《深度学习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号：3100113021
课程英文名称：Deep Learning
学　　分：1.5
总学时数：24　　理论学时：24　　实验学时：0　　课外学时：0
开课部门：东北大学悉尼智能科技学院　　开课学期：第 6 学期
适用专业：计算机科学与技术
先修课程：高等数学建模（一）（二）
课程类别：专业方向类　　课程属性：选修
考核方式：考查　　成绩记载方式：百分制
参考教材：《Deep learning》. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). MIT press.
主要教学参考书：《Deep learning with Python》. Chollet, F. (2021). Simon and Schuster.

二、教学总目标

《深度学习》这门课程的内容旨在让学生对深度学习技术有整体的认识,并掌握运用深度学习方法解决实际问题的基本流程。在理论部分,课程将使学生熟悉各类神经网络模型,如卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等,理解它们的结构和应用特点。课程也会介绍深度学习中的核心技术,例如正则化、优化算法等。这些知识构成深度学习方法的基础。在实践部分,学生将学习使用 TensorFlow、PyTorch 等框架来构建和训练神经网络,并通过图像及语音等项目,熟悉将深度学习模型应用到解决实际问题的流程。同时,也会学习调参等技巧来提升模型效果。

通过该课程的学习,学生可以对深度学习有系统的理解,并初步掌握运用深度学习的基本方法与技能，并提升学生就业时在人工智能领域的竞争力,也为未来研究生深入学习奠定基础。

1. 知识目标：

（1）掌握深度学习的卷积神经网络、循环神经网络等基础模型的理论知识，包括网络结构、学习算法原理等。

（2）掌握深度学习中的核心技术，如正则化、优化算法等，构建起深度学习的知识体系。

（3）掌握使用深度学习技术解决实际问题的流程,为今后从事相关领域的科研工作或工程实践奠定基础。

2. 技能目标：

（1）掌握使用 TensorFlow、PyTorch 等流行的深度学习开发框架，掌握设计、搭建、训练神经网络的方法,为实际应用奠定基础。

（2）通过图像、文本、语音等分类任务,掌握使用深度学习来解决实际问题的流程。同时学习调参提高模型性能的技巧。

3. 德育目标（必须包含）：

（1）展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；

（2）具有良好的团队协作意识和能力、较强的表达能力和人际交往能力；

（3）理解深度学习及应用知识对提高自主创新能力，建设创新型国家的重要意义；

（4）引导学生树立高远志向，明确正确的人生观和价值观，激发民族责任心；

（5）注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感；

（6）具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

表 1 课程教学目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标	关联性（H/M/L）
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、表达并通过文献检索、资料分析、自主学习分析复杂工程问题，以获得有效结论。	指标点 2-1：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，分析、识别、表达本专业相关的复杂工程问题；	1-1、1-2、1-3、3-1、3-2、3-3。	H
	指标点 2-2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，针对实际复杂工程问题设计针对性的技术方案，并综合运用文献、科学理论和技术手段予以解决；	1-1、1-2、1-3、3-1、3-2、3-3。	
3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	指标点 3-2：能够对不同设计方案进行比较和优化，在工作各环节中具有创新意识；	2-1、2-2、3-4、3-5、3-6。	M
	指标点 3-3：能够在设计和开发的各个环节中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	2-2、3-4、3-5、3-6。	
4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据并通过信息综合得到合理有效的结论。	指标点 4-1：能够基于科学原理并采用科学方法，在本专业相关理论指导下对复杂工程问题设计实验进行研究；	1-3、3-3、3-4。	L
	指标点 4-3：能够追踪国际前沿技术动态，掌握本专业涉及的重要技术指标以及达到指标所需的技术途径。	2-1、2-2、3-5、3-6。	H

三、主要教学内容

（一）理论教学

知识单元一：深度学习介绍（支撑教学目标 1-3、2-1、3-1）

【1】知识点：

(1) 深度学习发展过程及其应用；

(2) 深度学习方法类别；

(3) 深度学习框架(Tensorflow/PyTorch)和模型验证方法。

【2】学习目标：

了解深度学习发展史、课程的概况和要求。

【3】重点内容：

深度学习方法类别。

【4】难点内容：

深度学习模型验证及优化方法。

【5】思政案例：

在“深度学习应用”的理论教学中，讲述目前深度学习与作诗、国画生成等应用的发展，加强学生对现代技术和传统文化相结合的认识，在学习技术的同时提升文化素养，并激发学生对传统文化的继承精神。

【6】德育目标：

(1) 展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；

(2) 理解深度学习及应用知识对提高自主创新能力，建设创新型国家的重要意义。

知识单元二：神经网络（支撑教学目标 1-1、1-2、3-1、3-3）

【1】知识点：

(1) 多层感知机、梯度下降、反向传播、激活函数的基本概念；

(2) 卷积神经网络基本原理；

(3) 循环神经网络基本原理；

【2】学习目标：

理解： 多层感知机、梯度下降、反向传播、激活函数的基本概念

掌握： 卷积神经网络和循环神经网络基本原理。

【3】重点内容：

梯度下降、反向传播基本概念。

【4】难点内容：

卷积神经网络和循环神经网络基本原理。

【5】思政案例：

在“神经网络”的理论教学中，介绍疫情期间我国在疫情控制、无人化诊断方面的重要成果。引导学生树立科技强国的信念、激发民族责任心和使命感。

【6】德育目标：

(1) 引导学生树立高远志向，明确正确的人生观和价值观，激发民族责任心；

(2) 具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

知识单元三： 有监督学习（支撑教学目标 1-1、1-2、2-1、2-2、2-3）

【1】知识点：

(1) 有监督学习的训练数据结构；

(2) 目标函数和训练方法；

(3) 模型选择及参数调优。

【2】学习目标：

理解： 有监督学习的训练数据结构、目标函数和训练方法。

掌握： 模型选择及参数调优。

【3】重点内容：

(1) 有监督学习的目标函数和训练方法。

【4】难点内容：

(1) 有监督学习模型选择及参数调优。

知识单元四：无监督学习（支撑教学目标 1-1、1-2、3-1、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 无监督学习的训练数据结构；

(2) 无监督学习的目标函数和训练方法；

(3) 无监督学习模型选择及参数调优。

【2】学习目标：

理解： 无监督学习的训练数据结构、目标函数和训练方法。

掌握： 模型选择及参数调优。

【3】重点内容：

无监督学习的目标函数和训练方法。

【4】难点内容：

无监督学习模型选择及参数调优。

知识单元五：先进深度学习模型（支撑教学目标 1-1、1-2、1-3、3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6）

【1】知识点：

(1) 注意力机制；

(2) Transformer 网络结构及其应用；

(3) 基于 Transformer 的大模型及其应用。

【2】学习目标：

了解： 最新深度学习技术进展。

理解： 注意力机制。

掌握： Transformer 网络结构。

【3】重点内容：

注意力机制。

【4】难点内容：

Transformer。

【5】思政案例：

在“先进深度学习模型”的理论教学中，研讨在传统文化传承中深度学习大模型应用案例，结合课程的知识特点，分析学生今后的职业发展，增强学生的责任担当，加强大学生的大局意识和核心意识。

【6】德育目标：

(1) 展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；

(2) 注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学

高峰的责任感和使命感；

(3) 具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

（二）实验教学

无。

四、教学安排

表 3 学时分配

讲　　课　　内　　容	学　时		
	讲课	实验	课外
深度学习介绍	4		
神经网络	6		
有监督学习	6		
无监督学习	4		
先进深度学习模型	4		
小计	24		
合　计	24		

五、教学方法

1、讲授基本原理，理论联系实际，深度学习应用及设计原理，培养学生创新能力。

2、采用多媒体课件、网络教学和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。

3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力。

六、成绩评定

本门课程依据全程监控的理念进行考核。课程考核包括 3 个部分，分别为课堂表现、作业和结课考试。具体要求及评分方法如下：

1、课堂表现：课堂表现由两个部分组成，分别是出勤和参与活跃的。本门课程的所有环节均要求学生参与，不得缺勤。课堂参与活跃度主要考量学生积极性和学习态度，与出勤情况共同占总成绩的 20%。

2、作业：本门课程设有 3 次作业，要求学生必须独立完成作业，并在规定时间提交，每次未按时提交作业或作业有抄袭（雷同）现象的，该次作业成绩按零分计。作业占总成绩的 20%。

3、结课大作业：结课大作业以课题论文的形式提交，该部分成绩占总成绩的 60%。

七、其他

课程的评价与持续改进机制：

1、教学大纲

考核周期： 4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写： 傅昌锃

审核： 袁晓铭

批准： 史闻博