

## 《高等数学 A1》课程教学大纲

课程英文名	Higher Mathematics A1				
课程编号	A0714201	课程类别	通识公共课	课程性质	必修
学分	5.0		总学时数	80	
开课学院	理学院		开课基层教学组织	高等数学教学团队	
面向专业	理工科相关专业		开课学期	第 1 学期	

**注：**理工科相关专业是指电子信息类、计算机类、电气与自动化类、光电技术与物理类、信息与通信工程类、经济类、网络工程、信息安全等

### 一、课程目标

本课程是学术型理工类专业必修的通识公共课，是高等数学这门课的上半部分（上册），是各专业课程的基础，为后继课程学习提供分析和求解问题的方法和技巧。通过对本课程中函数性质、一元函数的微积分与微分方程等内容的学习，让学生能够运用所学知识分析、求解和验证各类数学问题，培养数学思维和基本科学研究素养，为后续专业学习打好数学基础，增强学生求知欲、家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践练习，让学生达到如下五个课程教学目标：

课程目标 1：能借助微积分学知识分析、求解各类数学问题，锻炼学生的综合计算能力；

课程目标 2：能用微积分、常微分方程表达和解决实际问题，提升学生数学建模能力；

课程目标 3：能在解决问题过程中运用数学思想和方法，提高探究问题的科学素养；

课程目标 4：能自己动手分析求解，或进行计算机辅助求解，培养学生的实践创新能力；

**课程目标 5：**能够通过数学推理、计算、数学史及数学家故事，树立正确的世界观、人生观、价值观，增强抵制拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力。

### 二、课程目标与毕业要求对应关系

作为面向全校多个专业的通识公共课程，因各专业毕业要求各异，故此不做描述。

### 三、课程内容与基本要求

《高等数学 A1》课程目标与教学内容、教学方式的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标				
		1	2	3	4	5
1. 函数与极限	讲授、互动讨论	•				•
2. 导数与微分	讲授、互动讨论	•	•	•		•
3. 微分中值定理与导数的应用	讲授、互动讨论	•	•	•	•	•
4. 不定积分	讲授、互动讨论	•				•
5. 定积分	讲授、互动讨论	•		•		•
6. 定积分的应用	讲授、互动讨论	•	•	•	•	•
7. 微分方程	讲授、互动讨论	•	•	•	•	•

该课程详细教学内容和方法如下所述。

### 1. 函数与极限

#### (1) 主要内容

函数的概念与性质、数列的极限、函数的极限，无穷大量与无穷小量概念与性质及无穷小量的比较，极限的运算法则，极限存在准则和两个重要极限，函数的连续性与间断点，连续函数的运算与初等函数的连续性，闭区间上连续函数的性质。

#### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，师生互动讨论，总学时为 18 学时，其中分配 2 学时的习题课，讲评作业并补充练习。

教学要求：理解函数与极限的概念，掌握函数的表示法，掌握极限的四则运算法则，熟练掌握两个重要极限及其应用，理解无穷大量与无穷小量的概念、无穷小量的阶的概念，会用等价无穷小量求极限，理解函数连续的概念，会判别函数间断点的类型，掌握基本初等函数的基本性质及其图形，了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理)并能简单应用这些性质。

**思政融合点 1：**课程讲解中适时引入我国历史上的数学成就，如极限思想在几何学上的应用，我国历史上的数学家们的思想就与古希腊“穷竭法”不谋而合。如：《庄子·天下篇》记载“一尺之锤，日取其半，万世不竭”，以及在《墨经》中有注“或不容尺，有穷；莫不容穷，无穷也”，既包含了无限可分思想，还蕴含了极限思想。

**思政融合点 2：**我国古代数学家刘徽在其《九章算术》中的“割圆术”：采用圆内接正多边形，当边数逐次倍增接近圆的原理“割之弥细，所失弥少，割之又割，以至于又可割，则与圆合体，而无所失矣”。结合历史文化，厚植爱国主义情怀，进而以此激发学生对自己民族的自豪感和爱国主义情怀。

### (3) 重点难点

重点：函数连续、数列的极限、两个极限存在准则、两个重要极限、等价无穷小替换求极限。

难点：两个重要极限的灵活应用。

### (4) 课外学习要求

复习数列的相关知识，数列极限的求法；补充学习反函数的定义、性质，三角函数的定义、性质及运算公式；自学反三角函数的定义、性质，可以回课堂上师生讨论。

## 2. 导数与微分

### (1) 主要内容

导数概念，求导法则，高阶导数，隐函数求导及参数方程所确定函数求导，函数的微分。

### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，师生互动讨论，总学时为 8 学时，分配 1 学时的习题课，讲评作业并补充练习，1 学时的课堂讨论。

教学要求：理解导数和微分的概念，理解导数和微分的关系，理解导数的几何意义、物理意义，理解可导与连续之间的关系，掌握求高阶导数的方法，掌握导数与微分的运算法则，掌握基本初等函数的求导公式，会求分段函数、反函数的导数，熟练掌握隐函数、由参数方程确定的函数的一、二阶导数。

**思政融合点 3：**导数概念中蕴含着丰富的哲学思想，在点沿曲线无限地逼近点的过程中，点将要与切点重合的那一时刻，割线的斜率则发生质变，变成了切线的斜率。即导数的概念中包含了哲学中从量变到质变的这个过程，揭示了量变到质变的规律，一切事物从量变开始，质变是量变的终结，而量变是质变的必要准备，质变是量变的必然结果。

**思政融合点 4：**在导数概念中还有很多其它哲学思想，如否定之否定、变与不变、近似与精确等，引导学生挖掘数学知识中的辩证因素，树立正确的世界观、人生观、价值观。

### (3) 重点难点

重点：复合导数求导法则、隐函数与参数方程的求导方法、函数的微分。

难点：隐函数与参数方程的求导。

### (4) 课堂讨论

总结归纳求函数极限的方法，课堂上开展典型例题的多种求极限方法的讨论；讨论微分与导数的关系。

### (5) 课外学习要求

自学相关变化率及应用；自己学会如何应用微分来进行近似计算。

## 3. 微分中值定理与导数的应用

### (1) 主要内容

微分中值定理，洛必达法则，泰勒公式，函数的单调性与曲线的凹凸性，函数的极值与最大值最小值，函数图形的描绘，弧微分，曲率公式。