

# 《高等数学》（下册）课程教学大纲

## 一、 基本信息

编写依据：2018 版本本科人才培养方案

课程名称（中英文）：高等数学 Advanced Mathematics

课程编号：

学时学分：96/6

理论学时与实践学时分配：96/0

课程类别：专业基础课

课程性质：必修

适用专业：信息工程学院本科专业

开设学期：第二学期

先修课程：《高等数学》上册

开课单位：信息工程学院

## 二、 课程教学目标

通过本课程的学习，使学生系统地获得多元函数的基本概念、极限、连续、多元微积分和无穷级数等方面的基本概念、基本理论和基本计算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。培养学生的数学运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力；使学生能用所学的知识去解决各领域中的一些实际问题；训练学生在数学推理上的严密性，使学生具有一定的数学修养和对实际问题具有抽象、归纳和推广的能力，能用数学语言描述各种概念和现象，能理解其它学科中所用的数学理论和方法；培养学生学习数学的兴趣，帮助学生养成自学数学教材和其它数学知识的能力。

## 三、 课程教学要求

教师认真备课，根据教学内容的特点采取灵活的教学方法，如向量、偏导数、全微分、重积分、级数、极值和最值等重要概念都可以通过实例引入，以增加学生的学习兴趣 and 动力；在习题课的教学过程中，可以提出问题并引导大家进行讨论，不但可以达到释疑解难的目的，还可以锻炼学生的表达能力，激发学习热情；在课程教学过程中，根据内容需要，适时采用对比法，直观性教学原则处理抽象的数学概念等，帮助学生学习和记忆，培养形象思维能力，以达到较好的教学效果。另外，教师要引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容。

## 四、 教学内容及学时分配

### （一）教学学时分配

教学单元	教学内容	学时（理论/实践）
第一单元	向量代数与空间解析几何	14（14/0）
第二单元	多元函数微分学	24（24/0）
第三单元	重积分	14（14/0）
第四单元	曲线积分与曲面积分	16（16/0）
第五单元	无穷级数	20（20/0）
第六单元	其他	8（8/0）

## (二) 教学内容

### 第一单元 向量代数与空间解析几何

#### 【单元教学目标】

1. 理解空间直角坐标系；
2. 掌握向量的概念、坐标表达式及其线性运算；
3. 掌握向量乘积的定义、性质和计算方法；
4. 掌握平面方程和直线方程的求法；
5. 会求平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的夹角，并会利用平面、直线的相互关系（平行、垂直、相交等）解决相关问题；
6. 理解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形；
7. 会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面方程以及母线平行于坐标轴的柱面方程；
8. 了解空间曲线的参数方程和一般方程；
9. 了解空间曲线在坐标平面上的投影，并会求其方程。

#### 【单元教学要求】

教师课前认真备课，引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容。

#### 【主要内容】

1. 向量的概念、线性运算及其坐标表示法
2. 向量的数量积和向量积的定义、性质和计算方法
3. 平面方程和空间直线方程的建立
4. 平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的相互位置关系的判定条件
5. 空间曲线及其方程
6. 旋转曲面方程、母线平行于坐标轴的柱面方程的建立
7. 二次曲面

#### 【重点难点】

向量的线性运算；向量的乘积；平面方程和直线方程的建立；平面与直线之间的位置关系；旋转曲面方程、母线平行于坐标轴的柱面方程的建立；空间曲线的参数方程和一般方程。

### 第二单元 多元函数微分学

#### 【单元教学目标】

1. 理解多元函数的概念；
2. 理解二元函数的极限与连续性的概念，以及有界闭区域上的连续函数的性质；
3. 理解二元函数偏导数和全微分的概念，会求函数的全微分，理解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式的不变性；
4. 理解方向导数与梯度的概念，掌握其计算方法；
5. 掌握多元复合函数偏导数的求法；
6. 会求隐函数的偏导数；
7. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程；
8. 理解多元函数极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件和充分条件；
9. 掌握二元函数的极值和最值的求法，并能解决相关的应用问题。

#### 【单元教学要求】

教师课前认真备课，引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容。

#### 【主要内容】

1. 二元函数的基本概念及有界闭区域上的连续函数的性质
2. 二元函数的偏导数和全微分的概念、计算方法及相互关系

3. 复合函数和隐函数的微分法
4. 方向导数与梯度概念和计算方法
5. 多元函数微分学在几何上的应用
6. 多元函数的极值的概念和判别方法
7. 约束最优化问题

**【重点难点】**

二元函数的极限与连续性；多元函数的偏导数和全微分；方向导数与梯度的概念及其计算；复合函数偏导数的计算；隐函数的偏导数计算；曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的方程的求法；多元函数极值和条件极值的求法.

第三单元 重积分

**【单元教学目标】**

1. 理解二重积分、三重积分的概念，了解重积分的性质，知道二重积分的中值定理；
2. 掌握二重积分的计算方法；
3. 掌握三重积分的计算方法；
4. 了解二重积分在几何和物理上的应用.

**【单元教学要求】**

教师课前认真备课，引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容.

**【主要内容】**

1. 二重积分的概念与性质
2. 二重积分的计算方法
3. 三重积分计算方法
4. 二重积分的应用

**【重点难点】**

二重积分的计算；三重积分的计算；二重积分的应用.

第四单元 曲线积分与曲面积分

**【单元教学目标】**

1. 理解两类曲线积分的概念、性质，了解两类曲线积分的关系；
2. 掌握两类曲线积分的计算方法；
3. 掌握格林公式的条件和结论，并会运用格林公式解决相关问题；
4. 了解两类曲面积分的概念、性质、计算方法及两类曲面积分的关系；
5. 了解高斯公式、斯托克斯公式.

**【单元教学要求】**

教师课前认真备课，引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容.

**【主要内容】**

1. 两类曲线积分的概念、性质和计算方法
2. 格林公式及其应用
3. 两类曲面积分的概念、性质和计算
4. 高斯公式与斯托克斯公式

**【重点难点】**

两类曲线积分的计算方法；格林公式的条件、结论及其应用；两类曲线积分的关系；两类曲面积分的计算；高斯公式与斯托克斯公式.

第五单元 无穷级数

**【单元教学目标】**

1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念，掌握级数的基本性质及收敛的必要条件；
2. 掌握几何级数与  $P$  级数的收敛与发散的条件；
3. 掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法，会用根值判别法；
4. 掌握交错级数的莱布尼茨判别法；
5. 理解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与条件收敛的关系；
6. 了解函数项级数的收敛域及和函数的概念；
7. 理解幂级数收敛半径的概念，并掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法；
8. 理解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质(和函数的连续性、逐项微分和逐项积分)；
9. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件；
10. 掌握基本初等函数的麦克劳林展开式，会用间接法将初等函数展开成幂级数；
11. 了解傅里叶级数的概念和函数展开为傅里叶级数的狄利克雷定理，能将函数展开为傅里叶级数.

#### 【单元教学要求】

教师课前认真备课，引导学生做好课前预习，课后复习；做好课堂检验，根据学生的表现，及时做出反馈，突出重点和难点，强调易错内容.

#### 【主要内容】

1. 常数项级数的概念、性质和敛散性的判别方法
2. 函数项级数的概念
3. 幂级数的收敛半径、收敛区间和运算性质
4. 函数展开成幂级数
5. 傅里叶级数及其展开

【重点难点】级数的基本性质及收敛的必要条件；正项级数收敛性的比较判别法、比值判别法和根值判别法；交错级数的莱布尼茨判别法；幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域；函数展开成幂级数.

### 五、 测评方式

#### 1. 平时测评方式及权重

平时测评方式：考勤 10% 预复习 10% 课堂表现 10% 随堂测验 20% 期中考试 20% 作业 30%

#### 2. 期末测评方式及权重 期末测评方式：笔试闭卷

#### 3. 总评方式：平时成绩 60%，期末成绩 40%

### 六、 建议选用教材

1. 杜洪艳，胡满姑主编，《高等数学（下）》，机械工业出版社，2012年8月
2. 同济大学数学系，《高等数学（下）》，高等教育出版社，2007年6月第6版
3. 上海交通大学数学系，《高等数学（下）》，上海交通大学出版社，2011年6月第2版

### 七、 参考资料

1. 复旦大学数学系著，《数学分析》，高等教育出版社，2007年4月第3版
2. 吴赣昌，《高等数学（下）》（理工类），中国人民大学出版社，2017年9月第5版
3. 华东师范大学数学系，《数学分析（下）》，高等教育出版社，2010年6月第4版
4. 王绵森，马知恩，《工科数学分析基础》，高等教育出版社.2006年2月第2版
5. 现代应用数学手册编委会，《现代应用数学手册：分析与方程卷》，清华大学出版社，2006年6月
6. 张顺燕，《数学的源与流》，高等教育出版社，2003年12月第2版

编写人：

审核人：

编写(修订)时间： 2018年7月