SJQU-QR-JW-026（A0）

**【高等数学（2）理】**

**【Advanced Calculus (II)】**

一、基本信息

**课程代码：**【2100015】

**课程学分：**【5】

**面向专业：**【计算机、物联网、计科、数媒技术、网络工程、机械制造、电子科学、微电子、 智能制造】

**课程性质：**【通识教育必修课】

**开课院系：**教育学院

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

参考书目:【高等数学及其应用（第三版）下册 同济大学数学科学学院 编 高等教育出版社】

【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】

【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】

【高等数学习题集（第五版） 上海建桥学院数学教研室编 北京邮电大学出版社】

**课程网站网址：**[**https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/223822267.html?clazzId=0**](https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/223822267.html?clazzId=0)

**先修课程：**【高等数学(1)理2100013（6）】

二、课程简介

当今微积分已成为大学教育中理工科以及其它技术学科乃至人文学科一切大学生的必修课，也是当今广大知识阶层需要掌握的一门学问。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、工程机械等专业课及专业基础课不可缺少的基础。

高等数学包含了微积分及高等微积分的部分预备知识，教科书通常分上、下册。本学期课程为下册内容，主要有空间解析几何与向量代数及多元函数微积分和无穷级数等。微积分是数学史上继创立欧几里得几何学后第二个里程碑，微积分不仅奠定了现代数学的基础，由此开创了数学各个学科的分支飞速发展的新时代，而且它是近代促进科学技术革命，推动自然科学、工程技术以及人文科学全面进步不可或缺的工具。微积分还以其唯物辩证和思辨的自然哲学思想，深刻地影响着人们对客观世界的认识和正确思维方式的形成。学习微积分与学习中学阶段数学课程有较大区别，中学中的代数、三角和几何主要涉及以经验和直觉为基础的空间形式和数量关系的一般演算与推理。微积分需要建立更深层次的概念与方法。学好微积分使人变得更聪明，使学习更有后劲，使学生学会创新。

三、选课建议

本课程适合工科各专业学生在第二学期时必修（高等数学(1)理2100013（6）为先修课程）。

四、课程目标/课程预期学习成果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | L0112 | 表达沟通。参与课堂互动，能够用书面或者口头的方式，表达自己的观点，对不同的观点在充分尊重的前提下勇于质疑和论证。 | 课堂互动  课后讨论 | 平时表现 |
| 2 | L0212 | 自主学习。能制定学习目标并为之实施学习计划、持续改进，养成良好的学习习惯和掌握自主学习的方法。 | 按时完成作业，通过阶段考试和期终考试检验学习目标的完成度。 | 平时作业  阶段考试  期终考试 |
| 3 | L0712 | 助人为乐。在困难中结伴而行，懂得合作学习，在相互询问和探索中获得真知。 | 课堂互动  课后讨论 | 平时表现  平时作业 |
| 4 | L0412 | 诚实守信。勇于查找自身存在的问题，用从课程中学到的方法分析和解决问题。 | 诚信教育  复习课  总结和反思 | 平时作业 阶段考试  期终考试 |

五、课程内容

第八章 向量代数与空间解析几何

教学知识点

向量及其线性运算 点的坐标与向量的坐标 向量的数量积和向量积 平面及其方程 空间直线及其方程 曲面和空间曲线

教学能力要求

（1）理解向量的概念及其表示。

（2）会运用向量的运算方法（线性运算、数量积、向量积），知道两个向量垂直、平行的条件。

（3）会建立平面、直线的方程，会运用平面、直线的相互关系解决有关问题。

（4）理解曲面方程的概念，知道常用二次曲面的方程。

第九章 多元函数微分法及其应用

教学知识点

多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限与连续的概念 有界闭区域上二元连续函数的性质 多元函数偏导数和全微分的概念 全微分存在的必要条件和充分条件 多元复合函数、隐函数求导法 二阶偏导数 空间曲线的切线与法平面 曲面的切平面与法线 多元函数极值和条件极值的概念 多元函数极值的必要条件 二元函数极值的充分条件 极值的求法 拉格朗日乘数法 多元函数的最大值、最小值及其简单应用 最小二乘法.

教学能力要求

（1）理解二元函数的概念，知道多元函数的概念。

（2）知道二元函数的极限和连续的概念；知道有界闭区域上连续函数的性质。

（3）理解二元函数的偏导数与全微分的概念，知道全微分存在的必要条件和充分条件，会运用多元函数偏导数与全微分的计算方法。

（4）会运用复合函数一阶偏导数的求法，会求复合函数的二阶偏导数（对于求抽象复合函数的二阶偏导数，只要求作简单训练）。

（5）会运用隐函数的一阶偏导数的求法（对隐函数的二阶偏导数作简单训练），知道由两个方程构成的方程组所确定的隐函数的一阶偏导数。

（6）理解空间曲线的切线与法平面及曲面的切平面与法线定义，会求它们的方程。

（7）理解二元函数极值与条件极值的概念，会求二元函数的极值，知道求条件极值的拉格朗日乘数法，会求解一些较简单的最大值与最小值的应用问题。

（8）了解最小二乘法。

第九章 重积分

教学知识点

二重积分的概念与性质 二重积分的计算法（利用直角坐标、极坐标计算二重积分） 重积分的应用（平面薄片质量，空间立体的体积。）

教学能力要求

（1）理解二重积分的概念与性质。

（2）会运用二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。

（3）会运用重积分表达式的元素法（微元法）解决科学技术问题，会建立某些简单的几何量与物理量（如平面图形的面积、平面薄片的质量，空间立体的体积等）的积分表达式。

第十章 曲线积分与曲面积分

教学知识点

两类曲线积分的概念、性质及计算 两类曲线积分的关系 格林(Green)公式 平面曲线积分与路径无关的条件 已知全微分求原函数 曲线积分的应用

教学能力要求

（1）理解两类曲线积分的概念，知道两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系，会运用计算两类曲线积分的方法（对于空间曲线积分的计算只作简单训练）。

（2）会运用格林(Green)公式、平面曲线积分与路径无关的条件及其应用。

（3）会运用曲线积分求一些几何量与物理量（如曲线的质量、变力沿曲线作功等）。

第十一章 无穷级数

教学知识点

常数项级数的收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与级数及其收敛性 正项级数的比较审敛法、比值审敛法、根值审敛法 交错级数及其审敛法 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 函数项级数的收敛区间与和函数的概念 幂级数及其收敛半径、收敛区间（指开区间） 幂级数的和函数 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数的和函数的求法 函数可展开为泰勒级数的充分必要条件,, , 的麦克劳林展开式 . 傅里叶级数 正弦级数 余弦级数的概念 函数展开成傅里叶级数的充分条件 将函数展开为傅里叶级数

教学能力要求

（1）理解无穷级数收敛、发散及其和的概念，知道无穷级数的基本性质及收敛的必要条件。

（2）知道几何级数和级数的收敛性。

（3）知道正项级数的比较审敛法及其极限形式，会运用正项级数的比值审敛法判断正项级数的敛散。

（4）知道交错级数的莱布尼兹(Leibniz)审敛法。知道绝对收敛与条件收敛概念、绝对收敛与收敛的关系。

（5）知道函数项级数的收敛域及和函数的概念。

（6）会运用收敛半径的计算方法求简单幂级数收敛区间。知道幂级数在其收敛区间内的一些基本性质（对求幂级数的和函数只要求作简单训练）。

（7）知道函数展开为泰勒（Taylor）级数的充分必要条件。

（8）会运用,, , 的麦克劳林(Maclaurin)展开式将一些简单的函数间接展开成幂级数。

（9）知道傅里叶级数，正项级数 ，余项级数的概念。

（10）知道函数展开成傅里叶级数的充分条件。

（11）会将定义在內的以为周期的函数展开为傅里叶级数。

（12）会将定义在上的函数展开为正弦级数和余弦级数。

[备注说明]: 本课程内容相比《大学数学课程教学基本要求（2014年版）》减少了“三重积分的计算”一节，相比考研大纲减少了“三重积分的计算”和“曲面积分”两节。

六 评价方式与成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总评构成（1+X） | 评价方式 | 占比 |
| 1 | 期终考试(闭卷) | 40% |
| X1 | 阶段测验（闭卷） | 20% |
| X2 | 平时作业 | 20% |
| X3 | 平时表现 | 20% |

撰写人： 汤 钢 系主任审核签名： 陈苏婷 审核时间：2023.2.18