

# 《高等数学2》 教学大纲

## 一、课程基本信息

课程类别	学科基础课	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	高等数学2		课程英文名称	advanced mathematics two	
课程编码	F06XB14G		适用专业	理工类各专业	
考核方式	考试		先修课程	高等数学1	
总学时	64	学分	4	理论学时	64
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			计算机与信息学院		

## 二、课程简介

高等数学是我院理工类专业学生必修的一门重要基础理论课。本课程具有高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性等特点，在培养高素质大学人才过程中具有其独特的、不可替代的作用。通过本课程的学习，学生能系统掌握空间解释几何与向量代数，多元函数微分学，重积分，曲线积分和曲面积分，无穷级数，常微分方程等的基本概念、基本理论和基本运算技能。通过本课程的学习，培养学生空间想象能力，抽象思维和逻辑思维的能力，进一步获得分析和解决问题的能力，为后续课程打下必要的数学基础，为这些课程提供所必需的数学概念、理论、研究方法。通过对这门课程的学习，获得必不可少的数学方面的修养和素质。

## 三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	<b>目标1:</b> 通过本课程的学习，学生能系统掌握多元函数微积分，无穷级数，常微分方程等的基本概念、基本理论和基本运算技能，掌握《高等数学》的基本思想，为学习后继课程奠定必要的数学基础。	3-1: 具备应用数学知识分析和解决专业实际问题的能力 3-2: 具备一定的数理逻辑思维能力	3、专业基础能力
能力目标	<b>目标2:</b> 逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象	2-1: 具有一定的创新意识和创新能力	2、综合素质能力 3、专业基础能力

标	能力以及自学能力。培养学生的数学建模能力和运用所学的理论知识解决简单的应用问题的能力。	2-2: 具有自主学习的能力和终身学习的意识 3-1: 具备应用数学知识分析和解决专业实际问题的能力 3-2: 具备一定的数理逻辑思维能力	
素质目标	<b>目标3:</b> 引导学生树立正确的辩证唯物主义价值观, 培养他们良好的人文素质, 爱国情怀, 培养学生主动探索, 勇于发现的科学精神, 创新意识和创新精神, 严谨科学的学习习惯。	1-1: 热爱祖国, 牢固树立正确的世界观、人生观和社会主义核心价值观 1-2: 具有高度的社会责任感 1-3: 具有严谨的治学态度和科学精神 2-2: 具有一定的创新意识和创新能力	1、思想道德品质 2、综合素质能力

#### 四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

##### (一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
向量	6	<b>重点:</b> 空间直角坐标系与向量的线性运算, 向量的坐标, 向量的数量积与向量积 <b>难点:</b> 向量的数量积, 向量积 <b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。	<b>课前:</b> 预习 <b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结 <b>课后:</b> 完成作业	目标1 目标2
方程	6	<b>重点:</b> 平面与空间直线的方程, 空间曲面及曲线方程, 二次曲面。 <b>难点:</b> 各类二次曲面方程的判断方法。 <b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。	<b>课前:</b> 预习 <b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结 <b>课后:</b> 完成作业	目标1 目标2
多元函数微分法	8	<b>重点:</b> 多元函数的概念与性质; 多元函数的极限、连续; 偏导数定义、计算; 高阶偏导数定义、计算; 全微分; 多元复合函数偏导数的求导法则; 隐函数的求导公式。 <b>难点:</b> 重极限存在的含义; 可微的判断; 可微、可偏导与连续之间的关系; 多元复合函数求偏导法则。 <b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种	<b>课前:</b> 预习 <b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结 <b>课后:</b> 完成作业	目标1 目标2

		教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。		
多元函数微分法的应用	4	<p><b>重点：</b>多元微分学的几何应用；多元函数的极值和最值。</p> <p><b>难点：</b>多元微分学的几何应用</p> <p><b>思政元素：</b>古诗词融入数学，展现数学之美，弘扬传统文化，培养学生的爱国情怀和人文素养。比如在讲解多元函数极值问题时，通过《题西林壁》这首诗引入极值的概念，让学生感受数学之美，弘扬传统文化，提升学生的人文素养。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下课堂教学，多媒体辅助，以讲授法为主，结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后：</b>完成作业</p>	目标1 目标2 目标3
二重积分	6	<p><b>重点：</b>二重积分概念与性质；二重积分的计算</p> <p><b>难点：</b>二重积分的计算</p> <p><b>思政元素：</b>通过剖析数学概念的辩证哲理，向学生传递做人做事的道理。比如二重积分“无限分割、直代曲、近似和、取极限”的数学思想，其核心思想体现的是哲学中曲直替代的辩证观。延伸到学生日常生活中，体现在为人处世的思想。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下课堂教学，多媒体辅助，以讲授法为主，结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后：</b>完成作业</p>	目标1 目标2 目标3
三重积分	4	<p><b>重点：</b>三重积分的概念及计算</p> <p><b>难点：</b>三重积分的计算</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下课堂教学，多媒体辅助，以讲授法为主，结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后：</b>完成作业</p>	目标1 目标2
曲线积分	4	<p><b>重点：</b>曲线积分的概念、性质与计算</p> <p><b>难点：</b>曲线积分的计算</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下课堂教学，多媒体辅助，以讲授法为主，结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后：</b>完成作业</p>	目标1 目标2
曲面积分	4	<p><b>重点：</b>曲面积分的概念、性质与计算</p> <p><b>难点：</b>曲面积分的计算</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下课堂教学，多媒体辅助，以讲授法为主，结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法，利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后：</b>完成作业</p>	目标1 目标2
常数项无穷级	6	<p><b>重点：</b>常数项无穷级数的概念和性质；常数项级数的审敛法</p>	<p><b>课前：</b>预习</p> <p><b>课堂：</b>旧知回顾-</p>	目标1 目标2

数		<p><b>难点:</b> 常数项级数审敛判别法</p> <p><b>思政元素:</b> 从数学发现的角度剖析数学概念、定理的辩证哲理, 树立学生正确的世界观、人生观、价值观。比如从调和级数的通项趋近于0, 但是级数本身却发散到<math>\infty</math>, 从辩证的角度, 潜移默化地向学生传递“勿以恶小而为之, 勿以善小而不为”。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式锻炼学生的思维能力。</p>	<p>问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p>	目标3
函数项无穷级数	6	<p><b>重点:</b> 幂级数; 函数展开为幂级数。</p> <p><b>难点:</b> 幂级数, 函数展开为幂级数的方法。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p>	目标1 目标2
一阶微分方程	6	<p><b>重点:</b> 微分方程的基本概念, 可分离变量微分方程, 一阶线性微分方程</p> <p><b>难点:</b> 常数变易法</p> <p><b>思政元素:</b> 以数学家的品格与成就激发学生的学习兴趣, 坚定拼搏的信念, 培养科学严谨的治学态度。比如在讲解一阶线性微分方程的常数变易法时, 介绍该方法是拉格朗日花了11年得出的研究成果, 显示出科学家在追求真理、探索知识过程中锲而不舍的精神。引导学生树立不怕困难、锲而不舍的科学精神, 在学习任何知识时都不能急于求成, 要有勇往直前的勇气与斗志。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p>	目标1 目标2 目标3
二阶微分方程	4	<p><b>重点:</b> 二阶常系数线性微分方程</p> <p><b>难点:</b> 二阶常系数线性微分方程的通解求法。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>	<p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p>	目标1 目标2

## 五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末测试2个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的30%) : 采用百分制。平时成绩分作业 (占20%)、考勤 (占5%) 和课堂表现 (占5%) 三个部分, 评分标准如下表:

等级	评分标准
	1.作业；2.考勤；3课堂表现
优秀 (90~100分)	1. 作业书写工整，书面整洁，90%以上的习题解答正确无误。 2. 无缺勤 3. 上课认真听讲，能积极回答问题，并回答正确无误。
良好 (80~89分)	1. 作业书写工整，书面整洁，80%以上的习题解答正确无误。 2. 无缺勤 3. 上课认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达80%。
中等 (70~79分)	1. 作业书写较为工整，书面较整洁，70%以上的习题解答正确无误。 2. 缺勤1次 3. 上课较认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达70%。
及格 (60~69分)	1. 作业书写一般，书面整洁度一般，60%以上的习题解答正确无误 2. 缺勤2次 3. 上课较认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达60%。
不及格 (60以下)	1. 作业书写模糊，书面零乱，60%以下的习题解答不正确或者不交作业。 2. 缺勤3次或以上 3. 上课不认真听讲，不回答或回答不会的。

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
向量	向量的数量积	选择题 填空题	目标1 目标2	约3分
	向量的坐标	计算题	目标1 目标2	约6分
方程	直线方程、曲面方程	选择题 填空题	目标1 目标2	约3分
	直线方程	计算题	目标1 目标2	约6分
多元函数微分学	多元函数的极限，连续，偏导数，微分的概念、性质及计算	选择题 填空题	目标1 目标2	约13分
	多元函数偏导数	计算题 应用题	目标1 目标2 目标3	约7分
多元函数微分学的应用	极值与最值	计算题 应用题	目标1 目标2 目标3	约7分
二重积分	二重积分的概念，性质，几何意义及计算，二重积分交换积分次序	选择题 填空题	目标1 目标2	约3分

	二重积分的计算	计算题	目标1 目标2 目标3	约7分
三重积分	三重积分的几何意义、性质与计算	选择题 填空题	目标1 目标2	约3分
曲线积分	曲线积分的计算	填空题/ 选择题/ 计算题	目标1 目标2	约7分
曲面积分	曲面积分的计算	填空题/ 选择题	目标1 目标2	约3分
常数项无穷级数	常数项级数的概念与性质、敛散性判别法	选择题 填空题	目标1 目标2	约9分
函数项无穷级数	幂级数	计算题	目标1 目标2 目标3	约7分
一阶微分方程	微分方程的概念，可分离变量微分方程的求解，一阶线性微分方程的求解	选择题 填空题	目标1 目标2	约9分
二阶微分方程	二阶微分方程的求解	计算题	目标1 目标2 目标3	约7分

## 六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：                      学历（位）： 其他：
2	课程时间	周次： 节次：
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

## 七、选用教材

[1] 郝志峰，《高等数学》下[M]，北京：北京大学出版社，2019年2月。

[2] 黄立宏，《高等数学》下[M]，北京：北京大学出版社，2019年8月。

## 八、参考资料

- [1] 同济大学数学系, 《高等数学》下册[M], 北京: 高等教育出版社, 2014年8月。
- [2] 张天德, 《高等数学辅导及习题精解》下册[M], 浙江: 浙江教育出版社, 2018年7月。
- [3] 吴军, 《数学之美》[M], 北京: 人民邮电出版社, 2020年5月。
- [4] 【美】史蒂夫·斯托加茨(Steven Strogatz), 《微积分的力量》[M], 北京: 中信出版集团, 2021年1月。

## 九、网络资料

- [1] 中国大学MOOC平台: <https://www.icourse163.org/>
- [2] 智慧树平台: <https://www.zhihuishu.com/>

大纲执笔人: 王苏明

讨论参与人: 张亮亮、崔志涛、王学锋

系(教研室)主任: 蒋伟

学院(部)审核人: