上 海 交 通 大 学　2007-2008 学 年　第 1 学 期　教 学 进 度 表

<table>
<tr><td>课程名称(中/英文):</td><td colspan="5">概率论及其应用/Probability Theory and its Applications</td></tr>
<tr><td>课程代码:</td><td colspan="3">MA073</td><td>学分/学时:</td><td>2.5/45</td></tr>
<tr><td>行课安排:</td><td colspan="5">行课安排为第 1 周 --- 第 15 周,其中: 单周星期三 第 1 节--第 2 节下院 108(1-15 周).吴耀琨 副教授星期五 第 3 节--第 4 节下院 108(1-15 周).吴耀琨 副教授双周星期三 第 1 节--第 2 节下院 108(1-15 周).吴耀琨 副教授</td></tr>
<tr><td>主讲教师信息</td><td>姓名:</td><td>吴耀琨</td><td>电话:</td><td>Email:</td><td></td></tr>
<tr><td>是否双语:</td><td colspan="3">否</td><td>是否多媒体:</td><td></td></tr>
<tr><td>辅导教师信息</td><td colspan="5">刘琼</td></tr>
<tr><td rowspan="5">学时分配</td><td>讲课:</td><td colspan="2">0</td><td rowspan="2">考试方式:</td><td rowspan="2">笔试</td></tr>
<tr><td>实验实习:</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>习题课:</td><td colspan="2">0</td><td rowspan="3">成绩构成:</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>课程设计:</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>上机:</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>推荐教材 1</td><td>书名:</td><td colspan="2">Finite Markov Chains and Algorithmic Applications</td><td>作者:</td><td>O. Haggstrom</td></tr>
</table>

	参考网站:					
推荐教材 2	书名:	概率论及其应用			作者:	威廉.费勒
	出版社:	人民邮电出版社	出版时间:	2006-05	书号:	7 — 115 — 14729—9
	参考网站:					
参考书 1	书名:	Probability			作者:	A.N. Shiryayev
	出版社:	Springer-Verlag	出版时间:	1984-01	书号:	0387908986
参考书 2	书名:	Heads or Tails: An Introduction to Limit Theorems in Probability (Published by American Mathematical Society)			作者:	E. Lesigne

课 程 进 行 的 形 式 和 内 容

周次	内容及学时(讲课、习题、课堂讨论、实验实习等形式)	作业
1-1	样本空间,组合分析概要 //反射原理，随机徘徊基本概念	
2-2	随机徘徊主引理，末次访问与长领先	
3-3	符号变换，最大和初过 // 对偶性，等分布定理，事件的组合,条件概率，罐子模型，贝叶斯公式	

4-4	国庆放假	
5-5	利用全概率公式列出方程来求概率的若干例子;随机独立性，乘积空间；二项分布// 中心项与尾项，伯努利试验的大数定律，单个游戏的时刻平均与给定时刻的整体平均完全不一样；利用大数定律证明闭区间上连续函数的多项式逼近的 Weierstrass 定理	
6-6	泊松分布；负二项分布与多项分布；正态分布的定义及其尾量的初等估计	
7-7	局部极限定理与 De Moivre-Laplace 定理，正态逼近与泊松逼近的关系 （A.N. Shiryayev, Probability）//第一和第二波雷尔－坎特立引理，伯努利试验的弱大数律，强大数律以及迭对数律的相互比较以及数论解释，Complete ramdoness obeys precise mathematical laws. There are statistical regularity. 强大数律蕴涵关于正规数的 Borel 定理，为了应用第一波雷尔－坎特立引理来推导强大数律而引出带变量的 De Moivre-Laplace 定理（大偏差），大偏差结果和强大数律的证明	
8-8	随机变量与期望;期望线性性，复合随机变量的期望，条件期望的期望与全概率公式，期望的 Markov 不等式;利用 Markov 不等式给出的另一种用相对熵得到的大偏差估计以及该估计的最优性（Lesigne, Heads or Tails, Chap. 6），利用该估计再次证明强大数律	
9-9	构造三个随机变量 X,Y,Z 使得 P(X>Y),P(Y>Z),P(Z>X)均大于 1/2;期望线性性的组合学和算法应用//方差，协方差，切比雪夫不等式，利用切比雪夫不等式获得随机图 G(n,p)模型中含 4-clique 的 p 的 threshold function，科尔莫戈罗夫不等式,相关系数与随机变量的线性依赖性	
10-10	独立同分布随机变量的大数定律(辛钦)与中心极限定理(林德伯格)的讨论，大数定律的证明，公平博弈，彼得堡博弈	
11-11	不存在期望的随机变量的大数定律，截尾法证明关于彼得堡博弈的费勒定理，不同分布随机变量的大数定律与中心极限定理的讨论 //利用第一波雷尔－坎特立引理和科尔莫戈罗夫不等式证明科尔莫戈罗夫准则；利用截尾法，科尔莫戈罗夫准则和第一波雷尔－坎特立引理证明独立同分布存在期望的随机变量序列的强大数定律。	
12-12	随机过程的定义，齐次与非齐次马氏过程，状态转移矩阵，可约性与非周期性，马氏过程的计算机模拟 (Haggstrom,Finite Markov Chains and Algorithmic Applications)	
13-13	Ergodic Theorem 以及齐次马氏链的收敛速度估计(Shiryayev, Probability, p. 116),作为推论得到不变分布的存在唯一性；有限遍历马氏链的大数定律(Shiryayev, Probability, p. 120)//利用概率构造再次获得不变分布的存在性，利用耦合方法证明马氏链收敛定理以及由此再次得到不变分布的唯一性（Haggstrom,Finite Markov Chains and Algorithmic Applications,2002.）	
14-14	Mixing time，马氏链第 t 步的概率分布与平稳分布的全变差距离是时间 t 的单调减函数；Coupling lemma (Haggstrom,Finite Markov Chains and Algorithmic Applications, p. 62, Problem 8.2; Mark Jerrum, Counting, Sampling and	

	Integrating: Algorithms and Complexity, Birkhauser, 2003, Lemma 4.7); 可逆马氏链，图上随机游走，生灭过程，一个非可逆马氏链的例子	
15-15	利用精细平衡条件来模拟随机变量分布的马氏链蒙特卡洛算法：Metropolis Methods(D.J.A. Welsh, Complexity: Knots, Colourings and Counting, Cambridge Univ. Press, 1993,pp. 124-125), 以模拟图中匹配的均匀分布为例来介绍 Gibbs sampler；MCMC 算法的快速收敛简介; fully polynomial almost uniform sampler (FPAUS)和 fully polynomial randomised approximation scheme(FPRAS), 利用 De Moivre-Laplace 定理来证明 FPRAS 中的保障概率可以换成任何一个在(1/2,1)中的数//利用图上匹配的 almost uniform sampler 得到图上匹配数计算的随机多项式时间逼近算法(FPAUS==>FPRAS: Mark Jerrum, Counting, Sampling and Integrating: Algorithms and Complexity, Birkhauser, 2003); The basic idea of the connection between random generation and approximate counting is to use the approximate uniform generation to reduce the original approximate counting problem recursively to smaller and smaller counting problems (Joesph Chang); 利用独立同分布随机变量的强大数律和马氏链的圈分解证明马氏链的强大数律 (Joseph T. Chang, Theorem 1.39, Markov Chains, Course notes,2001. http://www.stat.yale.edu/~jtc5/251/mc.pd	in order to count (approximately) it is enough to be able to sample (almost) uniformly; in order to sample we may simulate an approximately defined MC (M. Jerrum, Counting, Sampling and Integrating, Birkhauser, 2003).
16-16	考试	

备注:

填表人签字: 院(系)公章:

院(系)教学主管签字(盖章): 时间: