**《智能系统设计（系统认识）》课程教学大纲**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**一、课程简介**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程中文名** | 智能系统设计（系统认识） |
| **课程英文名** | Design of Intelligent System (System Understanding) | **双语授课** | □是 ■否 |
| **课程代码** | 07114143 | **课程学分** | 2 | **周（学时）** | 48学时 |
| **课程类别** | □专业认知实习□专业见习□工程实训□毕业实习■其他 独立实验 | **课程性质** | □必修■选修□其他 | **课程形态** | □线上■线下□线上线下混合式□社会实践□虚拟仿真实验教学 |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 ■课程作品 ■汇报展示 ■报告 ■课堂表现 □阶段性测试 □平时作业 ■其他（可多选） |
| **开课学院** | 电子信息工程学院 | **开课****系(教研室)** | 电子信息系、通信工程系 |
| **面向专业** | 计算机科学与技术专业 | **开课学期** | 第5，6学期 |
| **课程负责人** | 杨恒（校内）、冯宝祥（企业） | **审核人** | 曾俊，张素兰，谭勇 |
| **先修课程** | 数学与自然科学类课程 |
| **后续课程** | 智能系统设计（系统应用） |
| **选用教材** | 刘河, 杨艺. 智能系统[M]. 北京:电子工业出版社, 2020. |
| **参考书目** | 1.耐格纳威斯基著, 顾力栩译.人工智能:智能系统指南[M]. 北京:机械工业出版社, 2012.2.蔡自兴, 王勇. 智能系统原理、算法与应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2014.3.Willi Richert.机器学习系统设计[M]. 北京:人民邮电出版社, 2014. |
| **课程资源** | 无 |
| **课程简介** | 《智能系统设计（系统认识）》为计算机科学与技术专业的选修课程，设置为独立实验课，开设在第5学期。课程立足新一代电子信息技术发展前沿，培养学生面向复杂工程问题的嵌入式人工智能系统设计、实现与应用能力，培育学生投身智能产业的职业情怀。课程内容包括嵌入式人工智能系统的基本概念、体系结构与开发技术，通过对企业共建智能系统的剖析与体验，以及对典型智能算法的学习应用与系统构建，培养学生的动手能力、分析问题能力与解决问题的能力，加强学生创新意识，从而为学生毕业后从事智能系统设计方面的工作打下坚实的实践基础。 |

**二、课程目标**

**表2-1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 课程目标在于培养学生能够将自然科学基本原理与工程实际相结合，分析智能系统问题并提出切实可行的解决方法。培养学生学习理论知识，与知识应用于实际工程的能力。通过基础理论学习与理论应用，案例剖析和基本系统设计，课程旨在锻炼学生的工程思维，能够在复杂的现实环境中灵活运用理论知识，为智能系统的设计与解决方案提供有深度的洞见与创新性的思考。 |
| **课程目标2** | 课程旨在培养学生通过基本设计方法，具备规划和设计智能系统的能力。课程目标包括理解智能系统的基本原理，熟练掌握系统规划的关键步骤，并能有效运用智能系统技术进行设计。学生将学会评估系统需求，选择合适的技术或算法，并优化系统性能。通过实际案例和项目实践，课程旨在激发学生的创造力，使其能够独立思考并解决复杂的智能系统设计问题。 |
| **课程目标3** | 课程旨在培养学生具备运用信息资源与仿真工具的能力，以预测和模拟复杂工程问题。学生将学到如何有效地收集、整理和分析信息资源，运用先进的仿真工具对系统行为进行准确预测。通过实际项目和案例研究，课程着重于让学生掌握将理论知识转化为实际解决方案的技能。培养学生在面对复杂工程挑战时，能够运用信息和仿真工具进行深入分析，从而提高解决问题的准确性和效率。 |

**表2-2 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求1.**工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和计算机科学与技术专业知识用于决计算机复杂工程问题。【M】 | 1.4 能够运用相关知识和方法求解复杂计算系统的相应问题，包括进行分析、改进。 | 课程目标1 |
| **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计算机复杂工程问题，以获得有效结论。【H】 | 2.4 能够通过文献查阅等进一步分析计算系统方案设计、开发和应用问题，并规范地表达。 | 课程目标2 |
| **毕业要求7.**环境与可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的计算机工程实践对环境、社会可持续发展的影响。【L】 | 7.1 具有环境和社会可持续发展意识，能够认识到计算机软件系统的开发、运行、更新换代等活动中的复杂工程问题对环境和社会可持续发展的影响。 | 课程目标3 |

**三、教学内容及要求**

1. **学习内容**
2. 智能系统基础理论
	* 智能系统的基本概念与体验
	* 智能系统的基本结构设计
	* 智能系统的知识获取、表达与储存
	* 智能系统中决策、学习及相关算法
3. 智能机器人系统剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 机器人的定义、特点、分类、组成结构、主要开发技术
4. 智能控制系统剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 智能控制的定义、特点、一般结构与分类、智能控制理论体系
5. 智能规划系统剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 智能规划定义、特点、主要方法、主要开发技术
6. 智能决策系统剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 智能决策系统的定义、组成结构、概念模型与典型特性、主要开发技术
7. 自然语言处理案例剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 自然语言处理的定义、发展、主要模型、主要开发技术
8. 智能交通系统剖析与体验（企业共建智能系统项目）
	* 智能交通系统的定义、发展、体系结构
9. 其他智能系统剖析与体验
	* 相关智能系统体系结构等相关内容
10. 机器学习预备知识
	* 机器学习数学基础；编程语言与开发平台（建议Python/MATLAB）
	* 机器学习系统基本概念
11. 数据预处理算法应用实践
	* 数据的读取；预处理与清洗数据
12. 特征选择与抽取算法应用实践
	* 特征选择与特征抽取的概念
	* PCA、LDA、MDS特征抽取方法及应用实践
13. 聚类与主题模型应用实践
	* 聚类与主题模型基本原理
	* K均值聚类、LDA主题模型算法实践
14. 分类算法应用实践
	* KNN、朴素贝叶斯分类器原理及其实践应用
	* 分类性能的评估
15. 回归算法应用实践
	* 线性回归原理
	* logistic回归原理
	* 回归实践应用
16. 优化算法应用实践
	* 数值优化的概念
	* 基本优化算法原理与实践应用
17. 机器学习系统构建
	* 运用模块化机器学习算法搭建一个基本完整的机器学习系统

**（二）时间安排**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 模块 | 学时 |
| 1 | 智能系统基础理论 | 10 |
| 2 | 智能系统剖析与体验 | 12 |
| 3 | 机器学习算法应用与实践 | 14 |
| 4 | 机器学习系统构建 | 12 |

**（三）工作流程**

1. 智能系统基础理论学习与认知：
2. 学习智能系统的基本概念与体验
3. 学习智能系统的基本结构设计
4. 学习智能系统的基本知识获取、表达与储存方法
5. 学习智能系统中决策、学习及相关算法
6. 企业共建智能系统剖析与体验：
7. 明确目标和需求：明确要剖析和体验的智能系统的目标和需求。确定系统的类型、功能、用途以及用户群体。
8. 系统理解：深入了解智能系统的工作原理、架构和算法。了解系统处理数据、进行决策和交互的工作原理。
9. 数据分析：深入分析系统数据，了解训练数据的质量、多样性，以及对模型的影响，理解系统在不同情境下的表现。
10. 模型分析：分析智能系统的模型，包括模型的结构、参数和权重。了解模型的复杂性、鲁棒性和性能。使用可视化工具来帮助理解模型的内部工作。
11. 用户体验测试：评估智能系统在实际使用中的效果。了解用户与系统的互动过程，收集用户反馈。
12. 性能评估：通过性能测试、负载测试和基准测试来完成评估系统的性能，包括速度、准确性、可扩展性等方面。
13. 安全性和隐私考虑：检查智能系统的安全性和隐私政策。
14. 改进和优化：根据分析和体验结果，提出关于调整算法、优化模型，或者改进用户界面和交互设计等方面的改进和优化的建议。
15. 迭代和更新：根据反馈和改进建议，提出智能系统的迭代和更新建议。
16. 文档和分享：文档化剖析和体验过程，加深理解。
17. 机器学习算法应用、实践与系统构建
18. 问题定义：确定业务问题与问题类型，明确解决方案的目标。
19. 数据收集：收集与问题相关的数据，确保数据质量，处理缺失值、异常值等。
20. 数据清洗与预处理：对数据进行清洗，处理缺失值、异常值等。进行特征工程，选择、转换和创建适用于模型的特征。将数据划分为训练集、验证集和测试集。
21. 选择模型：根据问题的性质选择合适的机器学习模型，如决策树、支持向量机、神经网络等。考虑模型的复杂性、可解释性和训练时间等因素。
22. 训练模型：使用训练集对选择的模型进行训练。调整模型的超参数以提高性能。监控模型在验证集上的表现，防止过拟合。
23. 模型评估：使用测试集评估模型的性能。使用合适的评估指标，如准确率、精确度、召回率、F1分数等。分析模型的优劣势，确定是否需要进一步改进。
24. 模型调优：根据评估结果调整模型，可能涉及调整超参数、特征工程等。重复训练和评估的过程，直到获得满意的性能。
25. 部署模型：将训练好的模型部署到实际环境中，以便进行实时预测。配置和优化部署环境，确保模型的高效运行。
26. 监控与维护：监控模型在生产环境中的性能。定期更新模型，以适应新的数据和变化。
27. 文档记录：记录整个过程的步骤、决策和结果。

**（四）业务指导**

校内老师1名指导，企业行业专家1名指导。

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属环节** | **考核****占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.智能系统的基本概念与体验 | （一）1/10/11/12/13/14/15（三）1/3 | 33% | 设计过程、课堂表现、作品展示、作品汇报、课程报告 |
| 2.智能系统的基本结构设计 |
| 3.智能系统的知识获取、表达与储存 |
| 4.智能系统中决策、学习及相关算法 |
| 5.机器学习系统基本概念 |
| 6.数据预处理算法基本概念 |
| 7.特征选择与抽取算法基本概念 |
| 8.聚类与主题模型基本原理 |
| 9.分类、回归与优化算法基本概念与原理 |
| 课程目标 2 | 1.了解典型智能系统的功能、体系结构，主要开发技术，加深对智能系统的认识。 | （一）2/3/4/5/6/7/8/16（三）2/3 | 15% | 设计过程、作品展示、作品汇报、课程报告 |
| 2.培养智能系统解决实际问题的思维。 |
| 3.掌握基于机器学习的智能系统结构。 |
| 4.掌握设计机器学习系统的一般方法。 |
| 课程目标 3 | 1.使用信息资源进行系统分析和设计。 | （一）1/9/10/16（三）1/2/3 | 52% | 设计过程、作品展示、作品汇报、课程报告 |
| 2.掌握机器学习系统设计常用编程语言、软硬件设计平台搭建和使用方法。 |
| 3.评估系统潜在问题并提出解决方案。 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核方式 | 考核占比 |
| 课堂表现成绩比例12% | 设计过程成绩比例18% | 作品展示成绩比例28% | 作品汇报成绩比例14% | 课程报告成绩比例28% |
| 课程目标1 | 30% | 30% | 40% | 30% | 30% | 33% |
| 课程目标2 | 20% | 10% | 10% | 20% | 20% | 15% |
| 课程目标3 | 50% | 60% | 50% | 50% | 50% | 52% |

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

**（1）课堂表现（40%）**：通过学生在课堂上的表现来评价学生对知识的掌握情况及相关能力水平。包括出勤、课堂发言、提问、回答问题、测验、练习等，每人每期参加上述课堂活动不得少于两次，少于两次者，课堂表现成绩记为0分（**目标1：30%；目标2：20%；目标3：50%**）。

**（2）设计过程（60%）**：通过实践课程过程的参与、规范性、设计进度等，评价学生实践能力水平（**目标1：30%；目标2：10%；目标3：60%**）。

**2.期末成绩评定**

**（1）课程作品展示（40%）**：通过作品实物功能展示对作品达成度进行评定，全面考虑多个因素，包括作品创新性、技术实现程度、质量与可靠性、功能完整性等。（**目标1：40%；目标2：10%；目标3：50%**）。

**（2）课程作品汇报（20%）**：通过学生汇报对作品达成度进行评定，全面考虑多个因素，包括内容完整性、结构与组织、表达和沟通能力、图表和可视化和问题解答与互动等。（**目标1：30%；目标2：20%；目标3：50%**）。

**（2）课程报告（40%）**：撰写实训报告，总结实训作品原理、过程、结果和心得，评价学生实训总结梳理能力（**目标1：30%；目标2：20%；目标3：50%**）。

通过课程总结（课程作品和课程报告）形式，综合评价学生对知识理论的实际运用能力。

**3.总成绩评定**

总成绩（100%）=平时成绩（30%）+期末成绩（70%）。

**（三）评分标准**

**表4-3 课堂表现评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分数段1** | **分数段2** | **分数段3** | **分数段4** | **总分** |
| **出勤** | 准时出席，出勤率极高。对课程的重要性有清晰认识，不轻易缺席。即使有特殊情况，也能提前请假并得到允许 | 大部分时间能准时出席，出勤率较高。偶尔因特殊情况缺席，但能提前通知或请假 | 出勤较为不稳定，经常有迟到或早退现象。偶尔缺席没有提前通知或请假 | 出勤极不稳定，频繁缺席或迟到早退 | **60** |
| **（51-60）** | **（36-50）** | **（21-35）** | **（小于20）** |
| **课堂发言** | 积极参与课堂讨论，发言内容具有建设性，能够引发讨论或启发他人。发言表达清晰、有条理，能够表达自己的观点并支撑其观点 | 偶尔参与课堂讨论，发言内容基本能够表达观点，但有时可能较为含糊或不够清晰。偶尔的发言能够对课堂氛围起到一定的促进作用 | 很少参与课堂讨论，发言内容较少，或者发言内容缺乏深度，不够充实。发言时可能表达不够清晰，或者无法很好地支撑自己的观点。 | 几乎不参与课堂讨论，或者完全不发言。即使有发言，内容也十分简单或无建设性。 | **20** |
| **（17-20）** | **（13-16）** | **（9-12）** | **（小于8）** |
| **回答问题** | 能够对问题进行深入思考，并给出清晰、合理的回答。回答问题能够展现出对知识的掌握和理解，能够解答课堂提出的问题。 | 能够基本回答问题，回答内容正确，但可能缺乏一定的深度或广度。回答问题能够体现出对课程内容的一定掌握程度。 | 对问题的回答较为简单，可能存在部分错误或者不完整。回答问题的内容不够充实，缺乏深度，显示出对知识的理解程度有限。 | 无法回答问题，或者回答完全错误，且缺乏对课程内容的基本理解。 | **20** |
| **（17-20）** | **（13-16）** | **（9-12）** | **（小于8）** |
| **合计** | **100** |

**表4-4 设计过程评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分数段1** | **分数段2** | **分数段3** | **分数段4** | **总分** |
| **参与度** | 积极主动参与实践活动，出席率高。对实践项目表现出高度的兴趣和热情，能够主动提出建设性意见和想法。与团队成员合作融洽，能够有效地沟通和协作，共同完成任务。 | 能够按时出席实践活动，参与度较高。对实践项目表现出一定的兴趣和热情，能够参与讨论并提出一些意见和建议。与团队成员基本能够合作，完成基本的任务。 | 出席率一般，参与度较低。对实践项目表现出一定的兴趣，但参与讨论和贡献意见较少。与团队成员合作一般，完成基本的任务，但缺乏主动性。 | 出席率低，几乎不参与实践活动。对实践项目缺乏兴趣和热情，不积极参与讨论，也不提出任何建议。与团队成员合作效果较差，任务完成度低，没有贡献。 | **40** |
| **（35-40）** | **（25-34）** | **（10-24）** | **（小于10）** |
| **规范性** | 能够严格遵守实践活动的规章制度，按时参加实践活动。在实践过程中，能够遵循安全操作规程，保证实践活动的顺利进行。具备良好的团队合作精神，尊重他人，不出现违反规定的行为。 | 能够大部分时间遵守实践活动的规章制度，基本按时参加实践活动。在实践过程中，能够基本遵循安全操作规程，确保实践活动的安全性。能够与团队成员合作，尊重他人，不出现严重违规行为。 | 在部分时间内遵守实践活动的规章制度。在实践过程中，有时候不够重视安全操作规程，存在一些安全隐患。与团队成员合作一般，偶尔出现不尊重他人或违规行为。 | 经常违反实践活动的规章制度。在实践过程中，经常忽视安全操作规程，存在严重的安全隐患。与团队成员合作效果差，出现不尊重他人或严重违规行为。 | **45** |
| **（35-45）** | **（25-34）** | **（10-24）** | **（小于10）** |
| **设计进度** | 设计工作按照进度表顺利进行，各项任务均按时完成，并达到或超出预期质量水平。学生对项目的理解深入，能够提出创新性的设计方案，并能够有效地实施。在面对困难时，能够迅速找到解决方案，保证项目的顺利进行。 | 设计工作基本按照进度表进行，大部分任务按时完成，质量尚可。学生能够理解项目需求，提出合理的设计方案，并尝试实施。在面对一般困难时，能够寻求帮助并解决问题，确保项目的进行。 | 设计工作进度存在一定延迟，部分任务未能按时完成，质量一般。学生对项目理解一般，提出的设计方案有待改进，并能够勉力实施。在面对困难时，能够勉力寻求帮助，但解决问题效率较低，导致项目进度受到影响。 | 设计工作进度严重延迟，大部分任务未能按时完成，质量较差。学生对项目理解不够深入，提出的设计方案不合理或无法实施。在面对困难时，无法有效解决问题，导致项目进展非常受阻。 | **15** |
| **（11-15）** | **4-3（7-10）** | **（4-6）** | **（小于4）** |
| **合计** | **100** |

**表4-5 课程作品展示评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分数段1** | **分数段2** | **分数段3** | **分数段4** | **总分** |
| **功能** | 具备机器学习系统要求的全部功能，且调测流畅 | 具备机器学习系统要求的主要功能，调测较为流畅 | 具备机器学习系统要求的大半功能，调测基本可运行 | 具备机器学习系统要求的少数个别功能，调测多数不可运行 | **40** |
| **（35-40）** | **（25-34）** | **（10-24）** | **（小于10）** |
| **性能** | 全部性能参数达到机器学习系统设计要求，且调测时性能表现稳定 | 主要性能参数达到机器学习系统设计要求，调测时性能表现较稳定 | 大半性能参数达到机器学习系统设计要求，调测时性能表现基本稳定 | 少数个别性能参数达到机器学习系统设计要求，调测时性能表现不稳定 | **45** |
| **（35-45）** | **（25-34）** | **（10-24）** | **（小于10）** |
| **创新度** | 具备机器学习系统设计要求的额外的重要功能，或大多性能参数超过要求标准，或设计方法上具备简洁性和创新性 | 具备机器学习系统设计要求的额外的有一定意义的功能，或部分性能参数超过要求标准，或设计方法上复杂度低 | 具备机器学习系统设计要求的额外的简单功能，或个别性能参数超过要求标准，或设计方法上采取了有益措施 | 在机器学习系统设计要求的额外的功能上有尝试，或有性能参数超过要求标准，或设计方法上采取了有益探索 | **15** |
| **（11-15）** | **4-3（7-10）** | **（4-6）** | **（小于4）** |
| **合计** | **100** |

 **表4-6 课程作品汇报评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分数段1** | **分数段2** | **分数段3** | **分数段4** | **总分** |
| **内容完整性、****专业性与深度** | 1. 汇报内容完整，包含清晰的问题陈述、设计目标、方法、结果和结论。
2. 提供详尽的项目背景和动机。
3. 展现对智能系统核心技术的深刻理解。
4. 呈现高水平项目和技术细节。
 | 1. 汇报内容较完整，包含较清晰的问题陈述、设计目标、方法、结果和结论。
2. 提供较详尽项目背景和动机。
3. 展现对智能系统核心的较好理解。
4. 呈现高水平项目和技术细节。
 | 1. 汇报内容基本完整，但可能存在某些细节不清晰或遗漏。
2. 问题陈述、设计目标和主要方法能够呈现，但不够详细。
3. 对智能系统核心技术理解尚可。
4. 项目细节和技术细节存在，但未完全展示出高水平。
 | 1. 汇报内容不完整，存在细节不清晰或遗漏。
2. 不能清楚呈现问题陈述、设计目标和主要方法。
3. 对智能系统核心技术不太理解。
4. 缺乏关键的项目和技术细节。
 | **40** |
| **（35-40）** | **（25-34）** | **（10-24）** | **（小于10）** |
| **结构与组织** | 1. 汇报结构清晰有序，逻辑性强。
2. 各个部分紧密连接，呈现出统一的整体架构。
 | 1. 汇报结构较清晰，逻辑性较好。
2. 各个部分连接较好，统一性好。
 | 1. 汇报结构一般，有些部分之间逻辑关系不够紧密。
2. 整体架构较为明显，但细节不够精致。
 | 1. 汇报结构不太合理，大部分之间存在逻辑问题。
2. 整体架构不清晰，缺乏关键细节描述。
 | **20** |
| **（15-20）** | **（10-15）** | **（5-10）** | **（小于5）** |
| **表达和沟通能力** | 1. 语言表达清晰准确，能够有效传达设计思路和解决方案。
2. 表达方式生动有趣，能引起评委兴趣。

**（15-20）** | 1. 语言表达较清晰准确，较能有效传达设计思路和解决方案。
2. 表达方式较生动。

**（10-15）** | 1. 语言表达较为清晰，但可能存在表达欠准确或简单。
2. 传达设计思路和解决方案的能力一般。

**（5-10）** | 1. 语言表达混乱，存在表达欠准确。
2. 无法有效传达设计思路和解决方案。

**（小于5）** | **20** |
| **问题回答** | 针对答辩评委老师提出的问题回答准确，有深度。 | 较能准确回答针对答辩评委老师提出的问题，有一定深度。 | 对答辩评委老师提出的问题回答尚可，但可能存在一些不确切之处。 | 无法有效回答答辩评委老师提出的问题，存在一定偏题或认知错误的情况。 | **10** |
| **（9-10）** | **（7-8）** | **（5-6）** | **（小于4）** |
| **合计** | **100** |

**表4-7 课程报告评分标准（非试卷考核）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分数段1** | **分数段2** | **分数段3** | **分数段4** | **总分** |
| **格式** | 格式规范，符合学校规定的毕业论文格式要求（1.封面；2.中文摘要；3.英文摘要；4.正文；5.参考文献）。 | 格式有1-2项不符合学校规定的毕业论文（设计）格式要求。 | 格式有3-4项不符合学校规定的毕业论文（设计）格式要求。 | 格式中有超过4项不符合学校规定的毕业论文（设计）格式要求。 | **15** |
| **（14-15）** | **（11-13）** | **（9-10）** | **（小于9）** |
| **文字书写** | 语句通顺、流畅；标点符号、语法正确；叙述简明扼要；思路层次清晰，概括全面准确；重点突出。 | 语句较通顺、流畅；标点符号、语法基本正确；思路层次清晰，重点突出。 | 语句尚通顺、流畅；有标点符号和语法错误；思路层次较清晰，重点较突出。 | 语句不通；有多处标点符号合语法错误；思路不够清楚。 | **15** |
| **（14-15）** | **（11-13）** | **（9-10）** | **（小于9）** |
| **质量** | 能熟练运用本课程所必须的基础理论和知识，分析解决问题；理论正确，概念清楚，设计合理；层次清晰，逻辑性强；论证严密，计算准确全面；图表质量好。 | 能较熟练运用本专业所必须的基础理论和专业知识，分析问题，解决问题；理论正确，概念清楚，设计合理；图表质量较好。 | 能运用本专业所必须的基础理论和专业知识，分析问题，设计较合理；图表质量较好。无原则性表达错误。 | 论文质量较差，图表质量较差，有个别原则性表达错误，有抄袭。 | **50** |
| **（45-50）** | **（36-44）** | **（30-35）** | **（小于30）** |
| **工作量及创新** | 工作量大，研究成果具有一定水平，得出创造性结论，在某些领域获得初步进展，研究工作具有一定的学术水平和实用价值，体现出很好水平。 | 工作量较大，提出了创新设想，有技术路线，但具体思路有待完善。 | 工作量一般，提出了创新设想，但技术路线不够明确。 | 工作量不足，没有创新设想。 | **20** |
| **（18-20）** | **（15-17）** | **（12-14）** | **（小于12）** |
| **合计** | **100** |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版电计算机科学与技术专业人才培养方案，由电子信息工程学院电子信息系、通信工程系讨论制定，电子信息工程学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**