

数学与统计学院

人工智能专业培养方案

Artificial Intelligence

专业名称：人工智能 专业代码：080717T

一、培养目标

以山东省新旧动能转换综合试验区社会经济发展需求为引领，培养具有高度社会责任感和良好职业道德，具有坚实的数理基础，具备人工智能领域基础知识、基本技能和科学研究的基本素质，具有较强的学习能力、工程实践能力和团队精神，能够运用人工智能基本原理与方法，理论联系实际解决复杂工程问题，能够从事人工智能相关领域的设计、开发及工程管理等相关工作的工程应用型人才。

培养目标1：具有扎实的数学、自然科学和工程技术基础，掌握人工智能、计算机软硬件理论基本知识，能够用系统的观点分析、处理人工智能相关的科学研究和工程技术问题。

培养目标2：理解人工智能系统的各个组成部分工作原理和协作关系，能够集成、设计和实现关键模块，并应用到实际生产系统中，对传统业务流程、平台架构和技术手段等进行智能化升级改造

培养目标3：具有良好的思想道德素质及工程、人文、社科素养，理解并能在科研或生产活动中践行社会主义核心价值观，充分运用经济、管理、安全、法律、环保、可持续发展等知识和理念

培养目标4：养成良好的职业习惯和团队意识，能够在团队中发挥分工协作、交流沟通、组织协调乃至领导指挥等作用

培养目标5：具备良好的表述能力、外语能力、创新能力和国际视野，能够在全球化、多文化环境下开展继续学习、交流合作及创新、创造活动

预期学生在毕业后五年左右成长为人工智能应用领域产品设计、项目管理、关键技术研发、业务创新等骨干力量，成为推动人工智能在国民经济各领域落地发展的专业人才。

二、毕业要求

通过4年的系统学习，本专业的学生要求能够适应信息社会和知识经济时代的需要、具有良好的理论知识体系和人文社科素养，掌握数学、人工智能以及计算机软硬件等方面的知识；要求学生能够胜任人工智能应用系统和智能应用程序设计与开发、机器学习和深度学习建模与应用等工作。具体要求为：

毕业要求1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决人工智能及应用领域的复杂工程问题。

1.1 模型表述：能借助数学、自然科学和专业知，正确理解和表示人工智能系统，尤其是机器学习、深度学习中的计算模型（例如：数值优化、微分求导、矩阵、概率模型等；以及视觉、语音等AI模

型中对应的物理原理模型)

1.2 模型构建：能针对人工智能系统及其计算和推理过程选择或建立适当的描述模型 (例如：与AI应用系统相关的架构模型，与机器学习、深度学习相关的回归、分类模型，本指标点主要考查从数学模型和算法，而不是工具或特定的软件实现)

1.3 模型分析：能够运用相关知识对模型进行推演、分析，能够基于多个模型进行比较和综合 (模型训练、模型效能评价、优选。本指标点主要考查从数学模型和算法，而不是工具或特定软件)

毕业要求2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析人工智能及应用领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 微观分析：掌握问题分析的基本方法，能够对人工智能应用程序和算法进行相应的分析和模拟 (包括对应用程序和应用编程算法的分析，也包括对机器学习、深度学习算法的分析；此处涉及将数学、物理、算法等原理用程序实现，而不仅是模型本身)

2.2 宏观分析：具有一定的系统观，能够针对人工智能应用系统设计与实现需要进行系统分析和模拟 (从系统总体上的分析，例如体系结构，客户端、服务端，硬件系统、网络等)

2.3 问题发现：能够运用数学、自然科学和工程科学的原理，发现、识别和判断人工智能特定领域复杂工程问题的关键因素和特征 (AI特定专业领域：例如视觉、语音、语义等的因素和特征)

2.4 问题探究：能够借助文献研究，分析和对比多个可替代解决方案，并在方向性、框架性或关键影响因素上得出有效结论 (宏观上的多种解决方案分析对比，例如调用第三方服务对比自行实现AI模型算法)

毕业要求3 设计/开发解决方案：能够设计针对人工智能及应用领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、功能模块或工艺流程，加强实践能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 模块：能够根据给定的功能和非功能需求设计和实现单个子系统或模块 (数据访问，UI设计，网络调用，模型的封装和发布等)

3.2 系统：能够基于用户需求、业务流程和技术条件等要素，按照工程设计和产品开发流程，制定合理的设计目标和总体方案 (完整的开发流程，完整系统的总体技术架构，服务端应用程序，客户端应用程序，智能终端应用程序等及它们之间的交互)。

3.3 综合：能够在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素并在实现中加以落实，能够从用户需求、业务功能、技术方法等方面进行创新，优化解决方案 (加入非技术性考虑)。

毕业要求4 研究：能够基于科学原理并采用相应科学方法对人工智能及应用领域复杂工程问题进行研究，通过设计实验，分析与解释数据以及信息综合得到合理有效的结论。

4.1 实验实施：能够根据预设的实验方案构建实验系统，安全、正确的采集数据，开展实验 (搭建机器学习、深度学习实验环境，能够从各种数据源采集数据，能够调用API来训练模型)。

4.2 实验设计：能够基于科学原理，选择合适的路径，针对工程中的关键问题设计合理的实验研究方案 (包括单体的设计以及把多个单体组合起来形成一个大的实验系统；选择合适的实验方法和工具，确定合理的实验目标)。

4.3 归纳总结：能够通过对实验结果的分析 and 解释，检验预期目标，得到合理有效的结论（数据处理，数据可视化；编写实验报告、论文）。

毕业要求5 使用现代工具：能够针对人工智能及应用领域复杂工程问题，开发、部署和选取恰当的硬件设备、技术框架、平台资源、开源软件和工程工具等，进行预测、模拟、计算、分析和展示，并且能够理解和分析这些工具和方法的局限性。

5.1 工具准备：掌握人工智能及应用领域主流硬件设备、技术框架、平台资源、开源软件和工程工具的安装、部署、配置、使用和维护（完整的人工智能软硬件、前后端系统）。

5.2 工具使用：能够使用现代工具，针对人工智能通用领域和专业细分领域的建模需求，完成数据准备、模型构建、模型训练和效能评测等工作（数据采集、模型训练，模型效能测评。本指标点重在使用工具，而不是算法）。

5.3 工具评估：能够分析和理解不同工具的使用场景、优势与局限，及其对结果的影响，并能在一定程度上给出的改进或替换方案（对不同软硬件系统、技术框架、开发平台进行比较，并且能给出多种不同的解决方案）。

毕业要求6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价人工智能及应用相关的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律、伦理以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6.1 知晓与理解：了解和掌握与人工智能及其所应用领域相关的产业政策、法律法规、技术标准、知识产权及发展趋势。

6.2 评价与应用：能分析和评价人工智能与社会、伦理、健康、安全、法律和文化等因素的相互影响，理解工程实践过程中受到的制约和产生的结果，以及应承担的责任。

毕业要求7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对人工智能及应用领域的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 知晓与理解：具有环境保护和社会持续发展意识，能够认识到人工智能产品及应用系统的开发、运行和更新换代对环境保护和社会可持续发展的影响。

7.2 评价与应用：能够在人工智能产品及应用系统的开发、运行、更新换代中评估对环境保护和人类造成的损害和隐患，并考虑采取相应的措施。

毕业要求8 职业规范：爱国进取，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并履行相应责任。

8.1 核心价值观：具有爱国进取思想，正确价值观和科学的世界观，了解中国国情和形式政策；理解工程师对产品质量、用户体验及公众安全、健康、福祉的责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

8.2 职业素质：具备诚实公正、诚信守则的职业道德，认真负责的职业态度，严谨务实的职业作风和高效干练的职业习惯。

毕业要求9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团体成员以及负责人的角色。

9.1 个体工作：能够按照团队的分工独立完成本职工作，履行个体职责和义务。

9.3 团队协作：具备一定的人际交往能力、能够与团队其他成员尤其是不同学科的成员开展有效沟通和协作，能够在团队中起到粘合、协调、组织乃至领导、决策作用。

毕业要求10 沟通：能够就人工智能及应用领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 写作与展示：具有良好的表达能力和报告撰写能力，能够就复杂工程方案和技术问题进行陈述发言、演讲演示和讨论交流。

10.2 外语与国际化：掌握一门外语，能熟练查阅本专业外文资料，并具备一定的外语交流能力；了解本专业的国际、国内发展情况，能在工程实践中考虑和引入国际化因素。

毕业要求11 项目管理：理解并掌握人工智能产品和应用系统全生命周期的工程管理原理和经济决策方法，并应用于多学科交叉的工程实践中。

11.1 项目管理知识：了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目设计的管理和经济决策的基本知识与方法。

11.2 项目管理应用：熟悉人工智能产品和应用系统的设计开发中主要的工作流程、内容及对应的人员、设备设施，能够合理分配资源，降低成本。

毕业要求12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应人工智能及应用领域发展的能力。

12.1 独立解决问题：善于检索各类资料，解决工程实践中碰到的各类问题。

12.2 持续学习：能认识到包括人工智能在内的新一代信息技术的飞速发展，持续设定合理的学习目标，充分利用网络资源达成学习目标。

三、课程设置

(一) 主干学科：数学、人工智能科学。

(二) 核心课程及主要实践性教学环节

1. 核心课程

C++程序设计、工程数学分析、高等代数、常微分方程、概率统计与数理统计、离散数学、机器学习、最优化方法、复变函数与积分变换、人工智能导论、机器人学导论、数据结构与算法、Python语言程序设计、自然语言处理、模式识别与计算机视觉、操作系统、控制理论与方法等。

2. 主要实践性教学环节

实验课教学环节：

集中实践性教学环节：入学教育及军训、社会实践、公益劳动、思想政治理论课教学实践、企业实习、创新能力训练、Python语言程序设计课程设计、数据结构与算法课程设计、自然语言处理课程设计、人工智能数学基础课程设计、分布式与并行计算课程设计、模式识别与计算机视觉课程设计、知识表示与推理课程设计、人工智能专业毕业设计等。

(三) 各环节学时学分比例

课程类别		应修学分		学分比例
通识教育课程	通识教育必修	34.5	44	25.88
	通识教育选修	9.5		
学科基础课程		37		21.77
专业教育课程	专业必修	35	60	35.29
	专业选修	25		
集中实践环节		29		17.06
总学分		170		100

四、毕业及学位要求

学制：4年

修业年限：3~6年

毕业学分要求：不少于170学分；第二课堂8学分。

授予学位：符合国家学位规定和山东理工大学学位授予条件者，授予工学学士学位。

五、泛在学习

允许本专业学生在符合学校规定的前提下辅修双专业以及双学位课。

六、专业课程设置一览表（中英文对照）

课程类别 学分	课程代码	课程名称	学分	学时			开课 学期	备注
				理论	实验 实践	劳动 教育		
通识教育 必修课	211811001	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	48		4	3	
	211811002	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论 Mao Zedong Thought & Outline of Theory of Socialism With Chinese Characteristics	4	64			4	
	211811003	思想道德与法治 Ideological Morality & Rule of Law	2.5	40		4	1	
	211811004	中国近现代史纲要 Outline of Chinese Modern History	2.5	40			2	
	211811005	形势与政策I Situation & Policies I	1	16			3	
	211811006	形势与政策II Situation & Policies II	1	16			5	
	211611001	大学英语 I College English I	2	32			1	
	211611005	大学英语听说 I College English Listening and	1	16			1	
	211611002	大学英语 II College English II	2	32			2	
	211611006	大学英语听说 II College English Listening and	1	16			2	
	211611003	大学英语 III College English III	2	32			3	
	211611004	大学英语 IV College English IV	2	32			4	
	212111001	体育I Physical Education I	1	16	20		1	
	212111002	体育II Physical Education II	1	24	12		2	
	212111003	体育III Physical Education III	1	24	12		3	
	212111004	体育IV Physical Education IV	1	24	12		4	
	213111001	军事理论 Military Theory	1	36			1	
	其他课程 5.5学分	212718001	信息检索与学术素养 Information Retrieval and Academic Literacy	1.5	16	16		2
211111700		人工智能新生研讨课 Freshman Seminar of Artificial Intelligence	1	16			1	
211111601		C++程序设计 C++ Programming	3	32	16		1	
应修学分小计			34.5(实践学分: 3.1)					

通识教育选修课	限选 5.5学分	212612001	中国传统文化 Chinese Traditional Culture	1	16		4	2		
		218112001	大学生心理健康教育 Psychologically Healthy Education for College Students	2	32			1		
		218312001	大学生职业生涯规划与就业指导 Career Planning and Career Counsel for College Students	1.5	24		4	1		
		217412001	创新方法基础 The Basis of Innovation Method	0.5	10			1		
		217412002	大学生创业基础 College Students' Entrepreneurial Base	0.5	10			3		
	限选 1学分	211812001	中国共产党历史 History of the Communist Party of	1	16			2		
		211812002	中华人民共和国史 History of the People's Republic of	1	16			2		
		211812003	改革开放史 History of Reform and Opening Up	1	16			2		
		211812004	社会主义发展史 History of Socialist Development	1	16			2		
	公选 5学分	211113604	美育类	2						
		211113601	文学与艺术类 Literature and Art							
		211113602	哲学与历史类 Philosophy and History							
		211113603	经济与社会类 Economy and Society							
	应修学分小计				9.5					
	专业教育	学科基础	211118701	工程数学分析 I Engineering Mathematical Analysis I	5	80			1	
211118702			工程数学分析 II Engineering Mathematical Analysis II	6	96			2		
211118011			高等代数 I Advanced Algebra I	4	66			1		
211118012			高等代数 II Advanced Algebra II	6	96			2		
211118703			概率论与数理统计(B) Probability Statistics(B)	4	64			2		
211118031			几何学 Geometry	3	48			1		
211118302			常微分方程(B) Ordinary Differential Equations(B)	3	48			3		
211118121			复变函数 Complex Variable Function	3	48			3		
211118705			最优化方法 Numerical Optimization Methods	3	48			4		
应修学分小计				37						

选够3个学分即可

专业必修	211118710	Python语言程序设计 Python Programming	3	32	16		2	
	211118711	人工智能导论 Introduction to artificial intelligence	2	32			2	
	211118712	统计学习理论 Statistical learning theory	2	28	4		3	
	211118713	离散数学 Discrete Mathematics	3	48			3	
	211118714	人工智能数学基础 Mathematical Foundations of Artificial Intelligence	3	40	8		4	
	211118715	数据结构与算法分析 Data Structure And Algorithm Analysis	4	48	16		4	
	211118716	分布式与并行计算 Distributed and Parallel	2	28	4		4	
	211118717	控制理论与方法 Control Theory and Method	3	48			4	
	211118718	自然语言处理 Natural Language Processing	2	24	8		5	
	211118719	模式识别与计算机视觉 Pattern Recognition and Computer Vision	3	40	8		5	
	211118720	机器人学导论 Introduction to Robotics	3	40	8		5	
	211118721	操作系统 Computer Operating Systems	3	44	4		6	
	211118722	知识表示与处理 Knowledge Representation and Processing	2	32			6	
应修学分小计			35 (实践学分: 5.5)					
专业选修	211218901	大学物理(A)I College Physics(A)I	3	48			2	
	211215903	大学物理实验(B)I College Physics Experiment(B) I	0.5		16		2	
	211118729	C++面向对象程序设计 * C++ Object Oriented Programming	2	24	8		2	
	211118684	数学模型 (B) Mathematical Modeling (B)	2	24	8		3	
	211118654	数据科学导论 Introduction To Data Science	2	24	8		4	
	211118730	多智能体系统 Multi-agent System	2	32			4	

	211118731	神经网络与深度学习 Neural Networks and Deep Learning	3	40	8		5	
	211118683	大数据结构与算法 Big Data Structure and Algorithms	1.5	24			5	
	211118679	数字图像处理 Digital Image Processing	2	24	8		5	
	211118732	随机优化 Stochastic Optimization	2	32			5	
	211118655	计算智能 Computational Intelligence	2	24	8		5	
	211118656	计算机网络 Computer Networks	3	48			6	
	211118677	数据库原理 Database Principles	3	32	16		6	
	211118676	数据可视化 Data Visualization	1	16			6	
	211118319	数据挖掘技术 Data Mining Techniques	3	40	8		6	
	211118733	人工智能伦理 Artificial Intelligence Ethics	1	16			7	
	211118734	强化学习 Reinforcement Learning	2	24	8		7	
	211118735	区块链技术 Blockchain Technology	3	32	16		7	
	211118736	人机交互导论 Introduce to Human Computer Interaction	2	32			7	
	应修学分小计			25				
实践环节	213114001	入学教育及军训 College Orientation & Military Training	1.5		+3		1	不计学分
	213114004	劳动教育与实践 Voluntary Work	2		+4	8	1	不计学分
	211814001	思想政治理论课实践教学 The Practice of Ideological and Political Theory Course Teaching	2		+2		4	
	211114880	Python语言程序设计课程设计 Curriculum design of Python Language Programming	1		+1		2	
	211114881	数据结构与算法分析课程设计 Curriculum design of data structure and algorithm analysis	1		+1		4	
	211114882	自然语言处理课程设计 Curriculum design of natural	1		+1		5	
	211114883	模式识别与计算机视觉课程设计 Curriculum design of pattern recognition and computer vision	1		+1		5	
	211114884	人工智能数学基础课程设计 Curriculum design of artificial intelligence mathematics foundation	1		+1		4	

	211114885	分布式与并行计算课程设计 Design of Mathematical Experiments Curriculum	1		+1		6	
	211114886	知识表示与处理课程设计 Knowledge Representation and Processing Curriculum	1		+1		6	
	211114887	企业实训 I Enterprise training I	2		2		6	
	211114888	企业实训 II Enterprise training II	2		+2		7	
	211114889	人工智能毕业设计 Graduation Project of Artificial Intelligence	16		+16		8	
	应修学分小计		29					
	总计		170					
制定人			审核人					
院长								

附件1: 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1	√				
毕业要求 2	√	√			√
毕业要求 3		√	√	√	
毕业要求 4	√				√
毕业要求 5	√	√			
毕业要求 6		√	√		
毕业要求 7			√		
毕业要求 8			√	√	
毕业要求 9				√	
毕业要求 10				√	√
毕业要求 11		√		√	
毕业要求 12					√

附件2: 修读课程与毕业要求的对应关系矩阵

类别	课程名称	学分	毕业 要求 1	毕业 要求 2	毕业 要求 3	毕业 要求 4	毕业 要求 5	毕业 要求 6	毕业 要求 7	毕业 要求 8	毕业 要求 9	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求 12
通识教育 必修课	马克思主义基本原理	3	H					L				M		H
	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	4	H									M		H
	思想道德修养与法律基础	2.5	H								M	H		H
	中国近现代史纲要	2.5	M											
	形势与政策	2	M		L							M	L	H
	大学英语	10			H	H	H			H		H	H	
	体育	2	H											M
	军事理论	1	M							H				L
	文献检索	1		H	H	H	H	H	H	H				H
	新生研讨课	1	M								L	H		M
	中国传统文化	1.5	H								H	M		H
	大学生心理健康教育	1	M								M	M		L
	大学生职业生涯规划	1.5	H									M		H
	大学生就业指导	0.5	M								L	L		H
	大学生创业基础	0.5	H								H	M		M
	人工智能新生研讨课	1	H									M	M	H
	C++语言程序设计	3			H	H	M	L	M	L				
通识教育 选修课	中国传统文化	1.5	H								H	M		H
	大学生心理健康教育	1	M								M	M		L
	大学生职业生涯规划与就	1.5	H									M		H
	创新方法基础	0.5	H								H	M		M
	大学生创业基础	0.5	M								L	L		H
	中国共产党史	1	M								H	H	L	M
	中华人民共和国史	1	M								H	H	L	M
	改革开放史	1	M								H	H	L	M
社会主义发展史	1	M								H	H	L	M	

	美育类	2	M								H	H	L	M
	文学与艺术类/哲学与历史	3	M								H	H	L	M
专业必修课	Python语言程序设计	2			H	H	M	L	M	L				
	人工智能导论	2		L	H	M	M		H		L		L	
	机器人学导论	3		M	H			L		M				
	数据结构与算法分析	4			H	H	H	M	H	M				
	离散数学	3												
	人工智能数学基础	2		H	L	M	L	H	L	M				
	控制理论与方法	3		M	H	H	H	L	M	M				
	自然语言处理	4		H	M	H	H	L		L				
	模式识别与计算机视	3		M	H	H	H	L	M	M				
	统计学习理论	2		H	M	H	H	M	L	L				
	操作系统	3		H	H	M	L	M		H				
	分布式与并行计算	2		M	H	H	H	L	M	M				
	知识表示与推理	2		M	H	H	H	L	M	M				
专业选修	大学物理 A I	3		H										
	大学物理实验 I	1		H										
	C++面向对象程序设计	2			H	H	H	M	L	M	L			
	随机优化	2		M	M	M		M		H				
	多智能体系统	2		H						M				
	数据科学导论	2		H	H	H	H	L						
	计算智能	2			H				M	M				
	数学模型	2		H	L	H	H	M			H	M	M	
	Python 语言程序设计	2			H	H	M	L	M	L				
	人工智能导论	2		L	H	M	M		H		L		L	
	机器人学导论	3		M	H			L		M				
	数据结构与算法分析	4			H	H	H	M	H	M				
	离散数学	3												
人工智能数学基础	2		H	L	M	L	H	L	M					
自然语言处理	4		H	M	H	H	L		L					

