

附件 2:

郑州旅游职业学院

课程标准

课程名称： Pytorch

适用专业： 计算机网络技术（三年制）

教研室： 计算机网络技术

开课单位（盖章）： 信息工程学院

编制人： 涂屹潇

郑州旅游职业学院教务处制

目录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、课程基本信息..... | 1 |
| 二、课程性质..... | 1 |
| (一) 课程定位..... | 1 |
| (二) 课程功能与作用..... | 1 |
| 三、课程设计理念及思路..... | 2 |
| (一) 教学理念..... | 2 |
| (二) 教学设计思路..... | 2 |
| (三) 课程思政设计..... | 3 |
| 四、课程目标..... | 4 |
| (一) 总体目标..... | 4 |
| (二) 具体目标..... | 4 |
| 五、课程内容与要求..... | 5 |
| (一) 课程总体教学内容及基本要求..... | 5 |
| (二) 实践性教学环节内容和基本要求..... | 7 |
| 六、课程考核与评价..... | 8 |
| (一) 考核评价方法..... | 8 |
| (二) 成绩构成..... | 8 |
| (三) 考核评价内容与方式..... | 9 |
| 七、课程实施与保障..... | 10 |
| (一) 课程团队..... | 10 |
| (二) 教学设施..... | 11 |
| (三) 教材及参考书..... | 11 |
| (四) 数字化资源..... | 12 |
| 八、授课进度与安排..... | 12 |

《Pytorch》课程标准

一、课程基本信息

表 1 课程信息表

| | | | |
|--------|---------------------|------|------------|
| 课程名称 | Pytorch | 开课单位 | 信息工程学院 |
| 课程代码 | 230691 | 课程性质 | 专业选修课 |
| 总学时、学分 | 36 学时、2 学分 | 课程类别 | 理论+实践课（B类） |
| 考核方式 | 平时考核（50%）+期末考核（50%） | | |
| 前导课程 | 无 | | |
| 后续课程 | 机器学习、计算机视觉 | | |
| 适用专业 | 计算机网络技术（三年制） | | |

表 2 课程标准编制团队名单

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职务/职称 |
|----|-----|--------------|-------|
| 1 | 涂屹潇 | 信息工程学院 | 助教 |
| 2 | 李爽 | 信息工程学院 | 副教授 |
| 3 | 乔亚龙 | 信息工程学院 | 讲师 |
| 4 | 庞起侠 | 信息工程学院 | 助教 |
| 5 | 熊蕊 | 信息工程学院 | 副教授 |
| 6 | 梁晓军 | 安徽卓智信息技术有限公司 | 高级工程师 |
| 7 | 程百军 | 河南育盟信息科技有限公司 | 高级工程师 |

备注：

1. 课程性质：公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程、实训课程等；
2. 课程类别：理论课（A类）、理论+实践课（B类）、实践课（C类）；
3. 排名第一的为课程负责人，校企共同开发的课程标准，企业人员也需填写在课程团队中。

二、课程性质

（一）课程定位

本课程是计算机网络技术专业的专业拓展课程。课程面向人工智能与深度学习领域的入门级实践，为零基础学生设计，旨在帮助学生建立 PyTorch 框架的基础理论与实践能力。课程对标人工智能相关岗位的基础技能要求，通过“理论够用、实践为重”的项目化训练，使学生掌握从环境搭建、张量操作、自动微分到神经网络构建与训练的全流程基本技能，培养运用 PyTorch 解决基础深度学习问题的能力。本课程是专业拓展方向的开篇课程，为学生后续学习机器学习、计算机视觉等前沿技术奠定基础，同时拓展学生在人工智能领域的职业发展空间。

（二）课程功能与作用

围绕“培养具有可持续发展能力的高素质技术技能人才”这一培养目标，本课程紧密对接人工智能产业的基础人才需求，依据人工智能相关岗位的入门级典型工作任务，对《Pytorch》教学内容进行项目化重构与整体设计。课程对标人工智能相关职业技能等级证书的初级标准，融入张量运算、自动微分、神经网络构建、模型训练与优化等核心技术，培养学生基础的人工智能应用开发能力。本课程是计算机网络技术专业拓展人工智能方向的重要入口，对拓宽学生技术视野、培养跨学科思维能力、适应数字化转型发展起到基础性支撑作用。具体课程功能及作用见表 3。

表 3 课程功能定位分析表

| 对接的工作岗位 | 职业岗位能力 |
|-----------|-------------------------------------|
| AI 应用开发助理 | 1. 具备 Python 编程基础与 PyTorch 环境搭建能力； |
| | 2. 能完成基础数据的张量表示与预处理； |
| | 3. 能理解并运行简单的深度学习模型代码。 |
| 数据标注与处理员 | 1. 能使用 PyTorch 内置数据集或自定义数据进行加载与预处理； |
| | 2. 理解数据对模型训练的重要性，具备基础的数据清洗意识； |
| | 3. 能配合算法工程师完成数据准备工作。 |
| 人工智能技术支持 | 1. 了解深度学习基本概念与典型应用场景； |
| | 2. 能协助完成模型的简单部署与测试； |
| | 3. 具备基础的 AI 伦理与数据安全意识。 |

三、课程设计理念及思路

（一）教学理念

本课程秉承“理论够用、实践为重、兴趣驱动、价值引领”的教学理念。课程设计充分考虑高职学生数学基础相对薄弱、但动手实践意愿强的学习特点，以及零基础入门深度学习的学习需求。基于此，课程建设的总体思路是打破传统“先理论后实践”的学科体系，构建以经典应用案例为驱动、以代码实践为主线的行动体系。课程突出职业性，内容紧密对接人工智能基础岗位的真实工作任务；强调实践性，实行“教、学、做、评”一体化，让学生在完成手写数字识别、图像分类等趣味项目的过程中建构知识、习得技能；注重开放性，教学内容动态融入行业新技术、新应用，教学评价引入项目成果展示，激发学生学习兴趣与创新意识，培养其可持续学习的能力。

（二）教学设计思路

课程设计严格遵循“服务专业培养目标、对接职业岗位需求、融入思政育人元素、促进综合能力发展”的指导思想。具体设计依据如下：

1. 对接依据：课程设计紧密围绕人工智能基础岗位的入门级典型工作任务，参照PyTorch官方学习路径及相关职业技能等级证书的初级标准，对教学内容进行模块化重构。

2. 内容选取：彻底摒弃深奥的数学推导，转向基于经典应用案例的项目化设计。依据学生从“零基础”到“能跑通第一个模型”再到“能独立完成简单项目”的典型学习路径，选取并序化教学内容，形成五个逐级递进、能力复合的综合教学模块。

3. 教学模式：全面推行“项目引领、任务驱动”的教学模式。每个模块均以经典应用案例为背景，将核心技术分解为具体可操作的任务。学生在完成从环境搭建、张量操作、模型构建到训练优化的全流程任务中，主动建构知识体系，锻炼解决实际问题的初步能力。

4. 融合育人：将“课程思政”理念、科学精神、工匠精神、伦理意识有机融入教学全过程。通过环境配置培养严谨细致的操作习惯；通过模型调试培养精益求精的钻研精神；通过AI伦理讨论培养科技向善的社会责任感。

（三）课程思政设计

本课程作为专业拓展课程，深入挖掘人工智能技术中所蕴含的科学精神、伦理价值与家国情怀，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。具体思政设计如下：

1. 弘扬科学精神与工匠精神：在环境配置、代码调试、模型优化等实践环节，严格要求学生追求精确与规范。通过分析因数据问题或参数设置不当导致模型失效的案例，引导学生理解精益求精、严谨求实的科学态度与工匠精神的重要性。

2. 强化人工智能伦理意识：在讲授数据加载、模型训练、应用部署等内容时，引入算法偏见、数据隐私、AI安全等伦理议题。通过讨论人脸识别滥用、算法歧视等社会热点，引导学生树立“科技向善”的理念，理解技术应用中的社会责任与伦理边界。

3. 激发科技报国使命担当：结合我国在人工智能领域的战略布局（如《新一代人工智能发展规划》）以及国产AI框架（如MindSpore、PaddlePaddle）的发展，引导学生了解我国人工智能产业从跟跑到并跑的奋斗历程，增强民族自豪感，激发科技报国、服务社会的志向。

4. 培养团队协作与创新意识：在综合项目环节，采用小组协作方式，模拟真实研发团队。学生在选题、分工、实施、展示中学会沟通与协作，体会集体智慧的价值。鼓励学生尝试创新思路，培养敢于探索、勇于实践的创新精神。

5. 树立终身学习理念：通过介绍人工智能技术的快速迭代，引导学生认识到持续学习的重要性，培养跟踪新技术、新框架的学习习惯，为职业生涯的可持续发展奠定基础。

四、课程目标

（一）总体目标

本课程是计算机网络技术专业的专业拓展课程，旨在培养具备基础人工智能应用开发能力的高素质技术技能人才。通过项目化教学，学生将掌握 PyTorch 框架的核心基础，包括张量操作、自动微分、神经网络构建、模型训练与优化等知识，理解深度学习的基本原理与典型应用场景。课程着力使学生具备独立完成 PyTorch 环境搭建、数据预处理、模型设计与训练、简单部署的能力，能够运用所学知识解决基础的深度学习问题。同时，注重引导学生树立科学精神与伦理意识，培养严谨求实的工匠精神、团队协作能力与持续学习习惯，理解人工智能技术对社会发展的重要意义，为后续学习机器学习、计算机视觉等前沿技术及从事人工智能相关基础岗位工作奠定坚实基础。

（二）具体目标

1. 知识目标

（1）了解深度学习基本概念、发展历程、应用场景及人工智能伦理、数据隐私等相关概念。

（2）掌握 PyTorch 框架安装、基本使用方法，以及张量创建、操作、索引、切片与类型转换。

（3）理解自动微分（Autograd）原理，掌握梯度计算方法，熟悉损失函数与优化器的选择配置。

（4）掌握 torch.nn 模块构建全连接网络、CNN、RNN 等神经网络的基本方法及反向传播原理。

（5）了解模型训练全流程、模型保存加载与简单部署方法，理解参数更新与验证评估逻辑。

2. 能力目标

（1）能独立完成 PyTorch 开发环境搭建配置，熟练开展张量运算与数据预处理转换。

（2）能运用自动微分机制实现梯度计算，使用 torch.nn 搭建全连接网络与卷积神经网络。

（3）能基于内置或自定义数据集完成模型训练、评估，并对训练过程进行

监控。

(4) 能通过调整超参数优化模型性能，实现模型保存、加载及推理脚本编写。

(5) 能阅读理解简单 PyTorch 开源项目代码，具备基础代码分析与复用能力。

3. 素质目标

(1) 培养严谨求实的科学态度，在实验过程中追求精确与规范。

(2) 树立人工智能伦理意识，理解算法公平、数据隐私的社会责任。

(3) 激发探索人工智能前沿技术的兴趣，培养终身学习的习惯。

(4) 强化团队协作意识，在小组项目中有效沟通、分工合作。

(5) 增强科技报国使命感，理解人工智能对国家战略发展的重要意义。

五、课程内容与要求

(一) 课程总体教学内容及基本要求

本课程内容设计遵循“项目引领、能力递进”的原则，依据大型企业网络工程师的典型工作过程和学生的认知规律，在《路由交换技术与应用》基础上进行深化拓展，将教学内容重构为六个循序渐进的综合性教学模块。每个模块以企业真实复杂网络建设项目为载体，将高阶理论知识、综合实践技能与职业素养融入具体的项目任务中，实现“教、学、做、评”一体化，确保学生能力从“基础配置”到“复杂系统设计”的稳步跃升。

表 4 课程内容与教学设计一览表

| 序号 | 章节(项目)名称 | 主要教学内容 | 学习目标 | 学时 |
|----|-----------------|--|---|--------------|
| 1 | PyTorch 基础与环境搭建 | 1. 人工智能与深度学习概述; 2. PyTorch 框架介绍; 3. Anaconda 环境配置; 4. PyTorch 安装与验证; 5. Jupyter Notebook 使用入门。 | 知识目标: 1. 了解人工智能发展历程与 PyTorch 的定位; 2. 掌握 Anaconda 虚拟环境配置方法; 3. 熟悉 Jupyter Notebook 基本操作。 能力目标: 1. 能独立完成 PyTorch 安装与验证。 素质目标: 1. 通过我国 AI 战略布局激发科技报国热情。 | 理论:2 实践:2 |
| 2 | 张量与自动微分 | 1. 张量的创建与基本属性; | 知识目标: 1. 掌握张量的创建、属性查看与 | 理论:4 实践:4 |

| | | | | |
|---|-----------|---|---|--------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 2. 张量索引、切片与运算; 3. 张量与 NumPy 的转换; 4. 自动微分 (Autograd) 原理; 5. 利用 Autograd 计算梯度。 | <p>操作方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2. 理解自动微分原理。 <p>能力目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 能完成张量与 NumPy 的相互转换; 2. 能使用 backward() 计算梯度。 <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 从梯度下降引申“精益求精”的工匠精神; 2. 培养严谨的数学思维与规范操作习惯。 | |
| 3 | 神经网络构建与训练 | <ul style="list-style-type: none"> 1. 神经网络基本概念 (神经元、激活函数、层); 2. 使用 torch.nn 搭建全连接网络; 3. 卷积神经网络 (CNN) 原理与构建; 4. 损失函数与优化器选择; 5. 数据加载器 (DataLoader) 的使用; 6. 训练循环与验证评估。 | <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 理解神经网络的基本组成与工作原理; 2. 掌握使用 torch.nn 模块构建网络的方法; 3. 掌握 DataLoader 的使用, 实现批量数据加载。 <p>能力目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 能完成 CNN 的构建并在 MNIST 数据集上训练。 <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 通过手写识别案例理解 AI 技术如何服务社会; 2. 初步建立模型训练与调试的工程思维。 | 理论:6 实践:6 |
| 4 | 模型优化与实战应用 | <ul style="list-style-type: none"> 1. 过拟合与欠拟合; 2. 正则化与 Dropout; 3. 模型保存与加载; 4. 简单推理脚本编写; 5. 综合项目: 图像分类器实战 (如 CIFAR-10)。 | <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 理解过拟合现象及常用优化方法; 2. 掌握 Dropout、正则化的配置与应用。 <p>能力目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 能保存训练好的模型并编写推理脚本; 2. 能独立完成 CIFAR-10 图像分类器的训练与评估。 <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 在优化过程中渗透“持续改进”的理念; 2. 通过部署应用强化服务意识与责任感。 | 理论:4 实践:4 |
| 5 | 课程考核与综合实践 | <ul style="list-style-type: none"> 1. 综合项目: 基于 PyTorch 的简单应用开发 (选题自定, 如图片风格迁移) | <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 系统梳理课程知识体系, 查漏补缺。 | 理论:2 实践:2 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 移、文本生成等)； 2. 项目展示与互评； 3. 课程知识梳理与答疑； 4. 期末考核。 | 能力目标： 1. 能综合运用课程知识完成一个完整的 AI 应用开发项目； 2. 掌握项目文档撰写与成果展示的方法。 素质目标： 1. 培养团队协作、沟通表达与创新意识； 2. 通过成果展示增强自信心与成就感，激励持续学习。 | |
|--|---|--|--|

(二) 实践性教学环节内容和基本要求

本课程的实践教学严格遵循“项目导向、任务驱动、能力递进”的原则，与理论教学深度融合、穿插进行。全部 18 个实践学时围绕五大综合模块展开，每个模块均设置由简单到复杂的系列实验与项目任务，确保学生在真实的代码编写与模型调试环境中，将理论知识转化为解决实际问题的职业技能。实践内容覆盖从环境搭建、基础语法练习、简单模型实现到完整项目开发的全部流程，强调规范性编程、系统性思维和团队协作，所有实践均在配备 Python 开发环境的软件实训室或 Jupyter Notebook 平台上完成，确保与行业真实开发场景无缝对接。

表 5 实践性教学环节内容和基本要求

| 实践环节类别 | 学习目标 | 主要教学内容 | 实践场所 | 学时 |
|----------|--|--|-------|----|
| 基础验证型实训 | 1. 能够熟练完成 PyTorch 环境配置与验证； 2. 能够独立完成张量创建、操作与自动微分的基础练习； 3. 养成规范、严谨的代码编写与实验记录习惯。 | 1. Anaconda 环境创建与 PyTorch 安装验证； 2. Jupyter Notebook 基本操作； 3. 张量创建、属性查看、索引切片练习； 4. 张量运算与 NumPy 转换练习； 5. 自动微分实现梯度计算练习。 | 软件实训室 | 6 |
| 模型实现型实训 | 1. 能够使用 torch.nn 模块搭建简单的神经网络； 2. 能够完成数据加载、模型训练与验证的全流程； 3. 初步建立模型调试与优化的意识。 | 1. 全连接网络实现线性回归； 2. 全连接网络实现 MNIST 手写数字识别； 3. CNN 实现 MNIST 手写数字识别； 4. 训练过程监控与简单调参； 5. Dropout 与正则化实验。 | 软件实训室 | 6 |
| 综合项目开发实训 | 1. 具备按照项目需求独立完成完整 AI 应用开 | 1. 选题与需求分析； 2. 数据准备与预处理； | 软件实训室 | 6 |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | 发的能力； 2. 能够综合运用所学知识解决实际问题； 3. 能够撰写规范的项目文档并进行成果展示； 4. 培养团队协作、沟通表达与创新意识。 | 3. 模型设计与实现； 4. 模型训练与优化； 5. 模型保存与推理脚本编写； 6. 项目文档撰写； 7. 成果展示与答辩。 | | |
|--|---|--|--|--|

六、课程考核与评价

（一）考核评价方法

本课程考核严格遵循专业人才培养方案中“能力本位、多元多维”的评价原则，采用过程性评价与终结性评价相结合的方式，全面评估学生在知识掌握、技能应用、职业素养及思政素质等维度的达成度。

考核基于 OBE 理念，聚焦于课程学习目标的达成，强调“教、学、评”一体化。过程性评价贯穿教学全过程，通过平时作业、课堂实践、考勤等方式，动态跟踪与记录学生的技能习得轨迹、学习态度及职业规范养成情况。终结性评价以综合项目为核心，重点检验学生运用 PyTorch 解决实际问题的综合实践能力，以及项目文档撰写、成果展示等职业核心能力。

（二）成绩构成

为实现全方位、多维度考核，本课程从知识掌握、技能操作、职业素养、思政素质及学习态度等方面综合评价学生。课程总成绩由平时考核和期末考核两部分构成，充分体现对学习过程的重视，并确保技能考核占比符合理实一体课程要求。

学生的学期综合考核成绩计算依据如下：

总成绩=平时考核（50%）+期末考核（50%）

1. 平时考核（50%）

平时考核注重学习过程、实践参与及职业习惯的养成，具体构成如下：

（1）出勤情况（10%）：主要考核学生的课程参与度与纪律性。根据学生实际出勤记录进行评定。缺勤将按比例扣分，旨在培养学生守时、尽责的职业习惯。

（2）课堂实践（20%）：考核学生在实践环节中的综合素养与技能掌握程度。包括：代码编写的规范性与可读性；实验任务的完成度与正确性；在小组协作中的沟通与贡献；实验记录与总结的完整性。

（3）平时作业（20%）：围绕各教学模块核心技能点，设计与教学内容同步的作业（如代码填空、简答题、小型编程练习）。作业评价侧重于技术掌握的准确性、代码的规范性以及问题分析与解决的逻辑性。

2. 期末考核（50%）

期末考核为总结性评价，采用“理论知识+综合项目”的综合考核模式，确保对学生知识体系与实践应用能力的全面检验。

理论知识考核（20%）：采用试卷形式，重点考核学生对 PyTorch 基础、神经网络原理、训练流程等核心知识的理解和掌握。题型包括选择题、填空题、简答题，侧重考察基本概念与原理的理解。

综合项目考核（30%）：学生以小组或个人形式完成一个基于 PyTorch 的简单应用开发项目（如图像分类、文本情感分析等），提交项目报告（包含问题描述、数据处理、模型设计、训练过程、结果分析）和可运行代码，并进行现场演示与答辩。该部分重点考核学生综合运用所学知识解决实际问题的能力、项目文档撰写能力、团队协作能力及创新意识。

（三）考核评价内容与方式

表 6 考核内容与形式一览表

| 考核类型 | 具体项目 | 考核内容与方式 |
|---------------|---------------|--|
| 平时考核 (50%) | 出勤情况 (10%) | 考核内容：考核学生的课程参与度、纪律性及守时尽责的职业习惯。 考核方式：根据课堂考勤记录进行评定。满勤为10分，旷课1次扣2分，旷课累计达3次或病/事假超过总课时1/3者，此项不得分。 |
| | 课堂与实践表现 (20%) | 考核内容：综合考察学生在实践环节中的技能掌握程度、职业素养与团队精神。包括：代码编写的规范性、可读性；实验任务的完成度与正确性；在小组任务中的有效沟通与协作贡献；实验记录与总结的完整性。 考核方式：教师依据日常观察记录、实验成果及小组互评进行过程性评价。课程思政元素（如严谨求实的科学态度、团队协作意识）纳入评价指标。 |
| | 平时作业 (20%) | 考核内容：围绕各教学模块核心技能点，设计与教学内容同步的作业，包括代码填空、简答题、小型编程练习等。 考核方式：学生按时提交作业，教师根据技术掌 |

| 考核类型 | 具体项目 | 考核内容与方式 |
|---------------|--------------|--|
| | | 握的准确性、代码的规范性、问题分析与解决的逻辑性进行评分。 |
| 期末考核 (50%) | 理论知识考核 (20%) | 考核内容：全面考核课程核心概念与基本原理。主要包括：PyTorch基础、张量操作、自动微分、神经网络构建、训练流程、模型优化等。 考核方式：采用试卷，题型包括选择题、填空题、简答题，侧重考察基本概念的理解与记忆。 |
| | 综合技能考核 (30%) | 考核内容：在开放选题的项目开发场景下，考核学生综合运用所学知识解决实际问题的能力。涵盖选题分析、数据准备、模型设计、训练优化、推理部署、文档撰写与成果展示全流程。 考核方式：学生以小组或个人形式完成项目开发，提交项目报告和可运行代码，并进行现场演示与答辩。教师根据选题难度、技术实现度、项目完整性、文档规范性、演示效果及答辩表现进行综合评价。 |

七、课程实施与保障

(一) 课程团队

本课程拥有一支结构合理、专兼结合的“双师型”教学团队，共有成员7名，其中专任教师5名，来自行业企业的兼职教师2名。团队充分融合了深厚的理论教学功底与丰富的工程实践经验，能够有效支撑本课程“理论实践一体化”的高技能人才培养要求。

专兼职教师队伍：团队中共有3名教师被认定为“双师型”教师，比例达60%。他们不仅拥有扎实的理论教学功底，更具备丰富的行业实践经验，能够将企业真实项目、技术标准和职业规范无缝融入教学全过程。两位兼职教师平均拥有超过5年的行业企业相应工作岗位年限，长期从事机器学习、计算机视觉、自然语言处理等相关工作，实战经验丰富。

知识与能力结构：团队教师专业背景扎实，知识结构覆盖人工智能核心领域，包括深度学习框架应用、神经网络原理、计算机视觉基础、数据分析与处理等。主讲教师具备良好的Python编程基础与PyTorch框架开发能力，能够为零基础

学生提供清晰的学习路径指导。

职业资格与能力：团队成员持有行业认可的职业技能等级证书或企业认证，确保了教学内容与行业实践及职业技能等级标准的紧密对接。教师团队具备优秀的项目化课程开发与实施能力、熟练的信息化教学手段应用能力。

教学与科研能力：团队带头人及骨干教师积极参与职业教育课程教学改革研究，推动项目化教学改革。团队定期开展集中备课、教学研讨，共同开发本课程的立体化教学资源包，持续追踪人工智能新技术发展并融入教学。

（二）教学设施

本课程构建了“软件为主、虚实结合”的实践教学支撑体系。校内依托软件实训室，配备高性能计算机和完整的 Python 开发环境，能够充分满足 PyTorch 框架安装、张量运算、模型训练、综合项目开发等全部实践教学需求。同时，引入 Jupyter Notebook、Google Colab 等云端开发平台，支持学生在个人电脑上进行课前预习、课后拓展与模型训练，有效突破了物理实训室在课时安排、计算资源上的限制。

表 7 校内外实践教学条件

| 序号 | 实践教学场地名称 | 校内/校外 | 用途 |
|----|----------|-------|---|
| 1 | 软件实训室 | 校内 | 1. PyTorch 环境搭建与验证； 2. 张量操作与自动微分练习； 3. 神经网络构建与训练实践； 4. MNIST、CIFAR-10 等数据集加载与模型训练； 5. 综合项目开发与调试； 6. 项目展示与答辩。 |

（三）教材及参考书

本课程教材选用严格遵循教育部及学校相关规定，优先选用体现行业新技术、新应用与新形态的优秀教材。课程教学以国内知名学者编著的经典入门教材为主，所选教材均采用项目化、任务式的编写理念，配有丰富的代码示例和实战案例，与课程设计的实践项目高度契合。同时，充分利用 PyTorch 官方教程等优质数字化资源，为学生提供多元化的学习途径。

表 8 教材选用表

| 序号 | 教材名称 | 教材类型 | 出版社 | 主编 | 出版日期 |
|----|---------------------|------------|---------|-----------|------|
| 1 | 动手学深度学习 (PyTorch 版) | 普通高等教育精品教材 | 人民邮电出版社 | 阿斯顿·张，李沐等 | 2023 |

| | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|-------------|-----|------|
| 2 | PyTorch 深度学习入门与 实战 | 应用型人才培养 精品教材 | 北京大学出 版社 | 陈云 | 2022 |
| 3 | 深度学习之 PyTorch 实战 计算机视觉 | 人工智能技术系 列教材 | 电子工业出 版社 | 唐进民 | 2021 |

(四) 数字化资源

本课程高度重视数字化教学资源的建设与应用，积极构建线上线下混合式教学资源体系，为实施“以学生为中心”的教学模式改革提供坚实支撑。

1. 在线学习平台

课程依托校级教学资源库平台或超星学习通等在线教学平台，建设标准化在线课程。平台支持课程门户、在线学习、作业提交、测验考试、互动讨论、数据统计等功能，实现了教学过程的数字化管理与全过程数据采集，为师生的教与学提供了统一、便捷的一站式入口。

2. 核心数字化教学资源

课程数字化资源种类丰富、形式多样，主要包括：**微课视频资源**：针对 PyTorch 环境搭建、张量操作、自动微分、CNN 构建等核心知识点和技能点，开发系列微课视频，支持学生课前预习和课后巩固。**代码示例库**：整理各模块典型代码示例，形成可复用的代码库，方便学生参考学习。**项目案例库**：收集历届学生优秀项目作品和行业典型案例，作为综合项目开发的参考。

3. 开源资源利用

课程积极引导学生利用 PyTorch 官方教程 (<https://pytorch.org/tutorials/>)、GitHub 开源项目等优质外部资源，培养学生自主学习和利用社区资源解决问题的能力。

表 9 数字化资源表

| 序号 | 数字化资源名称 | 资源网址 |
|----|-------------------|---|
| 1 | PyTorch 官方教程中文版 | https://pytorch.panchuang.net/ |
| 2 | 动手学深度学习 (D2L) 中文版 | https://zh.d2l.ai/ |

八、授课进度与安排

表 10 教学进度表

| 周次 | 授课方式 | 授课内容 | 目的与要求 | 作业 | 备注 |
|----|----------|------------------------------|---|-------------|----|
| 1 | 讲授、演示、实操 | 课程导论；人工智能与深度学习概述；PyTorch 环境搭 | 掌握 Anaconda 环境配置，成功安装 PyTorch；了解我国 AI 战略布局，激发科技 | 完成环境搭建并提交截图 | |

| | | | | | |
|----|------------|---------------------------|--|-------------|--|
| | | 建 | 报国热情。 | | |
| 2 | 讲授、研讨、实践 | 张量基础（一）： 创建、属性、索引 | 掌握张量的创建方法、属性查看、索引与切片操作，培养严谨的数学思维。 | 张量操作练习题 | |
| 3 | 讲授、任务驱动、实操 | 张量基础（二）： 运算、与 NumPy 转换 | 掌握张量的数学运算、类型转换及与 NumPy 互操作，养成规范编程习惯。 | 完成张量运算练习 | |
| 4 | 案例分析、探究、实践 | 自动微分 (Autograd) | 理解自动微分原理，能使用 backward() 计算梯度；从梯度下降体会精益求精的工匠精神。 | 梯度计算实验 | |
| 5 | 讲授、演示、实践 | 神经网络基础：线性回归实现 | 掌握线性回归实现，理解损失函数与优化器；初步建立模型训练工程思维。 | 线性回归代码 | |
| 6 | 讲授、设计、验证 | 全连接网络： MNIST 手写数字识别（一） | 掌握全连接网络构建与 DataLoader 使用；理解 AI 技术如何服务社会。 | 全连接网络搭建 | |
| 7 | 讲授、模拟、实践 | 全连接网络： MNIST 手写数字识别（二） | 完成训练循环与验证评估，培养耐心调试、追求卓越的钻研精神。 | 训练脚本完善 | |
| 8 | 讲授、解析、实践 | 卷积神经网络 (CNN) 原理 | 理解卷积、池化操作及 nn.Conv2d 使用；从卷积操作体会特征提取的工程智慧。 | 卷积计算练习 | |
| 9 | 讲授、对比、实操 | CNN 实现 MNIST 识别 | 构建 CNN 模型并评估性能，培养技术选型与对比分析的工程思维。 | CNN 代码与实验报告 | |
| 10 | 讲授、模拟、实操 | 模型优化：过拟合与正则化 | 理解过拟合现象，掌握 Dropout 等优化方法；在优化中渗透“持续改进”理念。 | Dropout 实验 | |
| 11 | 项目教学、协作、实训 | 模型保存与加载； 简单部署 | 掌握模型保存与加载方法，编写推理脚本；通过部署应用强化服务意识。 | 模型推理脚本 | |
| 12 | 项目导入、讲解、分工 | 循环神经网络 (RNN) 入门（可选） | 了解 RNN 基本原理；拓展技术视野，培养持续学习意识。 | （选做）RNN 实验 | |
| 13 | 任务驱动、实施、答疑 | 综合项目启动：选题、分组、需求分析 | 明确项目要求，分组选题；培养问题定义与项目规划能力。 | 项目计划书 | |
| 14 | 拓展、讲解、启动 | 综合项目开发：模型设计与实现 | 各组完成模型设计与实现；在协作中培养团队沟通与责任担当。 | 项目进展报告 | |

| | | | | | |
|----|------------|-----------------|--------------------------------|------------------|--|
| 15 | 任务驱动、实施、分析 | 综合项目优化与测试 | 各组对模型进行优化测试；培养精益求精、持续优化的工匠精神。 | 项目中期检查 | |
| 16 | 拓展、导入、启动 | 项目展示与答辩 | 各组演示项目成果并互评；通过成果展示增强自信心与成就感。 | 提交项目报告与代码 | |
| 17 | 任务驱动、实践、考核 | 课程总复习：人工智能伦理与未来 | 系统梳理知识；讨论 AI 伦理、算法偏见，树立科技向善理念。 | 复习准备 | |
| 18 | 总结、串讲、答疑 | 期末理论知识笔试 | 诚信考试，检验学习效果。 | 闭卷考试，全面考查课程核心知识。 | |