**人工智能 专业人才培养方案（2019版）**

**国标代码：**080717T

**一、培养目标**

本专业培养具有良好的科学素养和人文素养，掌握数学与自然科学基础知识，系统地掌握人工智能学科的基本理论、基本知识和基本技能，具有创新意识和一定的工程实践能力，具有终身学习、具有较强的职业道德和团队合作精神，立足云南、面向西部、服务全国，能适应社会发展和行业发展，在各行业特别是农业领域从事人工智能应用研究的复合型工程技术人才。

学生毕业5年后，经过实践锻炼达到人工智能工程师的职业要求。

**二、毕业要求**

**素质结构要求：**

（1）工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂人工智能工程问题。

（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复杂人工智能工程问题，以获得有效结论。

（3）设计/开发解决方案：能够设计针对复杂人工智能工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、模块或开发流程，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理和文化等制约因素。

（4）研究：能够基于科学原理并采用专业科学方法对复杂人工智能工程问题进行研究，包括设计实验，收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（5）使用现代工具：能够针对复杂人工智能工程问题，选择、使用与开发恰当的计算机技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂计算机工程问题的预测与仿真模拟，并能够理解其局限性。

（6）工程与社会：能够基于人工智能工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂人工智能工程问题解决方案对经济、环境、法律、安全、健康、伦理和文化等影响，并理解应承担的责任。

（7）环境和可持续发展：能够理解和评价复杂人工智能工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

（8）职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在复杂人工智能工程实践中理解并遵守行业职业道德和规范，履行责任。

（9）个人和团队：在人工智能工程实践中，能够适应多学科背景下的团队合作方式，并在团队中胜任多种角色的工作。

（10）沟通：能够就复杂人工智能工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行交流。

（11）项目管理：理解并掌握人工智能工程项目管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

（12）终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新知识和适应计算机技术快速发展的能力。

**三、主干学科**

人工智能的主干学科。

**四、核心课程**

包括《高等数学（I,II）》、《线性代数》、《概率论》、《数理统计》、《离散数学》、《普通物理学》、《普通物理学实验》等数理基础课程。专业核心课程包括《人工智能导论》、《程序设计（C）》、《数据结构与算法分析》、《Python程序设计与应用》、《数据库原理》、《计算机系统基础》、《操作系统》、《机器学习导论》、《知识表示与处理》、《模式识别》、《自然语言处理》等。专业选修课程在专业核心课程的基础上深入学习，包括《数值信号处理》、《数字系统设计基础》、《控制理论与方法》、《高级机器学习》等，同时也在应用方面开设了新兴的行业课程，例如：《分布式与并行计算》、《农业大数据技术》等。

**五、主要实践教学环节**

包括课程实验、数据分析训练、人工智能平台搭建、课程设计、第3学期（短学期）综合实训、生产实习、毕业设计、企业实习等环节。

**六、学制与授予学位**

**（一）学制**

修业年限：3-7年

学位：工学学士

学制：4年

**（二）毕业最低学分要求**

学生毕业最低学分要求：课堂教学103.5学分、实践环节48.5学分，合计152学分。

**（三）授予学位**

符合学位授予条件的学生，授予工学学士学位。

**七、 数据科学与大数据技术 专业教学进程安排表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **平台类别** | **课程模块** | **课程名称**  **（中英文）** | **学分** | | **学分分配** | | | **学时** | **学时分配** | | | | | **开课学期** | **备 注** | |
| **理论** | | **实践** | **理论** | **实验** | **实习** | **课外学习** | |
| **通识教育平台** | **通识必修课模块** | **毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论** | **5** | | **4.5** | | **0.5** | **80** | **72** |  | **8** |  | | **3—4** |  | |
| **马克思主义基本原理概论** | **3** | | **2.5** | | **0.5** | **48** | **40** |  | **8** |  | | **3—4** |  | |
| **思想道德修养与法律基础** | **3** | | **2.5** | | **0.5** | **48** | **40** |  | **8** |  | | **1—2** |  | |
| **中国近现代史纲要** | **3** | | **2.5** | | **0.5** | **48** | **40** |  | **8** |  | | **1—2** |  | |
| **形势与政策** | **2** | | **2** | |  | **32** | **32** |  |  |  | | **1—8** |  | |
| **军事理论** | **2** | | **2** | |  | **32** | **32** |  |  |  | | **1** |  | |
| **军事技能** | **2** | |  | | **2** | **32** |  |  | **32** |  | | **1** |  | |
| **大学外语** | **8** | | **8** | |  | **192** | **128** |  |  | **64** | | **1—6** |  | |
| **大学体育** | **4** | |  | | **4** | **128** | **8** | **120** |  |  | | **1—5** |  | |
| **就业指导** | **1** | | **1** | |  | **32** | **16** |  |  | 16 | | **2-11** |  | |
| **职业生涯与发展规划** | **1** | | **1** | |  | **32** | **16** |  |  | 16 | | **2-11** |  | |
| **创业基础** | **1** | | **1** | |  | **32** | **16** |  |  | 16 | | **2-11** |  | |
| **大学生心理健康教育** | **1** | | **1** | |  | **32** | **12** | **4** |  | 16 | | **2-11** |  | |
|  | **国家学生体质健康标准测试** | **1** | |  | | **1** | **16** |  | **16** |  |  | | **4-9** | 不占课内学时 | |
| **小 计** | | **37(1)** | | **28** | | **9** | **784** | 452 | 140 | 64 | **128** | | **/** | **/** | |
| **通识选修课模块** | **公民教育类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **信息技术类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **艺术与美育类** | **2** | | **2** | |  | **32** | **32** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **中国传统文化类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **管理与社会类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **科学技术类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **创新创业类** | **1.5** | | **1.5** | |  | **24** | **24** |  |  |  | | **1-11** |  | |
| **小 计** | | **11** | | **11** | |  | **176** | **176** |  |  | **/** | | **/** | **/** | |
| **合 计** | | | **48(1)** | | | | | | | | | | | | | |
| **大类平台** | **大类基础必修课** | 高等数学I | 3 | | 3 | |  | 64 | 48 |  |  | 16 | | 1 | | **参照国家质量标准设置相应课程** |
| 高等数学II | 3 | | 3 | |  | 64 | 48 |  |  | 16 | | 2 | |
| 概率论 | 1.5 | | 1.5 | |  | 32 | 24 |  |  | 8 | | 2-5 | |
| 数理统计 | 1.5 | | 1.5 | |  | 32 | 24 |  |  | 8 | | 2-5 | |
| 线性代数 | 2 | | 2 | |  | 42 | 32 |  |  | 10 | | 2-5 | |
| 普通物理学 | 3 | | 3 | |  | 64 | 48 |  |  | 16 | | 2 | |
| 普通物理学实验 | 2 | |  | | 2 | 32 |  | 32 |  |  | | 2 | |
| **小 计** | | **2316** | | **2114** | | **2** |  |  |  |  |  | |  | |  |
| **大类导论必修课** | | **2** | | **2** | |  | **32** | **32** |  |  |  | |  | | **学生根据需要至少选修4门课程** |
| **小 计** | | **2** | | **2** | |  | **32** | **32** |  |  |  | |  | |  |
| **合计** | | | **18** | | | | | | | | | | | | | |
| **专业平台** | **专业必修课** | 程序设计（C） | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | 20 | 1 | | |  |
| Python程序设计与应用 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | 20 | 2 | | |
| 离散数学 | 4 | 4 | |  | | 84 | 64 |  |  | 20 | 2 | | |
| 数据结构与算法分析 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 4 | | |
| 计算机系统基础 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 4 | | |
| 数据库原理 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 4 | | |
| **机器学习导论** | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 5 | | |
| 知识表示与处理 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 7 | | |
| 模式识别 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 7 | | |
| 自然语言处理 | 4 | 2.5 | | 1.5 | | 84 | 40 | 24 |  | **20** | 8 | | |
| **小 计** | | **40** | **26.5** | | **13.5** | | **840** | **424** | **216** |  | **200** |  | | |  |
| **综合实践（必修）** | 程序设计（C）课程设计 | 2 |  | |  | |  |  |  |  |  | 3 | | |  |
| Python技术实践 | 2 |  | |  | |  |  |  |  |  | 3 | | |  |
| 机器学习系统与平台实践 | 2 |  | |  | |  |  |  |  |  | 6 | | |  |
| 人工智能综合应用创新实践 | 2 |  | |  | |  |  |  |  |  | 6 | | |  |
| 毕业实习及毕业论文（设计） | **7** |  | |  | |  |  |  |  |  | **10-11** | | | 毕业实习为2学分 |
|  | **劳动实践课** | **1** |  | | **1** | | **32** |  |  |  |  |  | | |  |
| **小计** | | **16** | | |  | |  |  |  |  |  |  | | |  |
| **专业选修课** | 操作系统 | **3** | | **2** | **1** | | **64** | **32** | **16** |  | **16** | 5 | | | **\*为必选课程** |
| 数字信号处理\* | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 5 | | |  |
| 数字系统设计基础 | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 7 | | |  |
| 高级机器学习\* | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 8 | | |  |
| 分布式与并行计算\* | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 7 | | |  |
| 控制理论与方法\* | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 10 | | |  |
| 机器人学导论 | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 5 | | |  |
| 计算方法 | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 8 | | |  |
| 农业大数据技术 | 3 | | 2 | 1 | | 64 | 32 | 16 |  | **16** | 10 | | |  |
| **小计** | | **27** | | **18** | **9** | | **576** | **288** | **144** |  | **144** |  | | |  |
| **合计** | | |  | | |  | |  |  |  |  |  |  | | |  |
| **拓展平台** | **跨专业选修课** | | **3** | | **3** |  | | **48** | **48** |  |  |  | **2-11** | | | **学生根据需要选修课程** |
| **研究生层次课** | | **3** | | **3** |  | | **48** | **48** |  |  |  | **2-11** | | |
| **小计** | | **6** | | |  | | **96** | **96** |  |  |  |  | | |  |
| **合 计** | | | **84** | | | | | | | | | | | | | |
| **毕业学分要求** | **课程类别** | | **小计学分** | | | | | | | | **所占比例** | | | | | |
| **理论学分** | | | | | **实践学分** | | |
| **通识必修课学分** | | **28** | | | | | **9** | | | 24.34% | | | | | |
| **通识选修课学分** | | **11** | | | | | **0** | | | 7.24% | | | | | |
| **大类基础必修课学分** | | **14** | | | | | **2** | | | 10.53% | | | | | |
| **大类导论必修课学分** | | **2** | | | | | **0** | | | 1.32% | | | | | |
| **专业必修课学分** | | **26.5** | | | | | **13.5** | | | 26.32% | | | | | |
| **综合实践（必修）学分** | | **0** | | | | | **16** | | | 10.53% | | | | | |
| **专业选修课学分** | | **16** | | | | | **8** | | | 15.79% | | | | | |
| **跨专业选修课学分** | | **3** | | | | | **0** | | | 1.97% | | | | | |
| **研究生层次课程** | | **3** | | | | | **0** | | | 1.97% | | | | | |
| **总学分/学时** | | **152/2432** | | | | | | | | | | | | | |
| **课外修读学分** | | **11（含创新实践2学分，不包含在总学分中）** | | | | | | | | | | | | | |

**八、创新创业课程设置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **平台类别** | **课程模块** | | **课程名称（中英文）** | **学分** | **学分分配** | | **学时** | **学时分配** | | | | **开课学期** | **备 注** |
| **理论** | **实践** | **理论** | **实验** | **实习** | **课外学习** |
| **通识教育平台** | **通识必修课模块** | | **就业指导** | **1** | **1** |  | **32** | **16** |  |  | 16 | **2-11** |  |
| **职业生涯与发展规划** | **1** | **1** |  | **32** | **16** |  |  | 16 | **2-11** |  |
| **创业基础** | **1** | **1** |  | **32** | **16** |  |  | 16 | **2-11** |  |
| **通识选修课模块** | | **创新创业类** | **1.5** | **1.5** |  | **24** | **24** |  |  |  | **1-4** |  |
| **小 计** | | | **4.5** | **4.5** |  | **120** | **72** |  |  | **48** | **/** | **/** |
| **专业必修课** | | 机器学习导论 | 4 | 2.5 | 1.5 | 84 | 40 | 24 |  | 20 | 5 |  |
| 自然语言处理 | 4 | 2.5 | 1.5 | 84 | 40 | 24 |  | 20 | 8 |  |
| **小 计** | | | **8** | | **3** | **168** | **80** | **48** |  | **40** |  |  |  |
| **综合实践（必修）** | | 人工智能相关综合应用创新实践 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | 劳动实践课 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **小 计** | | | **3** | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 计算方法 | | 3 | 2 | 1 | 48 | 32 | 16 |  |  | 10 |  |
| 农业大数据技术 | | 3 | 2 | 1 | 48 | 32 | 16 |  |  | 10 |  |
| **小 计** | | | **6** | | **2** | **96** | **64** | **32** |  |  |  |  |
| **合 计** | | | | **21.5** | | | | | | | | | |
| **创新创业课程学分** | **课程类别** | | | **小计学分** | | | | | | **所占比例** | | | |
| **理论学分** | | | **实践学分** | | |
| **通识教育平台** | | | **4.5** | | |  | | | 20.9% | | | |
| **专业必修课** | | | **5** | | | **3** | | | 37.2% | | | |
| **综合实践（必修）** | | |  | | | **3** | | | 14.0% | | | |
| **专业选修课** | | | **4** | | | **2** | | | 27.9% | | | |
| **总学分/学时** | | | **21.5/344** | | | | | |  | | | |

**九、 数据科学与大数据技术 专业实践教学环节设置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程实验** | **名 称** | **学分** | **学时** | **个数** | **开课学期** | **备注** |
| 程序设计（C） | 1.5 | 24 | 12 | 1 |  |
| Python程序设计与应用 | 1.5 | 24 | 12 | 2 |  |
| 数据结构与算法分析 | 1.5 | 24 | 12 | 4 |  |
| 计算机系统基础 | 1.5 | 24 | 12 | 4 |  |
| 数据库原理 | 1.5 | 24 | 12 | 4 |  |
| 机器学习导论 | 1.5 | 24 | 12 | 5 |  |
| 知识表示与处理 | 1.5 | 24 | 12 | 7 |  |
| 模式识别 | 1.5 | 24 | 12 | 7 |  |
| 自然语言处理 | 1.5 | 24 | 12 | 8 |  |
| 操作系统 | 1 | 16 | 8 | 5 |  |
| 数字信号处理\* | 1 | 16 | 8 | 5 |  |
| 机器人学导论 | 1 | 16 | 8 | 5 |  |
| 数字系统设计基础 | 1 | 16 | 8 | 7 |  |
| 高级机器学习\* | 1 | 16 | 8 | 8 |  |
| 分布式与并行计算\* | 1 | 16 | 8 | 8 |  |
| 控制理论与方法\* | 1 | 16 | 8 | 10 |  |
| 计算方法 | 1 | 16 | 8 | 10 |  |
| 农业大数据技术 | 1 | 16 | 8 | 10 |  |
| **小 计** | | 22.5 | 360 | 180 |  |  |
| **专业实践** | **名 称** | **学分** | **学时** | **周数** | **开课学期** | **备注** |
| 程序设计（C）课程设计 | 2 | 32 | 1.5 | 3 | 集中实践 |
| Python技术实践 | 2 | 32 | 1.5 | 3 |
| 机器学习系统与平台实践 | 2 | 32 | 1.5 | 6 |
| 人工智能综合应用创新实践 | 2 | 32 | 1.5 | 6 |
| **小 计** | | **8** | **128** | **6** |  |  |
| **毕业实习及毕业论文（设计）、毕业调查报告等** | 毕业实习及毕业论文（设计） | **学分：7** | | | **10-11** |  |
| **总 计** | | **37** | | | | |

**十、 数据科学与大数据技术 专业第三学期教学活动安排一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学年** | **序号** | **教学活动安排** | **学分** | **天数** | **备 注** |
| **第一学年** | 1 | 程序设计（C）课程设计 | 2 | 7.5 |  |
| 2 | Python技术实践 | 2 | 7.5 |  |
| **第二学年** | 1 | 机器学习系统与平台实践 | 2 | 7.5 |  |
| **第三学年** | 1 | 人工智能综合应用创新实践 | 2 | 7.5 |  |

**十一、 数据科学与大数据技术 专业毕业要求指标分解一览表**

| **数据科学与大数据技术专业毕业要求** | |
| --- | --- |
| **一级指标** | **二级指标** |
| **毕业要求1.工程知识：**具备数学、自然科学、人工智能工程基础和专业知识，用于描述、分析和解决计算机系统、软硬件设计开发等相关复杂问题。 | 1.1： 掌握数学、自然科学、人工智能工程专业基础知识，包括基本概念和分析方法。 |
| 1.2： 能够将数学、自然科学、人工智能工程基础和专业知识运用到实际工程问题的形式化语言表述和建模。 |
| 1.3： 能够运用人工智能基础和专业知识分析和描述复杂工程问题内在联系及相互影响，进行模型推导，并利用恰当的边界条件求解。 |
| 1.4：能够运用数学、自然科学、人工智能工程基础和专业知识，对复杂工程问题解决方案进行比较与综合，优选及改进解决方案。 |
| **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工程问题，以获得有效结论。 | 2.1： 掌握应用数学和自然科学的基本方法，能够结合人工智能专业知识对复杂工程问题进行识别和判断及有效分解。 |
| 2.2：针对复杂人工智能工程问题选择恰当的数学、自然科学和人工智能等相关知识进行分析、表达，得到相关工程问题的解决途径。 |
| 2.3： 能够应用人工智能的基本原理，通过文献研究，深入分析复杂人工智能工程问题，以获得有效的结论。 |
| 毕业要求3.**设计/开发解决方案：**能够设计针人工智能研究等相关复杂问题的解决方案，设计满足特定需求的人工智能算法、模块、开发流程或软硬件系统，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1能针对特定的人工智能复杂工程问题进行调研完成需求分析。 |
| 3.2能针对特定需求进行算法和软硬件功能模块设计，并对设计方案和开发流程可行性进行研究。 |
| 3.3能针对特定需求进行软硬件系统设计、开发，在设计中体现创新意识。 |
| 3.4能够针对特定需求进行工程设计，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 |
| 毕业要求4.**研究：**能够基于人工智能原理并采用专业科学方法对复杂工程问题进行研究，包括前期求证、设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4.1掌握复杂人工智能工程研究的基本方法，能够对人工智能工程科学原理进行验证。 |
| 4.2能够基于人工智能科学原理并采用专业科学方法，针对复杂人工智能工程问题进行实验设计。 |
| 4.3针对复杂人工智能工程问题实验，能够进行数据收集、分析与解释。 |
| 4.4能够理解复杂人工智能工程问题所涉及的技术指标，并通过信息综合得到合理有效的结论。 |
| **毕业要求5.使用现代工具：**针对复杂人工智能工程问题，在软硬件设计与开发、系统分析设计等过程中，能够选择、使用恰当的软硬件开发环境与工具、信息检索与分析工具，完成对复杂人工智能工程问题进行预测与模拟仿真，并能够理解其局限性。 | 5.1了解软硬件设计与开发、系统设计分析等过程所需要的软硬件开发环境与工具的最新发展现状，并掌握不同开发环境与工具的性能与特点。 |
| 5.2针对复杂人工智能工程问题，能够运用图书馆、互联网、数据库等多种资源，检索、查询和分析所需要的软硬件开发环境与工具的相关资料，熟练掌握开发环境与工具的使用方法。 |
| 5.3能够使用合适的软硬件开发环境与工具对复杂工程问题进行预测和仿真模拟，并对结果进行合理评价。 |
| 5.4能够理解人工智能软硬件开发环境与工具在人工智能工程实践中的局限性。 |
| **毕业要求6.工程与社会：**能够基于人工智能工程相关背景知识进行合理分析，评价人工智能软硬件开发、系统设计等人工智能工程实践过程和复杂人工智能工程问题解决方案对法律、安全、健康、伦理和文化等影响，并理解应承担的责任。 | 6.1熟悉人工智能软硬件开发、系统分析设计等人工智能工程实践过程和复杂人工智能工程问题解决方案领域相关的技术标准，了解知识产权保护、行业政策和法律法规。 |
| 6.2能判别和评价人工智能软硬件开发、系统分析设计等人工智能工程实践过程和复杂人工智能工程问题解决方案对法律、安全、健康、伦理与文化所产生的潜在影响。 |
| 6.3具有人工智能工程实践中的风险意识，理解应承担的责任。 |
| **毕业要求7.环境和可持续发展：**能  够理解和评价复杂人工智能工程问题和专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7.1能够了解人工智能工程实践中环境、可持续发展方面的方针、政策与法律法规，正确认识计算机、人  工智能工程实践与环境、可持续发展之间的关系。 |
| 7.2能够理解、分析和评价人工智能技术和工程实践对环境、社会可持续发展所产生的影响。 |
| **毕业要求8.职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在人工智能工程实践中理解并遵守行业职业道德和规范，履行责任。 | 8.1能够树立正确的世界观、人生观、价值观，具有良好的人文社会科学素养。 |
| 8.2诚实守信，具备良好的道德修养。 |
| 8.3能够拥有健康的体质，良好的心理素质、意志品质和社会责任感。 |
| 8.4能够理解人工智能行业的职业性质和责任，遵守数据科学和大数据行业职业道德和规范并履行责任。 |
| **毕业要求9.个人和团队：**能够适应多学科背景下的团队合作方式，并具备在团队中胜任需求分析、软硬件设计开发与测试等多种角色工作的能力。 | 9.1能够理解个人在团队中的角色并承担需求分析、软硬件设计开发与测试等工作，具有团队协作、人际交往能力，能与团队成员进行有效沟通。 |
| 9.2能够以个人的专业知识和素养建立团队信任，能适应多学科背景的团队合作方式，具备一定的组织管理能力，并能综合团队成员的意见，进行合理决策。 |
| **毕业要求10.沟通：**能够在复杂人工智能工程问题与业界同行以及社会公众进行有效沟通，包括撰写报告和设计文档、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交流。 | 10.1具备一定的外语听说读写能力，能够用外语进行交流。 |
| 10.2具备较好的人工智能专业知识表述能力，能够就复杂人工智能工程问题与业界同行及社会公众进行沟通和交流。 |
| 10.3了解人工智能发展趋势与前沿技术，能够在跨文化背景下就人工智能工程问题和方案发表意见并进行交流。 |
| **毕业要求11.项目管理：**理解并掌握人工智能工程项目的成本、进度、范围、质量、风险等管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 | 11.1能够理解人工智能系统、软硬件设计开发以及人工智能研究等工程项目的特点，掌握成本、进度、范围、质量、风险等人工智能工程项目管理原理和经济决策方法。 |
| 11.2能够将人工智能工程管理方法与经济决策方法应用于具有实际应用背景、多学科环境的人工智能系统、软硬件设计开发以及人工智能研究等人工智能工程项目中。 |
| **毕业要求12.终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，能够阅读理解、对比分析和综述人工智能专业文献，能够发现实践中存在的问题，并具有不断学习新知识和适应人工智能快速发展的能力。 | 12.1具有查找和阅读人工智能专业文献的能力，能够主动查找、阅读、理解专业文献内容。 |
| 12.2具有人工智能专业文献综述能力，能够分析、对比人工智能专业文献并形成结论。 |
| 12.3能够发现实践过程中存在的问题和涉及的方法技术，并能够通过文献检索等手段不断学习人工智能专业新知识和技术，对问题试图进行解决。 |

说明：1、对认证标准中的毕业要求逐项分解为若干条可衡量的次级指标点。

2、参加工程教育专业认证专业可参照国际标准；师范类专业可参照《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》；其他专业原则上按照学校要求进行。

**十二、 数据科学与大数据技术 专业课程体系支撑毕业要求关联度对照表**

| **毕业要求**  **课程体系** | | **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** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1** | **1.2** | **1.3** | **1.4** | **2.1** | **2.2** | **2.3** | **3.1** | **3.2** | **3.3** | **3.4** | **4.1** | **4.2** | **4.3** | **4.4** | **5.1** | **5.2** | **5.3** | **5.4** | **6.1** | **6.2** | **6.3** | **7.1** | **7.2** | **8.1** | **8.2** | **8.3** | **8.4** | **9.1** | **9.2** | **10.1** | **10.2** | **10.3** | **11.1** | **11.2** | **12.1** | **12.2** | **12.3** |
| **通识必修课** | **毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **马克思主义基本原理概论** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **思想道德修养与法律基础** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
| **中国近现代史纲要** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
|  | **形势与政策** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **军事理论** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **军事技能** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大学外语** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大学体育** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **就业指导** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大学生心理健康教育** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |
| **国家学生体质健康标准测试** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
| **公民教育** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **信息技术** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
| **通识选修课** | **艺术与美育** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **中国传统文化** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **管理与社会** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
| **科学技术** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |
| **创新创业** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |
| **高等数学I** | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **高等数学II** | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大类基础必修课** | **概率论** | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **数理统计** | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **线性代数** | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **普通物理学** | **M** | **M** | **M** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **普通物理学实验** | **M** | **M** | **M** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大类导论必修课** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **专业必修课程** | **人工智能导论** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **程序设计（C）** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Python程序设计与应用** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **M** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **数据结构与算法分析** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **M** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **计算机系统基础** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **M** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **数据库原理** |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **机器学习导论** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **知识表示与处理** |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **模式识别** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **自然语言处理** |  |  |  |  |  |  |  | **M** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **综合实践（必修）** | **Python技术实践** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **M** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **机器学习系统与平台实践** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **人工智能综合应用创新实践** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **毕业实习及毕业论文（设计）** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **专业选修课** | **数字信号处理\*** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **操作系统** |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **数字系统设计基础** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **高级机器学习\*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **M** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **分布式与并行计算\*** |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **控制理论与方法\*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **计算方法** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **H** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **农业大数据技术** |  |  |  |  | **M** | **H** | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

说明：（1）基于产出导向（OBE），进行知识、能力、素质与课程的相关分析，编制课程体系与毕业要求关联度分解表。参加工程教育专业认证专业可参照国际标准设计关联度；师范类专业可参照《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》设计关联度；其他专业原则上按照学校要求进行。（2）根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求关联度的高低。（3）关联度应覆盖所有必修环节。