

沙河大学城高校联盟资源共享课《大学计算机基础》

课程大纲

2022 年 3 月 26 日

课程基本信息

课程中文名称：大学计算机基础

课程英文名称：Fundamentals of Python Programming and Computer Science

课程代码：50G40450

开课学期：秋季

学分/学时：2.0/32（直播讲授 16 学时+在线实验 16 学时）

课程性质：必修

面向年级：本科一/二年级学生

先修课程：无

建议后续课程：程序设计

任课教师：艾明晶，傅翠娇，孙青

团队负责人：曹庆华

一、课程的性质、目的任务和目标

课程性质：本课程为北京航空航天大学开设的、面向沙河大学城高校联盟大学一年级/二年级本科生的工程基础类课程。本课程着重通过系列案例讲解、课堂研讨和上机实践，培养学生以计算思维来解决实际问题的基本思维方法。因此，课程不仅仅需要理解计算机基础知识、程序设计基本概念，更注重计算思维思想的培养与计算思维方法的训练。

目的和任务：计算思维包含计算机学科领域内的众多概念，在本课程中，以解决科学计算问题为导向，按照问题求解的方式表述教学内容和实施教学。通过理论学习和实验环节，使学生理解计算思维的基本概念，掌握运用计算学科领域知识进行问题求解的思路与方法：科学问题的描述方法——抽象和建模，模型形式化数据描述——数据及其结构，模型计算机描述——算法，算法的实现——程序设计思想，问题求解的效率——算法的优化；掌握使用计算机实现数据处理、自动分析和结果展现的方法；使学生在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法，利用计算机认识并处理遇到的问题，为各

专业的后续计算机能力和素养的需求提供必要的计算思维和能力储备,为专业领域的创新活动奠定坚实的基础。

具体教学目标可分解为以下 6 点:

- 1、了解计算机科学中的基本概念、技术和方法,理解计算思维含义和主要思维方法;
- 2、掌握问题抽象与建模的基本方法,能够对待求解问题进行合理的抽象,建立合适的可计算模型;
- 3、掌握程序设计的基本概念、设计思路和方法,能使用 Python 语言实现典型数据结构、进行基本的程序设计;
- 4、理解算法的概念,掌握常用算法的设计思路和设计方法,能够使用经典算法或者自行设计算法解决实际问题;
- 5、能够运用 Python 语言及其常用计算工具库进行基本的科学计算、数据处理和分析;
- 6、能够运用计算思维的一般方法分析问题和解决实际问题,为各专业的后续计算机能力和素养的需求提供必要的计算思维和能力储备,为专业领域的创新活动奠定坚实的基础。

二、课程内容、基本要求及学时分配

课程着重引导学生理解如何将现实中实际问题映射为数字世界中可计算问题,使得没有编程基础的非计算机专业学生也能够具备基本的编写程序求解问题的能力,同时能够建立将计算学科知识与方法应用于各自专业领域的基本思维,并能够运用 Python 语言进行基本的科学计算和数据处理。

在具体授课过程中,教师可以根据学生的学习情况,适当调整内容讲授的时间安排。

表 1 课程内容安排、基本要求和学时分配一览表

序号	教学内容	基本要求及重点和难点	学时	教学方式
1	第 1 章 计算思维与信息在计算机中的表示 1.1 信息和计算的概念 1.2 计算思维定义与主要方法 1.3 信息在计算机中的表示 (部分自学)	目标: 使学生掌握计算思维的基本概念以及在计算机科学中的体现 主要内容: 理解计算思维的基本概念,掌握计算思维的核心思想,抽象和自动化过程;了解信息在计算机中的表示。 重点: 计算思维的本质和主要思维方法。 难点: 理解计算思维思想,掌握信息在计算机中的表示。	1	线上自学+直播讲授 (1 学时)
2	第 2 章 问题抽象与建模 2.1 科学抽象过程与方法 (自学)	目标: 帮助学生建立视野,学会将模糊的问题表述转化成可计算的表达方式。 主要内容: 了解科学问题到计算机程序的映射过程;掌握问题抽象与建模的基本方	1	线上自学+直播讲授 (1 学时)

	<p>2.2 模型的定义和分类（自学）</p> <p>2.3 数学建模的一般步骤和基本方法</p>	<p>法。学会将待求解的一般问题通过抽象与建立模型的过程转化为能通过计算求解的问题。</p> <p>重点：利用计算机的问题求解过程；数学建模的一般步骤和基本方法。</p> <p>难点：对待求解问题进行合理的抽象，建立合适的可计算模型。</p>		
3	<p>第 3 章 程序设计基础与数据结构</p> <p>3.1 程序与程序设计语言（自学）</p> <p>3.2 Python 的基本语法</p> <p>3.3 程序控制结构</p> <p>3.4 Python 结构化数据类型</p> <p>3.5 Python 实现自定义数据结构</p>	<p>目标：使学生掌握 Python 程序设计的基本语法和方法，能够对数据进行描述和存储。</p> <p>主要内容：了解程序的概念，两大类程序设计方法；掌握 Python 的内建数据类型，会定义和调用函数；了解数据结构的三个层次，掌握常用的线性表、栈、队列等数据结构，会选用其中适合的数据结构来描述问题；掌握用 Python 进行程序设计的设计方法。</p> <p>重点：Python 的基本语法，Python 结构化数据类型（列表、字符串、字典）；程序的循环和选择控制结构；利用 Python 实现自定义数据结构（栈或队列）的方法。</p> <p>难点：字典的应用；利用 Python 实现栈或队列。</p>	6+6=12	线上自学+直播讲授（6 学时）+实验（6 学时）
4	<p>第 4 章 算法设计与优化</p> <p>4.1 计算机求解问题与算法</p> <p>4.2 枚举算法</p> <p>4.2 贪心算法</p> <p>4.3 数据查找与排序</p>	<p>目标：通过经典算法及案例的讲解，使学生掌握一系列有用的算法和算法设计技巧。</p> <p>主要内容：掌握计算机求解问题的常用算法及其描述方法；掌握常见问题（搜索问题和排序问题）的算法设计以及实现过程；了解常见算法的优化方法。</p> <p>重点：算法的特征，算法的描述方法；用典型算法（枚举、贪心算法）求解问题的方法和过程；求解搜索（查找）、排序问题的几种不同方法。</p> <p>难点：算法设计思想，如何构造算法。</p>	4+4=8	线上自学+直播讲授（4 学时）+实验（4 学时）
5	<p>第 5 章 科学计算与数据处理</p> <p>5.1 数据可视化方法</p> <p>5.2 使用 Matplotlib 绘图</p> <p>5.3 Python 科学计算与常用数据处理方法</p>	<p>目标：使学生了解如何利用计算工具，包括简单的统计、数据分析和绘图工具来模型化和理解数据。</p> <p>主要内容：了解数据可视化的常用方法，掌握 Matplotlib 绘制图表的方法；了解科学计算基本概念，掌握常用数据处理方法和 Python 常用科学计算工具（NumPy, Scipy, Pandas）。</p> <p>重点：不同数据图表的应用场景；常用的数据处理方法——函数插值，数据分析。</p> <p>难点：函数插值。</p>	4+4=8	线上自学+直播讲授（4 学时）+实验（4 学时）
6	实验：实战练习		2	实验（2 学时）

三、教学方法

采取**线上自学-线上授课混合式教学模式**，线上教学依托课程团队在中国大学 MOOC 上线的《大学计算机基础 MOOC》课程，以录播视频讲解为主，涵盖课程的基本知识点。线上课堂教学内容以巩固学生对知识点的掌握和应用为目的，讲解重点和难点，通过课堂问答和专题研讨等形式进行互动教学，帮助学生在项目实践中培育计算思维；通过以问题求解为导向的 Python 编程实践，使学生掌握 Python 编程方法，更好地理解和运用计算思维求解问题的思想和方法，提高学生应用计算思维方法求解问题的兴趣。

案例教学方法：计算思维的核心，是自然问题到计算问题的逐层映射与转换过程，为了便于学生理解一个科学问题如何能转变为计算问题，并最终用程序实现，课程采用系列案例教学，逐层递进，从案例的分析到实验的实现，促进学生对计算思维的概念理解和程序设计能力的提升。

研究型教学方法：课程的教学与学习，注重激发学生的自主思考，培养学生的自主学习能力，因此，在课堂教学以及实验环节中，针对教学中的难点，采取教师提问、师生互动的方式。

注重学生在知识理解基础上的思维训练，通过实际案例的实现过程，引导学生思考问题、模型、算法、程序的转换和构造。要求学生课前学习教材、课件、课程资料，搜索查阅相关知识，观看视频等，从而理解课程基本知识、一些重要概念和方法；课堂上通过老师讲解重点和难点，达到知识内化的目的。

自主学习方法：布置一些基础性知识和拓展性知识的自学内容，引导学生掌握通过网络查找所需资料 and 进行自学的自主学习方法，培养学生快速学习和掌握新知识的能力。

四、课内外教学环节及基本要求

课内外教学环节包括线上学习、直播讲授（直播精讲）、在线实验、自学等环节。

课内学时分配为：理论教学 16 学时+实验教学 16 学时=32 学时。其中，各章各教学环节学时分配如表 2 所示。

表 2 各章各教学环节学时分配

章标题	直播讲授学时 (18 学时)	上机实验学时 (14 学时)	总学时	理论教学周次	实验教学周次
第 1 章 计算思维与信息在计算机中的表示	1		1	6	
第 2 章 问题抽象与建模	1		1	6	
第 3 章 程序设计基础与数据结构	6	6	12	7~9	7~9
第 4 章 算法设计与优化	4	4	8	10~11	10~11
第 5 章 科学计算与数据处理	4	4	8	12~13	12~13
小计	16	16	32		

理论课教学从第 5 周开始，每周一，19:00~20:30，每周 2 学时，8 次课。

配套的实验教学从第 6 周开始，每周三，19:00~20:30。具体安排如表 3 所示。

表 3 实验安排

序号	教学周	实验内容	学时
1	6	实验 1: Python 基本语法	2
2	7	实验 2: 程序控制结构与列表	2
3	8	实验 3: 字符串、字典与栈	2
4	9	实验 4: 基本算法设计与实现	2
5	11	实验 5: 较复杂算法设计与实现	2
6	12	实验 6: Python 实现图形绘制	2
7	13	实验 7: 插值与 Pandas 数据分析	2
8	14	实验 8: 实战练习	2

五、考核方式及成绩评定

课程成绩评定采取过程控制方式，注重教学过程管理和考核，总成绩为百分制，满分 100 分，各部分比例如下：

总成绩 = 线上 MOOC 学习 (10%) + 课堂平时表现 (10%) + 实验 (40%) + 期末考试 (40%)

(1) 线上 MOOC 学习，占 10%。

主要依据参与线上讨论和单元测验进行综合评价。MOOC 平台依据学生在讨论区的“课

堂交流区”回复次数进行计分。单元测验是检测学生学习情况的正式测验题，与对应某一讲教学内容在 MOOC 平台发布，根据教学需要设置。包括单选、多选、填空题、判断题四种客观题型。

（2）课堂平时表现，占 10%。

依据学生的出勤情况、回答问题、研讨情况、课后作业完成情况评分。

（3）实验，占 40%。

依据学生历次实验 0J 提交源程序和实验报告完成情况进行评分。

（4）期末考试，占 40%。采用线上开卷考试方式（0J 系统）。

六、教材和参考资料

主要教材：

【1】曹庆华、艾明晶主编，万寒、孙青、欧阳元新、李莹、傅翠娇、刘禹参编. 面向计算思维的大学计算机基础[M]. 北京：高等教育出版社，2021 年 7 月

【2】大学计算机基础实验指导（电子讲义）. 曹庆华、艾明晶、孙青编，2021 年 3 月。

参考资料：

【1】大学计算机——计算思维导论. 战德臣，聂兰顺等. 北京：电子工业出版社，2013 年 7 月

【2】Python 语言程序设计基础（第 2 版）. 嵩天，礼欣，黄天羽. 北京：高等教育出版社，2017 年 2 月

【3】[美]韦斯·麦金尼（Wes McKinney）著，徐敬一译. 利用 Python 进行数据分析（原书第 2 版）[M].北京：机械工业出版社，2018 年

北京航空航天大学《大学计算机基础》课程团队