【关键字】数学

**离散数学课程设计方案**

中央电大教务处 教学管理科  2008年02月29日

　　为了落实教育部批准的《关于广播电视大学开展人才培养模式改革和开放教育试点的报告》精神，积极投入中央电大计算机科学与技术专业本科开放教育工程的建设和实施，搞好离散数学课程教学与管理工作，保证本课程的教学质量，实现本专业的培养目标，给出以下设计方案。

一、课程的性质与任务

　　计算机科学与技术专业是中央广播电视大学于1999年开设的开放教育试点专业，开设之初的合作高校为清华大学。在当时的专业教学计划中，把计算机数学根底（1）——离散数学确定为统设必修课程，课程的主要内容包括：数理逻辑、集合论、图论、代数系统等。由于2007年初，中央广播电视大学工学院将该专业的合作建设高校改为北京交通大学，并在新教学计划中把离散数学课程确定为该专业的学位课程，该课程的主要内容包括：集合论、图论、数理逻辑等。

　　离散数学是计算机科学与技术专业的根底核心课程。通过本课程的学习，使学生具有现代数学的观点和方法，并初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法。同时，也要培养学生抽象思维和慎密概括的能力，使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识，分析和解决实际问题的能力，为学生以后学习计算机根底理论与专业课程打下良好的根底。

　　本课程是一门理论性较强的课程，要求在完成根底知识教学任务的同时，通过适当的实际应用的介绍，提高学生的实际应用能力的培养。

二、课程的目的与要求

　　本课程是计算机科学与技术专业及有关学科的一门重要的根底核心课程，内容主要是介绍离散量的结构及其相互关系，其包含的理论与方法在各学科领域都有着广泛的应用。同时，离散数学也是计算机科学与技术专业的许多专业课程，包括程序设计、数据结构、操作系统、编译技术、数据库、人工智能等的先修课程。教学内容以基本概念、结论、算法、推理与证明方法，以及一般应用方法的介绍为主，课程内容突出简明扼要、体系结构清楚为原则。通过本课程的学习，学生可以初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法，同时培养和提高自身的抽象思维和逻辑推理，以及分析和解决实际问题的能力，并为以后学习计算机根底理论与专业课程打下良好的根底。

　　本课程具体要求为：

　　（1）了解离散数学的主要组成部分，各个部分所涉及的基本内容，及其在计算机科学与技术领域中的应用；

　　（2）理解离散数学的的基本概念、结论、算法、应用方法及适用范围；

　　（3）掌握离散数学的的基本推理与证明过程、基本算法及应用方法。



　 三、学时和学分

本课程课内学时72，共4学分，开设一学期。下表给出该课程的主要教学内容，视频课程和辅导课程的学时分配。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容 | 课内学时 | | |
| 电视课 | 流媒体课件 | 辅导 |
| 1 | 绪论 | 1 |  |  |
| 2 | 集合论 | 5 | 2 | 13 |
| 3 | 图论 | 6 | 3 | 17 |
| 4 | 数理逻辑 | 6 | 3 | 16 |
| 5 | 复习 | 2 | 2 | 2 |
|  | 合 计 | 20 | 10 | 48 |

四、教学内容与学习方法

　　（一）基本学习内容

第一部分 集合论

　　1．集合及其运算

　　集合的概念与表示，集合间的关系和特殊集合，集合运算，容斥原理。

　　2．关系与函数

　　笛卡儿积，关系的概念、表示方法及性质，复合关系与逆关系的概念与计算，关系的闭包的概念及计算，等价关系的概念与判定，等价类的概念与求解，序关系的概念与判定，复盖集与哈斯图的概念与求解。

　　函数的概念及性质，逆函数与复合函数的概念与计算。

第二部分 图论

　　3．图的基本概念与性质

　　图的概念与表示，有向图、无向图、度，图同构，子图、补图，路与回路的概念，图的连通性与连通度概念、判定，点割集与割点，边割集与割边，图的矩阵表示及计算。

　　4．几种特殊图

　　欧拉图与汉密尔顿图的概念、性质、判定，平面图的概念、性质、判定，对偶图及着色的概念。

　　5．树及其应用

　　树的定义及性质，生成树与最小生成树的概念与求解算法（Kruskal算法），根树的概念及性质，最优树的概念与求解算法（Huffman算法），最优树的应用（前缀码的求法）。

第三部分 数理逻辑

　　6．命题逻辑

　　命题的概念、命题联结词的概念，命题公式的解释，范式（合取、析取、主合取、主析取范式）的概念与求法，命题公式的等值式与蕴涵式，命题逻辑的推理理论。

　　7．谓词逻辑

　　谓词的概念，量词的概念，谓词公式的解释，范式（前束范式）的概念与求法，谓词公式的等值式与蕴涵式，谓词逻辑的推理理论。

（二）学习方法

　　在学习本课程时要按照教学大纲规定的教学内容和教学进度，先自学文字主教材，了解基本内容和方法，找出疑难点。然后上网根据需要学习相关的部分的内容，包括网上流媒体IP课件、VOD电视课资源、午间教学辅导直播、教学文件和教学辅导，也可以在课程论坛中提问设疑，寻求老师和同学的帮助。可以向主讲教师、主持教师发电子邮件等，争取尽快解决疑难问题。再下网做形成性作业。教学内容基本掌握后，最后做网上的综合练习，如果未达到教学要求，则返回本章节的起点重新组织学习；如果达到教学要求，可进行下一章节的学习。

　　在学习本课程的过程中要注意把握以下几点：

　　1．基本概念要清楚

　　离散数学课程中，几乎每一章都有一些概念需要弄清楚、理解确切并且记住。一般地，首先弄清这个概念是怎样提出来的，它的背景是什么？然后记住这个概念的确切内容，它与其他内容的内在的联系，最后掌握一些例子来帮助理解抽象的概念，这样就比较直观，形象。

　　2．基本公式要牢记

　　所有基本公式都应该把它们记住，就是指在对有关概念的理解的根底上，通过逐步推导和反复运用将公式记住，公式的记忆还要讲究方法，注意总结规律。

　　3．反复学习勤思考

　　通过反复学习来真正掌握有关的基本内容，需要经过由厚变薄和由薄变厚的两个学习过程。勤于思考，对于掌握知识，将会有一个很大的提高。

　　4．独立作业善总结

　　学习数学仅仅满足于能够把书看懂，公式和定理记住，而自己不去动手做题，那是学不好数学的。独立完成作业是学习的重要手段。学时所限，本课程的理论推证和例题都比较少，必须通过做数学作业来加深对基本概念的理解，熟悉公式的运用，掌握基本解题方法，从而达到掌握知识、提高能力的目的。通过做作业，才能学到一些具体的方法，做完作业后，注意小结，养成做读书笔记的好习惯，看看这样一类问题应当如何入手，想想通过做这几个题目有那些收获，学到什么方法，使自己分析问题和解决实际问题的能力逐步提高。

　　5．全面复习保重点

　　期末考核的内容不仅仅是考核重点内容，建议学员依据期末考核说明，全面复习，突出重点，解决难点，注意总结各章节内容之间的内在联系，这样才能取得较好的复习效果，并在考试中取得较好的成绩。

　　总之，本课程的学习要以文字教材为主，网上教学资源为强化，小组学习、协作学习为补充，集中面授答疑辅导为突破口，利用多种手段促进学习。按照这种方式学习效果一定会比较明显的。

五、教学措施、教学安排及考核

　　(一) 教学媒体

　　综合本课程多年教学实践，分析各种教学媒体功能和作用，结合电大远程开放教育的现状，本课程的第一阶段的教学媒体主要选择以下四种：

　　1．文字教材

　　文字教材是落实教学大纲、传授课程基本内容的主要媒体，是其它教学媒体的基础和核心，是学生学习各门课程的基本依据。

　　本课程文字教材全面提供课程教学与学生自学所需要的各种基本信息，包括系统阐述课程基本教学内容、明确提出学习目标（教学要求）、推荐基本的学习方法指导、提供与之衔接的其它媒体的信息，并根据本课程的特点，配备相当数量习题和教学辅导。

　　本课程的文字教材采用“主辅教材合一式”的形式设置，教学基本内容与自学指导内容及媒体使用信息有机结合，利于学生使用。

　　2．视频教材

　　本课程的视频教材只是录像教材。

　　录像教材是强化文字教材教学内容、提高学生学习效率的重要媒体。其内容应与文字教材密切关联，主要是对本课程的重点内容进行阐述与归纳，对比较抽象和学生较难理解的内容或适于用画面形象演示的内容进行直观形象化的演绎和讲解。在教学内容讲授中，要借鉴了普通高校和网络学院本课程的教学实践经验，尽量做到既介绍经典的离散数学基本内容，又兼顾到离散数学在计算机科学中的应用，使学生通过本课程的学习能够了解到离散数学最基本的概貌，有助于提高学生自身的数学基础，增强分析问题和解决问题的能力，同时也是为本专业后继课的学习做好必要的准备。

　　本课程的录像教材的制作原则是：讲重点、思路和方法。具体内容见音像教材编制方案。

**离散数学视频教材（电视课）内容安排**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 讲次 | 教 学 内 容 | 备注 |
| 1 | 绪论：介绍离散数学在计算机科学与技术专业学习中的作用、离散数学的发展现状、学习本课程的目的与方法 |  |
| 2 | 第1章 集合及其运算：介绍集合的概念与表示，几种特殊集合、集合运算、容斥原理 |  |
| 3 | 第2章 关系与函数：笛卡儿积与关系的概念、表示方法及性质 |  |
| 4 | 第2章 关系与函数：复合关系与逆关系的概念与计算，关系的闭包的概念及计算 |  |
| 5 | 第2章 关系与函数：等价关系的概念与判定，等价类的概念与求解；序关系的概念与判定、复盖集与哈斯图的概念与求解 |  |
| 6 | 第2章 关系与函数：函数的概念及性质、  　　逆函数与复合函数的概念与计算 |  |
| 7 | 第3章 图的基本概念与性质：图的概念与表示，有向图、无向图、度，图同构，子图；路与回路的概念 |  |
| 8 | 第3章 图的基本概念与性质：图的连通性与连通度概念、判定，点割集与割点，边割集与割边；图的矩阵表示及计算 |  |
| 9 | 第4章 几种特殊**图：**欧拉图与汉密尔顿图的概念、性质、判定 |  |
| 10 | 第4章 几种特殊**图：**平面图的概念、性质、判定；对偶图及着色的概念 |  |
| 11 | 第5章 树及其应用：树的定义及性质；生成树与最小生成树的概念与求解算法 |  |
| 12 | 第5章 树及其应用：根树的概念及性质；最优树的概念与求解算法（Huffman算法） |  |
| 13 | 第6章 命题逻辑：命题的概念、命题联结词的概念；命题公式的解释 |  |
| 14 | 第6章 命题逻辑：范式（合取、析取、主合取、主析取范式）的概念与求法 |  |
| 15 | 第6章 命题逻辑：命题公式的等值式与蕴涵式 |  |
| 16 | 第6章 命题逻辑：命题逻辑的推理理论 |  |
| 17 | 第7章 谓词逻辑：词的概念，量词的概念；谓词公式的解释；范式（前束范式）的概念与求法 |  |
| 18 | 第7章 谓词逻辑：谓词公式的等值式与蕴涵式；谓词逻辑的推理理论 |  |
| 19 | 复习 |  |
| 20 | 复习 |  |

　　3．流媒体课件

　　流媒体课件是基于网络的新型教学媒体之一。本课程在积极探索基于网络环境的远程开放教育的教与学的模式下，充分发挥流媒体课件的教学内容可选性和补充更换方便的特点，为学生自主学习本课程提供更方便的教学资源，以达到启迪学生独立思考能力以及提高学生的自学能力。

　　本课程的流媒体课件主要是配合录像教材，完成普通高校习题课的任务，主要是对本章内容进行归纳，解答学习中的疑难问题，课后习题或作业选讲，帮助学生及时复习巩固本章基本概念和基本方法。

**离散数学流媒体课件制作方案**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | 主 要 知 识 点 | 学时数 |
| 1 | 第1章 集合及其运算：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 2 | 第2章 关系与函数：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 3 | 第3章 图的基本概念与性质：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 4 | 第4章几种特殊图：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 5 | 第5章 树及其应用：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 6 | 第6章 命题逻辑：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 7 | 第6章 命题逻辑：典型例题讲解 | 1 |
| 8 | 第7章 谓词逻辑：小结、典型例题讲解 | 1 |
| 9 | 复习 | 1 |
| 10 | 复习 | 1 |

　　4．网上教学辅导

　　网上教学主要是利用中央电大开放教育网站及专业和课程网页，提供本课程的详细情况和安排、最新的教学活动和教学辅导，为学生学习本课程、教师辅导提供较完善的支持服务；也是充分体现本课程注重教学过程的落实，提高教学质量的有力措施。

　　本课程将根据教学进度和学生的需求，及时地为学生提供了课程说明、教师介绍、教学大纲、教学设计方案、学习辅导、综合练习、直播课堂、流媒体课件、网上讨论与答疑、网上实时的视频与文本的教学辅导活动等多种教学资源，并随课程的滚动开设，根据学生学习情况与需求，不断增加和调整，保证教学资源的有效性。

　　5．网络课程

　　作为现代远程教育的重要手段之一，网络教学具有交互式、多媒体、开放系统、在线搜索、随时更新、不受时间和地点的限制等优点。网络课程是基于网络、师生在时间和空间相对分离、学生利用现代信息技术自主学习的一种现代远程教育的教学模式。

　　本课程将根据专业发展的需要，不断了解学生需求，丰富和积累教学过程中的教学资源，逐步规划、设计和整合多种教学资源，建设为学生提供一流的网上教学内容和学习支持服务的网络课程。

　　(二)教学模式

　　本课程在现代远程开放教育条件下，积极探索远程教育的教学过程与教学方法的改革，重视教学过程中的动态媒体资源的建设，强调在教师指导下，学生根据教学计划规定的本科阶段培养目标，利用中央电大和省级电大提供的文字教材、视频教材（包括VCD）、流媒体（IP课件）教材、午间直播课堂、网络课程和网上教学资源等开展个别化自主学习与小组协作学习，逐步形成本课程的4个结合的教学模式，即**“远程讲授与集中面授相结合、远程辅导与个别答疑相结合、自主学习与小组协作学习相结合、基于传统单向式教学与网上互动教学相结合”**的教学模式。

　　课程教学内容全部由合作高校的优秀教师通过音像教材、流媒体（IP课件）教材、午间直播课堂、网络课程等进行远程讲授，试点电大的专兼职教师按照课程教学设计方案中规定的教学辅导比例进行面授辅导；中央电大和省级电大的教师通过网络视频或文本、午间或电视直播课堂、流媒体（IP课件）等多种教学形式进行远程集体教学辅导，或者通过专业及课程论坛（BBS）、电子信箱（E-mail）、电话等手段和面对面的个别辅导答疑；为学生合理安排学习过程的各个环节，学生通过多种教学媒体的选择，进行个别化自主学习，或组织学习小组进行协作学习；构建全方位的服务于学生自主学习的教学支持服务体系，充分体现了传统单向式教学与网上互动教学相互结合、相互促进的现代远程教学模式，确保教学过程的顺利进行。

　　（三）教学安排

　　1.教学研讨

　　为确保本课程教学活动正常有效地开展，保证课程的教学质量，组织由开设本课程的地方电大教师参加的教学研讨培训会，提高大家对本科开放教育意义的认识，布置课程的教学任务，研究落实课程教学设计方案。

　　成立系统内大教研室，经常开展网上教研活动，不断提高教学质量。

　　2．面授辅导

　　本课程是一门理论性较强、内容较抽象的综合课程，因此面授辅导或答疑是不可缺少的辅助教学手段。面授辅导要求以学生为中心，及时发现学生学习中存在的问题，并针对这些问题进行重点辅导。

　　开设本课程的地方电大，要聘请有经验、认真负责的教师，为学生进行面授辅导或答疑。要求教师认真钻研教学大纲、教学设计方案和考核说明，明确课程设置的目的、要求和定位，仔细分析学习者的基础，有的放矢地备课，认真批改形成性考核的作业。

　　3．自学

　　自学是电大学生获得知识的重要方式，自学能力的培养也是高等教育的目的之一，中央电大和试点地方电大的教师要注意对学生自学能力的培养，学生自己更应重视自学和自学能力的提高。

　　4．网上教学辅导

　　（1）网上答疑

　　每学期安排一至二次网上实时教学答疑活动，针对学生在自学、小组学习和期末复习过程中遇到的问题，以及辅导教师在平时教学辅导过程中遇到的问题进行互动交流和解答。以后要根据学生学习情况，适当增加网上教学活动。

　　（2）网上辅导

　　课程开设的第一个学期，针对本课程各章节的重难点，安排八次网上辅导和一次期末复习，两个星期更换一次，按照教学进度进行辅导。以后滚动开设的学期，在此基础上，根据上学期教学过程中获得的反馈问题，本学期教与学的需求，及时调整辅导内容，以丰富的教学辅导资源做好学习支持服务。

　　（四） 考核

　　本课程的考核实行形成性考核和终结性考核相结合的方式．

　　形成性考核占课程考核成绩的30%，即形成性考核的成绩满分为30分；终结性考核成绩占课程考核成绩的70%，即终结性考核成绩满分70分．课程考核成绩满分100分，60分以上为合格，可以获得课程学分．

　　1．形成性考核

　　（1）形成性考核要求

　　形成性考核由本课程中的形成性考核作业成绩构成，独立完成形成性考核作业是学好本课程的重要手段。形成性考核的作业题目是按照本课程的教学基本要求精选，根据课程的教学进度和学生自学、阶段复习的需要，分批适量安排。题目难易适当，学生一般能自己独立完成，有困难的学生可以在辅导教师的指导下完成。

　　本课程形成性考核作业共4次，内容由中央电大确定，统一在网上布置。开设本课程的地方电大可以根据教学情况，适当补充一定的练习。学生应认真及时地完成形成性考核的作业，中央电大和省市电大将对规定的形成性考核作业的完成情况进行检查。任课教师必须认真批阅学生的形成性考核作业，并根据完成的情况进行评分，给出形成性考核的成绩，计入学生的课程综合成绩。

　　（2）形成性考核的业评分标准

　　学生必须按规定时间交形成性考核作业，态度认真，字迹工整，抄写题目，解答题有解答过程。每次形成性考核作业成绩按百分制计算，具体评分标准如下：

　　· 完成全部作业内容，得分80～100；

　　· 未完成全部作业内容，但完成全部作业内容的60%以上，得分60～79；

　　· 未完成全部作业内容，但完成部分占全部作业内容的60%以下，得分0～59；

　　· 抄袭作业按0分计算；

　　· 不按时交作业按0分计算。

　　·形成性考核作业最终成绩按平均值确定。

　　（3）任课教师职责

　　任课教师必须按时收取形成性考核作业，对于规定的形成性考核作业进行详批详改，公平公正评定成绩，并对学生的形成性考核作业情况做详细记录。任课教师应将批改后的形成性考核作业返还学生，并督促学生对做错的题目认真修改。

　　（4）省市电大的任务

　　各省市电大须及时布置并检查学生的形成性考核作业的完成情况，并将检查结果进行通报。

　　任课教师批改形成性考核作业应记相应的教学工作量。

　　对不负责任、不按规定批改形成性考核作业的、或批改送分的教师要进行通报批评直至取消该门课程的任教资格。

　　（5）形成性考核成绩的认定

　　经办学单位鉴定，报上级教学部门审定，验收合格后成绩有效。

　　各省市级电大须在学期的第18周前对形成性考核进行全部检查，并将形成性考核的成绩报送中央电大。

　　2．终结性考核

　　终结性考核实行全国统一考核，根据本课程考试说明，由中央电大统一命题，统一评分标准，统一考核时间．

　　(1) 考核要求：本课程考核要求分三个层次，有关概念、性质和定理等理论方面的要求从高到低为理解，了解和知道；有关方法、公式和法则等的要求从高到低为熟练掌握，掌握和会．

　　(2) 组卷原则：终结性考核的考核内容和要求以本考核说明为准，要求考核基本概念、基本原理和基本运算．命题覆盖面可适当宽些，但试题难度要适中，题量要适当．易、中、较难题目在试卷中分配为4：4：2．

　　(3) 试题类型及结构：单项选择题的分数占15％，填空题的分数占15％，公式翻译题的分数占12％，判断说明题的分数占14％，计算题的分数占36％；证明题的分数占8％．单项选择题和填空题主要涉及基本概念、基本理论、重要性质和结论、公式及其简单计算．单项选择题给出四个备选答案，其一是正确选项．填空题只需填写正确结论，不写计算、推论过程或理由．逻辑公式翻译题主要是利用命题逻辑和谓词逻辑的基本概念及命题联结词、谓词量词，将一个陈述句翻译成命题公式或谓词公式．判断说明题是对给定的一个命题或结论作出对与错的判断，并给出简单的说明．计算题主要考核学生的基本运算技能和速度，要求写出化简、计算过程．证明题主要考查应用概念、性质、定理及重要结论进行逻辑推理的能力，要求写出推理过程．

　　(4) 考核形式：采用半开卷、笔试方式，试卷满分100分．

　　半开卷考试允许考生携带指定的一张专用A4纸（统一印制），考生可以将自己对全课程学习内容的总结归纳写在这张A4纸上带入考场，作为答卷时参考．

　　(5) 考核时间：90分钟．

**六、联系方式**

　　主讲教师：胡俊， 电话：

　　邮件地址：Jhu1@

　　主持教师：顾静相，电话：

　　邮件地址：gujx@

离散数学课程组

此文档是由网络收集并进行重新排版整理.word可编辑版本！