**《人工智能》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 人工智能 | | | |
| **英文** | | Introduction to artificial intelligence | | | |
| **课程代码** | A316030 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/自动化系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 选修/专业课 | | **学分** | 3.0 | **学时** | 48 |
| **适用专业** | 自动化 | | | | | |
| **先修课程** | 自动控制原理、Matlab仿真与设计、程序设计（C） | | | | | |
| **选用教材** | 王万良.人工智能导论（第5版）.北京：高等教育出版社，2020. | | | | | |
| **课时分配** | 理论教学48学时 | | | | | |
| **撰写人** | 王威 | **审定人** | | 李博 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《人工智能导论》课程是自动化专业的专业选修课，属经典控制类课程的重要延拓部分，是学生在智能控制技术、自动化新技术等方面学习的核心选修科目，具有较强的理论性和综合性。本课程的任务是使学生获得人工智能基本理论知识与应用方面的相关知识、基本原理、基本技能，树立求实创新的学风，目的是培养学生学习和掌握人工智能课程中的计算机科学、控制论、信息论等交叉学科知识能力，养成不断探索新技术的职业精神，为今后的深入学习和工作打好基础。

**二、课程目标**

该课程的教学目标如下：

课程目标1. 认识人工智能发展的在技术革新、社会改造、社会伦理等方面的意义，充分认知人工智能技术的深远意义和迭代的快速性，树立自主和终身学习的意识。

课程目标2. 掌握人工智能的基本概念、主要研究领域、研究历史及未来发展趋势、相关前沿知识和研究热点，进而掌握人工智能的、基本原理和基本方法。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求12：终身学习 | 12.1 具有自主和终身学习的意识，对于自我探索和终身学习的必要性有正确的认识。 | 1 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12.2 具有自主学习的能力，包括对新技术、新问题进行分析、理解和归纳总结等能力。 | 2 |

**四、课程教学内容**

内容1：人工智能研究的基本内容及主要研究领域

1.基本内容：人工智能的基本概念；智能的概念及特征；人工智能的发展简史及各阶段特征；人工智能的研究的基本内容：知识表示、机器感知、机器思维、机器学习、机器行为；人工智能的主要研究领域：自动定理证明、博弈、模式识别、机器视觉、自然语言理解、智能信息检索、数据挖掘与知识发现、专家系统、自动程序设计、机器人、组合优化问题、人工神经网络、分布式人工智能与多智能体、智能控制、智能仿真、智能CAD、智能CAI、智能管理与智能决策、智能多媒体系统、智能操作系统、智能计算机系统、智能通信、智能网络系统、人工生命等多个方面内容。

2.重点：人工智能的研究的基本内容，知识表示、与机器相关的智能概念、研究对象、智能承载、智能实现等内容。

3.难点：人工智能的主要研究领域的诸多应用领域，其中与控制学科相关的数据挖掘与知识发现、专家系统、机器人、组合优化问题、人工神经网络、分布式人工智能与多智能体、智能控制等领域的相关知识。

4.知识目标：了解人工智能的基本概念、研究的特点、内容、发展历史，增加对人工智能学科的认识。

5.能力目标：把握人工智能先进技术与应用、先进控制理论方法及应用、计算机科学与技术的发展趋势。

6.素质目标：通过了人工智能发展历程以及我国相关领域的发展，建立文化自信，树立家国情怀，构建勇于创新、勇于担当的科学奉献精神。

内容2：知识表示与知识图谱

1.基本内容：知识与知识表示的概念、特征及表示方法；一阶谓词逻辑表示方法及其命题、谓词等相关概念和性质；产生式表示法及系统的概念及运用；框架表示法的一般结构、特点及运用；知识图谱的定义、表示、架构、构建及应用。

2.重点：一阶谓词的公式、性质及表示方法；产生式方法对于确定性和不确定性事实性知识的表示的异同点；框架表示方法的特点；知识图谱的表示方法。

3.难点：产生式方法对于确定性和不确定性事实性知识的表示的异同点，需要深入理解其应用的优点和缺点。

4.知识目标：熟练掌握知识及知识表示的概念，了解知识的特性。掌握一阶谓词逻辑、产生式、框架表示等知识表示方法，了解知识图谱的基本概念以及典型应用。

5.能力目标：能分析面对的表示知识对象的特征，正确选用知识表示的方法并能够得到正确的表示结果。

6.素质目标：了解各种表示方法的具体表示形式、优缺点、适宜的应用对象。通过学习、掌握、运用科学思维方法和数学知识培养分析、解决问题的能力。培养学生通过在生产生活中善于采用辩证方法和理性思维对待科学和逻辑问题，善于总结事物规律并得到科学解决方法和结论。

内容3：确定性推理方法

1.基本内容：推理中的推理定义、推理的方式及其分类：演绎推理、归纳推理、默认推理、确定性推理、不确定性推理、单调推理、非单调推理、启发式推理、非启发式推理；推理的方向：正向推理、逆向推理、混合推理、双向推理；冲突消解策略：四种排序方法的特点；自然演绎推理：掌握由一组事实出发并运用经典逻辑的推理规则得到正确结论；谓词公式化为子句集的方法；鲁宾孙归结原理及案例理解；归结反演及应用理解；应用归结原理求解问题及案例理解。

2.重点：推理的方式及其分类、谓词公式化为子句集的方法、鲁宾孙归结原理及案例理解、应用归结原理求解问题及案例理解。

3.难点：命题逻辑中的归结原理、定义、应用及案例分析；归结反演的证明步骤及案例分析理解；培养应用归结原理求解问题的能力。

4.知识目标：熟练掌握推理的概念，熟练掌握谓词公式化为子句集的方法、鲁滨逊归结原理以及应用归结原理求解问题。

5.能力目标：能够深入理解归结原理并正确运用其解决实际推理问题。

6.素质目标：熟练掌握人工智能模拟人类推理过程求解问题的基本方法，并能灵活应用之在生产劳动过程中。通过逻辑学习和逻辑锻炼培养学生的科学逻辑思维能力，锻炼逻辑判断和推理的能力，提升采用科学逻辑解决实际问题的能力。从逻辑能力培养引申到从科学社会主义理论逻辑看中国制度优势的问题上，引导学生用科学逻辑观点理解我国的制度优势和道路正确性，培养学生爱党爱国的情怀，从思想上深植爱国精神。

内容4：不确定性推理方法

1.基本内容：不确定性推理的概念中的不确定性的表示与度量、匹配算法及阈值、传递算法、结论不确定性的合成；可信度方法中的知识不确定性表示、证据不确定性表示、不确定性的传递算法和合成算法；证据理论中的概率分配函数及其定义、信任函数及其似然函数、基于证据理论的不确定性推理；模糊推理方法的定义、表示、隶属函数；模糊集合的运算及其案例分析；模糊决策及模糊推理的应用。

2.重点：不确定推理分类及需要解决的基本问题；求取问题结论的可信度步骤；可信度、模糊集合关系、模糊关系合成的求解。

3.难点：由规则求取结论的可信度；由已知的样本概率空间求解空间的概率特征关系和集合间的逻辑关系；求取模糊关系之间的集合关系。

4.知识目标：理解不确定推理的基本概念和意义。掌握不确定推理的可信度方法，了解证据理论，熟练掌握模糊推理方法

5.能力目标：了解不确定推理的背景与意义。掌握不确定推理的基本思想与应用思路。能够把给定的知识求取特定的可信度；能够根据给定的概率集合求解集合间的证据组合；能够根据给定的规则和事实推导可能的结论及其概率；能够根据给定的模糊集合求取模糊关系。

6.素质目标：了解不确定推理的背景与意义。掌握不确定推理的基本思想与应用思路。通过证据理论和模糊推理方法引导学生掌握在广泛性和不确定性中提取规律的方法，提升学生从现象发现本质的能力素质。面对百年未有之大变局，引导学生能够在纷繁和多变的世界中厘清世界发展的大趋势，坚定我党我国的道路与方针，提升坚定的道路自信和文化自信。

内容5：搜索求解策略

1.基本内容：搜索的概念、基本问题及主要过程；状态空间的表示方法、图描述、搜索策略；盲目图搜索策略：回溯策略、宽度优先搜索策略、深度优先搜索策略；启发式图搜索策略：概念、信息、估价函数、A及A\*搜索算法; 以matlab编程为手段，实现搜索目标和策略的编程与验证。

2.重点：盲目图搜索策略；回溯策略、宽度优先搜索策略、深度优先搜索策略；启发式图搜索策略：概念、信息、估价函数、A及A\*搜索算法及其特征分析； 通过matlab编程方式实现搜索算法。

3.难点：优先及深度搜索、启发式图搜索、A搜索算法的6个关键步骤。

4.知识目标：搜索的基本概念、基本方法。能够针对创新点开展切实有效的理论和应用研究。

5.能力目标：掌握搜索方法的实现与基本软件设计。掌握基本创新方法。能够依据搜索目标的特点选择适当的搜索方法，能够根据搜索算法的核心步骤完成搜索并得到正确结果。

6.素质目标：掌握搜索方法的实现与基本软件设计，掌握基本创新方法。通过搜索理论和方法的学习，培养学生在众多信息中寻找科学结果的能力。在劳动生产中，能够在广袤的信息库中找到最佳答案和科学结论是一个重要素质，只有掌握了这种素质才能事半功倍，达到最优的结果。

内容6：智能计算及其应用

1.基本内容：进化算法的概念、生物学背景、算法的设计原则；基本遗传算法的基本思想和发展历史、遗传算法中的5个基本要素：参数编码、初始群体的设定、适应度函数的设计、遗传操作设计和控制参数设定；遗传过程中的选择、交叉、变异的基本原则；基本遗传算法的基本步骤、改进算法：双倍体、双种群、自适应算法的原理、步骤及应用；粒子群和蚁群算法的原理、参数分析、应用； 以matlab编程为手段，实现遗传算法或智能群算法等智能计算的编程与验证。

2.重点：遗传算法及其改进算法的原理及其实现步骤；粒子群和蚁群算法的原理及其实现步骤；通过matlab编程方式实现智能计算算法。

3.难点：遗传算法的遗传设计和参数控制；粒子群和蚁群算法的参数优化。

4.知识目标：了解一些遗传算法的改进算法，了解遗传算法的应用实例。

5.能力目标：掌握遗传算法的基本概念和基本方法。

6.素质目标：了解一些遗传算法的改进算法，了解遗传算法的应用实例。遗传意味着传承和对优秀传统和方法的延续，引导学生了解我国优秀的传统文化和科学路线传承的重大意义，坚定学生的文化自信和道路自信、培养爱国情操。

内容7：专家系统与机器学习

1.基本内容：专家系统的产生与发展、概念、特点、类型、应用；专家系统的工作原理，一般结构：人机接口、推理机、知识库、数据库、知识获取机构和解释结构；知识获取的主要过程与模式；机器学习的基本概念、分类：监督学习、无监督学习、弱监督学习、机械式学习、指导式学习、示例学习、深度学习：知识发现与数据挖掘；专家系统的建立、骨架系统及其实例。

2.重点：专家系统的工作原理，一般结构：人机接口、推理机、知识库、数据库、知识获取机构和解释结构；机器学习的基本概念、分类；专家系统概念。

3.难点：机器学习的模式问题、各类学习之间的特点、专家系统开发过程。

4.知识目标：掌握专家系统的基本概念、基本特征、一般结构等基本内容。了解典型的专家系统功能与结构。

5.能力目标：掌握专家系统的建造、开发，了解专家系统的应用例子。

6.素质目标：通过专家系统的基本概念、基本特征、一般结构，引导学生了解典型的专家系统功能与结构。通过机器学习的概念引导学生了解当前最新科技前沿和发展趋势，鼓励学生深入研究最新科技，结合我国的智能制造方略，培养学生把最新科技和经济社会发展需求相结合的能力和素养。

内容8：人工神经网络及其应用

1.基本内容：神经元与神经网络结构、数学模型、工作方式和学习；BP神经网络结构、学习算法、算法流程、在模式识别中的应用；Hopfield神经网络及其改进应用：离散型、连续型、随机型；卷积神经网络与深度学习：结构、关键技术和应用；生成对抗网络及其应用；以matlab编程为手段，实现BP等人工神经网络算法的编程与验证。

2.重点：BP神经网络、Hopfield神经网络、卷积神经网络与深度学习、生成对抗网络的各自特点及其应用；通过matlab编程方式实现人工神经网络算法。

3.难点：各类神经网络、深度学习的关键技术与应用。

4.知识目标：掌握BP神经网络学习算法及其在模式识别中的应用。了解Hopfield神经网络的特性及其在联想记忆、优化等工程中的应用。了解卷积神经网络、生成对抗网络的基本思路与应用。

5.能力目标：掌握人工神经网络的基本概念、常用人工神经网络模型。能够针对创新点开展切实有效的理论和应用研究。

6.素质目标：通过人工神经网络知识的讲解，引导学生掌握当前世界最新神经网络技术，了解我国在相关领域的优势和差距，有针对性地培养学生挖掘创新点和突破点，努力解决卡脖子问题，为祖国的科技强国出一份力。

内容9：智能体与多智能体系统

1.基本内容：智能体的概念、特征：自主性、反应性、社会性、进化性；智能体的结构；反应式、慎思式、复合式的Agent及其应用；多智能体的概念、特点、结构、语言、通信；多智能体的协作类型、方法、协商。

2.重点：智能体的概念、特征：多智能体的概念、特点、结构、语言、通信、协作类型、方法、协商方式。

3.难点：多智能体的结构、协调方式、通信方式。

4.知识目标：了解智能体与多智能体的概念与结构、多智能体系统的通信、协调、协作和协商等概念。

5.能力目标：掌握智能体与多智能体的概念与结构、多智能体系统的通信、协调、协作和协商等概念。

6.素质目标：通过智能体和多智能体系的结构和概念，引导学生了解和掌握当前智能体系的发展现状和趋势，培养学生跟踪、学习和突破科技领域重要科学问题的眼光和目标。结合多智能体在国内的发展，培养学生自主创新的内驱力和拼搏精神，为国家科技发展提供智力支撑。

内容10：自然语言处理及其应用

1.基本内容：自然语言理解的概念、发展；语言处理过程的层次：词法分析、句法分析、语义分析、语音分析、语用分析；机器翻译：直译、规则、中介语、知识库、统计、范例、翻译记忆、神经机器等翻译方式；语音识别及其过程。

2.重点：语言处理过程的层次分类及特点、机器翻译和语音识别的类别及其方法步骤。

3.难点：自然语言理解过程的层次及功能；机器翻译和语音识别的种类。

4.知识目标：了解自然语言理解的概念与发展历史。掌握大规模真实文本的处理方法、机器翻译、语音识别等应用的基本思路。

5.能力目标：掌握语音分析、词法分析、句法分析、语义分析等基本概念与思路。

6.素质目标：从自然语言到机器自然语言识别科技，科学技术的发展是突飞猛进和日新月异的。引导学生主动和积极科学技术，鼓励学生尽快成才，培养学生终身学习的理念和习惯，养成不拖沓、高效率地完成学业和今后的工作任务。

内容11：人工智能在游戏设计中的应用

1.基本内容：人工智能游戏的概念、分类、发展、相关技术：搜索技术、遗传算法、模糊逻辑、神经网络、一阶谓词逻辑、专家系统、机器学习、多智能体、人工生命、基于范例的推理、有限状态机、决策树、置信网络；游戏中的角色与分类、角色设计的基本技术、开发与工具、展望。

2.重点：人工智能游戏的概念、分类、发展、相关人工智能技术。

3.难点：指导角色行动的方法、特点及应用。

4.知识目标：了解智能游戏的概念与基本原理。掌握角色的运动、追逐与躲避、路径搜索等基本设计方法。

5.能力目标：掌握遗传算法等在游戏中的程序设计方法。能够针对创新点开展切实有效的理论和应用研究。

6.素质目标：游戏产业是当前科技应用领域的重要体现，具有较大的科技价值和市场价值。游戏和众多学生的业余生活息息相关，通过分析游戏产业和科技成果转化问题，引导学生摒弃沉迷游戏的不良习惯，着眼大局、投身游戏科技创新和成果转换，实现个人价值和社会价值的双赢局面。

**五、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1 | 内容1：人工智能研究的基本内容及主要研究领域  内容6：智能计算及应用  内容9：智能体与多智能体系统  内容10：自然语言处理及其应用  内容11：人工智能在游戏设计中的应用 | √ |  |  |
| 课程目标2 | 内容2：知识表示与知识图谱  内容3：确定性推理方法  内容4：不确定性推理方法  内容5：搜索求解策略  内容7：专家系统与机器学习  内容8：人工神经网络及其应用 | √ |  |  |

**六、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

1. 激发兴趣：引导、激发和培养学生的学习积极性和主动性，让学生对课程的性质地位、及各部分的内容与要求有一个概括认识和总体印象，以问题和应用性导向，列举生产生活中的技术应用特别是微型计算机应用实例，使课程更有趣，让学生有直观认知，对课程学习产生兴趣。

2. 合理安排和组织教学进程：从生活中的智能应用、人工智能的基本知识引入，把新技术的产生与应用、科学家及其精神插入讲授中，以学生乐学为前提，深入浅出，循序渐进，使学生容易接受和理解，学会思考学习，增强爱国情怀。

3. 融洽的师生交流启发互动：教师提出问题，启发学生积极参与教学过程、在学习过程中学会提问，学会学习，成为真正意义上的主体。

4. 多媒体技术与线上教学广泛应用：运用动画和声音，使课程内容更直观、丰富、形象、多样、新颖，将抽象、不易理解的理论基础内容以动态图像演示出来，将抽象的电现象用模拟的方法展示给学生。让枯燥抽象的课程内容生动化、形象化，从而易于被学生接受和理解。同时，利用课程MOOC课堂为学生提供自学的条件和环境。

5. 有效的提问和作业：作业是检验学生对所学知识掌握与应用情况的有效的手段。为了达到让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，教师就要引导性的留思考题，布置作业。从基础知识出发，引发学生思考，拓展学生思维。让学生在自己完成作业的过程中，锻炼思维能力、创新能力和培养实事求是的良好学风。

6. 做好课程实验：利用学校资源，以知识作为基础，使学生通过实验亲自动手，掌握理论知识的基础；通过亲身实践，掌握课程基本知识内容。从而培养学生解决问题的思路和方法，提高学生的创造能力和适应变化的能力。

1. 学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | | **课堂讲授** | **课内实验** | **合计** |
| 理论教学部分 | 内容1: 人工智能研究的基本内容及主要研究领域 | 2 |  | 2 |
| 内容2: 知识表示与知识图谱 | 6 |  | 6 |
| 内容3: 确定性推理方法 | 4 | 2 | 6 |
| 内容4: 不确定性推理方法 | 4 |  | 4 |
| 内容5: 搜索求解策略 | 3 | 2 | 5 |
| 内容6: 智能计算及应用 | 4 | 2 | 6 |
| 内容7: 专家系统与机器学习 | 5 |  | 5 |
| 内容8: 人工神经网络及其应用 | 4 | 2 | 6 |
| 内容9: 智能体与多智能体系统 | 2 |  | 2 |
| 内容10: 自然语言处理及其应用 | 2 |  | 2 |
| 内容11: 人工智能在游戏设计中的应用 | 2 |  | 2 |
| 复习、答疑 | 2 |  | 2 |
| 合计 | | 40 | 8 | 48 |

**七、课程考核及成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用调查（分析）报告、课后作业、课内实验和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成评价考核总成绩中，调查分析报告成绩占15%、课后作业成绩占15%、课内实验成绩占20%、期末考试成绩占50%。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **调查（分析）报告** | **课后作业** | **课内实验** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 6% | 6% | 8% | 20% | 40% |
| 2 | 课程目标2 | 9% | 9% | 12% | 30% | 60% |
| 合计 | | 15% | 15% | 20% | 50% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1. 王万良. 人工智能导论（第5版）. 北京：高等教育出版社，2020.

2. 徐洁磐. 人工智能导论. 北京：中国铁道出版社，2019.

3. 周志华. 机器学习. 北京：清华大学出版社，2016.

4. 唐宇迪 等. 人工智能数学基础. 北京：北京大学出版社，2020.

5. Ian Goodfellow等. 深度学习. 北京：人民邮电出版社，2017.

6. 邱锡鹏. 神经网络与深度学习. 北京：机械工业出版社，2020.

7. 中国大学MOOC国家精品资源共享课，人工智能导论，浙江工业大学https://www.icourse163.org/course/ZJUT-1002694018?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

**附件：评分标准**

**过程性考核评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **优**  **（90～100）** | **良**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 课后作业 | 各章节知识点掌握准确，题目分析准确，使用的方法合理，解体过程准确无误、结果正确、思路清晰、计算正确、书写工整规范。 | 知识点描述准确，审题正确，解题过程思路清晰、结果正确，存在部分书写错误、书写工整规范。 | 题目涉及的知识点概念模糊、解题过程和知识运用基本正确，过程部分可行，计算过程个别不正确。 | 不够认真、思路、过程部分尚可，计算过程部分不正确。 | 不会做或者作业不完整，未交作业。 |
| 课内实验 | 人工智能问题设计方案和研究路线正确、流程图和编程正确、数据图表完整、书写工整，对实验结果有定量的分析。 | 问题设计方案和研究路线正确、流程图和程序基本正确、数据较完整、书写较工整，对实验结果有一定的分析。 | 问题设计方案和研究路线正确、流程图和程序基本正确，过程较清晰、缺少实验分析、书写较工整。 | 缺少必要的流程设计、程序设计基本完整，实验结论基本正确，过程基本清晰。 | 实验报告不完整、结论错误，态度不认真。 |
| 调查（分析）报告 | 调查当前人工智能领域的前沿关键技术，且紧扣书本知识点；报告内容系统性较好，包括工作原理、智能技术手段等；书写认真，有一定的个人见解。 | 调查内容紧扣书本知识点；报告内容系统，包括工作原理、智能技术手段等；书写认真，画图规范，但无个人见解。 | 调查内容非人工智能领域的前沿关键技术，但与书本知识点有一定的相关性；报告内容不成系统，但详实；书写认真，但无个人见解。 | 调查内容与书本知识点的相关性一般；报告内容系统性较差；书写规范性有待提高；无个人见解。 | 调查内容与书本知识点关联性不大；报告内容摘抄自相关文献；书写潦草；无个人见解。 |
| 期末考试 | 参照测验试卷的答案和评分标准 | | | | |