

【数学研修 I】

【Improvement of Mathematics (I)】

课程代码:【2108075】

课程学分:【2】

面向专业:【全校理工类、经管类本科学生】

课程性质:【综合素质选修课】

开课院系: 信息技术学院

使用教材: 主教材【高等数学(第七版)上册 同济大学数学系主编 高等教育出版社】

参考书目【托马斯大学微积分(美) Joel Hass, Maurice D. Weir, George B. Thomas, Jr. 李伯民译 机械工业出版社】

【微积分(经管类 第四版)上册 吴赣昌主编 中国人民大学出版社】

【微积分学习指导与习题选解 同济大学应用数学系主编 高等教育出版社】

先修课程:【高等数学(1)理 2100013 (6)】或【高等数学(1) 2100012 (5)】

课 程 网 站 网 址 :

<http://kczx.gench.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=26727>

二、课程简介(必填项)

当今微积分已成为大学教育阶段大部分专业的必修课,也是一门应用广泛的学科,是经典数学的理论基础。微积分是线性代数、概率统计、复变函数、积分变换、数理方程等数学课的先修课,也是学习大学物理、电子电路、数值分析、理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、工程力学、微观经济学、对策论或者博弈论等专业课及专业基础课不可缺少的基础。

考虑到学习微积分与学习中学数学课程有较大区别,要经历从具体思维到抽象思维、从有限到无限的发展和变化的观念上的深刻转变,本课程将在高等数学(1)的基础上,对微积分的各部分内容做进一步深入学习,包括基本概念和基本理论的进一步深入的理解以及一些必要的技巧、方法的深化学习,目标就是使学有余力或者对数学课程感兴趣的同学有机会掌握更深刻的高等数学知识和解决问题的技巧方法,为后续相关专业课程的学习奠定良好的数学基础。数学研修 I 是在高等数学(1)的基础上数学理论和方法的加深,内容上基本同步与高等数学(1),包括函数、极限、连续及一元函数微积分和常微分方程,并将原课程未讲的知识(如泰勒公式)等内容加以补充。通过本课程的学习,可以进一步对高等数学的内容、方法有全面的理解和掌握,同时增加了解题技巧的讲解和训练,为有志考研或想深入提高高等数学学习水平的同学提供一个学习的平台。

三、选课建议(必填项)

本课程适合理工类、经管类本科有志报于考研究生的学生选修。

四、课程目标/课程预期学习成果(必填项)

序号	课程预期 学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	L021	1. L0211. 能运用各种方法求一元函数的极限。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
		2. L0212 理解函数的连续性概念, 会用闭区间上连续函数的两大性质证明相关问题。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
2	L022	1, L0221 理解导数、微分的定义, 能求复合函数、隐函数、由参数方程所确定的函数的导数。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
		2. L0222 会应用微分中值定理、函数和导数的关系证明不等式。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
3	L023	1. L0231 掌握计算积分的各种方法。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
		3. L0232 会计算反常积分。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
4	L024	1. L0241 掌握几种常见类型的常微分方程的各类求解方法。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验
		2. L0242 会对一些实际问题建立常微分方程描述的数学模型并求解。	课堂教学, 习题课讨论。	阶段测验

五、课程内容 (必填项)

一、极限与连续

教学知识点

数列的极限 函数的极限 函数的连续性与连续函数的运算

教学能力要求

1. 理解极限的概念, 知道极限定义。
2. 掌握极限的有理运算法则, 会用变量代换求某些简单复合函数的极限。
3. 知道极限的性质(唯一性、有界性、保号性)和两个存在原则(夹逼原则与单调有界准则)。
4. 会用两个重要极限与求极限。
5. 知道无穷小无穷大高阶无穷小和等阶无穷小的概念, 能较为熟练地运用等阶无穷小求极限。
6. 理解函数在一点连续和在一个区间上连续的概念。
7. 知道函数间断的概念, 会判断间断点的类型; 知道初等函数的连续性和闭区间上连续函数的介值定理与最大值、最小值定理。

二、一元函数微分学

教学知识点

导数的概念 求导法则 隐函数的导数和由参数方程确定函数的导数 高阶导数 函数的微分与函数的线性逼近 微分中值定理 泰勒公式 洛必达法则 函数的单调性与曲线凹凸性的判别方法 函数的极值与最大、最小值 曲线的曲率

教学能力要求

1. 理解导数的概念及几何意义, 知道函数的可导性与连续性之间的关系。
2. 知道导数作为函数变化率的实际意义, 会用导数表达科学技术中的一些量的变化率。
3. 掌握导数的有理运算法则和复合函数的求导法、掌握基本初等函数的导数公式。
4. 理解微分的概念, 知道微分概念中包含的局部线性化思想, 知道微分的有理运算法则和一阶微分形式不变性。
5. 知道高阶导数的概念, 掌握初等函数的一阶、二阶、 n 阶导数的求法。
6. 会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶导数及这两类函数中的高阶导数, 会解一些简单实际问题中的相关变化率问题。
7. 理解罗尔定理和拉格朗日定理, 知道柯西定理, 要求学生掌握构造辅助函数证明相关问题的一些技巧, 会用洛比达法则求极限。
8. 知道泰勒定理以及用多项式逼近函数的思想。
9. 理解函数的极值概念, 掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法, 会求解较简单的最大值与最小值得应用问题。
10. 会用导数判断函数图形的凹凸性, 会求拐点, 会描绘一些简单函数的图形(包括水平和铅直渐近线)。
11. 知道曲率和曲率半径的概念, 会计算曲率和曲率半径。

三、一元函数积分学

教学知识点

不定积分的概念及其性质 不定积分的换元积分法 不定积分的分部积分法 有理函数的不定积分 定积分 微积分基本定理 定积分的换元法与分部积分法 定积分的几何应用举例 定积分的物理应用举例 平均值 反常积分

教学能力要求

1. 理解定积分的概念和几何意义, 知道利用定积分定义求定积分与求极限, 知道定积分的性质和积分中值定理。
2. 理解原函数与不定积分的概念, 理解变上限的积分作为其上限的函数记忆求导定理, 掌握牛顿-莱布尼兹公式。
3. 掌握不定积分的基本公式以及求不定积分、定积分的换元法与分部积分法, 知道特殊积分技巧的训练, 知道有理函数积分的一般方法, 对一些简单有理函数、三角函数和无理函数的积分例题作适当训练。
4. 掌握科学技术问题中建立定积分表达式的元素法(微元法), 会建立某些简单几何量和物理量的积分表达式。
5. 知道两类反常积分及其收敛性的概念。
6. 知道定积分的近似算法(梯形法和抛物线法)的思想。

四、微分方程

教学知识点

微分方程的基本概念 可分离变量的微分方程 一阶线性微分方程 可用变量代换法求解的一

阶微分方程 可降阶的二阶微分方程 线性微分方程解的结构 二阶常系数线性微分方程

教学能力要求

1. 知道微分方程、解、通解、初始条件和特解等概念。
2. 掌握变量可分离的方程及一阶线性微分方程的解法. 会解齐次方程和伯努利(Bernoulli)方程, 知道用变量代换求解方程的思想。
3. 会解齐次方程, 会从中领会用变量求解微分方程的思想, 并用此方法来解微分方程. 会解全微分方程, 能观察出最简单的积分因子。
4. 会用降阶法求三种类型 $y^{(n)} = f(x)$, $y'' = f(x, y')$ 和 $y'' = f(y, y')$ 的高阶方程。
5. 理解二阶线性微分方程解的结构。
6. 掌握二阶常微分方程齐次线性微分方程的解法, 知道高阶常系数齐次线性微分方程的解法。
7. 会求自由项形如 $P_n(x)e^{\lambda x}$ 和 $e^{\lambda x}[P_l(x)\cos \omega x + P_n(x)\sin \omega x]$ 的二阶常系数非齐次线性微分方程特解。
8. 会通过建立微分方程模型, 解决一些简单的实际问题。

六、自主学习（必填项）

序号	内容		预计学生学习时数	检查方式
1	指定课外扩展阅读（必选项）	(1) 【微积分学习指导与习题选解】 同济大学应用数学系主编 高等教育出版社 (2) 【高等数学附册——学习指导与习题选解】 同济大学数学系主编 高等教育出版社	16 学时	抽查
2	预习任务	每次预习下次课要学习的内容	8 学时	抽查
3	教师指导下的小组项目	(无)		
4			

七、课内实验名称及基本要求（选填，适用于课内实验）

列出课程实验的名称、学时数、实验类型（演示型、验证型、设计型、综合型）及每个实验的内容简述。

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注

七、实践环节各阶段名称及基本要求（选填，适用于集中实践、实习、毕业设计等）

列出实践环节各阶段的名称、实践的天数或周数及每个阶段的内容简述。

序号	各阶段名称	实践主要内容	天数/周数	备注

八、评价方式与成绩（必填项）

总评构成（X）	评价方式	占比
X1	随堂测验	40%
X2	出勤率	20%
X3	课堂表现	20%
X4	平时作业	20%

撰写人：曹跃菊

系主任审核签名：王美娟

审核时间：2017/9/29