

# 《高等数学(一)》教学大纲

课程名称(中文/英文): 高等数学(一) (Advanced Mathematics(1)) 课程编号: 1101450

学分: 4 学分

学时: 总学时 64 学时

学时分配: 讲授学时: 64 实验学时: 0 上机学时: 0 讨论学时: 0 其他学时: 0

课程负责人: 王晓明

## 1、 课程简介

### 1. 课程概况

本课程的研究对象是函数(变化过程中量的依赖关系)。内容包括函数、极限、连续,一元函数微分学,一元函数积分学。要通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力,还要特别注意培养学生的熟练运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。

This course considers the functions as the objective. The content includes functions, limits, and continuity, single variable calculus. This course prepares students for subsequent courses in mathematics, sciences, engineering, and management. Upon successful completion of this course, students will be able to master the fundamental concepts, theorems, and methods of calculus, and develop problem-solving skills using calculus to solve problems arising in other courses and in real life.

### 2. 课程目标

课程目标 1: 能建立变量数学的思想,为整个微积分确立研究对象,能对工程问题中变量数学问题进行正确数学表达,能够运用严格数学语言论证极限问题。

课程目标 2: 能从客观事物的某种数量关系或空间形式中抽象出数学模型;能利用变量对实际工程问题进行建模;能借助概念产生的来源背景和实际生活中的例子对其抽象、概括、归纳求解;能够运用极限思想分析问题,并利用所学函数连续、可导相关数学知识建立简单的数学模型。

课程目标 3: 能应用导数正确地作出函数图象;能够利用泰勒展式来识别判断实际工程问题,用函数极值概念讨论优化问题。

课程目标 4: 能够利用积分知识归纳总结实验数据;能够利用不定积分解决问题,并得到有效结论。

课程目标 5: 能应用定积分判断一些函数的可积性(包括可积函数类);能应用定积分表达一些几何量与物理量的方法;能够利用定积分化整为零的原理分析实际问题,并具备利用定积分解决实际问题的自主学习能力。

课程目标与毕业要求的关系矩阵

	毕业要求				
	1.1	1.2	2.1	4.4	12.2
课程目标 1	√				
课程目标 2		√			

课程目标 3			√		
课程目标 4				√	
课程目标 5					√

附支撑点内容：

1.1 (表述)掌握信息领域复杂工程问题所需的数学、自然科学、工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的表述，强化空间思维与实验思维能力；

1.2 (建模)掌握基于空间思维建立和求解系统或过程数学模型所需的数学、自然科学和工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的建模和求解；

2.1 (识别和判断)能运用数学、自然科学、工程科学原理，识别和判断空间信息复杂工程问题关键环节；

4.4 (归纳)能够正确处理实验数据，分析和解释实验结果，通过信息综合得到合理有效的研究结论；

12.2 (行动能力)具有自主学习新专业知识的能力，包括对技术问题的理解、归纳总结及提出有见地问题的能力、能正确理解本专业技术发展规律，并了解其发展历史中重要阶段及重要突破形成的动因，并用于指导自主学习。

## 二、教学内容

### 1. 理论教学安排

教学内容	学时	备注	支撑课程目标				
			1	2	3	4	5
第一章 函数与极限 第一节 函数 第二节 数列的极限 第三节 函数的极限 第四节 无穷小与无穷大 第五节 极限运算法则 第六节 极限存在准则 两个重要极限 第七节 无穷小的比较 第八节 函数的连续性 第九节 连续函数的运算与初等函数的连续性 第十节 闭区间上连续函数的性质	20	作业为在线课程的学习内容	√				
第二章 导数与微分 第一节 导数的概念 第二节 导数的求导法则 第三节 高阶导数 第四节 隐函数及参数方程求导 第五节 函数的微分	10	作业为在线课程的学习		√			

第三章 微分中值定理与导数的应用 第一节 微分中值定理 第二节 洛必达法则 第三节 泰勒公式 第四节 函数的单调性与曲线的凹凸性 第五节 函数的极值与最大值最小值 第六节 函数图形的描绘	10	作业为在线课程的学习			√		
第四章 不定积分 第一节 不定积分的概念与性质 第二节 换元积分法 第三节 分部积分法 第四节 有理函数的积分	8	作业为在线课程的学习				√	
第五章 定积分 第一节 定积分的概念与性质 第二节 微积分基本公式 第三节 定积分的换元积分法和分部积分法 第四节 广义积分	10	作业为在线课程的学习					√
第六章 定积分的应用 第一节 定积分的微元法 第二节 定积分在几何上的应用	6	作业为在线课程的学习					√

### 三、教学方法

本课程采用在线课程与传统课堂相结合的授课方式，学生每天需完成当天的学习任务，包括视频学习和打卡练习。然后走进教室参与课堂教学。课前学习进行的是基础知识的学习，课堂教学注重难点重点的学习，注重综合运用知识的能力。

### 四、考核与评价方式及标准

#### 1、考核与评价方式

学生期末总成绩由两部分组成：在线学习成绩和课堂学习成绩。

在线学习成绩占总成绩的40%，本部分成绩由在线课程自动生成。

课堂学习成绩占60%，其中10%为课堂表现成绩，遵守课堂规范，积极参与课堂教学活动，认真完成小组任务，无扰乱课堂秩序的行为，计10分。另外期末卷面成绩占50%。

特别说明期末卷面成绩低于35分者，期末卷面成绩记0分。

课程目标	成绩比例 (%)			合计
	平时成绩		期末成绩	
	课堂表现	在线学习成绩		
1	2	8	13	23

2	2	8	8	18
3	2	8	10	20
4	2	8	8	18
5	2	8	11	21
合计(成绩构成)	10	40	50	100

## 2、考核与评价标准细则

### 1) 平时成绩

#### (1) 课堂表现评价标准:

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	学习积极主动，能按照要求完成预习。理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。对数学中极限的基本思想有正确的理解。	学习态度端正，可以按要求完成预习。能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。对数学中极限的基本思想有较正确的理解。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对数学中极限的基本思想理解不够充分。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对数学中极限的基本思想理解存在困难。
2	按照要求完成预习。理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极。能熟练掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	按照要求完成预习。理论课准备较充分，认真听讲，回答问题较积极。能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	完成预习不够。较少回答问题。掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法存在一定困难。	不能完成预习。回答问题很少。不能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。
3	可以通过课程学习熟练掌握函数极值概念讨论优化问题。	基本可以通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题。	通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题有一定困难。	对应用函数极值概念讨论优化问题掌握不足。
4	熟练应用积分知识归纳总结实验数据。	基本能够应用积分知识归纳总结实验数据。	应用积分知识归纳总结实验数据有一定困难。	应用积分知识归纳总结实验数据掌握不足。
5	能熟练应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	基本能应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	应用定积分表达一些几何量与物理量的方法有一定困难。	应用定积分表达一些几何量与物理量的方法掌握不足。

注：该表格中比例和为 100%。

(2) 在线学习评价标准

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。态度认真端正,基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明,极限证明语言规范。对数学中极限的思想有正确的理解。	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明,极限证明语言较规范。对数学中极限的思想有较正确的理解。	基本能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念基本正确、论述基本清楚。极限证明语言规范方面有待提高。对数学中极限的思想理解不够充分。	不能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。对数学中极限的思想理解存在困难。
2	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明,语言规范。能熟练掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	基本能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言较规范。掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法存在一定困难。	不能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。或者基本概念不清楚、论述不清楚。不能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。
3	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明,语言规范。可以通过课程学习熟练掌握函数极值概念讨论优化问题。	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。基本可以通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题。	基本能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言较规范。通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题有一定困难。	不能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。对应用函数极值概念讨论优化问题掌握不足。
4	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。熟练应用积分知识归纳总结实验数据。	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本能够应用积分知识归纳总结实验数据。	基本能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。应用积分知识归纳总结实验数据有一定困难。	不能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。有抄袭现象。应用积分知识归纳总结实验数据掌握不足。
5	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。能熟练应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。基本能应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	基本能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。应用定积分表达一些几何量与物理量的方法有一定困难。	不能按时观看视频、完成章节测验等线上全部学习内容。有抄袭现象。应用定积分表达一些几何量与物理量的方法掌握不足。

注：该表格中比例和为 100%。

2) 期末成绩

采用闭卷考试，主要考核函数与极限、导数与微分、微分中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用等知识点的掌握程度，主要题型为选择题和解答题等。

考试成绩由试卷得分合计，下表根据考试成绩对学生的评定。

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	对数学中极限的基本思想有正确的理解。	对数学中极限的思想有较正确的理解。	对数学中极限的思想理解不够充分。	对数学中极限的思想理解存在困难。
2	能熟练掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。	掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法存在一定困难。	不能掌握一阶求导、高阶求导、隐函数方程求导的数学思想和求解方法。
3	可以通过课程学习熟练掌握函数极值概念讨论优化问题。	基本可以通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题。	通过课程学习掌握函数极值概念讨论优化问题有一定困难。	对应用函数极值概念讨论优化问题掌握不足。
4	熟练应用积分知识归纳总结实验数据。	基本能够应用积分知识归纳总结实验数据。	应用积分知识归纳总结实验数据有一定困难。	应用积分知识归纳总结实验数据掌握不足。
5	能熟练应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	基本能应用定积分表达一些几何量与物理量的方法。	应用定积分表达一些几何量与物理量的方法有一定困难。	应用定积分表达一些几何量与物理量的方法掌握不足。

## 五、参考教材和阅读书目

1. 《高等数学》（上、下册），同济大学应用数学系编，高等教育出版社，2018年8月。
2. 《高等数学》（上、下册），上海交通大学数学系编，上海交通大学出版社，2015年8月。
3. 《托马斯微积分》，叶其孝、王耀东等译，高等教育出版社，2016年6月。
4. 《微积分》（上、下册），主编：James Stewart，高等教育出版社，2014年6月。
5. 《微积分》（上、下册），同济大学应用数学系编，高等教育出版社，1999年9月。
6. 《工科数学分析基础》（上、下册），主编：马知恩 王绵森，高等教育出版社，2017年8月。
7. 《数学分析》（上、下册），华东师大数学系编，高等教育出版社，2019年5月。
8. 《高等数学释疑解难》，工科数学课程教学指导委员会编，高等教育出版社，2016年6月。
9. 《高等数学附册学习辅导与习题选解》，同济大学应用数学系编，同济大学出版社，2014年8月。
10. 《高等数学教与学参考》，主编：张宏志，西北工业大学出版社，2017年9月。

## 六、本课程与其课程的联系与分工

---

本课程是为理工类计算机相关专业本科生开设的一门重要的基础课。通过本课程的学习，学生能够获得高等数学的基本知识（基本概念、基本理论、基本方法）和基本运算技能，为今后学习各类后继课程（如《概率论与数理统计》，《大学物理》，《线性代数》，《数理方程》及专业课程奠定必要的数学基础。

## 七、其他

撰写人：王晓明

审核人：陈海杰，袁红春

教学院长：袁红春

日期：2018-11-23



空间信息与数字技术系  
Dept.Spatial informaion & Digital technology

