

北师大本、研课程教学大纲（简版）

一、课程信息

课程名称	信息论与编码			
英文名称	Information Theory and Coding Theory			
课程类别	短课程			
总学时	10			
授课语言	<input checked="" type="checkbox"/> 中文 <input type="checkbox"/> 全英文 <input type="checkbox"/> 双语 <input type="checkbox"/> 外语语言类 （单选）			
开课单位	数学科学学院			
先修课程	线性代数、概率论与数理统计、随机过程、抽象代数			
课程主讲人	郭涛			
课程教材与参考资料				
教材	作者	名称	出版社	出版时间
	Thomas M. Cover, Joy A. Thomas	Elements of Information Theory	Wiley-InterScienc e	2005
	Raymond W. Yeung	Information Theory and Network Coding	Springer	2007

二、中文课程简介

（简要介绍课程的目标、主要授课内容、授课对象以及在学生培养中的作用，150—500 字。）

本课程是信息与通信、编码理论、网络空间安全及其与数学的交叉等学科的基础，本次短课程主要面向北师大数学科学学院有志于相关领域研究的本科生以及研究生。教学目的是使学生在掌握一定的概率论与数理统计等数学课程基础的前提下，进一步学习与信息论科学与编码理论有关的知识。让学生对信息传输中的信源与信道有基本的建模与分析能力。从数学的角度，深入理解信息传输的过程。为学习诸如数据压缩、通信原理等有关课程，或者未来的科研工作打下理论基础。

三、课程内容与教学安排

序号	教学内容	学时	教学方式
1	信息论基础知识回顾、微分熵：介绍微分熵的定义、连续随机变量的典型集与相应的 AEP 性质，以及离散熵与微分熵的关系、条件与联合微分熵、相对微分熵与互信息。介绍微分熵性质，并运用与计算与证明	2	线上
2	信道容量与信道编码：介绍信道容量的概念，运用并计算最基本的几类信道的信道容量，包括二元对称信道与二元擦除信道等。讲解信道编码定理，包括正定理与逆定理，演示其证明过程。介绍反馈信道的模型与性质、反馈信道不增加信道容量的特性、以及信源信道编码可分离定理	2	线上
3	高斯信道：介绍高斯信道与加性高斯白噪声的定义、高斯信道容量的计算。讲解高斯信道编码定理与逆定理。介绍带宽有限高斯信道的概念并掌握计算信道容量方法以及并联独立高斯信道的信道容量计算，掌握注水算法	2	线上
4	线性分组码：介绍代数编码的基础知识、基本概念，包括有限域的概念、线性分组码的生成矩阵和校验矩阵、线性分组码的纠错译码准则、汉明码等几类特殊的线性分组码	2	线上
5	线性分组码 2：介绍循环码的生成多项式与校验多项式、卷积码的基本概念与编解码；	2	线上

四、主讲教师个人简介

郭涛，东南大学网络空间安全学院副研究员。2013 年本科毕业于西安电子科技大学，2018 年于香港中文大学信息工程系获博士学位，师从香农奖得主杨伟豪教授。博士期间在慕尼黑工业大学交流访问半年，博士毕业后在得克萨斯农工大学和加州大学洛杉矶分校从事博士后工作。2022 年 9 月起任东南大学网络空间安全学院副研究员。

主要研究信息科学中的基础理论问题，包括且不限于多用户信源编码、隐私保护与信息安全。在 IEEE Transactions on Information Theory, IEEE Transactions on Information Forensics and Security 等国际主流期刊会议发表论文 20 多篇，研究工作获得国家自然科学基金支持。



五、主讲教师照片

