学业水平测试《高等数学》（上册）考试大纲

一、考试要求

《高等数学》（上册）课程考试旨在考察一元微积分学知识的基础上，注重考察学生对于基本概念和定理的理解与掌握、熟练的基本运算能力和运用数学知识分析解决简单的实际问题的能力，以及一定程度的抽象思维能力和逻辑推理能力。本门课程考核要求由低到高共分为“了解”、“掌握”、“熟练掌握”三个层次。其含义：了解，指学生能懂得所学知识，能在有关问题中认识或再现它们；掌握，指学生清楚地理解所学知识（例如定理的条件与结论，公式的表述与使用范围等），并且能在基本运算和简单应用中正确地使用它们；熟练掌握，指学生能较为深刻理解所学知识，在此基础上能够准确、熟练地使用它们进行有关推导和计算，以及分析解决较为简单的实际问题。

二、考试内容

**第一章 函数与极限**

**第一节 映射与函数**

1.掌握函数的定义和定义域的求法；

2.了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；

3.掌握复合函数和反函数的概念；

4.熟练掌握基本初等函数的性质及其图形；

5.了解初等函数的定义。

**第二节 数列的极限**

1.了解数列极限的定义；

2.熟练掌握收敛数列的性质。

**第三节 函数的的极限**

1.了解函数极限的定义；

2.掌握函数极限的性质。

**第四节 无穷小与无穷大**

1.了解无穷小的概念及与函数极限的关系；

2、了解无穷大的概念、与无穷小的关系及铅直渐近线的含义。

**第五节 极限运算法则**

1.掌握无穷小的运算规律；

2.熟练掌握极限的四则运算法则及复合函数的极限运算法则。

**第六节 极限存在准则 两个重要极限**

1.了解极限存在的夹逼准则和单调有界准则；

2.掌握两个重要极限，并会利用它们求极限；

**第七节 无穷小的比较**

1.掌握无穷小的比较；

2.熟练掌握利用等价无穷小求极限。

**第八节 函数的连续性与间断点**

1.了解函数在一点连续和在一个区间上连续的概念；

2.掌握间断点的求法及其类型的判断。

**第九节 连续函数的运算与初等函数的连续性**

1.了解反函数与复合函数的连续性；

2.了解初等函数的连续性。

**第十节 闭区间上连续函数的性质**

1.了解闭区间上连续函数的性质：有界性与最大值、最小值定理、介值定理；

2.掌握零点存在定理。

1. **导数与微分**

**第一节 导数概念**

1.了解导数、单侧导数的概念及二者的关系；

2.掌握导数的几何意义及函数的可导性与连续性之间的关系。

**第二节 函数的求导法则**

1.熟练掌握基本初等函数求导公式、导数的四则运算法则和复合函数求导法；

2.了解反函数求导法。

**第三节 高阶导数**

1.了解高阶导数的概念；

2.掌握初等函数一阶、二阶导数的求法及几个常见函数的高阶导数公式。

**第四节 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数 相关变化率**

1.掌握隐函数和参数式所确定的函数的一阶、二阶导数计算及对数求导法；

2.了解相关变化率。

**第五节 函数的微分**

1.了解微分的概念与几何意义，掌握微分与导数的关系；

2.掌握基本初等函数的微分公式，了解微分运算法则和一阶微分形式不变性及微分的应用。

**第三章 微分中值定理与导数的应用**

**第一节 微分中值定理**

1. 掌握费马引理、罗尔（Rolle）定理和拉格朗日（Lagrange）中值定理；

2.了解柯西（Cauchy）中值定理。

**第二节 洛必达法则**

1.熟练掌握用洛必达（L’Hospital）法则求型未定式的极限；

1.掌握洛必达（L’Hospital）法则求其他未定式的极限。

**第三节 泰勒公式**

了解泰勒中值定理及几个常见函数的麦克劳林公式及应用。

**第四节 函数的单调性与曲线的凹凸性**

1.掌握用导数判断函数的单调性及求单调区间的方法；

2.掌握用导数判断函数图形的凹凸性和求拐点的方法。

**第五节 函数的极值与最大值最小值**

1.了解函数的极值概念，掌握用导数求函数极值的方法；

2.掌握函数的最大值最小值的求法，会求解较简单的最大值和最小值的应用问题。

**第六节 函数图形的描绘**

掌握描绘函数的图形（包括水平和铅直渐近线）的步骤与方法。

**第七节 曲率**

了解曲率和曲率半径的概念并掌握曲率和曲率半径的计算。

**第四章 不定积分**

**第一节 不定积分的概念与性质**

了解原函数与不定积分的概念及性质，熟练掌握基本积分公式。

1. **换元积分法**

熟练掌握不定积分的两类换元积分法。

1. **分部积分法**

熟练掌握不定积分的分部积分法。

**第四节 有理函数的积分**

掌握求简单的有理函数的积分。

1. **定积分**

**第一节 定积分的概念与性质**

了解可积的条件，掌握定积分的定义、几何意义与性质。

**第二节 微积分基本公式**

1.了解积分上限的函数，掌握其求导定理；

2.熟练掌握牛顿（Newton）-莱布尼兹（Leibniz）公式。

**第三节 定积分的换元法与分部积分法**

熟练掌握用定积分的换元法和分部积分法求积分。

**第四节 反常积分**

了解反常积分的概念以及基本计算方法。

1. **定积分的应用**

**第一节 定积分的元素法**

了解定积分的元素法。

**第二节 定积分在几何学上的应用**

掌握用定积分求一些几何量，如面积、体积、弧长等，熟练掌握直角坐标系下平面图形的面积和旋转体的体积的求法。

**第三节 定积分在物理学上的应用**

了解用定积分求一些物理量，如功、水压力、引力等。

1. **微分方程**

**第一节 微分方程的基本概念**

了解微分方程的概念，掌握方程的阶、解、通解及特解的概念。

1. **可分离变量的微分方程**

熟练掌握可分离变量微分方程的解法。

**第三节 齐次方程**

掌握齐次方程的解法。

**第四节 一阶线性微分方程**

熟练掌握一阶线性微分方程的解法。

**第五节 可降阶的高阶微分方程**

掌握用降阶法解形如，和的微分方程。

**第六节 高阶线性微分方程**

掌握线性微分方程解的性质和解的结构。

**第七节 常系数齐次线性微分方程**

1. 熟练掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法；

2. 了解高于二阶的常系数齐次线性微分方程的解法。

**第八节 常系数非齐次线性微分方程**

熟练掌握两类二阶常系数非齐次线性微分方程的解法；

三、考试方式

1、考试类别：闭卷，笔试。

2、记分方式：百分制，满分为100分。

3、考试时量：90分钟。

4、试题总数：约30题。

5、命题的指导思想和原则

命题的总的指导思想是：全面考查学生对本课程的基本概念、基本原理和主要知识点学习、理解和掌握的情况。命题的原则是：题目数量多、分值小，范围广，最基本的知识一般要占50%左右，稍微灵活一点的题目占30%左右，较难的题目占20%左右。

1. 题目类型

可包含下列题型：

（1）单选题（在本题的每一小题的备选答案中，只有一个答案是正确的，请把你认为正确答案的题号，填入题干的括号内。多选不给分。）

（2）填空题

（3）判断题（下列各题，你认为正确的，请在题干的括号内打“🗸”，错的打“🞨”。每题分，共分）

（4）计算题

（5）应用题

（6）证明题

7、各类题目的特点及考试的目的

（1）填空题。一般来说有填写内容较少，而且十分准确，并具有答案的唯一性特点。这是比较容易得分的题目。所填写的内容多半是一些基本概念、公式、结论、方法、法则、原理等的应用。用这类题目进行考试的目的，主要是考查学生对一些最基本的知识能否做到少而精地理解、掌握和记忆。

（2）单选题。是从一个问题的若干个答案中选出一个正确的答案。这类题目是把正确答案与相近的答案或似是而非的答案并列，它具有简单、明确、客观的特点。它是既容易得分，又容易丢分的题目。这类题目不需要学生在复习时死记硬背，但对基本结论要理解准确。用这类题目进行考试的目的，主要是考查学生对基本知识理解的准确程度。

（3）判断正误题。它实质上与选择题相似，主要是给一些正确或错误命题，让学生指出哪个是正确的，哪个是错误的。它也具有简单、明确、客观的特点，也是容易得分和丢分的题目。用这类题目进行考试，也是考查学生对基本知识掌握的程度。

（4）计算题。要求根据相关定律、定理和公式，对所给出的数值或量进行数字运算，得出正确答案。主要考查学生基本的计算技能以及一定的推理判断能力和逻辑思维能力等。

（5）证明题。要求根据已知条件，求证结论的成立。这类题目主要是考查学生对一些定理、命题和公式的掌握与运用能力，综合性强，有一定难度。这类题目的隐含条件不易发现，但往往又是解题的关键。

（6）应用题。要求根据已知条件及相关的数学理论和计算方法，建立简单的数学模型，解决相关实际问题。这类题目主要考查学生理论联系实际的能力。

8、答题要求

同学们拿到考卷后，首先要把各类题目的意思和要求弄清楚，切忌看错题目，答非所问。题目的回答要求如下：

（1）对于填空题，要求填写准确，无需解释。

（2）对于单选题，要求选择正确，不可多选。

（3）对于判断题，要求判断正确。

（4）对于计算题，要求解题思路清楚，步骤完整，格式规范化。这类题一般按演算步骤计分。如果不对，但演算步骤对了，仍可得一定的分数。

（5）证明题，答题时要求找出已知条件和求证结果之间的关系，找出相关定理、公式、命题进行推导。推导的方法一般有论证、反证法和数学归纳法。证明过程中，要求逐步的、条理清楚地写出推导过程并注明所运用的定理、公式、命题。一般按演算步骤计分。

（6）应用题，要求详细、充分、清楚地阐述建立模型、理论推导和计算的过程。

四、教材及参考书目

教 材：同济大学数学系编，《高等数学》第七版（上册），高等教育出版社，2014。

主要参考书目：

(1) 同济大学数学系编，《高等数学附册 学习辅导与习题选解》第七版，高等教育出版社，2014。

(2) 彭富连主编,《高等数学》（上册），湖南师范大学出版社，2007。

(3) 彭富连主编,《高等数学学习辅导》上册，湖南师范大学出版社,2006。