**《数据可视化技术》课程教学大纲**

**一、课程简介**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程中文名** | 数据可视化技术 |
| **课程英文名** | Data Visualization Technology | **双语授课** | □是 🗹否 |
| **课程代码** | 10112163 | **课程学分** | 3 | **总学时数** | 48 |
| **课程类别** | □通识教育课程□公共基础课程🗹专业教育课程□综合实践课程□教师教育课程 | **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** | 大数据与智能工程学院 | **开课****系(教研室)** | 数据科学与大数据技术 |
| **面向专业** | 数据科学与大数据技术 | **开课学期** | 第6学期 |
| **课程负责人** | 邢昌元 | **审核人** | 陈曦 |
| **先修课程** | Python程序设计 |
| **后续课程** | 无 |
| **选用教材** | 1. 范路桥，张良均等．Web数据可视化(ECharts版)[M]．北京：人民邮电出版社．2021． |
| **参考书目** | 1. 陈为等. 数据可视化[M]. 北京: 电子工业出版社, 2019.2. 范路桥. ECharts数据可视化实战[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2023. |
| **课程资源** | 华育兴业教学实验系统 大数据可视化技术http://172.16.141.213:8089/ |
| **课程简介** | 数据可视化技术作为一门前沿技术，广泛应用于物联网、云计算、移动互联网等战略新兴产业，帮助企业用户动态地展示数据，为企业经营决策提供支持。通过本课程的学习，使学生了解数据可视化的概念、方法、工具和流程，能够熟练使用ECharts进行数据可视化的图表制作，能够将理论与实践相结合，利用ECharts图表工具解决实际问题，为数据展示与分析打下基础。 |

**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** | 能够掌握数据可视化的基本原理与方法，运用到复杂的数据分析工程问题中，能应用可视化工具和技术，如图表、布局、组件、事件与行为等，解决数据分析结果的可视化展示问题，并对结果进行合理评价。 |
| **课程目标 2** | 能够在数据可视化算法的构思与设计阶段，通过文献研究、实验试验、工程推理、数学建模等方法，识别、表达、对比、分析复杂数据可视化问题及其解决方法，识别和判断数据可视化问题的关键环节和参数，并获得数学模型、工程知识库等有效结论。 |
| **课程目标** 3 | 能够理解数据可视化的价值和意义，了解其对决策支持、问题解决和知识传播的价值。在通过可视化来传达特定的信息和观点时，能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑对社会、健康、安全、法律、文化以及环境的影响。 |

**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4：**研究：能够基于数据科学与大数据技术的相应原理，采用科学方法对大数据应用领域中的复杂工程问题进行研究，制定技术路线、设计实验方案并开展实验，通过实验分析得到合理有效的结论。【M】 | 4.3 根据数据科学与大数据技术原理，对比分析解决方案，通过实验仿真或系统实现等多种科学方法说明其有效性和合理性，通过信息综合得到合理有效的结论。 | 课程目标1 |
| **毕业要求5：**使用现代工具：能够针对大数据应用领域的复杂工程问题，选择和使用恰当的技术、资源和现代工程工具，进行信息表达、建模、设计、模拟、验证，并能够在实践中了解这些工具使用的局限性。【H】 | 5.3能够应用现代化工具对大数据应用领域相关工程问题进行分析、设计、模拟和预测，并对结果进行合理评价。 | 课程目标2 |
| **毕业要求7：**环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价针对大数据应用领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。【L】 | 7.2能够分析和评价大数据框架系统设计与开发过程中对环境的影响，在充分考虑环境和社会可持续发展的前提下，开展大数据应用领域内的工程实践。 | 课程目标3 |

**三、课程学习内容与方法**

**（一）理论学习内容及要求**

**表3-1 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程模块 | 学习内容 | 学习任务 | 课程目标 | 学习重点难点 | 教学方法 | 学时 |
| 1 | 数据可视化概述 | 1. 数据与可视化 | 1.拓展阅读：南丁格尔“极区图”2.线上学习：VSCode创建HTML页面3.线上学习： HTML基础、表单 | 课程目标1 | 重点：1.数据的定义、数据可视化概念2.数据的特点3.数据可视化的用途学习内容难点：1. 数据可视化的领域模型 | 讲授法：引导学生对数据及可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础 | 2 |
| 2. 大数据可视化的概念 | 课程目标2 |
| 3. 数据可视化的发展历史 | 课程目标3 |
| 2 | 视觉感知与认知 | 1. 视觉感知、认知 | 1.线上学习： CSS基础2.线上学习： JavaScript基础 | 课程目标3 | 重点：1. 视觉感知处理过程2. 格式塔理论 3. 视觉编码原则难点：1. 视觉编码原则  | 讲授法：引导学生对视觉感知与认知产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础 | 4 |
| 2. 颜色 | 课程目标2 |
| 3. 视觉编码原则 | 课程目标1 |
| 3 | 数据可视化基础 | 1.数据可视化基本框架 | 1.线上学习：HTML布局2.线上学习：JQuery基础3.线上学习：ECharts常见图形  | 课程目标1 | 重点：1. 数据可视化流程2. 数据类型及其属性 3. 可视化的基本图表难点：1. 基本的统计图表可视化方法和适用规则2. 可视化编码方式 | 讲授法：引导学生对数据及可视化的流程形成初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础。案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 6 |
| 2.可视化中的数据 | 课程目标2 |
| 3.可视化的基本图表 | 课程目标2 |
| 4.可视化的设计原则 | 课程目标3 |
| 4 | 层次和网络数据可视化 | 1.层次数据可视化 | 1.拓展阅读：计算机公司的组织结构2.线上学习：ECharts官网学习实现层次数据可视化3.线上学习：ECharts官网学习实现网络数据可视化 | 课程目标2 | 重点：1. 节点-链接（node-link）法2. 空间填充（space-filling）法 难点：1. 网络数据可视化 | 讲授法：引导学生对层次网络可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 2 |
| 2.网络数据可视化 | 课程目标2 |
| 5 | 文本和文档可视化 | 1.文档可视化释义 | 1.拓展阅读：计算机公司的组织结构2.线上学习：学习实现词云图3.线上学习：学习实现主题河流 | 课程目标1 | 重点：1. 文本可视化流程2. 分词技术和词干提取3. 基于关键词的文本内容可视化4. 时序性的文本内容可视化难点：1. 情感分析可视化 | 讲授法：引导学生对文本数据可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础。案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 2 |
| 2.文本信息分析基础 | 课程目标3 |
| 3.文本内容可视化 | 课程目标2 |
| 4.文本关系可视化 | 课程目标2 |

1. **实验学习内容及要求**

**表3-2 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | 实验1：ECharts可视化开发环境搭建 | 其他 | 1. 了解ECharts发展历程，自行下载ECharts相关JS文件2. 认识开发者工具，完成搭建ECharts可视化开发环境，VS Code、浏览器3. 在VS Code中创建html网页，引入JS文件，运行出第一个图形 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 课堂讲授 | 课程目标1 |
| 2 | 实验2：创建简单柱状图、瀑布图 | 实验教材、其他 | 1. 了解数据可视化，掌握大数据可视化的概念2. 掌握创建ECharts图表的方法，学会绘制标准柱状图、瀑布图，掌握其适用场合。3. 掌握ECharts官方文档的查询方法 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标2 |
| 3 | 实验3：创建堆积柱状图、条形图 | 实验教材、其他 | 1. 学会绘制堆积柱状图、条形图2. 掌握堆积柱状图分层设置方法，柱状图与条形图转换方法3. 掌握ECharts官方文档的查询方法 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标3 |
| 4 | 实验4：创建标准折线图、堆积面积图 | 实验教材 | 1. 学会绘制折线图、堆积折线图2. 掌握折线图核心思想和适用场合3. 掌握堆积的重要参数stack | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1 |
| 5 | 实验5：创建标准饼图、影响健康寿命的各种因素-圆环图 | 实验教材 | 1. 学会绘制标准饼图、圆环图2. 掌握饼图核心思想和适用场合3. 掌握相关重要参数center、radius等的使用方法，遇到问题学会查找官方文档 | 2 | 设计研究 | 必做 | 1 | 课堂讲授 | 课程目标3 |
| 6 | 实验6：绘制滚动图例、工具箱 | 工程实践 | 1. 掌握标题和图例组件的相关重要参数2. 掌握九宫格布局的方法3. 学会设置legendtype的相关值4. 掌握工具箱组件的内置6个子工具的配置项5. 掌握自定义工具按钮，添加事件的方法6. 掌握dataView子工具相关配置项的设置 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 |  实验指导、查阅文献、小组讨论 | 课程目标1 |
| 7 | 实验7：绘制详情提示框、绘制标记线和标记点 | 工程实践 | 1. 掌握详情提示框组件的适用场合2. 学会设置触发类型，formatter字符串模板和回调函数的使用3. 掌握样式设置的方法4. 掌握标记线和标记点的适用场合5. 学会设置最高值、最低值标记点，自定义标记点的方法6. 学会设置均值标记线 | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导、 查阅文献 | 课程目标2 |
| 8 | 实验8：绘制散点图、标准气泡图、人均寿命与GDP关系气泡图 | 实验教材 | 1. 掌握散点图、气泡图的核心思想和适用场合2. 学会将3个指标绘制在气泡图中3. 学会构建复杂关系气泡图的方法 | 2 | 设计研究 | 必做 | 1 | 课堂讲授、实验指导 | 课程目标3 |
| 9 | 实验9：绘制四个仪表盘 | 实验教材 | 1. 掌握仪表盘的核心思想和适用场合2. 学会将汽车的速度、发动机的转速、油表和水表的现状绘制在仪表盘中3. 学会设置样式的方法 | 2 | 验证性 | 必做 | 2 | 查阅文献、小组讨论 | 课程目标1 |
| 10 | 实验10：绘制销售经理能力考核雷达图 | 实验教材 | 1. 掌握雷达图的核心思想和适用场合2. 掌握将多个维度数据映射到坐标轴上的方法3. 掌握雷达图样式设置的方法 | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 课堂讲授、实验指导、查阅文献 | 课程目标3 |
| 11 | 实验11：绘制编程语言排名-词云图 | 工程实践 | 1. 掌握词云图的核心思想和适用场合2. 掌握词云图数据预处理的方法3. 掌握词云图样式设置的方法 | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 查阅文献 | 课程目标1 |
| 12 | 实验12：绘制饼图-柱状图-简单图表联动 | 实验教材 | 1. 掌握图表联动的适用场合2. 掌握图表联动的设置方法3. 掌握图表混搭时坐标轴的设置方法 | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 课堂讲授、查阅文献 | 课程目标2 |
| 13 | 实验13：绘制柱状图鼠标点击事件 | 工程实践 | 1. 掌握鼠标常见事件及其处理函数2. 掌握click、mousedown、mouseup事件的使用 | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 课堂讲授、实验指导 | 课程目标1 |
| 14 | 实验14：绘制异步数据加载-各专业男女统计 | 实验教材 | 1. 掌握异步数据加载的核心思想和适用场合2. 掌握读取本地json文件的方法3. 学会读取json文件内容，设置到图中的方法4. 掌握动态加载动画的适用方法 | 2 | 设计研究 | 必做 | 2 | 查阅文献、小组讨论 | 课程目标1 |
| 15 | 实验15：数据到图形的映射 | 工程实践 | 1. 学会在数据集中设置数据2. 掌握数据到图形的映射3. 掌握维度（dimension）的概念 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 案例教学 | 课程目标2 |
| 16 | 实验16：数据转换 | 工程实践 | 1. 掌握数据转换基础2. 掌握链式声明 transform3. 掌握数据转换器 filter、sort | 2 | 综合性 | 必做 | 1 | 查阅文献 | 课程目标1 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4 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****学习模块/项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.可视化开发环境搭建与设置 | 理论1、实验1 | 40% | 课堂表现、作业完成、实验报告、期末考试 |
| 2.绘制折线图 | 理论3、实验4 |
| 3.绘制标记线、标记点 | 实验7 |
| 4.绘制仪表盘 | 理论3、实验9 |
| 5.绘制词云图 | 理论5、实验11 |
| 6.定义鼠标事件 | 实验13 |
| 7.异步数据加载 | 实验14 |
| 8.数据转换 | 实验16 |
| 课程目标 2 | 1.绘制柱状图 | 实验2 | 40% | 课堂表现、作业完成、实验报告、期末考试 |
| 2.使用网格布局 | 实验6 |
| 3.绘制详情提示框 | 实验7 |
| 4.绘制散点图 | 理论3、实验8 |
| 5.绘制矩形树图 | 理论4 |
| 6.数据到图形的映射 | 实验15 |
| 课程目标 3 | 1.绘制条形图 | 理论3、实验3 | 20% | 课堂表现、作业完成、实验报告、期末考试 |
| 2.绘制饼图 | 理论2、实验5 |
| 3.绘制坐标轴 | 实验6 |
| 4.绘制工具箱 | 实验6 |
| 5.绘制气泡图 | 理论2、实验8 |
| 6.绘制雷达图 | 理论3、实验10 |

**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 |
| 期末考试成绩比例60% | 平时成绩比例40% |
| 课堂表现20% | 平时作业40% | 期中测验40% |
| 课程目标1 | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| 课程目标2 | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| 课程目标3 | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

**（1）课堂表现（20%）**：通过学生在课堂上练习、讨论情况，评价学生的课程参与能力。

**（2）平时作业（40%）**：对学生完成教学实验系统中的相关作业、实验项目，收集课程知识相关资料的能力，解决实际问题能力进行评价。

**（3）期中测验（40%）**：半期考核，评价学生前半期学习情况。

平时成绩（100%）= 课堂表现（20%）+平时作业（40%）+期中测验（40%）

**2.期末成绩评定**

期末考试主要考察学生对数据可视化技术的掌握程度、实际应用能力、问题解决能力以及作业的整体质量和创新性。要求学生掌握使用ECharts对JSON数据异步数据读取、数据预处理、选择合适的图表，同时选择恰当的布局元素，展现具有科技感、时代气息，主题突出、内容丰富的大屏页面。方式为开卷考试。

**3.总成绩评定**

总成绩应由平时考核成绩和期末考核成绩构成，其构成比例为：

总成绩（100%）=平时成绩（40%）+期末成绩（60%）

**（三）评分标准**

**表5 成绩评分标准**

|  |  |
| --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** |
| **90-100分** | **80-90分** | **70-80分** | **60-70分** | **0-60分** |
| 课堂表现 | 严格遵守课堂纪律，按要求完成课堂练习且正确率高。积极主动参与课堂讨论，讨论表述的论点正确有新意，有自己的见解，能体现良好的职业道德、职业使命感和社会责任感。实验课不迟到早退，遵守机房管理规范、爱护实验设备，积极与老师互动，按时提交实验报告。 | 遵守课堂纪律，按要求完成课堂练习且正确率比较高。经常参与课堂讨论，表述的论点正确，有一定新意，讨论能体现良好的职业道德、职业使命感和社会责任感。实验课不迟到早退，遵守机房管理规范、爱护实验设备，课上老师互动一般，按时提交实验报告。 | 比较遵守课堂纪律，按要求完成课堂练习且有一定正确率。较少参与课堂讨论，表述的论点基本正确，讨论基本能体现职业道德、职业使命感和社会责任感。实验课不迟到早退，遵守机房管理规范、爱护实验设备，课上不积极与老师互动，未按时提交实验报告。 | 比较遵守课堂纪律，按要求基本完成课堂练习且有基本正确。偶尔参与课堂讨论，表述思路一般，逻辑性不强，说服力一般。实验课有迟到早退现象，实验室上不认真听讲，课上不积极与老师互动，未按时提交实验报告。 | 不太遵守课堂纪律，不参与课堂讨论，未按要求完成课堂练习或正确率低。实验课缺课，未提交实验报告。 |
| 平时作业 | 熟练掌握数据可视化工具和技术，能够准确选择并灵活应用适合数据的图表类型，颜色搭配和谐，标签清晰明确。设计思路清晰，逻辑性强，能够突出数据的重点和关键信息，同时保证数据的可读性和可理解性。图表清晰美观，视觉效果出色，易于阅读和理解，交互性强。在作业中展现出较强的创新思维，采用新颖的可视化方法或技术，提供独特且富有洞察力的数据展示。 | 较好地掌握了数据可视化工具和技术，能够选择适合的图表类型进行展示，但可能在颜色搭配或标签设置方面存在一些不足。设计思路基本清晰，能够突出数据的主要信息，但在可读性或可理解性方面还有提升的空间。图表整体较为清晰，视觉效果良好，但可能在某些细节方面仍需完善。在作业中展现了一定的创新思维，但可能还需要进一步探索和应用新的可视化方法或技术。 | 基本能够运用数据可视化工具和技术，但在选择图表类型或设置参数时可能存在一些不足，导致图表展示效果一般。设计思路基本明确，但可能在突出重点或优化可读性方面有所欠缺。图表基本能够展示数据，但视觉效果一般，可能缺乏足够的吸引力或交互性。在作业中展现了一定的常规操作，但缺乏明显的创新元素。 | 能够使用基本的数据可视化工具和技术，但在操作过程中可能存在一些错误或不足，导致图表展示效果较差。设计思路尚算明确，但可能缺乏足够的考虑和优化，导致图表在可读性或可理解性方面存在不足。图表基本能够展示数据，但视觉效果较差，可能存在明显的排版错误或格式问题。在作业中缺乏明显的创新元素，主要依赖于基本的可视化操作。 | 未能熟练掌握数据可视化工具和技术，操作过程中出现较多错误，导致图表无法正确展示数据。设计思路混乱或缺乏明确的设计思路，导致图表无法有效传达数据信息。图表视觉效果极差，无法清晰展示数据，甚至存在严重的排版错误或格式问题。在作业中缺乏任何创新元素，未能展现出对数据可视化技术的理解和应用。 |
| 期中测试 | 熟练掌握数据可视化工具或编程语言，能够迅速、准确地完成数据导入、处理及可视化操作。操作流程规范，无明显错误或疏漏，能够高效利用工具的各项功能。能够根据数据特点和需求，选择合适的图表类型进行展示，图表类型丰富多样。图表设计美观、清晰，视觉效果出色，易于阅读和理解。能够运用颜色、标签等元素突出数据重点和关键信息。 | 能够独立完成数据可视化操作，但在操作速度和准确性方面有待提高。基本掌握数据可视化工具的功能，但在某些复杂操作上可能不够熟练。选择的图表类型基本符合数据特点和需求，但在图表设计或视觉效果方面可能有所欠缺。能够基本呈现数据的重点和关键信息，但可能不够突出或准确。 | 能够进行基本的数据导入、处理和可视化操作，但操作过程可能较为缓慢或存在一些错误。对数据可视化工具的功能有一定了解，但缺乏深入的应用和实践经验。选择的图表类型基本满足需求，但在某些细节方面可能不够精准或合适。图表设计或视觉效果一般，可能缺乏足够的吸引力或可读性。 | 对数据可视化工具的基本操作有所了解，但操作不熟练，存在较多错误或疏漏。难以独立完成复杂的数据可视化任务。选择的图表类型基本正确，但可能在呈现效果或数据解读方面存在明显不足。图表设计或视觉效果较差，难以准确传达数据信息。 | 无法熟练使用数据可视化工具进行基本操作，操作过程混乱，无法完成基本任务。选择的图表类型不符合数据特点或需求，导致数据展示效果不佳。图表设计或视觉效果极差，无法有效传达数据信息。 |
| 期末考试 | 熟练使用ECharts库进行JSON数据的异步读取，并能够正确处理各种数据格式。对数据进行有效的预处理，包括清洗、转换和格式化，确保数据的准确性和完整性。能够根据数据特点和需求，选择最合适的图表类型进行展示。大屏页面设计具有科技感、时代气息，主题突出，内容丰富。布局元素选择恰当，整体视觉效果出色，易于阅读和理解。交互设计合理，用户体验良好。作业整体质量高，无明显错误或疏漏。在大屏页面设计或数据可视化方面展现出较高的创新性。 | 能够使用ECharts进行JSON数据的异步读取，但在数据预处理方面可能存在一些不足。能够选择合适的图表类型，但在某些细节方面可能不够精准。大屏页面设计基本符合主题要求，但在视觉效果或交互设计方面可能略有不足。布局元素选择基本合理，但可能缺乏一些创新元素。作业整体质量较好，但在某些细节方面可能存在不足。在创新性方面有所体现，但可能不够突出。 | 基本能够使用ECharts进行JSON数据的读取，但操作过程可能不够熟练。在选择图表类型时，基本能够满足需求，但可能缺乏深入的考虑。大屏页面设计基本完整，但可能在主题突出或内容丰富度方面有所欠缺。布局元素选择基本满足需求，但视觉效果和交互设计可能不够出色。作业整体质量一般，基本符合要求。在创新性方面缺乏明显表现。 | 对ECharts的基本操作有所了解，但在数据读取和预处理方面存在明显不足。选择图表类型时可能存在一定的偏差或不够准确。大屏页面设计基本完成，但可能在多个方面存在不足，如主题不明确、内容单调等。布局元素选择基本合理，但整体视觉效果和交互设计有待提升。作业整体质量较差，存在较多问题或疏漏。在创新性方面几乎无表现。 | 无法熟练使用ECharts进行JSON数据的读取和预处理。在选择图表类型方面存在严重问题，无法准确反映数据特点。大屏页面设计严重不符合要求，主题不明确，内容混乱。布局元素选择不合理，整体视觉效果差，交互设计缺失。作业整体质量极差，无法满足基本要求。 |

## 五、其它说明

本课程大纲依据2023版大数据技术与应用专业人才培养方案，由大数据与智能工程学院数据科学与大数据技术教学系讨论制定，大数据与智能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**