

# 数学分析 I

## 一、说明

### (一)课程基本信息

课程编号	0702001zb	课程名称	数学分析 I
课程 基本 情况	学分/学时	6 学分/96 学时	
	开课时间	第 1 学期	
	先修课程	高中数学	
	考核方式	考 试 (平时成绩 50%、期末考试 50%)	
	教材	《数学分析 (上、下册)》, 华东师大数学系编, 高等教育出版社,2001, (第五版)	
	课程负责人		
课 程 性 质	<p>《数学分析》是数学与应用数学专业所开设的一门专业基础课。本课程是进一步学习数学与应用数学专业后继课程, 如复变函数论, 常微分方程, 数理统计, 微分几何, 概率论, 实变函数论等课程的必须的基础知识, 也为在更高层次上理解中学数学的相关内容打下必要的基础。本课程需要梳理、提炼授课内容中的思政元素, 在讲授专业课程的同时, 培养学生的爱国情怀和思想道德修养以及创新精神, 提升民族自豪感和文化自信, 建立正确的人生观、价值观、世界观, 实现“价值引领、能力、知识传授”三者的有机融合。</p>		

### (二)课程目标

#### 1. 课程目标

课程目标 1:系统掌握一元函数及其极限、连续、导数等基础知识和基本理论, 初步理解极限的思想, 了解这些概念、结论产生的背景及应用, 体会其方法在其他自然科学和社会科学中的应用及重要意义, 并能运用所学的理论与方法分析和解决问题, 掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。

课程目标 2:通过本课程的学习, 初步培养学生从有限到无限的思维过度能力, 处理无限过程和变化过程的能力, 从数学的角度提出问题、分析和解决问题的能力, 培养良好的数学语言表达能力和规范的数学书写能力。

课程目标 3:使学生形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 具有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。

#### 2. 课程目标与培养目标的对应关系

课程目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
课程目标 1	√	√	
课程目标 2		√	√
课程目标 3			√

### 3.课程目标与毕业要求指标点的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3	掌握数学学科的基本知识、基本原理和基本技能，理解数学学科知识体系基本思想和方法。了解数学学科与物理、生物、信息等学科之间的联系，了解数学学科与社会实践的联系，对数学学习科学相关知识有一定的了解。	课程目标 1、2
毕业要求 4	在教育实践中，能够依据中学数学课程标准，针对中学生身心发展和数学学科认知特点，熟练运用数学学科教学知识和信息技术，进行教学设计、教学评价和教学实践指导，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。	课程目标 1、2

### (三)教学内容及学时数

序号	内容	学时数 (96)	
		课堂学时数	实践学时数
第一章	函数	10	
第二章	极限	36	
第三章	连续函数	12	
第四章	实数的连续性	14	
第五章	导数与微分	24	
合计		96	

### (四)考核要求

#### 1.考核的方式及成绩评定

本课程考核分平时考核与期末考核两部分，平时成绩的考核参照《甘肃民族师范学院课堂教学延伸“五个环节”实施办法（试行）》执行，可采用口试、笔试、课堂问答、检查笔记（习题作业、预习报告、讨论报告、论文）等，以百分制评分；期末考核为考试，考试方法可以使用闭卷考试，也可以使用口试。

本课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，

## 2. 考题设计

试题根据教学大纲，题目涵盖要求理解、掌握和了解的教学内容，以理解和掌握层次为主要考核内容，题型可灵活选择，如填空题、选择题、判断题、证明题、应用性题目等。

## 3. 课程目标与考核内容、考核方式的关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1	1.掌握一元函数及其极限、连续、导数等基本知识、基本原理和基本技能； 2.理解极限的思想。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 2	1.正确使用数学语言分析和表达问题； 2.规范的数学书写能力； 3.具有运用所学数学知识和数学技术解决实际问题的能力。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 3	1. 正确的情感、态度、科学观； 2. 坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力； 3. 团结协作精神与数学应用的意识。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试

4.教师要根据课程对知识内容、操作技能的目标和要求，以及课程思政的目标和要求，在对本课程的专业知识和技能进行考核的同时，适当地加入思政考核内容考核学生是否具有社会主义核心价值观，是否形成了正确的世界观、人生观、价值观，并提高了道德修养。

## 二、本文

### (一) 课程教学内容

#### 第一章 函数 (支撑课程目标 1、2、3)

##### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生理解集合的概念与映射的概念，掌握实数集合的表示法，函数的概念与函数的基本性质，基本初等函数，初等函数的生成，通过挖掘一些和数学、科技有关的传统文化、古人智慧，引导学生了解中国传统文化，增强自信心和自豪感。

##### 教学内容:

第一节 集合 (2 学时)

集合的概念, 数集, 邻域, 不等式;

### 第二节 映射与函数 (4 学时)

映射与函数的概念, 几个常用的函数, 函数的初等性质, 复合函数与反函数;

### 第三节 初等函数 (4 学时)

基本初等函数及其性质, 初等函数。

#### 教学重点:

函数的有界性, 初等函数

#### 教学难点:

函数的有界性, 初等函数

#### 教学时数:

10 学时

## 第二章 极限 (支撑课程目标 1、2、3)

#### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段, 使学生理解  $\varepsilon - N$  与  $\varepsilon - \delta$  定义的思想, 会用极限定义证明数列和函数的极限, 会利用常见的极限公式计算一些简单数列和函数的极限, 掌握函数极限与数列极限的性质, 理解无穷大量与无穷小量的概念。通过介绍我国数学中极限理论的辉煌成就来启发学生的爱国情怀, 引导学生在时代和社会的发展中汲取养分, 传承祖先文化, 培养学生的责任意识, 传承科学家的科学精神。

#### 教学内容:

##### 第一节 数列的极限 (14 学时)

数列极限的定义, 收敛数列的性质、四则运算及判别;

##### 第二节 函数极限 (16 学时)

函数极限的定义, 函数极限定理, 函数极限的判别;

##### 第三节 无穷小与无穷大 (6 学时)

无穷小与无穷大的定义, 无穷小的比较。

#### 教学重点:

数列和函数极限定义及应用, 数列和函数的极限的计算。

#### 教学难点:

数列和函数极限定义及应用

#### 教学时数:

36 学时

## 第三章 连续函数 (支撑课程目标 1、2、3)

#### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段, 使学生掌握连续函数的概念及性质, 掌握间断点的类型, 理解闭区间上连续函数的性质, 会用连续函数的性质计算极限; 引导学生关注

利用相关理论解决问题的思维过程，使其感受数学推理的严谨性，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 连续函数 (8 学时)

连续函数的概念及其间断点的分类；连续函数的性质；

第二节 闭区间上的连续函数的性质 (4 学时)

闭区间上的连续函数的性质。

**教学重点：**

函数的连续，间断点的类型，闭区间上连续函数的性质

**教学难点：**

间断点类型的判断，闭区间上连续函数的性质

**教学时数：**

12 学时

#### 第四章 实数的连续性 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求：**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生理解区间套定理、确界定理、Cauchy 收敛准则，了解有限覆盖定理、聚点定理、致密性定理，了解闭区间连续函数性质的证明和一致连续；引导学生关注利用相关理论解决问题的思维过程，使其感受数学推理的严谨性，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 实数连续性定理 (6 学时)

区间套定理；确界定理；有限覆盖定理；聚点定理；致密性定理；Cauchy 收敛准则；

第二节 闭区间连续函数性质的证明 (8 学时)

闭区间连续函数性质的证明和一致连续。

**教学重点：**

确界定理，函数的一致连续性。

**教学难点：**

确界定理，函数的一致连续性。

**教学时数：**

14 学时

#### 第五章 导数与微分 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求：**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生掌握导数定义及其几何意义，掌握可导与连续的关系，掌握基本初等函数的求导公式和复合函数的求导法则，理解微分的概念，会求函数的导数与微分。了解微积分的发展史，使其感受数学推理的严谨性，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 导数的概念 (4 学时)

导数定义与几何意义；

第二节 求导法则与求导公式 (6 学时)

求导法则与求导公式；反函数的导数；复合函数的求导法；

第三节 隐函数与参数方程所表示函数的导数 (4 学时)

隐函数与参数方程求导法；

第四节 微分 (4 学时)

微分及其运算；

第五节 高阶导数与高阶微分 (6 学时)

高阶导数与高阶微分；

**教学重点：**

导数的几何、物理意义及应用，微分的概念及应用

**教学难点：**

导数产生的背景，微分的应用

**教学时数：**

24 学时

**(二) 课程目标与教学内容的对应关系矩阵图**

章节	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
第一章	H	M	M
第二章	H	M	M
第三章	H	M	M
第四章	L	L	M
第五章	H	M	M

注：表中教学环节：课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H”（高）、“M”（中）、“L”（弱）表示课程对该毕业贡献度的大小；矩阵应覆盖所有必修环节。

**三、教学方法**

1.根据本课程理论性强，内容丰富的特点，采用以教师课堂讲授为主，练习为辅，结合启发式教学法，充分调动学生的积极性与主动性。(对应课程目标 1、2)

2.多媒体辅助教学并结合适当的课外讨论、课外阅读。(对应课程目标 1、2、3)

## 四、参考书目

- 1.华东师大数学系编,《数学分析》(上、下册),北京:高等教育出版社
- 2.欧阳光中、朱学炎、金福临、陈传璋,《数学分析》(上、下册),北京:高等教育出版社
- 3.刘玉琏、傅沛仁等,《数学分析》(上、下册),北京:高等教育出版社
- 4.陈纪修、於崇华、金路,《数学分析》(上、下册),北京:高等教育出版社
- 5.邓东皋、尹小玲编著,《数学分析简明教程》(上、下册),北京:高等教育出版社
- 6.菲赫金哥尔茨,《微积分学教程(三卷,八册)》,北京:人民教育出版社
- 7.W.卢丁,《数学分析原理》上、下册,人民教育出版社
- 8.G.波利亚, G.金贵,《数学分析中的问题与定理》,上海:上海科学技术出版社,1981
9. R.柯朗, F.约翰,《微积分和数学分析引论》,刘嘉善等译,北京:科学出版社,2001
- 10.汪林,《数学分析中的问题与反例》,昆明:云南科技出版社
- 11.谢惠民,《数学分析习题课讲义》(上、下),北京:高等教育出版社
- 12.裘兆泰,王承国,章仰文,《数学分析学习指导》,北京:科学出版社

## 五、使用说明

- 1.在教学过程中,对于复杂的计算问题,教师可以借助于数学软件,向学生介绍相应的计算问题。
- 2.某些用手画不好或不能画或用语言表述不清楚的问题,可使用多媒体辅助教学,也可以借助于数学软件处理部分图形等。
- 3.大纲中各教学章节时数为参考时数,教师可根据教学情况作适当调整。

## 六、课外学习

### (一) 课外阅读

#### 1. 目标

深化对所学概念的理解,提高分析问题和解决问题的能力,拓宽知识面。

#### 2. 阅读书目

除上面所列的参考书目外,任课教师根据学生学习情况,可以另外指定相应的阅读书目。

#### 3. 学习要求

按时完成布置的课外阅读任务,并做好读书笔记或撰写心得体会;学有余力者,还可阅读其它内容,通过阅读,提出问题,与同学交流讨论。

#### 4. 时间安排

利用课余时间完成阅读任务。

#### 5. 评价方式

检查读书笔记和读书心得,并按百分制进行量化评分,作为平时成绩依据之一。

### (二) 课外讨论

### 1.目标

通过讨论，加深对所学知识的理解，发展合作交流和团队协作能力。

### 2.讨论内容

讨论题目：

(1) 函数概念形成的过程和自己学习的体会；(2) 极限的思想及其应用；(3) 导数概念的形成；(4) 课内布置的思考题或学生提出的问题。

### 3.讨论要求

对全班学生进行分组，每组由 5—8 名学生组成，并指定一名学生担任组长，主持本组讨论，做好讨论记录，讨论的问题解决后，形成书面讨论报告。

### 4.安排时间

利用课余时间。

### 5.评价方式

任课教师通过查看讨论记录，讨论报告并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

## (三) 课外作业

### 1.目标

掌握基本概念，深化所学知识的理解和掌握，提高分析问题和解决问题的能力。

### 2.作业内容

结合课堂所学内容布置少量的思考题。

### 3.作业要求

根据数学学科的特点，要求解题规范、书写简明、工整，按时完成。

### 4.时间安排

利用自习及课外时间。

### 5.评价方式

教师每次批阅时按百分制或等级制打分，给出成绩，作为平时成绩依据之一。

## (四) 课前预习

### 1.目标

要求学生通过课前预习，使学生在课堂上听课更具有针对性，从而提高课堂教学效果和学生学习效果。

### 2.预习内容

提前预习下次课所讲内容。

### 3.预习要求

通过阅读下次课所讲授内容，发现自己要特别认真听讲的内容，尽量将下次所讲的内容在课堂上基本掌握。

### 4.时间安排

利用课外时间完成。

### 5.评价方式

任课教师通过学生在课堂时的反应进行评价，作为平时成绩的参考。

## (五) 中期考核

本课程每学期任课教师根据情况自己确定时间组织一次或多次平时考试, 考试可以采用口试、笔试 (闭卷、开卷) 等多种方式进行, 并按百分制进行量化评分, 作为平时成绩依据之一。

## 七、评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1	能清晰地理解本课程的基础概念, 熟练掌握基本理论和基本方法, 熟练掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	能较清晰地理解本课程的基础概念, 掌握基本理论和基本方法, 掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	基本能了解本课程的基础概念, 基本能掌握基本理论和基本方法, 基本能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	未能了解本课程的基础概念, 未能掌握基本理论和基本方法, 未能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能
课程目标 2	能清晰地理解不变与变, 有限与无限, 特殊与一般的辩证关系, 并具备较强的分析、解决问题的能力	能较清晰地理解不变与变, 有限与无限, 特殊与一般的辩证关系, 具备一定的分析、解决问题的能力	基本能了解不变与变, 有限与无限, 特殊与一般的辩证关系, 在教师指导下具备分析、解决问题的能力	未能了解不变与变, 有限与无限, 特殊与一般的辩证关系, 不具备分析、解决问题的能力
课程目标 3	能形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 具有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。	基本形成正确的情感、态度、科学观; 基本有团结协作精神与数学应用的意识, 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	基本有正确的情感、态度、科学观; 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	没有正确的情感、态度、科学观, 没有形成良好的学习习惯和数学素养。

(执笔人：汪爱红

审核人：李跃武

校对入：李跃武 )

甘肃民族师范学院数学与应用数学专业课程教学大纲

## 数学分析 II

### 一、说明

#### (一)课程基本信息

课程编号	0702002zb	课程名称	数学分析 II
课程基本情况	学分/学时	4 学分/64 学时	
	开课时间	第 2 学期	
	先修课程	数学分析 I、解析几何、高等代数	
	考核方式	考 试 (平时成绩 50%、期末考试 50%)	
	教材	《数学分析 (上、下册)》, 华东师大数学系编, 高等教育出版社,2001, (第五版)	
	课程负责人		
课程性质	<p>《数学分析》是数学与应用数学专业所开设的一门专业基础课。本课程是进一步学习数学与应用数学专业后继课程, 如复变函数论, 常微分方程, 数理统计, 微分几何, 概率论, 实变函数论等课程的必须的基础知识, 也为在更高层次上理解中学数学的相关内容打下必要的基础。本课程需要梳理、提炼授课内容中的思政元素, 在讲授专业课程的同时, 培养学生的爱国情怀和思想道德修养以及创新精神, 提升自豪感和文化自信, 建立正确的人生观、价值观、世界观, 实现“价值引领、能力、知识传授”三者的有机融合。</p>		

#### (二)课程目标

##### 1.课程目标

课程目标 1:系统掌握微分学基本定理及其导数的应用、不定积分、定积分、反常积分等基础知识和基本理论, 了解这些概念、结论产生的背景及应用, 体会其方法在其他自然科学和社会科学中的应用及重要意义, 并能运用所学的理论与方法分析和解决问题, 掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。

课程目标 2:通过本课程的学习, 提高理性思维的能力, 提高从数学的角度提出问题、分析和解决问题的能力, 培养良好的数学语言表达能力和规范的数学书写能力。

课程目标 3:使学生形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难

难的毅力；具有团结协作精神与数学应用的意识，具有良好的学习习惯和数学素养。

### 3. 课程目标与培养目标的对应关系

课程目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
课程目标 1	√	√	
课程目标 2		√	√
课程目标 3			√

### 3.课程目标与毕业要求指标点的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3	掌握数学学科的基本知识、基本原理和基本技能，理解数学学科知识体系基本思想和方法。了解数学学科与物理、生物、信息等学科之间的联系，了解数学学科与社会实践的联系，对数学学习科学相关知识有一定的了解。	课程目标 1、2
毕业要求 4	在教育实践中，能够依据中学数学课程标准，针对中学生身心发展和数学学科认知特点，熟练运用数学学科教学知识和信息技术，进行教学设计、教学评价和教学实践指导，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。	课程目标 1、2

### (三)教学内容及学时数

序号	内容	学时数 (64 )	
		课堂学时数	实践学时数
第六章	微分学基本定理及其导数的应用	22	
第七章	不定积分	12	
第八章	定积分	22	
第九章	反常积分	8	
合计		64	

### (四)考核要求

#### 1.考核的方式及成绩评定

本课程考核分平时考核与期末考核两部分，平时成绩的考核参照《甘肃民族师范学院课堂教学延伸“五个环节”实施办法（试行）》执行，可采用口试、笔试、课堂问答、检查笔记（习题作业、预习报告、讨论报告、论文）等，以百分制评分；期末考核为考试，考试方

法可以使用闭卷考试，也可以使用口试。

本课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，

## 2. 考题设计

试题根据教学大纲，题目涵盖要求理解、掌握和了解的教学内容，以理解和掌握层次为主要考核内容，题型可灵活选择，如填空题、选择题、判断题、证明题、应用性题目等。

## 3. 课程目标与考核内容、考核方式的关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1	1.掌握微分学基本定理及其导数的应用、不定积分、定积分、反常积分等基础知识和基本理论和基本技能; 2.掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 2	1.正确使用数学语言分析和表达问题; 2.规范的数学书写能力; 3.具有运用所学数学知识和数学技术解决实际问题的能力。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 3	1. 正确的情感、态度、科学观; 2. 坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 3. 团结协作精神与数学应用的意识。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试

4.教师要根据课程对知识内容、操作技能的目标和要求，以及课程思政的目标和要求，在对本课程的专业知识和技能进行考核的同时，适当地加入思政考核内容考核学生是否具有社会主义核心价值观，是否形成了正确的世界观、人生观、价值观，并提高了道德修养。

## 二、本文

### (一) 课程教学内容

#### 第六章 微分学基本定理及其导数的应用（支撑课程目标 1、2、3）

##### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生掌握中值定理，特别是 Lagrange 中值定理几何意义以及掌握用 Lagrange 中值定理证明等式、不等式的方法；掌握  $\frac{0}{0}$  型、 $\frac{\infty}{\infty}$  型的洛必达法则；掌握几个常用的 Taylor 展开式；利用导数会判断函数的单调性、会求函数

的极值、会判断函数的凸性、会求函数的渐近线；能正确描绘函数的图像。引导学生关注利用相关理论解决问题的思维过程，使其感受数学推理的严谨性，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 中值定理 (6 学时)

Rolle、Lagrange、Cauchy 中值定理；

第二节 L' Hospital (洛必达) 法则 (6 学时)

L' Hospital (洛必达) 法则；

第三节 Taylor 公式 (4 学时)

Taylor 公式；

第四节 导数的应用 (6 学时)

导数的应用；

**教学重点：**

中值定理的条件、结论、证明方法及其应用，洛必达法则的应用，导数的应用

**教学难点：**

中值定理及应用，洛必达法则的应用，导数的应用

**教学时数：**

22 学时

## 第七章 不定积分 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求：**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生掌握原函数与不定积分的概念以及二者的区别，理解不定积分的性质，牢记不定积分的基本公式；熟练掌握分部积分法与换元积分法；掌握有理函数的不定积分；了解其他类型的积分。引导学生关注利用相关理论解决问题的思维过程，使其感受数学推理的严谨性，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 不定积分 (2 学时)

不定积分的定义与性质；

第二节 换元积分与分部积分法 (6 学时)

换元积分与分部积分法；

第三节 有理函数的不定积分 (2 学时)

有理函数的不定积分；

第四节 其他类型的积分 (2 学时)

简单无理函数与三角函数的不定积分；

**教学重点：**

不定积分的概念以及性质，分部积分法与换元积分法，有理函数的不定积分

**教学难点：**

分部积分法与换元积分法，有理函数的不定积分

**教学时数：**

12 学时

## 第八章 定积分（支撑课程目标 1、2、3）

**教学目的和要求：**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生理解定积分的概念和性质，掌握函数可积的条件；理解微积分基本定理；熟练掌握分部积分法与换元积分法计算定积分；掌握求面积、曲弧长、旋转体体积、旋转体侧面积、变力作功的计算公式及方法，了解抛物线法和梯形法。通过挖掘一些和数学、科技有关的传统文化，如赵州桥拱形面积和弧长，了解赵州桥，体会“大国工匠”精神，培养学生勇于探究的科学精神和用所学知识解决实际问题的能力。

**教学内容：**

第一节 定积分的概念（2 学时）

第二节 可积条件（4 学时）

第三节 定积分的性质与计算（6 学时）

定积分的性质；微分学基本定理；定积分的计算；

第四节 定积分的应用（10 学时）

定积分的应用；定积分的近似计算。

**教学重点：**

定积分的概念和性质，可积函数类，定积分的计算和应用

**教学难点：**

定积分的概念和性质，可积函数类，定积分的应用

**教学时数：**

22 学时

## 第九章 反常积分（支撑课程目标 1、2、3）

**教学目的和要求：**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段，使学生掌握反常积分收敛与发散的概念，能判别反常积分的敛散性，会计算反常积分。引导学生关注利用相关理论解决问题的思维过程，使其感受数学推理的严谨性，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生严谨、科学的精神。

**教学内容：**

第一节 反常积分（4 学时）

反常积分的概念和计算；

第二节 反常积分敛散性的判别法（4 学时）

反常积分收敛与发散的判别；

**教学重点：**

反常积分收敛与发散的概念及判别

**教学难点：**

反常积分敛散性的判别

**教学时数：**

8 学时

**(三) 课程目标与教学内容的对应关系矩阵图**

章节	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
第六章	H	M	M
第七章	H	M	M
第八章	H	M	M
第九章	L	L	M

注：表中教学环节：课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H”（高）、“M”（中）、“L”（弱）表示课程对该毕业贡献度的大小；矩阵应覆盖所有必修环节。

**三、教学方法**

1.根据本课程理论性强，内容丰富的特点，采用以教师课堂讲授为主，练习为辅，结合启发式教学法，充分调动学生的积极性与主动性。(对应课程目标 1、2)

2.多媒体辅助教学并结合适当的课外讨论、课外阅读。(对应课程目标 1、2、3)

**四、参考书目**

- 1.华东师大数学系编，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社
- 2.欧阳光中、朱学炎、金福临、陈传璋，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社
- 3.刘玉琏、傅沛仁等，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社
4. 陈纪修、於崇华、金路，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社
- 5.邓东皋、尹小玲编著，《数学分析简明教程》(上、下册)，北京：高等教育出版社
- 6.菲赫金哥尔茨，《微积分学教程（三卷，八册）》，北京：人民教育出版社
- 7.W.卢丁，《数学分析原理》上、下册，人民教育出版社
- 8.G.波利亚，G.金贵，《数学分析中的问题与定理》，上海：上海科学技术出版社，1981
9. R.柯朗，F.约翰，《微积分和数学分析引论》，刘嘉善等译，北京：科学出版社，2001
10. 汪林，《数学分析中的问题与反例》，昆明：云南科技出版社
- 11.谢惠民，《数学分析习题课讲义》(上、下)，北京：高等教育出版社

12. 裘兆泰, 王承国, 章仰文, 《数学分析学习指导》, 北京: 科学出版社

## 五、使用说明

1. 在教学过程中, 对于复杂的计算问题, 教师可以借助于数学软件, 向学生介绍相应的计算问题。

2. 某些用手画不好或不能画或用语言表述不清楚的问题, 可使用多媒体辅助教学, 也可以借助于数学软件处理部分图形等。

3. 大纲中各教学章节时数为参考时数, 教师可根据教学情况作适当调整。

## 六、课外学习

### (一) 课外阅读

#### 1. 目标

深化对所学概念的理解, 提高分析问题和解决问题的能力, 拓宽知识面。

#### 2. 阅读书目

除上面所列的参考书目外, 任课教师根据学生学习情况, 可以另外指定相应的阅读书目。

#### 3. 学习要求

按时完成布置的课外阅读任务, 并做好读书笔记或撰写心得体会; 学有余力者, 还可阅读其它内容, 通过阅读, 提出问题, 与同学交流讨论。

#### 4. 时间安排

利用课余时间完成阅读任务。

#### 5. 评价方式

检查读书笔记和读书心得, 并按百分制进行量化评分, 作为平时成绩依据之一。

### (二) 课外讨论

#### 1. 目标

通过讨论, 加深对所学知识的理解, 发展合作交流和团队协作能力。

#### 2. 讨论内容

讨论题目:

(1) 积分概念的形成及应用; (2) 通过微积分理论的学习, 对你在高中所学内容有何更深的理解; (3) 课内布置的思考题或学生提出的问题。

#### 3. 讨论要求

对全班学生进行分组, 每组由 5—8 名学生组成, 并指定一名学生担任组长, 主持本组讨论, 做好讨论记录, 讨论的问题解决后, 形成书面讨论报告。

#### 4. 安排时间

利用课余时间。

#### 5. 评价方式

任课教师通过查看讨论记录, 讨论报告并按百分制进行量化评分, 作为平时成绩依据之一。

### (三) 课外作业

#### 1. 目标

掌握基本概念，深化所学知识的理解和掌握，提高分析问题和解决问题的能力。

## 2.作业内容

结合课堂所学内容布置少量的思考题。

## 3.作业要求

根据数学学科的特点，要求解题规范、书写简明、工整，按时完成。

## 4.时间安排

利用自习及课外时间。

## 5.评价方式

教师每次批阅时按百分制或等级制打分，给出成绩，作为平时成绩依据之一。

## (四) 课前预习

### 1.目标

要求学生通过课前预习，使学生在课堂上听课更具有针对性，从而提高课堂教学效果和学生学习效果。

### 2.预习内容

提前预习下次课所讲内容。

### 3.预习要求

通过阅读下次课所讲授内容，发现自己要特别认真听讲的内容，尽量将下次所讲的内容在课堂上基本掌握。

### 4.时间安排

利用课外时间完成。

### 5.评价方式

任课教师通过学生在课堂时的反应进行评价，作为平时成绩的参考。

## (五) 中期考核

本课程每学期任课教师根据情况自己确定时间组织一次或多次平时考试，考试可以采用口试、笔试（闭卷、开卷）等多种方式进行，并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

## 七、评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1	能清晰地理解本课程的基础概念，熟练掌握基本理论和基本方法，熟练掌握掌握抽象概括、推理论证、	能较清晰地理解本课程的基础概念，掌握基本理论和基本方法，掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	基本能了解本课程的基础概念，基本能掌握基本理论和基本方法，基本能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基	未能了解本课程的基础概念，未能掌握基本理论和基本方法，未能掌握抽象概括、推理论证、运算求

	运算求解的基本技能		本技能	解的基本技能
课程目标 2	理性思维能力和分析、解决问题的能力有大幅提高, 数学语言表达和书写非常规范	理性思维能力和分析、解决问题的能力有一定提高, 数学语言表达和书写比较规范	理性思维能力和分析、解决问题的能力有提高, 数学语言表达和书写基本规范	理性思维能力和分析、解决问题的能力未提高, 数学语言表达和书写不规范
课程目标 3	能形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 具有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。	基本形成正确的情感、态度、科学观; 基本有团结协作精神与数学应用的意识, 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	基本有正确的情感、态度、科学观; 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	没有正确的情感、态度、科学观, 没有形成良好的学习习惯和数学素养。

(执笔人: 汪爱红

审核人: 李跃武

校对入: 李跃武)

甘肃民族师范学院数学与应用数学专业课程教学大纲

## 数学分析 III

### 一、说明

#### (一)课程基本信息

课程编号	0702003zb	课程名称	数学分析 III
课程 基本 情况	学分/学时	4 学分/64 学时	
	开课时间	第 4 学期	
	先修课程	数学分析 I、II、解析几何、高等代数	
	考核方式	考 试 (平时成绩 50%、期末考试 50%)	

	教材	《数学分析（上、下册）》，华东师大数学系编，高等教育出版社,2001，（第五版）
	课程负责人	
课程性质	《数学分析》是数学与应用数学专业所开设的一门专业基础课。本课程是进一步学习数学与应用数学专业后继课程，如复变函数论，常微分方程，数理统计，微分几何，概率论，实变函数论等课程的必须的基础知识，也为在更高层次上理解中学数学的相关内容打下必要的基础。本课程需要梳理、提炼授课内容中的思政元素，在讲授专业课程的同时，培养学生的爱国情怀和思想道德修养以及创新精神，提升民族自豪感和文化自信，建立正确的人生观、价值观、世界观，实现“价值引领、能力、知识传授”三者的有机融合。	

## (二)课程目标

### 1.课程目标

课程目标 1:系统掌握数项级数、函数项级数、多元函数微分学等基础知识和基本理论,了解这些概念、结论产生的背景及应用,体会其方法在其他自然科学和社会科学中的应用及重要意义,并能运用所学的理论与方法分析和解决问题,掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。

课程目标 2:通过本课程的学习,培养学生从单变量到多变量的思维过度能力,归纳类比的能力,进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力,从数学的角度提出问题、分析和解决问题的能力,获得良好的数学语言表达能力和规范的数学书写能力。

课程目标 3:使学生形成正确的情感、态度、科学观;有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力;具有团结协作精神与数学应用的意识,具有良好的学习习惯和数学素养。

### 2.课程目标与培养目标的对应关系

课程目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
课程目标 1	√	√	
课程目标 2		√	√
课程目标 3			√

### 3.课程目标与毕业要求指标点的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3	掌握数学学科的基本知识、基本原理和基本技能,理解数学学科知识体系基本思想和方法。了解数学学科与物理、生物、信息等学科之间的联系,了解数学学科与社会实践的联系,对数学学习科学相关知识有一定的了解。	课程目标 1、2

毕业要求 4	在教育实践中，能够依据中学数学课程标准，针对中学生身心发展和数学学科认知特点，熟练运用数学学科教学知识和信息技术，进行教学设计、教学评价和教学实践指导，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。	课程目标 1、2
--------	--	----------

### (三) 教学内容及学时数

序号	内容	学时数 (64)	
		课堂学时数	实践学时数
第十章	数项级数	12	
第十一章	函数项级数	22	
第十二章	多元函数微分学	30	
合计		64	

### (四) 考核要求

#### 1. 考核的方式及成绩评定

本课程考核分平时考核与期末考核两部分，平时成绩的考核参照《甘肃民族师范学院课堂教学延伸“五个环节”实施办法（试行）》执行，可采用口试、笔试、课堂问答、检查笔记（习题作业、预习报告、讨论报告、论文）等，以百分制评分；期末考核为考试，考试方法可以使用闭卷考试，也可以使用口试。

本课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，

#### 2. 考题设计

试题根据教学大纲，题目涵盖要求理解、掌握和了解的教学内容，以理解和掌握层次为主要考核内容，题型可灵活选择，如填空题、选择题、判断题、证明题、应用性题目等。

#### 3. 课程目标与考核内容、考核方式的关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1	1.掌握数项级数、函数项级数、多元函数微分学等基础知识和基本理论； 2.掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 2	1.正确使用数学语言分析和表达问题； 2.规范的数学书写能力； 3.具有运用所学数学知识和数学技术解决实际问题的能力。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核

		5.期末考试
课程目标 3	1. 正确的情感、态度、科学观; 2. 坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 3. 团结协作精神与数学应用的意识。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试

4.教师要根据课程对知识内容、操作技能的目标和要求,以及课程思政的目标和要求,在对本课程的专业知识和技能进行考核的同时,适当地加入思政考核内容考核学生是否具有社会主义核心价值观,是否形成了正确的世界观、人生观、价值观,并提高了道德修养。

## 二、本文

### (一) 课程教学内容

#### 第十章 数项级数 (支撑课程目标 1、2、3)

##### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段,使学生掌握数项级数收敛发散的概念,掌握数项级数收敛的判别法,理解级数的条件收敛和绝对收敛,能判别常见级数的敛散性。通过从有限项的和到无限项的和的性质变化,让学生体会并揭示辩证唯物主义思想中量变到质变的规律。

##### 教学内容:

第一节 级数的敛散性 (4 学时)

数项级数及其敛散性判别;

第二节 正项级数 (4 学时)

正项级数敛散性判别及其性质;

第三节 一般项级数 (4 学时)

交错级数;绝对收敛级数及其性质;一般项级数敛散性判别;

##### 教学重点:

数项级数收敛发散的概念及判别

##### 教学难点:

数项级数收敛的判别法

##### 教学时数:

12 学时

#### 第十一章 函数项级数 (支撑课程目标 1、2、3)

##### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段,使学生掌握函数列及函数项级数一致收敛的定义和一致收敛的判别法;会求幂级数的收敛半径,掌握和函数的分析性质,并记住七个初等函数展成的马克劳林级数,并能将一些简单的函数展成泰勒级数或马克劳林级数;理解

Fourier 级数的定义及 Fourier 级数的收敛性质, 能将简单的函数展成相应 Fourier 级数。通过从有限项的和到无限项的和的性质变化, 让学生体会并揭示辩证唯物主义思想中量变到质变的规律。

**教学内容:**

第一节 函数项级数 (10 学时)

函数列的一致收敛, 和函数的分析性质; 函数项级数的收敛域, 函数项级数一致收敛的概念及其判别;

第二节 幂级数 (6 学时)

幂级数的收敛域, 幂级数的分析性质, 泰勒级数, 初等函数的幂级数展开;

第三节 Fourier 级数 (6 学时)

Fourier 级数及其收敛定理, 函数的 Fourier 级数展开;

**教学重点:**

函数级数的一致收敛; 幂级数的收敛半径及函数的幂级数展开; 函数的 Fourier 级数展开。

**教学难点:**

函数级数的一致收敛, 函数的幂级数展开; 函数的 Fourier 级数展开。

**教学时数:**

22 学时

## 第十二章 多元函数微分学 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求:**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段, 使学生掌握平面点集的概念; 熟练掌握二元函数极限的定义, 会计算一些二元函数极限, 并能判断简单二元函数的连续性; 掌握二元函数的偏导数和全微分的求法; 掌握偏导数在几何中的应用, 如会求空间曲线的切线与法平面、切平面与法线; 知道方向导数; 理解隐函数的存在定理; 会求简单多元函数的条件极值。引导学生将所学知识用于实际生活中, 激发学生学习数学的兴趣, 并引导学生节约资源, 关注环境保护, 培养学生从单变量到多变量的思维过度能力和严谨科学的精神。

**教学内容:**

第一节 平面点集与多元函数 (4 学时)

$\mathbb{R}^2$  中的距离、开集、闭集、邻域、区域 (开区域、闭区域)、有界集; 坐标平面的连续性, 主要是闭矩形套定理、有限覆盖定理、聚点定理、Cauchy 准则及致密性定理, 特别是闭矩形套定理和有限覆盖定理;

第二节 多元函数的极限与连续性 (6 学时)

二元函数的极限与连续性;

第三节 多元函数的微分法 (8 学时)

多元函数的偏导数和全微分; 偏导数在几何中的应用; 复合函数微分法; 方向导数与梯度;

第四节 二元函数的泰勒公式 (4 学时)

高阶偏导数；二元函数的泰勒公式；二元函数的极值；

第五节 隐函数定理及其应用 (8 学时)

隐函数存在定理；条件极值与拉格朗日乘数法；隐函数存在定理在几何方面的应用；

### 教学重点：

二元函数极限，有界闭区域上连续函数的性质；可微的条件，复合函数的求导法则和全微分，多元函数的极值及求法，隐函数存在定理。

### 教学难点：

二元函数极限，复合函数的求导法则和全微分，隐函数存在定理。

### 教学时数：

30 学时

## (二)课程目标与教学内容的对应关系矩阵图

章节	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
第十章	H	M	M
第十一章	H	M	M
第十二章	H	M	M

注：表中教学环节：课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H”（高）、“M”（中）、“L”（弱）表示课程对该毕业贡献度的大小；矩阵应覆盖所有必修环节。

## 三、教学方法

1.根据本课程理论性强，内容丰富的特点，采用以教师课堂讲授为主，练习为辅，结合启发式教学法，充分调动学生的积极性与主动性。(对应课程目标 1、2)

2.多媒体辅助教学并结合适当的课外讨论、课外阅读。(对应课程目标 1、2、3)

3.大纲中各教学章节时数为参考时数，教师可根据教学情况作适当调整。(对应课程目标 1、2、3)

## 四、参考书目

1.华东师大数学系编，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社

2.欧阳光中、朱学炎、金福临、陈传璋，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社

3.刘玉琏、傅沛仁等，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社

4. 陈纪修、於崇华、金路，《数学分析》(上、下册)，北京：高等教育出版社

5.邓东皋、尹小玲编著，《数学分析简明教程》(上、下册)，北京：高等教育出版社

6.菲赫金哥尔茨，《微积分学教程（三卷，八册）》，北京：人民教育出版社

- 7.W.卢丁,《数学分析原理》上、下册,人民教育出版社
- 8.G.波利亚, G.金贵,《数学分析中的问题与定理》,上海:上海科学技术出版社,1981
9. R.柯朗, F.约翰,《微积分和数学分析引论》,刘嘉善等译,北京:科学出版社,2001
10. 汪林,《数学分析中的问题与反例》,昆明:云南科技出版社
- 11.谢惠民,《数学分析习题课讲义》(上、下),北京:高等教育出版社
- 12.裘兆泰,王承国,章仰文,《数学分析学习指导》,北京:科学出版社

## 五、使用说明

1.在教学过程中,对于复杂的计算问题,教师可以借助于数学软件,向学生介绍相应的计算问题。

2.某些用手画不好或不能画或用语言表述不清楚的问题,可使用多媒体辅助教学,也可以借助于数学软件处理部分图形等。

3.大纲中各教学章节时数为参考时数,教师可根据教学情况作适当调整。

## 六、课外学习

### (一) 课外阅读

#### 1. 目标

深化对所学概念的理解,提高分析问题和解决问题的能力,拓宽知识面。

#### 2. 阅读书目

除上面所列的参考书目外,任课教师根据学生学习情况,可以另外指定相应的阅读书目。

#### 3. 学习要求

按时完成布置的课外阅读任务,并做好读书笔记或撰写心得体会;学有余力者,还可阅读其它内容,通过阅读,提出问题,与同学交流讨论。

#### 4. 时间安排

利用课余时间完成阅读任务。

#### 5. 评价方式

检查读书笔记和读书心得,并按百分制进行量化评分,作为平时成绩依据之一。

### (二) 课外讨论

#### 1. 目标

通过讨论,加深对所学知识的理解,发展合作交流和团队协作能力。

#### 2. 讨论内容

讨论题目:

(1) 函数项级数一致收敛的条件及其应用;(2) 多元函数的极值与条件极值的区别与联系;(3) 课内布置的思考题或学生提出的问题。

#### 3. 讨论要求

对全班学生进行分组,每组由5—8名学生组成,并指定一名学生担任组长,主持本组讨论,做好讨论记录,讨论的问题解决后,形成书面讨论报告。

#### 4. 安排时间

利用课余时间。

### 5.评价方式

任课教师通过查看讨论记录，讨论报告并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

## (三) 课外作业

### 1.目标

掌握基本概念，深化所学知识的理解和掌握，提高分析问题和解决问题的能力。

### 2.作业内容

结合课堂所学内容布置少量的思考题。

### 3.作业要求

根据数学学科的特点，要求解题规范、书写简明、工整，按时完成。

### 4.时间安排

利用自习及课外时间。

### 5.评价方式

教师每次批阅时按百分制或等级制打分，给出成绩，作为平时成绩依据之一。

## (四) 课前预习

### 1.目标

要求学生通过课前预习，使学生在课堂上听课更具有针对性，从而提高课堂教学效果和学生学习效果。

### 2.预习内容

提前预习下次课所讲内容。

### 3.预习要求

通过阅读下次课所讲授内容，发现自己要特别认真听讲的内容，尽量将下次所讲的内容在课堂上基本掌握。

### 4.时间安排

利用课外时间完成。

### 5.评价方式

任课教师通过学生在课堂时的反应进行评价，作为平时成绩的参考。

## (五) 中期考核

本课程每学期任课教师根据情况自己确定时间组织一次或多次平时考试，考试可以采用口试、笔试（闭卷、开卷）等多种方式进行，并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

## 七、评分标准

课程目标	评 分 标 准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格

课程目标 1	能清晰地理解本课程的基础概念, 熟练掌握基本理论和基本方法, 熟练掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	能较清晰地理解本课程的基础概念, 掌握基本理论和基本方法, 掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	基本能了解本课程的基础概念, 基本能掌握基本理论和基本方法, 基本能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	未能了解本课程的基础概念, 未能掌握基本理论和基本方法, 未能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能
课程目标 2	具备从单变量到多变量的思维过度能力, 归纳类比的能力, 进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力, 数学语言表达和书写非常规范	具备一定的从单变量到多变量的思维过度能力, 归纳类比的能力, 进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力, 数学语言表达和书写比较规范	在教师指导下具备从单变量到多变量的思维过度能力, 归纳类比的能力, 进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力, 数学语言表达和书写基本规范	不具备从单变量到多变量的思维过度能力, 归纳类比的能力, 进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力, 数学语言表达和书写不规范
课程目标 3	能形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 具有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。	基本形成正确的情感、态度、科学观; 基本有团结协作精神与数学应用的意识, 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	基本有正确的情感、态度、科学观; 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	没有正确的情感、态度、科学观, 没有形成良好的学习习惯和数学素养。

(执笔人: 汪爱红

审核人: 李跃武

校对入: 李跃武)

甘肃民族师范学院数学与应用数学专业课程教学大纲

## 数学分析IV

## 一、说明

### (一)课程基本信息

课程编号	0702004zb	课程名称	数学分析IV
课程基本情况	学分/学时	4 学分/64 学时	
	开课时间	第 5 学期	
	先修课程	数学分析 I、II、III、解析几何、高等代数	
	考核方式	考 试 (平时成绩 50%、期末考试 50%)	
	教材	《数学分析 (上、下册)》, 华东师大数学系编, 高等教育出版社,2001, (第五版)	
	课程负责人		
课程性质	《数学分析》是数学与应用数学专业所开设的一门专业基础课。本课程是进一步学习数学与应用数学专业后继课程, 如复变函数论, 常微分方程, 数理统计, 微分几何, 概率论, 实变函数论等课程的必须的基础知识, 也为在更高层次上理解中学数学的相关内容打下必要的基础。本课程需要梳理、提炼授课内容中的思政元素, 在讲授专业课程的同时, 培养学生的爱国情怀和思想道德修养以及创新精神, 提升民族自豪感和文化自信, 建立正确的人生观、价值观、世界观, 实现“价值引领、能力、知识传授”三者的有机融合。		

### (二)课程目标

#### 1.课程目标

课程目标 1:系统掌握含参变量的积分、重积分、曲线积分与曲面积分方面的基本概念、基本理论和基本方法, 了解这些概念、结论产生的背景及应用, 体会其方法在其他自然科学和社会科学中的应用及重要意义, 并能运用所学的理论与方法分析和解决问题, 掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。

课程目标 2:通过本课程的学习, 使学生获得进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力, 从数学的角度提出问题、分析和解决问题的能力, 规范的数学语言表达能力和书写能力, 能综合运用数学主动探寻并善于抓住数学问题的背景和本质的能力。

课程目标 3:使学生形成正确的情感、态度、科学观; 有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 具有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。

#### 2.课程目标与培养目标的对应关系

课程目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
------	--------	--------	--------

课程目标 1	√	√	
课程目标 2		√	√
课程目标 3			√

### 3.课程目标与毕业要求指标点的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3	掌握数学学科的基本知识、基本原理和基本技能，理解数学学科知识体系基本思想和方法。了解数学学科与物理、生物、信息等学科之间的联系，了解数学学科与社会实践的联系，对数学学习科学相关知识有一定的了解。	课程目标 1、2
毕业要求 4	在教育实践中，能够依据中学数学课程标准，针对中学生身心发展和数学学科认知特点，熟练运用数学学科教学知识和信息技术，进行教学设计、教学评价和教学实践指导，具有初步的教学能力和一定的教学研究能力。	课程目标 1、2

### (三)教学内容及学时数

序号	内容	学时数 (64 )	
		课堂学时数	实践学时数
第十三章	含参变量的积分	18	
第十四章	重积分	22	
第十五章	曲线积分与曲面积分	24	
	合计	64	

### (四)考核要求

#### 1.考核的方式及成绩评定

本课程考核分平时考核与期末考核两部分，平时成绩的考核参照《甘肃民族师范学院课堂教学延伸“五个环节”实施办法（试行）》执行，可采用口试、笔试、课堂问答、检查笔记（习题作业、预习报告、讨论报告、论文）等，以百分制评分；期末考核为考试，考试方法可以使用闭卷考试，也可以使用口试。

本课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，

#### 2.考题设计

试题根据教学大纲，题目涵盖要求理解、掌握和了解的教学内容，以理解和掌握层次为主要考核内容，题型可灵活选择，如填空题、选择题、判断题、证明题、应用性题目等。

#### 3.课程目标与考核内容、考核方式的关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1	1.掌握含参变量的积分、重积分、曲线积分与曲面积分方面的基本概念、基本理论和基本方法基础知识和基本理论; 2.掌握抽象概括、推理论证、运算求解等基本技能。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 2	1.正确使用数学语言分析和表达问题; 2.规范的数学书写能力; 3.具有运用所学数学知识和数学技术解决实际问题的能力。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试
课程目标 3	1. 正确的情感、态度、科学观; 2. 坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力; 3. 团结协作精神与数学应用的意识。	1.课堂讨论 2.课外阅读 3.课程作业 4.中期考核 5.期末考试

4.教师要根据课程对知识内容、操作技能的目标和要求,以及课程思政的目标和要求,在对本课程的专业知识和技能进行考核的同时,适当地加入思政考核内容考核学生是否具有社会主义核心价值观,是否形成了正确的世界观、人生观、价值观,并提高了道德修养。

## 二、本文

### (一) 课程教学内容

#### 第十三章 含参变量的积分 (支撑课程目标 1、2、3)

##### 教学目的和要求:

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段,使学生熟悉含参变量积分所定义的函数的性质(连续性、可微性、可积性)和积分上下限也带参变量积分所定义函数的可微性与求导公式;理解 $\Gamma$ -函数与 $B$ -函数。培养学生认真负责、精益求精、善于继承、勇于探索的精神和态度。

##### 教学内容:

第一节 含参变量的正常积分 (6 学时)

含参变量的正常积分;

第二节 含参变量的反常积分 (6 学时)

一致收敛及其判别法;含参变量的反常积分的性质;

第三节 欧拉积分 (6 学时)

$\Gamma$ —函数与 B—函数;

**教学重点:**

含参变量正常积分的概念, 含参变量正常积分的概念和性质, 一致收敛定义及判别。

**教学难点:**

一致收敛定义及判别。

**教学时数:**

18 学时

## 第十四章 重积分 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求:**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段, 使学生能用累次积分方法计算二重积分, 能根据积分区域和被积函数的特点进行适当的变量替换, 特别是极坐标替换; 能应用二重积分解决应用问题; 会用累次积分方法计算三重积分, 能根据积分区域和被积函数的特点进行适当的变量替换, 特别是球面坐标替换和柱面坐标变换; 应用三重积分会解决应用问题。引导学生关注利用相关理论解决问题的思维过程, 增强学生的逻辑推理能力和思辨能力, 培养学生实事求是、严谨务实、团结互助、认真负责的工作态度。

**教学内容:**

第一节 二重积分 (12 学时)

二重积分的背景; 二重积分的定义及可积的必要条件; 二重积分的性质; 二重积分的应用;

第二节 三重积分 (10 学时)

三重积分的背景及定义; 累次积分计算三重积分的公式; 三重积分的变换公式; 三重积分的应用;

**教学重点:**

二、三重积分的定义、可积的必要条件、性质、应用。

**教学难点:**

二、三重积分的定义、可积的必要条件、性质、应用。

**教学时数:**

22 学时

## 第十五章 曲线积分与曲面积分 (支撑课程目标 1、2、3)

**教学目的和要求:**

通过讲授、练习、多媒体辅助等教学手段, 使学生掌握第一型与第二型曲线积分的概念及其物理意义; 会计算各种曲线积分, 会应用 Green 公式计算曲线积分、会应用曲线积分与路径无关的等价命题计算或证明一些问题; 掌握第一型与第二型曲面积分的概念及其物理意义; 会计算各种曲面积分、会应用奥高公式与斯托克斯公式计算曲面积分、会应用空间曲线积分与路径无关的等价命题计算或证明一些问题。引导学生关注利用相关理论解决问题的

思维过程，增强学生的逻辑推理能力和思辨能力，培养学生实事求是、严谨务实、团结互助、认真负责的工作态度。

**教学内容：**

第一节 第一型曲线积分 (3 学时)

第一型曲线积分；

第二节 第二型曲线积分 (3 学时)

第二型曲线积分；

第三节 第一型曲线积分与第二型曲线积分的关系 (3 学时)

第一型曲线积分与第二型曲线积分的关系；

第四节 Green 公式 (4 学时)

Green 公式；

第五节 第一型曲面积分 (3 学时)

第一型曲面积分；

第六节 第二型曲面积分 (4 学时)

第二型曲面积分；

第七节 奥一高公式与斯托克斯公式 (4 学时)

奥一高公式； 斯托克斯公式；

**教学重点：**

曲线、曲面积分的概念、物理意义、计算，两类曲线积分及两类曲面积分的关系，Green 公式、奥高公式、斯托克斯公式。

**教学难点：**

第二型曲面积分的计算，两类曲线积分及两类曲面积分的关系，Green 公式、奥高公式、斯托克斯公式。

**教学时数：**

24 学时

**(二)课程目标与教学内容的对应关系矩阵图**

章节	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
第十三章	H	M	M
第十四章	H	M	M
第十五章	H	M	M

注：表中教学环节：课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H”（高）、“M”（中）、“L”（弱）表示课程对该毕业贡献度的大小；矩阵应覆盖所有必修环节。

### 三、教学方法

1.根据本课程理论性强, 内容丰富的特点, 采用以教师课堂讲授为主, 练习为辅, 结合启发式教学法, 充分调动学生的积极性与主动性。(对应课程目标 1、2)

2.多媒体辅助教学并结合适当的课外讨论、课外阅读。(对应课程目标 1、2、3)

3.大纲中各教学章节时数为参考时数, 教师可根据教学情况作适当调整。(对应课程目标 1、2、3)

### 四、参考书目

1.华东师大数学系编,《数学分析》(上、下册), 北京: 高等教育出版社

2.欧阳光中、朱学炎、金福临、陈传璋,《数学分析》(上、下册), 北京: 高等教育出版社

3.刘玉琏、傅沛仁等,《数学分析》(上、下册), 北京: 高等教育出版社

4. 陈纪修、於崇华、金路,《数学分析》(上、下册), 北京: 高等教育出版社

5.邓东皋、尹小玲编著,《数学分析简明教程》(上、下册), 北京: 高等教育出版社

6.菲赫金哥尔茨,《微积分学教程(三卷, 八册)》, 北京: 人民教育出版社

7.W.卢丁,《数学分析原理》上、下册, 人民教育出版社

8.G.波利亚, G.金贵,《数学分析中的问题与定理》, 上海: 上海科学技术出版社, 1981

9. R.柯朗, F.约翰,《微积分和数学分析引论》, 刘嘉善等译, 北京: 科学出版社, 2001

10. 汪林,《数学分析中的问题与反例》, 昆明: 云南科技出版社

11.谢惠民,《数学分析习题课讲义》(上、下), 北京: 高等教育出版社

12.裘兆泰, 王承国, 章仰文,《数学分析学习指导》, 北京: 科学出版社

### 五、使用说明

1.在教学过程中, 对于复杂的计算问题, 教师可以借助于数学软件, 向学生介绍相应的计算问题。

2.某些用手画不好或不能画或用语言表述不清楚的问题, 可使用多媒体辅助教学, 也可以借助于数学软件处理部分图形等。

3.大纲中各教学章节时数为参考时数, 教师可根据教学情况作适当调整。

### 六、课外学习

#### (一) 课外阅读

##### 1. 目标

深化对所学概念的理解, 提高分析问题和解决问题的能力, 拓宽知识面。

##### 2. 阅读书目

除上面所列的参考书目外, 任课教师根据学生学习情况, 可以另外指定相应的阅读书目。

##### 3. 学习要求

按时完成布置的课外阅读任务, 并做好读书笔记或撰写心得体会; 学有余力者, 还可阅读其它内容, 通过阅读, 提出问题, 与同学交流讨论。

#### 4.时间安排

利用课余时间完成阅读任务。

#### 5.评价方式

检查读书笔记和读书心得，并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

### (二) 课外讨论

#### 1.目标

通过讨论，加深对所学知识的理解，发展合作交流和团队协作能力。

#### 2.讨论内容

讨论题目：

- (1) 含参反常积分一致收敛与函数级数一致收敛的关系；
- (2) 各类积分之间的关系；
- (3) 课内布置的思考题或学生提出的问题。

#### 3.讨论要求

对全班学生进行分组，每组由 5—8 名学生组成，并指定一名学生担任组长，主持本组讨论，做好讨论记录，讨论的问题解决后，形成书面讨论报告。

#### 4.安排时间

利用课余时间。

#### 5.评价方式

任课教师通过查看讨论记录，讨论报告并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

### (三) 课外作业

#### 1.目标

掌握基本概念，深化所学知识的理解和掌握，提高分析问题和解决问题的能力。

#### 2.作业内容

结合课堂所学内容布置少量的思考题。

#### 3.作业要求

根据数学学科的特点，要求解题规范、书写简明、工整，按时完成。

#### 4.时间安排

利用自习及课外时间。

#### 5.评价方式

教师每次批阅时按百分制或等级制打分，给出成绩，作为平时成绩依据之一。

### (四) 课前预习

#### 1.目标

要求学生通过课前预习，使学生在课堂上听课更具有针对性，从而提高课堂教学效果和学生学习效果。

#### 2.预习内容

提前预习下次课所讲内容。

#### 3.预习要求

通过阅读下次课所讲授内容，发现自己要特别认真听讲的内容，尽量将下次所讲的内容

在课堂上基本掌握。

#### 4.时间安排

利用课外时间完成。

#### 5.评价方式

任课教师通过学生在课堂时的反应进行评价，作为平时成绩的参考。

### (五) 中期考核

本课程每学期任课教师根据情况自己确定时间组织一次或多次平时考试，考试可以采用口试、笔试（闭卷、开卷）等多种方式进行，并按百分制进行量化评分，作为平时成绩依据之一。

## 七、评分标准

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1	能清晰地理解本课程的基础概念，熟练掌握基本理论和基本方法，熟练掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	能较清晰地理解本课程的基础概念，掌握基本理论和基本方法，掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	基本能了解本课程的基础概念，基本能掌握基本理论和基本方法，基本能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能	未能了解本课程的基础概念，未能掌握基本理论和基本方法，未能掌握抽象概括、推理论证、运算求解的基本技能
课程目标 2	具备较强的抽象思维和逻辑思维的理性思维能力和分析、解决问题的能力，数学语言表达和书写非常规范	具备一定的抽象思维和逻辑思维的理性思维能力和分析、解决问题的能力，数学语言表达和书写比较规范	在教师指导下具备进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力和分析、解决问题的能力，数学语言表达和书写基本规范	不具备进行抽象思维和逻辑思维的理性思维能力和分析、解决问题的能力，数学语言表达和书写不规范
课程目标 3	能形成正确的情感、态度、科学观；有坚忍不拔的工作作风与攻坚克难的毅力；具	基本形成正确的情感、态度、科学观；基本有团	基本有正确的情感、态度、科	没有正确的情感、态度、

	有团结协作精神与数学应用的意识, 具有良好的学习习惯和数学素养。	结协作精神与数学应用的意识, 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	学观; 基本具有良好的学习习惯和数学素养。	科学观, 没有形成良好的学习习惯和数学素养。
--	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------	------------------------

(执笔人: 汪爱红

审核人: 李跃武

校对入: 李跃武)