

《工程数学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程中文(英文)名: 工程数学(Engineering Mathematics)

课程代码: 102186501L

总学时(理论学时+实践学时): 64(64+0)

学分: 4.0

课程性质: 学科平台课、必修

先修课程: 高等数学、线性代数

后续课程: 专业课程

适用专业: 电子信息科学与技术

开课学院: 物理与电子信息工程学院

开课学期: 每学年第 1 学期

二、课程教学目标及其对毕业要求的支撑

● 课程教学目标、达成途径与主要判据

本课程有两项教学目标,表 1 给出了各项教学目标的描述,以及每项教学目标的达成途径与主要判据。

表 1 本课程教学目标、达成途径与主要判据

课程教学目标	达成途径与主要判据
目标 1-使学生初步掌握复变函数的基础理论和方法,掌握傅立叶变换与拉普拉斯变换的定义和性质,为后续诸如《信号与系统分析》等专业课程的学习打下必要的数学基础;	由课前的自主学习、课堂讲授与研讨、课后总结与练习等环节共同支撑,主要依据理论考试来评价。
目标 2-使学生系统地掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论,初步掌握处理随机现象的基本思想和方法,培养学生运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。	由课前的自主学习、课堂讲授与研讨、课后总结与练习等环节共同支撑,主要依据理论考试来评价。

● 课程支撑的毕业要求和涉及的指标点

本课程教学对本专业毕业要求的支撑作用和涉及的指标点如表 2 所示。

表 2 本课程支撑的毕业要求和涉及的指标点

支撑的毕业要求	涉及的指标点	对应的本课程教学目标	贡献度
---------	--------	------------	-----

1.2 学科基础知识	1.2.1 掌握本专业所必须的自然科学和数学基础知识：包括高等数学、线性代数、复变函数及积分变换、概率论及数理统计等数学基础知识；包括电学、磁学、力学、光学等及相应的实验操作技能基础。	1、2	0.2
	1.2.5 掌握信号与系统基础知识:包括线性系统的基本理论、信号与系统的基本概念、线性时不变系统、连续与离散信号的傅里叶表示、傅里叶变换以及时域和频域系统的分析方法等知识。	1	0.1
1.3 专业知识	1.3.4 掌握信号分析与处理的常用算法，能够对信号进行简单的处理，运用 MATLAB 软件进行分析和仿真，并可以通过计算机等实现算法。	1	0.15
1.4 工程管理知识	1.4.2 掌握工程经济学的基本知识，包括工程成本、效益与风险分析。	2	0.1
2.1 学科能力	2.1.1 具有数学、科学、工程基础知识的应用能力，能应用这些知识分析与解决复杂工程问题。	1、2	0.2
2.2 专业能力	2.2.2 信息处理能力。掌握信息采集、存储、分析与处理的方法，具备信息检测能力，掌握硬件系统和简单信号处理算法的设计和实现技术。	1	0.2
2.4 工程管理能力	2.4.2 具有运用工程经济学知识与技能进行工程成本分析、控制与管理的能力。	2	0.4

三、课程内容和基本要求

表 3 教学内容与基本要求

章次	内容	细化的教学目标与要求	学时数
第 0 章	1. 开设此课程的背景	能够通过对本课程的作用与教学目标、教学内容与特点、教学资源和考核评价方法的了解，建立对课程学习的基本认识和初步规划。	1
	2. 课程的性质与特点		
	3. 课程的基本内容与组织		
	4. 课程的教学要求		
	5. 课程的教学资源		
	6. 课程的考核与评价		

章次	内容	细化的教学目标与要求	学时数
第 1 章	1. 复数	熟悉复数的基本概念和基本运算;掌握复变函数的定义;了解从实变函数到复变函数的推广过程中的思想与方法	5
	2. 复变函数		
第 2 章	1. 复变函数的微分	掌握复变函数的连续性,求导方法及柯西—黎曼方程;掌握解析函数的概念,熟悉一些简单的解析函数的表示式;	4
	2. 解析函数		
第 3 章	1. 复变函数的积分	正确理解复变数函数路积分的概念;深刻理解柯西定理;了解柯西公式。	4
	2. 解析函数的积分		
	3. 柯西公式及其推论		
第 4 章	1. 级数理论中的一般概念	理解复数项级数概念,掌握幂级数的敛散性的判别法及收敛半径的计算方法;深刻理解泰勒定理和洛朗定理;会对一些简单的解析函数进行泰勒级数展开。	6
	2. 幂级数理论		
	3. 解析函数的幂级数展开		
第 5 章	1. 留数定理	掌握留数定理,熟悉孤立奇点的定义和三种类型;极点的阶和留数的计算方法;应用留数定理计算几类特殊实变函数的定积分。	8
	2. 孤立奇点的分类和留数的求法		
	3. 留数定理的应用		
第 6 章	1. 预备知识和傅里叶级数定理	掌握 δ 函数的意义、性质和运算;掌握傅里叶变换的概念、基本性质与方法;了解拉普拉斯积分变换和逆变换。	8
	2. 傅里叶变换		
	3. 狄拉克 Delta 函数		
	4. 拉普拉斯变换简介		
第 7 章	1. 样本空间和随机事件	了解随机试验的特点,会用文字、表达式描述随机事件;知道事件之间的四种关系及三种运算;会运用事件的关系和运算描述较为复杂的随机事件。	2
	2. 事件关系和运算		
第 8 章	1. 概率的概念	掌握随机事件概率的概念和性质;熟悉两种典型的概率模型:古典概型和几何概型;熟悉概率的公理化定义及概率的几条性质。	2
	2. 古典概型(自学)		
	3. 几何概型		
	4. 概率的公理化定义		
第 9 章	1. 条件概率	了解条件概率的概念及计算公式;会运用全概率公式、贝叶斯公式计算概率;了解事件的独立性,能够判断事件的独立性;掌握贝努利概率的概念和计算。	4
	2. 全概率公式		
	3. 贝叶斯公式		
	4. 事件的独立性		

章次	内容	细化的教学目标与要求	学时数
	5. 伯努利试验和二项概型		
第 10 章	1. 随机变量及分布函数	熟悉随机变量的概念,了解分布函数的概念和性质;理解离散型随机变量及其分布律的概念;理解连续型随机变量及其密度函数的概念;掌握几种常见的分布。	4
	2. 离散型随机变量		
	3. 连续型随机变量		
第 11 章	1. 二维随机变量及其分布	了解二维随机变量的概念以及二维随机变量的联合分布函数;了解二维离散型随机变量的联合分布律的概念,理解二维连续型随机变量的联合密度函数的概念,掌握二维随机变量的均匀分布、正态分布;理解二维随机变量的边缘分布和边缘密度函数;理解随机变量的独立性概念。	4
	2. 二维离散型随机变量		
	3. 二维连续型随机变量		
	4. 边缘分布		
	5. 随机变量的独立性		
第 12 章	1. 一维随机变量的函数及其分布	掌握一维二维随机变量的函数及其分布,分离散型和连续型;理解多元随机变量的极大极小分布。	5
	2. 多元随机变量的函数的分布		
第 13 章	1. 数学期望与中位数(自学)	理解随机变量的数字特征,包括数学期望、方差、标准差、协方差、相关系数的概念及其性质;会运用数字特征的基本性质计算随机变量的各种数字特征;了解大数律和中心极限定理。	7
	2. 方差和标准差		
	3. 协方差和相关系数		
	4. 切比雪夫不等式及大数律		
	5. 中心极限定理		

四、教学方法

本课程作为少学时的电子类学科基础课程,它需为后续课程提供必要的数学工具,因此我们采用传统的讲授方法,其优点在于可以以尽量少的学时学习更多的内容,缺点是不利于充分调动学生的学习主动性和积极性,导致学生易忘。为了克服易忘的缺点,我们在课堂内的讲授侧重于从相关应用背景抽象出对理论的要求,提升学生对相关内容应用的感性认识以帮助对该理论的长期记忆,而把严谨的理论推理和应用体现在作业题的完成过程中,并通过对作业原题的临时抽测,加强对学生完成作业的独立性的考核!

在《复变函数与积分变换》的教学中,由于教学内容比较抽象,我们采用以老师讲课为主,学生练习为辅的教学方式,每学完一个章节,我们会精心设计几个思考题在课堂上考察学生对基本概念和基本运算的掌握;课外作业除了帮助学生掌握相关内容的问题外,我们还加入课堂相关内容的拓展(严谨的理论推理),以作为课堂教学内容的有益补充。

在《概率论与数理统计》的教学中,我们根据教学目标与内容,设计相应的问题,在课前要求学生针对所提供的预习问题进行必要的准备。我们以关键问题为主线,实施启发式教

学，以引导学生深刻理解相关概念和描述手段的来源，提高学生对相关知识的感性和理性认识，使相关知识在他们的认识体系中内在化和永久化。

我们采用多媒体辅以黑板板书的方式。多媒体课件充分运用多媒体的优势，特别是图形（像）与文字的有机结合、动画演示等技巧以突出重点，辅助难点教学；黑板板书要注重与多媒体的有机对接，起到画龙点睛的作用。

五、课外学习

本课程需要学生有足够的课外学习时间投入，课内外有机结合，以达到课程学习要求与目标。课外时间主要是用于完成一定数量的作业和自主的课前预习。

六、教学资源

表 4 本课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	1、《复变函数与积分变换》 自编讲义 2、《概率统计简明教程》 同济大学应用数学系（第二版） 高教出版社 2012 年 6 月
参考书	1、《复变函数与积分变换》 华中科大数学系（第三版） 高教出版社 2008 年 6 月 2、《复变函数与积分变换》 盖云英等编（第三版） 科学出版社 2013 年 3 月 3、《概率论与数理统计》 盛骤等编（第四版），高教出版社，2008 年 6 月
教学网站	1、 www.xuetangx.com 概率论与数理统计

七、课程考核方式及成绩评定方法

课程成绩由平时成绩、期中成绩和期末考试的成绩构成；平时成绩由课堂的表现和作业的成绩所确定。期中、期末考试为闭卷、百分制；课堂表现、作业均为五级制，最后转为百分制计入总分。

课程成绩 = 上课和作业表现(10%) + 期中成绩(30%) + 期末成绩(60%)

表 5 本课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程教学目标	考核依据与方法	占课程总成绩的比重
------	------	-------------	---------	-----------

平时成绩	课堂表现及作业	1. 对基础知识和基本能力的掌握; 2. 能够在沟通与表达能力上有所提高; 3. 能够在自主学习意识与能力上有所提高	1) 课堂考勤情况; 2) 课堂问题的回答情况; 3) 作业的完成情况。	10%
	期中测试	使学生在自主学习意识与能力上有所提高	测试的主要内容来自于讲义	30%
期末考试	理论考核	掌握复变函数、积分变换、概率论与数理统计的基本概念和理论	采用选择、填空和计算题相结合,全面考察学生对相关理论和应用的掌握	60%

八、教学目标评价与教学改进

本课程教学目标评价方案如表 9 所示。教学目标评价在课程考核结束后进行,承担课程教学的教师根据评价结果,给出课程教学改进方案与说明,并经所在系研讨、审核通过后实施,以更有效的支撑毕业要求的达成。

表 9 本课程教学目标评价方案

评价主体与方式	评价方法	评价结果利用
任课教师评价	遵循学院规定的课程教学目标评价方法,填写“课程教学状态 基本数据分析报告”、“课程对毕业要求达成评价与改进表”,进行自我评价并提交材料到学院。	供学院与教师从主要教学环节及其产出角度了解课程教学成效,并作为教学改进的依据; 供同行专家或教学专家审核之用。
学生评价	依托学校“基于目标达成的学习产出评价系统”,进行本课程教学成效的学生在线调查,并由系统提供评价结果。	供学院与教师从学生体验与收获角度了解课程教学成效,并作为教学改进的依据。
专家审核	学院指派相关的同行专家或教学专家,依据任课教师和学生评价,并结合必要的佐证材料或汇报答辩程序,审核本课程的教学目标评价结果与教学改进思路。	供学院掌握课程教学成效; 供教师作为教学改进的依据。

九、编制与审核

表 10 本大纲的编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	责任人	完成时间
编制	物理系	金柏琪	2016 年 06 月
审核	物理与电子信息工程学院教学委员会		