A1%E6%8B%9F)、[延伸](https://baike.baidu.com/item/%E5%BB%B6%E4%BC%B8)和扩展人的[智能](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E8%83%BD/66637)的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能是[计算机](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)科学的一个分支，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以[人类智能](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E7%B1%BB%E6%99%BA%E8%83%BD)相似的方式做出反应的智能机器，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和[专家系统](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%93%E5%AE%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F)等。[人工智能](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD/9180)是一门极富挑战性的科学，从事这项工作的人必须懂得计算机知识，心理学和哲学。人工智能是包括十分广泛的科学，它由不同的领域组成，如机器学习，计算机视觉等等，总的说来，人工智能研究的一个主要目标是使机器能够胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作。因此，人工智能专业的学生必须学会将有关基本原理和应用实践结合起来，不仅要具备良好的设计能力，还要具有计算机学科之外的一些应用领域的专业知识，从而支持这些应用领域的人工智能软件、系统及智能硬件的研发。

2017年国家发布《新一代人工智能发展规划》，深入实施“中国制造2025”，旨在抓住历史机遇，突破重点领域，促进人工智能产业发展，提升制造业智能化水平，推动人工智能和实体经济深度融合。《规划》指出，完善人工智能领域学科布局，设立人工智能专业，推动人工智能领域一级学科建设，尽快在试点院校建立人工智能学院，增加人工智能相关学科方向的博士、硕士招生名额。鼓励高校在原有基础上拓宽人工智能专业教育内容，形成“人工智能 X”复合专业培养新模式，重视人工智能与数学、计算机科学、物理学、生物学、心理学、社会学、法学等学科专业教育的交叉融合。加强产学研合作，鼓励高校、科研院所与企业等机构合作开展人工智能学科建设。依托从事人工智能研究的高校、科研院所集中地区，搭建人工智能领域专业化创新平台等新型创业服务机构，建设一批低成本、便利化、全要素、开放式的人工智能众创空间，完善孵化服务体系，推进人工智能科技成果转移转化，支持人工智能创新创业。发展智能教育，利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系。开展智能校园建设，推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程应用。开发立体综合教学场、基于大数据智能的在线学习教育平台。　开发智能教育助理，建立智能、快速、全面的教育分析系统。建立以学习者为中心的教育环境，提供精准推送的教育服务，实现日常教育和终身教育定制化。

### 学院简介

### 1.3 合作企业简介

##### 1.3.1 Tedu

达内时代科技集团（以下简称“达内集团”）创办于2002年9月，2014年4月3日，达内集团成功在美国纳斯达克上市。达内集团是目前中国最大的IT职业教育机构，累计培训IT行业人才50余万人。

目前，达内集团已在全国60多所城市开设200多个职业教育中心，开设IT及会计专业20余门课程，年培训社招学员超10万人。

达内集团非常重视与高校进行学术交流、专业共建等方面的合作，目前，达内已经与全国800多所高校的计算机或软件学院建立良好合作关系，在人才培养模式、项目课程体系构建、实训实习基地建设、师资培养等方面开展合作，对高校教学改革、优化高校课程体系，强化实训实习以及加强高校教师队伍实战型业务水平的提升都起到了积极的推动作用。

##### 1.3.2 微软

微软公司是世界PC机软件开发的先导，目前是全球最大的[电脑软件](http://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E8%84%91%E8%BD%AF%E4%BB%B6)提供商，在2017年全球500强品牌榜单中排名第五。作为软件、服务和解决方案领域的领先企业，微软公司自1975年成立以来，一直致力于为全世界用户创造新的机遇、价值和体验。三十多年来，微软始终引领技术变革，其软件和服务能够帮助用户实现信息交流和数字生活管理，丰富商务应用和娱乐体验，使个人和企业充分发挥潜力。

##### 1.3.3 百度

百度（BAIDU），是全球最大的中文搜索引擎和最大的中文网站，我国家喻户晓的互联网领军品牌。其产品覆盖几乎所有的互联网产业，从搜索引擎到百度地图，从百度金融到百度商业服务。百度公司CEO[李彦宏](http://zdb.pedaily.cn/people/show16181/)在2017百度联盟大会上表示，百度公司将不再是互联网公司，而是一家人工智能公司。这意味着百度会将公司的业务重点聚焦在人工智能领域，并逐渐从一家以互联网搜索业务为主的互联网公司，转变成一家以提供人工智能能力和服务的科技服务公司。

## 专业基本信息

### 2.1 专业信息

学 院： 学科门类：工学

专业类别： 专业名称：人工智能

学 制：四年 授予学位：工学学士

### 2.2 专业定位

作为一门自然学科和社会学科交叉的边缘学科，人工智能专业对从业人员在知识广度、知识深度和知识结构上都有较高要求，研究型人工智能人才的培养方式培养周期长、起点高、人员素质要求高。人工智能产业作为“新动能、新机遇和新引擎（工信部《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划》，以下简称《行动计划》）”，定义金字塔式人才要求、快速建设层次化人才队伍是进行相关专业人才培养的前提。由此，培养注重实践与实操能力的应用型团队、辅助研究型人员完成人工智能系统研发过程中的各类实操任务，指导、带领技能型人才运用各类工具、框架与接口实现各类人工智能应用软件系统、业务系统的研发、训练与优化工作，是应用型人工智能专业的合理定位。

根据《行动计划》中“加快人才培养”的要求，结合《华盛顿协议》对工程人才的能力要求，以新工科建设为指引，满足梯次人才培养的目标、加快人才培养速度、缓解各行业人才紧缺现状，对技能型人才和应用型人才培养的本科专业定位如下：

1. 技能型人才：

|  |  |
| --- | --- |
| **人才定位** | * 能够基于行业知识与特点、运用当前的成熟人工智能理论与成果（API等成熟应用接口）构建有效应用于行业的人工智能软件（或软硬件结合系统）； * 能够随着人工智能行业进步，不断提升自身软件技能水平、设计实现有效的行业应用软件（系统） |
| **专业要求** | * 良好的数学基础 * 良好的逻辑思维及编程能力，能够熟练运用计算机语言进行软件开发 * 能够熟练应用流行的人工智能API进行软件研发 * 能够配合团队完成软件测试与上线任务 * 具备开发流程执行能力，熟练使用SVN、GIT等版本控制工具 * 具备MySQL、Redis等关系和非关系数据存储及数据库编程能力 * 具备基本计算机和外语知识，软件工程及敏捷开发相关知识 |

1. 应用型人才：

|  |  |
| --- | --- |
| **人才定位** | * 能够读懂并理解数学符号及公式表示的算法与神经网络结构； * 能够辅助研究型人才，完成算法及神经网络模型的编程语言实现、样本训练及效果评估工作； * 能够运用各类工具、框架与接口实现各类人工智能接口与应用的研发、训练与优化工作 |
| **专业要求** | * 具备技能型人才的全部能力 * 较扎实的生物认知学、信息学等基础学科知识 * 良好的逻辑思维及多种语言编程能力，能够熟练运用python等语言进行项目相关开发 * 熟悉当前环境流行的深度学习相关框架 * 能够读懂数学公式及符号描述的神经网络模型，并能够运用编程语言及框架实现模型 * 能够构建样本数据集、运用数据集对神经网络进行训练，并能够对训练、测试效果进行有效评 |

从定位与能力要求角度，应用型人才能够胜任技能型岗位的要求，并具备通过培养与深造，成长为研究型人才的可能。

## 专业培养目标

本专业主要面向人工智能相关产品开发、运维、测试等岗位，全面培养学生德、智、体、美综合素质，并使学生掌握计算机、信息科学和人工智能领域专业知识，有较强的计算机操作和人工智能技术应用能力，具备良好的职业素质和职业技能，最终成为能够适应全球化企业需求的高素质应用型人工智能技术人才。

本专业预期学生毕业 5 年左右达到以下目标：

1. 具备工程伦理道德，尊重社会价值，主动承担社会责任 。
2. 适应当代人工智能技术发展需要和社会经济需求，融汇贯通数学、神经认知学、计算机学以及信息学科专业理论、技能，独立分析工作中遇到的问题，对复杂工程项目提出系统性解决方案。
3. 具有较强的科学洞察力，能够跟踪人工智能相关领域的前沿技术，具备工程创新能力，在本领域的工程设计、技术开发、科学研究等工作中发挥骨干作用。
4. 具有良好的全球化意识和国际视野，能够主动适应国内外形势及环境变化，拥有终身学习的习惯和能力、创新能力和持续发展能力。具备良好的沟通协作、组织领导以及项目管理能力。
5. 具备良好的沟通协作、组织领导以及项目管理能力。

## 专业培养要求及实现矩阵

### 4.1 培养要求

##### 4.1.1 综合素质要求

本专业努力将学生培养成为德、智、体、美全面发展，知识、能力、素质协调统一，适应社会需要，具有创新精神和实践、实操能力的应用型人才。

1. 核心价值观：培养的学生人格健全、视野开阔；在政治思想道德方面，学生热爱社会主义祖国，坚持社会主义核心价值观；具有良好的思想品德、社会公德和职业道德。
2. 团队意识：具有较强的团队合作意识与能力，能够正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并承担其责任与义务。
3. 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在人工智能软硬件设计与应用开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行人工智能工程师的社会责任。
4. 沟通表达：能够就人工智能领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流； 能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩；熟练掌握一门外语，能够阅读人工智能学科相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。
5. 终身学习：具有自主学习的意识和终身学习的能力，能够追踪计算机科学相关领域的发展动态， 有不断学习和适应发展的能力。

##### 4.1.2 专业知识要求

在知识结构上，学生具有较好的数学、认知学、外语、计算机和信息科学理论基础，人工智能应用相关技能熟练。具有钻研能力、分析能力、综合能力、协调能力和创新能力。

1. 数学基础：学生能够掌握高等数学、线性代数、统计与概率、数值分析等学科内容，并能够有效应用于学科实践及行业应用；
2. 神经认知学：学生能够掌握神经学、生物学和认知学的基础内容，并能有效运用于理解深度学习、神经网络等人工智能相关内容；
3. 信息学：学生能够基于数学基础内容，有效理解信息论和基于信息论的信息系统及其基本规律；
4. 计算机学：学生对计算机基础理论、算法及数据结构、学科相关语言及编译原理等内容有扎实的基础功底，并能熟练应用于课程实践及实际项目中。
5. 工程知识：具有人工智能专业所需专业知识，并综合运用所学知识解决人工智能域中的复杂工程问题。

##### 4.1.3 岗位能力要求

人工智能应用型人才，应具备以下几方面的实践与实操能力：

1. 需求分析能力：能够综合运用数学、神经认知学、信息学、计算机学和工程科学的基本原理和方法，通过文献研究，对人工智能领域中的复杂工程问题进行识别、表达和分析。
2. 设计/开发解决方案能力：能够综合运用理论和技术手段，针对人工智能领域复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统、模块或开发流程，并在设计开发过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3. 应用实践能力：能将人工智能理论研究成果转化、应用于实际软件系统，综合所学知识分析解决问题，并参与实际产业人工智能相关产品的研发、运维和测试等工作流程。
4. 技术研究能力：能够基于科学原理并采用科学方法对人工智能领域中的复杂工程问题进行研究， 制定技术路线、设计实验方案，并分析和解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 项目管理能力：理解并掌握人工智能领域相关的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

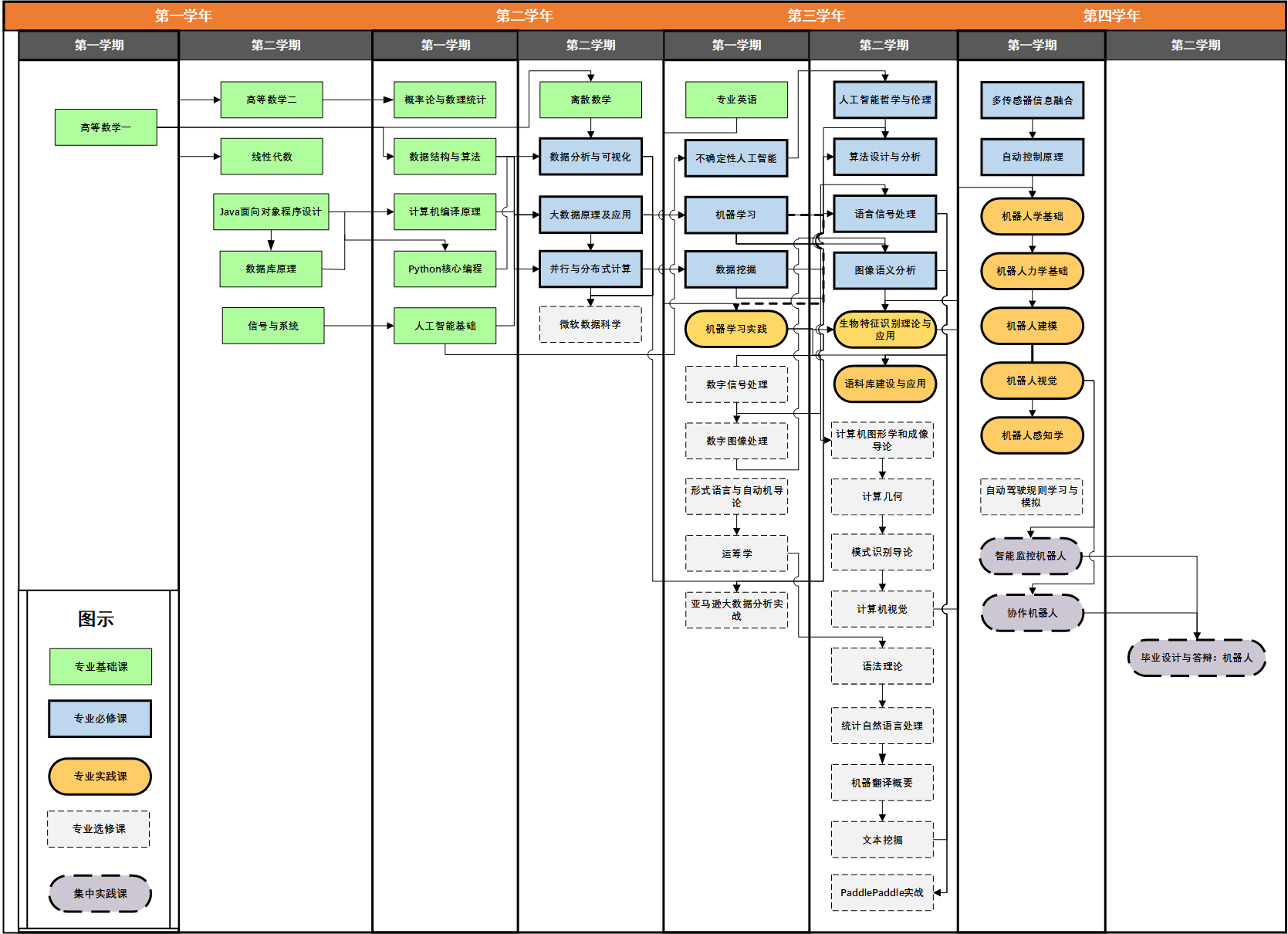
### 4.2 实现矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **知识能力要求** | **具体目标内容** | **实现环节或途径** |
| 1.核心价值观 | 1.人格健全、视野开阔  2.热爱社会主义祖国，坚持社会主义核心价值观  3.具有良好的思想品德、社会公德和职业道德 | 通识教育课程 |
| 2.团队意识 | 1.正确理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色  2.正确承担个人在团队中的责任和义务 | 专业实践课程、集中实践课程、通识教育课程 |
| 3.职业规范 | 1.具有人文社会科学素养和社会责任感  2.遵守工程职业道德和行为规范  3.履行人工智能工程师的社会责任 | 通识教育课程、集中实践课程、毕业设计 |
| 4.沟通表达 | 1.能够就人工智能领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流  2能够理解和撰写报告和设计文件，进行陈述发言、清晰表达和答辩  3.熟练掌握一门外语，能够阅读人工智能学科相关的外文资料  4.具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。 | 专业实践课程、通识教育课程 |
| 5.终身学习 | 1. 具有自主学习的意识和终身学习的能力  2. 能够追踪计算机科学相关领域的发展动态，不断学习并适应发展 | 毕业设计、专业实践课程 |
| 6.数学基础 | 1.掌握高等数学、线性代数、统计与概率、数值分析等学科内容  2.数理学科知识在计算机及人工智能行业及实践中的应用 | 高等数学一、高等数学二、线性代数、离散数学、概率论与数理统计、运筹学 |
| 7.神经认知学 | 1.了解脑认知事物的规则，理解建模原理，掌握人工智能及人工神经网原理与应用  2.了解视知觉，掌握视觉感知技术，能够辩视物体  3. 了解听觉感知、实现语音识别  4.理解机器学习各种方法、深度学习及强化学习等相关技术原理 | 人工智能基础、不确定性人工智能、机器学习、人工智能哲学与伦理、图像语义分析、模式识别导论、计算机视觉、生物特征识别理论与应用 |
| 8.信息学 | 1.理解信息论和基于信息论的信息系统和基本规律  2.理解语音、图像及信号处理等基础原理  3.掌握信息学在人工智能方面应用的相关基础知识 | 信号与系统、大数据原理与应用、数据挖掘、机器学习、数据分析与可视化、语音信号处理、算法设计与分析、多传感器信息融合、数字信号处理、数字图像处理、形式语言与自动机理论、统计自然语言处理、机器翻译概要、专业英语 |
| 9.计算机学 | 1. 掌握计算机组成原理及基础理论  2. 掌握计算机算法及数据结构基础原理  3. 精通高级开发语言并理解编译原理  4. 掌握大数据处理相关技术并理解分布式原理  5. 掌握数据挖掘和数据分析基本技术及相关知识  6. 掌握人工智能学科基础知识 | 计算机原理与操作系统、Python面向对象程序设计、数据结构与算法、数据库原理、计算机编译原理、人工智能基础、Python核心编程、专业英语、并行与分布式计算、大数据原理与应用、数据分析与可视化、不确定性人工智能、机器学习、数据挖掘、算法设计与分析、计算机图形学和成像导论、计算几何、计算机视觉、机器翻译概要、文本挖掘、语料库建设与应用 |
| 10.工程知识 | 1.数据分析、数据挖掘基础知识及分布式计算原理  2.语音、语义、图像处理相关技术原理  3.机器人视觉感知、人机交互相关技术原理 | 数据分析与可视化、并行与分布式计算、数据挖掘、机器学习、语音信号处理、图像语义分析、多传感器信息融合、自动控制原理、智能监控机器人综合实践、协作机器人综合实践 |
| 11.需求分析能力 | 1.能够识别、表达和分析复杂的工程问题  2.能够掌握需求的本质，明确测试、开发需求  3.能够根据需求撰写需求文档、设计产品原型 | 智能监控机器人综合实践、协作机器人综合实践、毕业设计与答辩 |
| 12.设计/开发解决方案能力 | 1.能够根据需求设计人工智能软件架构、功能模块  2.能够针对不同的功能模块设计人工智能技术解决方案  3.能够根据架构设计前后端开发流程  4.能够针对不同的业务逻辑设计关系型数据库、分布式数据库架构 | 智能监控机器人综合实践、协作机器人综合实践、毕业设计与答辩 |
| 13.应用实践能力 | 1. 具备人工智能相关产品的研发、运维和测试等岗位实操技术能力  2.能够利用所学知识，完成人工智能相关产品的研发、运维和测试等工作  3.能够将理论研究成果应用于人工智能软件系统研发过程中 | 机器学习实践、生物特征识别理论与应用、语料库建设与应用、机器人学基础、机器人力学基础、机器人建模、机器人视觉、机器人感知学 |
| 14.技术研究能力 | 1.能够基于科学原理并采用科学方法对人工智能领域中的复杂工程问题进行分析，确定课题和研究方向  2. 能够根据研究课题和方向制定技术路线、设计实验方案，并分析和解释数据，得到合理有效的结论 | 生物特征识别理论与应用、语料库建设与应用、机器人建模、机器人视觉、机器人感知学 |
| 15.项目管理能力 | 1.理解并掌握人工智能领域相关的工程管理原理与经济决策方法  2.能够根据项目情况采用行之有效的项目开发流程及规范，保障项目高效率进展 | 智能监控机器人综合实践、协作机器人综合实践、毕业设计与答辩 |

## 课程设置

本专业课程模块包括通识教育课程、公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业选修课程，综合实践课程。

**专业课程体系拓扑图**

****

### 5.1 通识教育课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **课程**  **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 思想道德修养与法律基础 | 必修 | 48 | 32 | 16 | 2 |
| 2 | 马克思主义基本原理概论 | 必修 | 64 | 64 | 0 | 3 |
| 3 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 必修 | 96 | 96 | 0 | 6 |
| 4 | 中国近现代史纲要 | 必修 | 32 | 32 | 0 | 2 |
| 5 | 大学英语（一）（含听说） | 必修 | 80 | 64 | 16 | 5 |
| 6 | 大学英语（二）（含听说） | 必修 | 80 | 64 | 16 | 5 |
| 7 | 大学英语（三）（含听说） | 必修 | 80 | 64 | 16 | 5 |
| 8 | 大学英语（四）（含听说） | 必修 | 80 | 64 | 16 | 5 |
| 9 | 公共体育（一） | 必修 | 32 | 32 | 0 | 1 |
| 10 | 公共体育（二） | 必修 | 32 | 32 | 0 | 1 |
| 11 | 公共体育（三） | 必修 | 32 | 32 | 0 | 1 |
| 12 | 公共体育（四） | 必修 | 32 | 32 | 0 | 1 |
| 13 | 大学生安全教育 | 必修 | 32 | 32 | 0 | 2 |
| 14 | 军事训练 | 必修 | 80 | 0 | 80 | 2 |
| 15 | 军事理论课 | 必修 | 32 | 32 | 0 | 2 |
| 16 | 课外素质拓展活动 | 必修 | 16 | 0 | 16 | 1 |
| 17 | 形式与政策 | 必修 | 32 | 32 | 0 | 2 |
| 合计 | | | **880** | **704** | **176** | **46** |

### 5.2 学科基础与专业基础课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 高等数学一 | 必修 | 96 | 96 | 0 | 5 |
| 2 | 高等数学二 | 必修 | 96 | 96 | 0 | 5 |
| 3 | 线性代数 | 必修 | 48 | 48 | 0 | 3 |
| 4 | 离散数学 | 必修 | 80 | 80 | 0 | 5 |
| 5 | 概率论与数理统计 | 必修 | 64 | 48 | 16 | 4 |
| 6 | 计算机原理与操作系统 | 必修 | 64 | 48 | 16 | 4 |
| 7 | Python面向对象程序设计 | 必修 | 80 | 48 | 32 | 4 |
| 8 | 数据结构与算法 | 必修 | 40 | 24 | 16 | 2 |
| 9 | 信号与系统 | 必修 | 48 | 32 | 16 | 3 |
| 10 | 数据库原理 | 必修 | 40 | 24 | 16 | 2 |
| 11 | 计算机编译原理 | 必修 | 32 | 24 | 8 | 2 |
| 12 | 人工智能基础 | 必修 | 32 | 16 | 16 | 2 |
| 13 | Python核心编程 | 必修 | 80 | 48 | 32 | 4 |
| 14 | 专业英语 | 必修 | 80 | 48 | 32 | 4 |
| 合计 | | | **880** | **680** | **200** | **49** |

### 5.3 专业必修课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 数据分析与可视化 | 必修 | 64 | 40 | 24 | 4 |
| 2 | 并行与分布式计算 | 必修 | 48 | 32 | 16 | 3 |
| 3 | 大数据原理与应用 | 必修 | 40 | 20 | 20 | 2 |
| 4 | 不确定性人工智能 | 必修 | 64 | 48 | 16 | 2 |
| 5 | 机器学习 | 必修 | 48 | 40 | 8 | 2 |
| 6 | 数据挖掘 | 必修 | 64 | 40 | 24 | 4 |
| 7 | 人工智能哲学与伦理 | 必修 | 32 | 32 | 0 | 1 |
| 8 | 算法设计与分析 | 必修 | 48 | 32 | 16 | 3 |
| 9 | 语音信号处理 | 必修 | 64 | 32 | 32 | 4 |
| 10 | 图像语义分析 | 必修 | 48 | 32 | 16 | 3 |
| 11 | 多传感器信息融合 | 必修 | 32 | 24 | 8 | 2 |
| 12 | 自动控制原理 | 必修 | 80 | 72 | 8 | 5 |
| 合计 | | | **632** | **444** | **188** | **35** |

### 5.4 专业选修课程

按专业方向划分为两个选修模块，学生选择其中一个模块的课程进行学习，学分计入总学分。

##### 选修模块一：模式识别与机器感知

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 数字信号处理 | 选修 | 64 | 64 | 0 | 3 |
| 2 | 数字图像处理 | 选修 | 64 | 64 | 0 | 3 |
| 3 | 计算机图形学和成像导论 | 选修 | 48 | 32 | 16 | 3 |
| 4 | 计算几何 | 选修 | 64 | 48 | 16 | 4 |
| 5 | 模式识别导论 | 选修 | 32 | 32 | 0 | 2 |
| 6 | 计算机视觉 | 选修 | 56 | 32 | 24 | 3 |
| 合计 | | | **328** | **272** | **56** | **18** |

##### 选修模块二：自然语言处理与理解

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 形式语言与自动机理论 | 选修 | 64 | 64 | 0 | 3 |
| 2 | 运筹学 | 选修 | 64 | 64 | 0 | 3 |
| 3 | 语法理论 | 选修 | 40 | 40 | 0 | 2 |
| 4 | 统计自然语言处理 | 选修 | 56 | 56 | 0 | 3 |
| 5 | 机器翻译概要 | 选修 | 48 | 48 | 0 | 3 |
| 6 | 文本挖掘 | 选修 | 32 | 16 | 16 | 2 |
| 合计 | | | **304** | **288** | **16** | **16** |

##### 其他

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 微软数据科学（微软合作） | 选修 | 32 | 24 | 8 | 1 |
| 2 | 亚马逊大数据分析实践（亚马逊合作） | 选修 | 32 | 24 | 8 | 1 |
| 3 | PaddlePaddle实战（百度合作） | 选修 | 32 | 16 | 16 | 1 |
| 4 | 自动驾驶规则学习与模拟（百度合作） | 选修 | 32 | 16 | 16 | 1 |

### 5.5 专业实践课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 机器学习实践 | 必修 | 48 | 0 | 48 | 1 |
| 2 | 生物特征识别理论与应用 | 选修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 3 | 语料库建设与应用 | 选修 | 56 | 0 | 56 | 2 |
| 4 | 机器人学基础 | 必修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 5 | 机器人力学基础 | 必修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 6 | 机器人建模 | 必修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 7 | 机器人视觉 | 必修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 8 | 机器人感知学 | 必修 | 32 | 0 | 32 | 1 |
| 合计（至少修7学分） | | | **240** | **0** | **240** | **7** |

### 5.6 集中实践课程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **要求** | **学时** | | | **学分** |
| **学时** | **理论** | **实践** |
| 1 | 智能监控机器人综合实践（视觉感知） | 选修 | 3周 | 0 | 3周 | 3 |
| 2 | 协作机器人综合实践（NLP） | 选修 | 3周 | 0 | 3周 | 3 |
| 3 | 毕业设计与答辩：机器人 | 必修 | 12周 | 0 | 12周 | 12 |
| 合计（至少修15学分） | | | **120** | **0** | **120** | **15** |

## 专业规则表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用型人工智能专业规则** | | | | | | | | |
| 专业 层次 | 大学本科 | | 专业 名称 | 应用型人工智能 | | 毕业 学分 | 不低于133.5 | |
| 模块  名称 | 模块  学时 | 学分 | 序 号 | 课程名称 | 学时 | 学分 | 课程  性质 | 开设  学期 |
| 公共基础课程 | 880 | 46 | 1 | 思想道德修养与法律基础 | 48 | 2 | 必修 | 1 |
| 2 | 马克思主义基本原理概论 | 64 | 3 | 必修 | 3 |
| 3 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 96 | 6 | 必修 | 4 |
| 4 | 中国近现代史纲要 | 32 | 2 | 必修 | 2 |
| 5 | 大学英语（一）（含听说） | 80 | 5 | 必修 | 1 |
| 6 | 大学英语（二）（含听说） | 80 | 5 | 必修 | 2 |
| 7 | 大学英语（三）（含听说） | 80 | 5 | 必修 | 3 |
| 8 | 大学英语（四）（含听说） | 80 | 5 | 必修 | 4 |
| 9 | 公共体育（一） | 32 | 1 | 必修 | 1 |
| 10 | 公共体育（二） | 32 | 1 | 必修 | 2 |
| 11 | 公共体育（三） | 32 | 1 | 必修 | 3 |
| 12 | 公共体育（四） | 32 | 1 | 必修 | 4 |
| 13 | 大学生安全教育 | 32 | 2 | 必修 | 1 |
| 14 | 军事训练 | 80 | 2 | 必修 | 1 |
| 15 | 军事理论课 | 32 | 2 | 必修 | 1 |
| 16 | 课外素质拓展活动 | 16 | 1 | 必修 | 2 |
| 17 | 形式与政策 | 32 | 2 | 必修 | 3 |
| 学科基础与专业基础课程 | 880 | 49 | 1 | 高等数学一 | 96 | 5 | 必修 | 1 |
| 2 | 高等数学二 | 96 | 5 | 必修 | 2 |
| 3 | 线性代数 | 48 | 3 | 必修 | 2 |
| 4 | 离散数学 | 80 | 5 | 必修 | 4 |
| 5 | 概率论与数理统计 | 64 | 4 | 必修 | 3 |
| 6 | 计算机原理与操作系统 | 64 | 4 | 必修 | 1 |
| 7 | Python面向对象程序设计 | 80 | 4 | 必修 | 2 |
| 8 | 数据结构与算法 | 40 | 2 | 必修 | 3 |
| 9 | 信号与系统 | 48 | 3 | 必修 | 2 |
| 10 | 数据库原理 | 40 | 2 | 必修 | 2 |
| 11 | 计算机编译原理 | 32 | 2 | 必修 | 3 |
| 12 | 人工智能基础 | 32 | 2 | 必修 | 3 |
| 13 | Python核心编程 | 80 | 4 | 必修 | 3 |
| 14 | 专业英语 | 80 | 4 | 必修 | 5 |
| 专业必修课程 | 632 | 35 | 1 | 数据分析与可视化 | 64 | 4 | 必修 | 4 |
| 2 | 并行与分布式计算 | 48 | 3 | 必修 | 4 |
| 3 | 大数据原理与应用 | 40 | 2 | 必修 | 4 |
| 4 | 不确定性人工智能 | 64 | 2 | 必修 | 5 |
| 5 | 机器学习 | 48 | 2 | 必修 | 5 |
| 6 | 数据挖掘 | 64 | 4 | 必修 | 5 |
| 7 | 人工智能哲学与伦理 | 32 | 1 | 必修 | 6 |
| 8 | 算法设计与分析 | 48 | 3 | 必修 | 6 |
| 9 | 语音信号处理 | 64 | 4 | 必修 | 6 |
| 10 | 图像语义分析 | 48 | 3 | 必修 | 6 |
| 11 | 多传感器信息融合 | 32 | 2 | 必修 | 7 |
| 12 | 自动控制原理 | 80 | 5 | 必修 | 7 |
| 选修模块一  模式识别与机器感知 | 328 | 18 | 1 | 数字信号处理 | 64 | 3 | 选修 | 5 |
| 2 | 数字图像处理 | 64 | 3 | 选修 | 5 |
| 3 | 计算机图形学和成像导论 | 48 | 3 | 选修 | 6 |
| 4 | 计算几何 | 64 | 4 | 选修 | 6 |
| 5 | 模式识别导论 | 32 | 2 | 选修 | 6 |
| 6 | 计算机视觉 | 56 | 3 | 选修 | 6 |
| 选修模块二  自然语言处理与理解 | 304 | 16 | 1 | 形式语言与自动机理论 | 64 | 3 | 选修 | 5 |
| 2 | 运筹学 | 64 | 3 | 选修 | 5 |
| 3 | 语法理论 | 40 | 2 | 选修 | 6 |
| 4 | 统计自然语言处理 | 56 | 3 | 选修 | 6 |
| 5 | 机器翻译概要 | 48 | 3 | 选修 | 6 |
| 6 | 文本挖掘 | 32 | 2 | 选修 | 6 |
| 其他选修课 | 128 | 4 | 1 | 微软数据科学（微软合作） | 32 | 1 | 选修 | 4 |
| 2 | 亚马逊大数据分析实践（亚马逊合作） | 32 | 1 | 选修 | 5 |
| 3 | PaddlePaddle实战（百度合作） | 32 | 1 | 选修 | 6 |
| 4 | 自动驾驶规则学习与模拟（百度合作） | 32 | 1 | 选修 | 7 |
| 专业实践课程 | 240 | 7 | 1 | 机器学习实践 | 48 | 1 | 必修 | 5 |
| 2 | 生物特征识别理论与应用 | 32 | 1 | 选修 | 6 |
| 3 | 语料库建设与应用 | 56 | 2 | 选修 | 6 |
| 4 | 机器人学基础 | 32 | 1 | 必修 | 7 |
| 5 | 机器人力学基础 | 32 | 1 | 必修 | 7 |
| 6 | 机器人建模 | 32 | 1 | 必修 | 7 |
| 7 | 机器人视觉 | 32 | 1 | 必修 | 7 |
| 8 | 机器人感知学 | 32 | 1 | 必修 | 7 |
| 集中实践课程 | 15周 | 15 | 1 | 智能监控机器人综合实践（视觉感知） | 3周 | 3 | 选修 | 7 |
| 2 | 协作机器人综合实践（NLP） | 3周 | 3 | 选修 | 7 |
| 3 | 毕业设计与答辩：机器人 | 12周 | 12 | 必修 | 8 |

## 课程说明

### 7.1专业基础课程

#### 计算机原理与操作系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **计算机原理与操作系统** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | **64** | **理论课时** | **48** | **实践课时** | **16** |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 课程内容涵盖了操作系统原理的基本内容，包括操作系统概述、进程管理、处理计算机调度与死锁、存储器管理、设备管理、文件管理、操作系统接口、常用的操作系统介绍等。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解操作系统的发展历程，主要操作系统的特征； 2. 了解操作系统的组成和系统结构； 3. 理解进程，线程的概念及操作系统进程调度的一般方法 4. 了解CPU调度的主要算法； 5. 理解进程同步与死锁的概念，以及如何避免死锁； 6. 了解内存管理的基本方法，连续分配，分页及分段分配； 7. 了解I/O系统的基本工作原理 | | | | | |

#### Python面向对象程序设计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | Python**面向对象程序设计** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 80 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 基于Python语言介绍面向对象程序设计的基本概念、原理和方法（如封装、继承、多态、重载、抽象方法等），同时，讲授Python为网络应用所“量身定做”的特有的面向对象编程方法和技术（包、接口、网络编程、多线程技术等） | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握使用Python程序的开发环境编写和运行Python程序； 2. 能够编写Python程序解决实际问题，对现实世界中的实体及实体间的关系能够编写程序进行模拟； 3. 能够利用继承、多态、包、接口等机制编写面向对象的程序； 4. 能够编写自定义异常并能正确地抛出和处理异常； 5. 能编写简单的多线程程序； 6. 掌握使用Python输入输出流进行I/O操作和文件操作； | | | | | |

#### 概率论与数理统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **概率论与数理统计** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程介绍计数和组合，随机变量，条件概率，独立性，分布，期望，点估计和极限定理。概率在计算机科学中的应用，包括机器学习和概率在算法分析中的应用 | | | | | |
| **培养目标** | 1 通过本课程的学习，使学生掌握概率论与数理统计的基本概念  2 了解它的基本理论和方法，从而使学生初步掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养学生运用数理统计方法分析和解决实际问题的能力。 | | | | | |

#### 信号与系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **信号与系统** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 课程主要内容介绍信号与系统的基本概念；连续信号与系统的时域、频域和S域分析；离散信号与系统的时域和Z域分析及系统的状态空间分析。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 使学生牢固掌握信号与系统的基本原理及基本方法 2. 掌握信号与系统的时域、变换域分析方法 3. 深刻理解信号傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的数学概念、物理概念及工程概念，建立信号表达及系统函数的概念，为学生进一步学习后续课程打下坚实的基础。 4. 通过本课程的学习，锻炼提高学生利用信号处理的理论分析问题和解决问题的能力，为将来从事专业技术工作打下扎实的理论基础。 | | | | | |

#### 数据库原理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **数据库原理** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 40 | **理论课时** | 24 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 数据库技术是计算机科学中发展最快的领域之一，已经成为信息系统的基础和核心。系统地学习数据库原理，掌握数据库技术，是对计算机相关专业学生的基本要求，主要内容: 1、关系模型的基本原理 2、结构化查询语言（SQL） 3、数据建模 4、数据库设计 5、数据库管理 6、Web数据库处理 | | | | | |
| **培养目标** | 1．理解关系模型的基本概念，掌握关系代数语言的使用； 2．熟练掌握和运用结构化查询语言（SQL）； 3．了解关系系统查询优化的意义，掌握优化准则和相关的算法； 4. 熟练掌握关系数据库规范化理论，能够利用分解算法将关系模式进行合理的 分解； 5. 掌握数据库设计方法：从需求分析到数据库物理结构的设计； 6. 了解数据库系统维护的相关概念和方法（数据库恢复、并发控制、安全性控制和完整性控制等）； 7. 了解数据挖掘的基本概论、原理和常用算法。 | | | | | |

#### 数据结构与算法

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **数据结构与算法** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 40 | **理论课时** | 24 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 1. 数据结构讨论现实世界中数据（即事物的抽象描述）的各种逻辑结构在计算机中的存储结构，以及各种非数值运算的方法； 2. 分析和研究计算机加工数据对象的特性，掌握数据的组织方法，设计相应的操作运算，把现实中的问题转化为在计算机内部的表示和处理； 3. 课程系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法； 4. 介绍了常用的多种查找和排序技术，并进行性能分析和比较。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握各种主要数据结构的特点、计算机内存的表示方法，以及处理数据的算法实现； 2. 使学生学会分析研究计算机加工的数据结构的特性，以便为应用涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及相应的算法，并初步了解对算法的时间分析和空间分析技术。 3. 能够结合具体应用案例，合理选择和改进经典的数据结构，使之针对具体应用能够有效存储和处理数据，能够在此基础上正确地设计算法，并对算法进行有效分析和评价。 | | | | | |

#### 计算机编译原理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **计算机编译原理** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 24 | **实践课时** | 8 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 主要介绍编译程序构造的一般原理和基本方法，内容包括语言和文法、词法分析、语法分析、语法制导翻译、中间代码生成、存储管理、代码优化和目标代码生成等，其理论性较强。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解开发语言的编译方式 2. 掌握程序编译过程中词法及语法的解析 3. 了解编程时优化程序的实现。 4. 熟悉编译的全过程，了解编译器是如何编译程序的，从而编写出高效、稳健、占用内存少的程序。 | | | | | |

#### 人工智能基础

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **人工智能基础** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 16 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程内容包括人工智能研究的发展、成果和基本原则：  1 人工智能基本概念、方法和技术，包括问题求解的方法和知识表示；  2 人工智能技术的主要应用，包括基于知识的系统、自动规划和配置以及机器学习等。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解人工智能发展史 2. 理解人工智能基本定义与概念、了解推理与搜索求解策略 3. 掌握智能计算的内容及应用领域 4. 了解人工智能学科范围的内涵与外延 5. 了解人工智能应用和研究领域 | | | | | |

#### Python核心编程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | Python核心编程 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 80 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | Python是一种功能十分强大的面向对象编程语言，可以用于编写独立程序、快速脚本和复杂应用的原型，作为一种开源软件，Python可以自由获取，而且非常易学易用。  本课程包括：   1. 基本的概念和语句、语法和风格、Python对象、数字类型、序列类型、映射和集合类型、条件和循环、文件和输入/输出、错误和异常、函数和函数式编程、模块、面向对象编程、执行环境等内容； 2. 同时包含了各种高级主题来展示可以使用Python做些什么，包括正则表达式、网络编程、网络客户端编程、多线程编程、图形用户界面编程等。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 熟练使用Python语言 2. 熟练图形化界面开发 3. 学会使用Python语言进行汉语分词、数据分析、数据可视化处理 4. 培养学生掌握Python线程与进程的应用 5. 掌握Python中的数据输入与输出的实现 | | | | | |

#### 专业英语

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 专业英语 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 80 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程通过计算机相关知识对计算机专业英语进行了全面的描述，主要涉及：   1. 计算机历史与发展 2. 微型计算机、二进制与布尔代数、数据结构、操作系统、软件工程 3. 计算机语言、数据库管理系统、多媒体技术、虚拟现实技术 4. 计算机网络与安全等内容，并力求体现计算机技术与应用的最新发展。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握课程中计算机相关知识，并能够用英语表达，包括现代计算机的共同特征 2. 各代计算机的特点， 计算机技术的发展趋势，计算机的分类 3. 掌握计算机专业词汇的构成规律，特别是常用词缀的含义及复合词的构成等 | | | | | |

### 7.2专业必修课程

#### 数据分析与可视化

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数据分析与可视化 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 40 | **实践课时** | 24 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 1. 数据可视化技术旨在运用计算机图形学的理论和方法，将隐含在大量数据中的复杂物理现象和自然规律转化为直观的图形、图像表达出来，帮助人们更直观、有效地理解和分析数据。 2. 数据可视化技术涉及数据挖掘、图像处理、计算机视觉等多种研究领域，具有交互性、多维性和可视性等特点。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握基于Echarts，tableau，Datav的数据可视化分析方法 2. 掌握基于matplotlib的数据可视化方法 | | | | | |

#### 大数据原理与应用

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 大数据原理与应用 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 40 | **理论课时** | 20 | **实践课时** | 20 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程介绍大数据技术的基本原理和大数据应用场景，使学生形成对大数据知识体系及其应用领域的轮廓性认识，同时讲解大数据处理架构Hadoop，其内容包括Hadoop MapReduce、HDFS和HBase等 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握大数据理论的基本概念 2. 掌握HDFS、MapReduce原理 3. 理解并行与分布式的基本原理及大数据应用场景 | | | | | |

#### 并行计算与分布式计算

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **并行计算与分布式计算** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程介绍并行计算与分布式计算的基础，授课对象是具备串行编程基础并打算了解并行计算的高年级本科生。  课程将介绍并行计算的背景、基本概念、编程模型、以及设计并行程序要考虑问题 | | | | | |
| **培养目标** | 1、理解并行与分布式计算的概念，分布式系统的特征，理解并行与分布式计算出现的背景。 2、了解分布式系统的构成，以及分布式计算的基础模型。 3、掌握多线程程序设计。 4、掌握MPI并行程序设计。 5、了解P2P的基本概念和特点，熟悉P2P网站的基本技术。 6、了解云计算的概念，熟悉云计算的关键技术，了解常见的云计算系统。 | | | | | |

#### 不确定性人工智能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **不确定性人工智能** | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 1. 在主、客观世界普遍存在的不确定性中,随机性和模糊性是最重要的两种形式 2. 研究了随机性和模糊性之间的关联性 3. 统一用熵作为客观事物和主观认知中不确定状态的度量,用超熵来度量不确定状态的变化,并利用熵和超熵进一步研究了混沌、分形和复杂网络中的不确定性,以及由此带来的种种进化和变异,为实现不确定性人工智能找到了一种简单、有效的形式化方法,也为包括形象思维在内的不确定性思维的自动化打下了基础 4. 不确定性人工智能是人工智能进入21世纪的新发展.这个由多学科交叉渗透构成的新学科,必将使得机器能够具备人脑一样的不确定性信息和知识的表示能力、处理能力和思维能力 | | | | | |
| **培养目标** | 1、随机性和模糊性是不确定性的最基本内涵 2、混沌、分形和复杂网络 3、人类认知过程的不确定性 4、自然语言的不确定性 5、不确定性的计算机模拟 | | | | | |

#### 机器学习

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器学习 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 40 | **实践课时** | 8 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 1. 主要讲授机器学习相关基础理论、最新和主流机器学习算法和技术、结合领域应用中的模式分析和模式识别需求和具体问题 2. 介绍基于学习的声纹识别、目标检测、图像识别、图像超构等应用研究案例，为学生开展相关领域技术开发和科学研究奠定基础。 | | | | | |
| **培养目标** | 1）掌握机器学习领域的基本概念； 2）掌握典型机器学习方法的应用技巧，能够运用机器学习方法来解决实际问题； 3）了解典型机器学习方法的基本原理； 4）了解机器学习与人工智能技术的相关性 | | | | | |

#### 数据挖掘

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数据挖掘 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 40 | **实践课时** | 24 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 数据挖掘是综合了机器学习、统计和数据库存储的一门现代计算机技术，旨在发现海量数据中的模型与模式，具有巨大的应用前景。  在很多重要的领域，数据挖掘都发挥着积极的作用。因此这门课程是计算机专业及相关专业的重要课程之一。 | | | | | |
| **培养目标** | 通过本课程的学习，要求学生达到:  1．了解数据挖掘技术的整体概貌  2．了解数据挖掘技术的主要应用及当前的研究热点问题和发展方向  3．掌握最基本的概念、算法原理和技术方法 | | | | | |

#### 人工智能哲学与伦理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 人工智能哲学与伦理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 通过本课程的学习，使学生了解当前人工智能各领域的发展情况、各大公司目前使用的深度学习框架、各框架应用场景及特点。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解当前人工智能发展状态与趋势 2. 了解当前流行深度学习框架及其基本特点 3. 能够根据应用场景，选择合适深度学习框架 4. 能够自己动手，搭建1-2种常用深度学习框架 | | | | | |

#### 算法设计与分析

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 算法设计与分析 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 课程以算法设计策略为知识单元，系统介绍计算机算法的设计方法与分析技巧。主要内容包括：算法概述、递归与分治策略、动态规划、贪心算法、回溯法、分支限界法、随机化算法、线性规划与网络流、NP完全性理论与近似算法等。 | | | | | |
| **培养目标** | 培养学生具有针对给定问题设计和实现高效算法的能力： 1．通过对常用的、有代表性的算法的研究，让学生理解并掌握算法设计的基本技术。  2．掌握利用动态规划算法、回溯法、分支限界法等算法的基本思想，并能运用这些方法设计算法并编写程序解决实际问题 | | | | | |

#### 语音信号处理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 语音信号处理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程为电子信息学科研究生的学科基础课。本课程以数字信号处理和信号与线性系统为基础，重点讲述面向语音信号处理的基础理论和方法及应用，包括：   1. 语音生成与听觉感知 2. 语音信号分析基础理论与方法 3. 语音信号处理的典型应用（语音识别、语音增强、声源定位、音频水印等）内容。 | | | | | |
| **培养目标** | 1） 熟悉有关频谱分析的有关指示，对语音信号做频谱分析  2） 熟悉有关滤波器设计理论知识，选择合适的滤波器技术指标和类型，设计 滤波器，得到滤波器参数  （3） 实现信号频谱分析和滤波等有关Matlab函数  （4） 写好总结报告，写出基本原理，有关程序，得到的图表，结果分析，总结。 | | | | | |

#### 图像语义分析

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 图像语义分析 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程对图像语义分析的理论和方法进行比较系统和全面的阐述。主要内容包括：   1. 图像表示与特征提取、分类判别模型与生成模型 2. 图像中的目标检测与识别、图像语义标注、场景中的图像语义 3. 深度学习在图像语义分析中的应用以及图像语义分析的应用。 | | | | | |
| **培养目标** | 1、理解图像特征和情感的关系 2、能建立情感模型并计算 3、掌握常见图像特征提取算法 4、掌握图像语义特征提取算法 | | | | | |

#### 多传感器信息融合

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 多传感器信息融合 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 24 | **实践课时** | 8 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 多传感器信息融合技术是研究对多源不确定性信息进行综合处理及利用的理论和方法，即对来自多个信息源的信息进行多级别、多方面、多层次的处理，产生新的有意义的信息。   1. 本课程从多源信息融合技术的基础理论出发，介绍了多源信息融合的基本概念、模型和算法 2. 多传感器的分布式检测、跟踪、管理以及多源信息融合新技术，多源信息融合的军事应用及其他应用。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握多传感器信息融合技术的基本原理 2. 掌握信息融合系统体系结构，包括分布式、集中式和混合式 3. 了解信息处理的理论方法 4. 了解多传感器信息融合技术的应用领域 | | | | | |

#### 自动控制原理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 自动控制原理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 80 | **理论课时** | 72 | **实践课时** | 8 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 自动控制原理是电子信息科学与技术专业的一门重要的专业基础课程。它侧重于理论角度，系统地阐述了自动控制科学和技术领域的基本概念和基本规律，介绍了自动控制技术从建模分析到应用设计的各种思想和方法，内容十分丰富。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 通过本课程的学习，使学生掌握自动控制的基础理论，并具有对简单连续系统进行定性分析、定量估算和初步设计的能力，为专业课学习和参加控制工程实践打下必要的基础。 2. 学生将掌握自动控制系统分析与设计等方面的基本方法，如控制系统的时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法、状态空间分析法、采样控制系统的分析等基本方法等，为各类计算机控制系统设计打好基础。 | | | | | |

### 7.3 专业选修课程

#### 数字信号处理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数字信号处理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 64 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程的任务是使学生牢固掌握离散时间信号和系统分析的基本原理和基本分析方法。为学生进一步学习有关信息、通信等方面的课程打下良好的理论基础。 | | | | | |
| **培养目标** | 1 深入理解离散傅里叶变换的基本原理 2 学会应用离散傅里叶变换快速算法解决信号分析问题的方法 3 掌握数字滤波器的设计原理和实现方法 4 学会信号谱分析的基本方法 | | | | | |

#### 数字图像处理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数字图像处理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 64 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 主要讲授机器学习相关基础理论、最新和主流机器学习算法和技术、结合领域应用中的模式分析和模式识别需求和具体问题，介绍基于学习的声纹识别、目标检测、图像识别、图像超构等应用研究案例，为学生开展相关领域技术开发和科学研究奠定基础。 | | | | | |
| **培养目标** | 通过本课程的学习，要求学生掌握有关数字图像处理的基本概念、原理、方法及应用，培养和增强学生创新意识和创新思维，提高实际动手能力和创新能力，为学生进一步学习数字摄影测量、遥感原理与方法、模式识别等专业课程奠定基础。 | | | | | |

#### 计算机图形学和成像导论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机图形学和成像导论 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 向学生介绍创建合成计算机生成图像背后的技术概念。专注于使用OpenGL创建视觉图像，以及对基础数学概念（包括三角形，法线，插值，纹理映射，凹凸贴图等）的理解 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 基本理解光线和颜色的相关内容，以及它如何影响电脑显示器和打印机； 2. 理解光线如何与环境相互作用； 3. 能够构建诸如BRDF等工程模型； 4. 能够对更基本的照明和着色模型的各种简化； 5. 理解使用光线追踪技术创建虚拟图像的基本原理； 6. 理解光线追踪器与真实世界相机之间的相似性； 7. 理解抗锯齿和加速结构 | | | | | |

#### 计算几何

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算几何 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 研究几何模型和数据处理的学科，探讨几何形体的计算机表示。分析，研究如何灵活、有效的建立几何形体的数学模型以及在计算机中更好地存储和管理这些模型数据. | | | | | |
| **培养目标** | 1. 理解计算几何的基本概念； 2. 掌握计算几何的基本原理； 3. 学会初步利用计算几何的基本原理，建立几何形体的数学模型以及在计算机中更好地存储和管理这些模型数据的能力 | | | | | |

#### 模式识别导论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 模式识别导论 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 模式识别就是利用计算机对某些物理现象进行分类，在错误概率最小的条件下，使识别的结果尽量与事物相符。  模式识别的原理和方法在医学、军事等众多领域应用十分广泛，是计算机及其相关专业进行科学研究的基础。  这门课的教学目的是让学生掌握统计模式识别和结构模式识别基本原理和方法。  本课程的主要任务是：   1. 通过对模式识别的基本理论和方法、运用实例的学习，使学生掌握模式识别的基本理论与方法， 2. 培养学生利用模式识别方法、运用技能解决本专业及相关领域实际问题的能力，为将来继续深入学习或进行科学研究打下坚实的基础。 | | | | | |
| **培养目标** | 通过各教学环节，本课程应达到下列要求：认识模式识别的目的和意义，了解模式识别的过程；理解统计分类法的基本思想，掌握几何分类法和概率分类法的几种典型算法；理解聚类分析的的基本思想，掌握聚类分析的几种典型算法。具体包括： 1，掌握模式识别的概念、发展和应用，模式识别的研究方法； 2，掌握统计模式识别中线性判别函数的基本理论及运用； 3，掌握统计模式识别中Bayes决策理论的基本原理及运用； 4，熟悉概率总体估计中的参数估计方法和非参数技术估计方法； 5，掌握近邻法则和集群； 6，掌握模式特征的抽取和选择； 7，了解人工神经网络在模式识别中的应用。 | | | | | |

#### 计算机视觉

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机视觉 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 56 | **理论课时** | 32 | **实践课时** | 24 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 通过本课程学习与实践使学生掌握机器视觉的基本概念、基本理论和方法，引入科研案例、动手实践和编程练习来加强关键的内容。初步具有运用相应理论和方法解决实际问题的能力。 | | | | | |
| **培养目标** | 1、对图像理解和机器视觉的基本理论，尤其是图像处理的概念、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会； 2、学习机器机视觉的基本理论和技术 3、了解各种智能图像处理与机器视觉技术的相关应用； 4、具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力，为以后从事模式识别与智能控制、机器人技术、智能制造等领域的研究与开发工作打下扎实的基础 | | | | | |

#### 形式语言与自动机理论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 形式语言与自动机理论 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 64 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 形式语言与自动机理论是计算机科学相关专业的一门重要课程。不仅含有有关正则语言、上下文无关语言的文法、识别模型及其性质、图灵机的基本知识，更涉及到本学科方法论中所包含的3个学科形态。其内容特点是抽象和形式化，既有严格的理论证明，又具有很强的构造性。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 能够从文法和识别器的角度，掌握各类文法和自动机设计的方法和技术，提高问题的形式化描述和抽象思维能力 2. 理解并实践“问题、形式化描述、自动化（计算机化）”的解决问题过程。 | | | | | |

#### 运筹学

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 运筹学 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 64 | **理论课时** | 64 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 运筹学是近四十年里成长起来的一门新兴学科，它是用定量化方法为管理决策提供科学依据的一门学科。  它把有关的管理系统首先归结成教学模型，然后用数学方法进行定量分析和比较，从而求得系统最优运行方案。  运筹学在高等院校是管理与系统工程、工业经济、工业管理、统计运筹、经济数学以及计算机与控制等专业的重要课程之一。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 初步掌握运筹学的基本概念和基本理论，如：线性规划、对偶理论、运输问题、目标规划和整数规划等 2. 学会手工求解模型，并能利用计算机和一些基本软件解决若干个重要模型和一些实际应用案例，从而为学生进一步从事相关方向的学习与科研打下扎实的基础 3. 提高在实践中解决客观世界的各种运行系统中所发生的各种复杂问题的能力，为现实或未来系统建立数学模型，并进行定量分析，从而求得系统最优运行或最优设计的方案。 | | | | | |

#### 语法理论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 语法理论 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 40 | **理论课时** | 40 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 论述了普通语法学的一些重大理论问题，提出了应区分语法形式学和语法意义学的观点，并应用于语法和句法的研究 | | | | | |
| **培养目标** | 通过本课程的学习，有以下技能的提升：   1. 使同学掌握计算语言学的基本理论 2. 了解自然语言处理的常用模型和算法 3. 初步具备从事相关领域研究工作的能力。 | | | | | |

#### 统计自然语言处理

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 统计自然语言处理 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 56 | **理论课时** | 56 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 自然语言处理技术是自动人机交互、搜索引擎、机器翻译、信息抽取等应用的重要支撑技术。本课程将系统地介绍自然语言处理（NLP）的基本概念、常用的算法和重要的应用。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 对该课程的基本内容有比较全面的了解和认识 2. 能够学习到分析问题、解决问题的基本思路和方法 3. 建立科学研究的正确思维方式。 | | | | | |

#### 机器翻译概要

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器翻译概要 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 48 | **实践课时** | 0 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 讲授统计机器翻译基本原理和方法，使学生了解统计机器翻译的发展历程和技术现状，掌握统计机器翻译系统开发的基本技术。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 掌握计算机使用的基本知识，具备常用的计算机软件操作能力 2. 熟练使用一到两种计算机编程语言 3. 对自然语言处理和机器翻译有常识性的了解，熟悉自然语言处理常用算法。 | | | | | |

#### 文本挖掘

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 文本挖掘 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 16 | **实践课时** | 16 |
| **考核方式** | **考试** | | | | | |
| **课程简介** | 首先讨论了文本挖掘的总体结构，文本挖掘预处理算法。其次，比较深入地研究了文本挖掘核心操作，最后，探讨真实世界中文本挖掘的主要应用和DIAL语言，弥补了理论和实践的脱节。 | | | | | |
| **培养目标** | 对文本集合的预处理（文本分类、信息抽取） 中间结果存储，中间结果分析技术（分布分析，聚类，趋势分析，关联规则抽取）和最终结果的可视化 | | | | | |

### 7.4 专业实践课程

#### 机器学习实践

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器学习实践 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 48 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 48 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程基于机器学习相关基础理论，经典机器学习算法等相关技术知识，实现机器学习在实际应用领域案例，如推荐系统，车牌识别，手写文字识别等 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 理解机器学习在实际应用中的作用； 2. 巩固机器学习基础理论知识； 3. 掌握运用相关机器学习算法； 4. 利用大数据训练学习模型； 5. 能够设计开发应用系统解决实际问题； | | | | | |

#### 生物特征识别理论与应用

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 生物特征识别理论与应用 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 在本课程将系统的介绍生物特征识别技术的来源，发展和现状，教授学生相关领域的知识，拓展学生的视野，培养研究兴趣，通过课堂讲授，演示和组织学生阅读领域内的书籍和论文，引领学生去学习和掌握生物特征识别领域的基本知识与技术，为学生独立展开研究工作打下坚实的基础。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解生物特征识别领域的基础知识和热点方向 2. 了解在虹膜识别、人脸识别、掌纹识别和步态识别等问题中的最新研究成果 掌握基本思想和关键技术 3. 培养学生对生物特征识别问题的综合研究分析能力 | | | | | |

#### 语料库建设与应用

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 语料库建设与应用 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 56 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 56 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 本课程介绍语料库语言学的基本理论、国内外研究的概况、语料库的应用等方面的知识和动态，着重引导学生了解作为中文信息处理工程重要组成部分的现代汉语语料库的设计、语料采集、词语切分、词性标注、短语分析等基本内容、当前研究重点和发展趋势 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解语料库语言学的研究内容 2. 熟悉国内外主要语料库 3. 了解语料库语言学的研究领域 4. 能够自己搜集语料 5. 能够使用语料库进行语料分析 | | | | | |

#### 机器人学基础

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器人学基础 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 机器人学是一门高度交叉的前沿学科，机器人技术是集力学、机械学、生物学、人类学、计算机科学与工程、控制论与控制工程学、电子工程学、人工智能、社会学等多学科知识之大成，是一项综合性很强的新技术。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 了解机器人的特点、结构与分类。了解机器人学的研究领域及其与人工智能的关系。 2. 掌握机器人运动方程的表示及运动方程的求解。 3. 掌握机器人动力学方程。 4. 了解机器人的基本控制原则，初步掌握机器人的位置控制和柔顺控制以及机器人的分解运动控制。 5. 了解机器人规划的作用和任务，初步认识机器人的轨迹规划问题。 6. 了解机器人编程的要求和分类、机器人语言系统的结构和基本功能。 | | | | | |

#### 机器人力学基础

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器人力学基础 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 机器人动力学是复杂的动力学系统，对处理物体的动态响应取决于机器人动力学模型和控制算法。机器人动力学主要研究动力学正问题和动力学逆问题两个方面，需要采用严密的系统方法来分析机器人动力学特性。 | | | | | |
| **培养目标** | 本课程的目的是使学生掌握质点、质点系尤其是刚体机械运动的基本规律，培养学生清晰严密的抽象思维能力和一定的计算能力。 | | | | | |

#### 机器人建模

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器人建模 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 通过构建启发式成本函数,利用A3算法予以实现.针对复杂多障碍物环境,特别提出了基于可变落地足迹数量的复合足迹转换模型的方法. | | | | | |
| **培养目标** | 1. 利用三维建模软件建模速度快、模型精确的优点和3DS MAX软件擅长贴图渲染、环境模拟、场景仿真的优点 2. 结合3DS MAX软件和三维建模软件对虚拟场景进行几何建模，能实现三维现实场景直接转换成机器人虚拟作业场景 | | | | | |

#### 机器人视觉

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器人视觉 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 机器人视觉，是指不仅要把视觉信息作为输入，而且还要对这些信息进行处理，进而提取出有用的信息提供给机器人 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 对给定大小、色彩模式等的图像和娄似的图像范围进行检测，或者跟踪。 2. 利用多目视觉或距离测量装置得到距离图像。 3. 利用时序图像，求图像内各个像素能运行状态(光流场)。 4. 由时序图像检测运动物体，并进行跟踪。 5. 根据图像处理的结果，改变摄像机的参数和方向，或者移动摄像机的整体位置，或者改善照明条件(主动视觉)，以便获得更好的输入图像。 | | | | | |

#### 机器人感知学

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 机器人感知学 | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 32 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 32 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 研究内容：  1.多传感信息融合的机器视觉与感知技术； 2.人-机器人交互理论研究与应用；  3.基于多源生物信号的机电系统控制理论与应用。 | | | | | |
| **培养目标** | 通过研究多传感器感知技术，生机电协同控制与动态补偿技术，实现人机运动的动态协同，初步实现基于脑机接口的服务机器人原型样机，如：上肢和下肢康复机器人、助老伴行机器人、救援机器人及超微创手术机器人、ICU重症护理机器人产品。 | | | | | |

### 7.5 集中实践

#### 智能监控机器人综合实践（视觉感知）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 智能监控机器人综合实践（视觉感知） | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 3周 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 3周 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 本实践课程基于前期学习计算机视觉、机器学习等课程，结合行走控制系统完成一个视觉感知智能机器人实验项目，实现智能机器人在动态复杂空间内自主移动的实际需求，研究基于视觉的移动机器人三维环境感知与建模，结合场景识别与理解实现机器人的实时定位与运动导航。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 理解机器人视觉感知与控制技术在生产环境中的应用； 2. 巩固对人工智能机器感知方向课程知识的理解与综合运用； 3. 能够完成机器感知，尤其视觉感知系统的设计与开发。 | | | | | |

#### 协作机器人综合实践（NLP）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 协作机器人综合实践（NLP） | | | | | |
| **课时** | **总课时** | 3周 | **理论课时** | 0 | **实践课时** | 3周 |
| **考核方式** | **考查** | | | | | |
| **课程简介** | 本实践课程是基于自然语言处理与理解模块方向选修课程的综合实践课程，主要内容综合前期所学自然语言处理等理论知识，结合自动控制相关知识、技能，以机械手臂为载体，设计开发人机协作机器人系统。 | | | | | |
| **培养目标** | 1. 理解语音识别在人机交互中的作用 2. 理解自然语言处理和机器翻译在机器人应用中的作用 3. 利用深度学习算法以及大数据训练机器人 4. 理解运动控制保证机器人定位及平衡性。 | | | | | |

### 7.5 专业实践课程配套人工智能试验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **功能介绍** | **载体** | **专业课** | **备注** |
| 3-1 | 机器视觉实验平台 | 使用可见光摄像头、双目摄像头、黑白摄像头和超声波测距仪，实现图像采集、图像处理、图像识别、图像分析、人脸识别、多角度拍摄、动态追踪等功能。 | AI智控核心板 + 视觉套件 | 机器学习、 机器学习实践、 图像语义分析、 计算机视觉、 机器人视觉 | 针对专业基础课程， 专业核心课程配套的教学实验室 (为达到学习效果建议可根据学生数量1人1套设备) |
| 3-2 | 语言处理实验平台 | 使用声音采集设备、语音播放设备、语音合成处理芯片，实现语音采集、语音识别、语音合成、声纹识别、噪声抑制、增益控制、语音编解码、回声消除、实时语音采集回放、语音参数分析、情感分析等功能。 | AI智控核心板 + 语音套件 | 语音信号处理、 文本挖掘、 语料库建设与应用 |
| 3-3 | 动态规划与策略实验平台 | 通过多种传感器采集信息，使用机器学习、深度学习、神经网络学习等多种算法，实现自动驾驶、机器人行走路径规划等功能。 | AI智控核心板 + 传感器套件 | 机器人感知学 |
| 3-4 | 生物特征识别实验平台 | 基于生物特征识别理论，通过图像、声音、指纹等生物特征参数，实现人物识别、活体检测等功能。 | 智能考勤机 （人脸识别、指纹识别等） | 生物特征识别理论与应用 |
| 3-5 | 大数据分析与可视化实验平台 | 基于数据分析算法，对样本数据实现大数据分析及数据挖掘实践操作。 | PC 机/大屏 | 数据分析与可视化 大数据原理与应用 数据挖掘 算法设计与分析 |
| 3-6 | 感知机器人 （无人车为载体，机器人外形） | 1、人脸识别：识人 2、语音识别/语音合成：识人后交互 3、图像识别/图像处理：识物（机器视觉）、图像采集/监控，样本数据分析 4、机器感知：识路、环境信息采集/分析/识别 5、行走控制：自动控制/远程操控 | 机器人 | 七学期综合项目 | 面向专业综合实验，包括综合实践；专业实践课程配套人工智能实验室(为达到学习效果建议各实验小组配置1套设备，6-10人/套) |
| 3-7 | 协作机器人 （机械手臂为载体） | 1、语音识别/语音合成：语音交互 2、NLP/自然语言识别：语义分析、语义识别 3、图像识别/图像处理：识物（机器视觉）、图像采集/监控，样本数据分析 4、机器感知：环境信息采集/分析/识别 5、运动控制：自动控制/远程操控 | 机械手臂 | 七学期综合项目 |