

《微积分 A1》课程教学大纲（OBE 模式）

一、课程基本信息

1. 课程名称

微积分 A1 / Calculus A1

2. 课程代码

13208001

3. 课程类别

数理基础课程

4. 课程性质

必修

5. 学时/学分

88/5.5

6. 先修课程

初等数学

7. 后续课程

微积分 A2、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理等

8. 适用专业

计算机、通信、光信、电气、机电、自动化、土木、生物、工管、给排水等工科本科各专
业

二、课程的主要任务及目标

1. 课程的主要任务

《微积分 A1》课程是高等学校理工科各专业必修的一门重要基础理论课。通过本课程的学习，要使学生掌握微积分 A1 的基本概念、基本理论和基本运算技能，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。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。在讲授该门课程时，应结合应用型大学数学课程的特点和思政教育的内涵，通过学习数学定义、公式、定理，理解数学思想，使学生对事物的方法规律有本质的认识，培养学生的辩证唯物主义观。在立足掌握知识的前

前提下，借助数学发展史、典故以及优秀的数学家奋斗历程等，培养学生不畏艰难、坚持到底的科学态度和创新精神，同时引导学生学会有效沟通交流，增强其团队合作意识，爱岗敬业，提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。

2. 课程目标

根据课程的主要任务，现确定微积分 A1 课程目标如下：

课程目标 1：具备解决工科各类工程有关问题所需的微积分相关基础理论知识。

熟练掌握微积分的相关基础理论知识，培养学生对相关数学概念、定理及一些结论的理解能力和逻辑推理能力。

课程目标 2：具备解决工科各类复杂工程问题所需的计算能力和应用能力。

掌握微积分在工程实际应用中的各种复杂问题的计算方法，初步具备数学模型的建立的能力、科学分析问题的能力、理论联系工程实际的能力。

三、课程教学内容与学时分配

序号	知识单元/章节	知识点	教学基本要求	推荐学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 函数与 极限	第一节：映射与函数 知识点：集合，映射，函数及其四种性态。 第二节：数列的极限 知识点：数列极限定义，收敛数列的性质。 第三节：函数的极限 知识点：函数极限的定义，函数极限的性质。 第四节：无穷小与无穷大 知识点：无穷小、无穷大的概念。 第五节：极限运算法则 知识点：极限四则运算。 第六节：极限存在准则、两个重要极限 知识点：极限存在准则、两个重要极限公式。 第七节：无穷小的比较	1、了解函数的单调性、有界性、奇偶性和周期性；了解反函数、复合函数、分段函数的概念。了解函数（数列）极限概念，知道极限的“ $\varepsilon-\delta$ ”、“ $\varepsilon-N$ ”定义，了解两个极限存在准则以及初等函数的连续性。 2、理解函数概念；熟悉基本初等函数的性质及其图形；能列出简单实际问题中的函数关系。理解闭区间上连续函数的性质，会	18	讲授 讨论	1、2

		<p>知识点：无穷小的比较，等价无穷小作代换。</p> <p>第八节：函数的连续性与间断点</p> <p>知识点：连续与间断点的概念。</p> <p>第九节：连续函数的运算与初等函数的连续性</p> <p>知识点：连续函数四则运算的连续性，复合函数、反函数、初等函数连续性。</p> <p>第十节：闭区间上连续函数的性质</p> <p>知识点：有界性与最大值与最小值定理，零点定理，介值定理，一致连续性。</p>	<p>判断间断点的类型。</p> <p>3、掌握复合函数的复合过程以及求极限的一些基本方法，会利用初等函数变形、连续性及变量代换等方法求极限；掌握极限四则运算法则。</p>		
2	第二章 导数与 微分	<p>第一节：导数概念</p> <p>知识点：导数定义，几何意义，可导性与连续性的关系。</p> <p>第二节：函数的求导法则</p> <p>知识点：函数的四则运算求导法则，复合函数的导数，反函数的导数，对数求导法，基本求导法则与导数公式。</p> <p>第三节：高阶导数</p> <p>知识点：高阶导数的定义，运算法则。</p> <p>第四节：隐函数及由参数方程所确定的函数的导数，相关变化率</p> <p>知识点：隐函数的导数，参数方程确定的函数的导数，相关变化率。</p> <p>第五节：函数的微分</p> <p>知识点：微分的定义，微分的几何意义、运算法则，微分在近似计算中的应用。</p>	<p>1、了解高阶导数的概念。</p> <p>2、理解导数与微分的概念；会用导数的几何意义解决几何问题；会用相关变化率解决实际问题。</p> <p>3、掌握初等函数的求导（包括高阶导数）及微分，掌握隐函数、参数方程确定的函数的一阶、二阶导数的求法。</p>	10	讲授 讨论 1、2
3	第三章 微分中 值定理 与导数 的应用	<p>第一节：微分中值定理</p> <p>知识点：罗尔定理，拉格朗日定理，柯西定理。</p> <p>第二节：洛必达（L' Hospital）法则</p> <p>知识点：求未定式的极限。</p> <p>第三节：泰勒（Taylor）公式</p> <p>知识点：Taylor 公式。</p> <p>第四节：函数的单调性与曲线的凹凸性</p> <p>知识点：函数单调性，曲线的凹凸性。</p> <p>第五节：函数的极值与最大值最小值</p> <p>知识点：极值的概念，函数最值问题及其应用。</p> <p>第六节：函数图形的描绘</p>	<p>1、了解柯西中值定理与泰勒公式。</p> <p>2、理解罗尔定理和拉格朗日中值定理，会应用拉格朗日中值定理；理解函数的极值概念以及曲率与曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径。</p> <p>3、掌握求函数的极值、判断函数的增减性与函数图形的凹凸性、求函数图形的拐点等方法；</p>	14	讲授 讨论 1、2

		<p>知识点：曲线的渐近线，函数图形的描绘。</p> <p>第七节：曲率</p> <p>知识点：平面曲线的曲率及其计算，曲率圆与曲率半径。</p>	<p>会描绘函数的图形，能求解较简单的最大值和最小值的应用问题，会利用洛必达法则求极限。</p>			
4	第四章 不定积分	<p>第一节：不定积分的概念与性质</p> <p>知识点：原函数概念，不定积分定义及性质，基本积分表。</p> <p>第二节：换元积分法</p> <p>知识点：第一换元法，第二换元法。</p> <p>第三节：分部积分法</p> <p>知识点：分部积分法。</p> <p>第四节：有理函数的积分</p> <p>知识点：有理函数积分，三角有理式的积分，简单无理函数的积分。</p>	<p>1、了解积分表的使用。</p> <p>2、理解不定积分的概念，淡化特殊积分技巧训练，对于简单有理函数、三角有理式和无理函数可作例题训练,牢记基本积分公式。</p> <p>3、掌握不定积分的基本积分公式、换元积分法、分部积分法。</p>	12	讲授 讨论	1、2
5	第五章 定积分	<p>第一节：定积分的概念与性质</p> <p>知识点：定积分的定义、性质。</p> <p>第二节：微积分的基本公式</p> <p>知识点：微积分的基本公式。</p> <p>第三节：定积分的换元法和分部积分法</p> <p>知识点：定积分的换元法，定积分的分部积分法。</p> <p>第四节：反常积分</p> <p>知识点：积分区间为无穷的广义积分，无界函数的广义积分。</p>	<p>1、了解广义积分的概念以及变上限积分函数的概念及其性质。</p> <p>2、理解定积分和反常积分的概念。</p> <p>3、掌握牛顿—莱布尼兹(Newton—Leibniz)公式、换元积分法、分部积分法的运算技巧，掌握反常积分的计算。</p>	12	讲授 讨论	1、2
6	第六章 定积分的应用	<p>第一节：定积分的元素法</p> <p>知识点：定积分的元素法。</p> <p>第二节：定积分在几何学上的应用</p> <p>知识点：平面图形的面积、体积，平面曲线的弧长。</p> <p>第三节：定积分在物理学上的应用</p> <p>知识点：变力沿直线所作的功，水压力，引力。</p>	<p>1、了解微元法。</p> <p>2、理解定积分在物理中的应用。</p> <p>3、掌握定积分在几何中的应用。</p>	4	讲授 讨论	1、2
7	第七章 微分方程	<p>第一节：微分方程的基本概念</p> <p>知识点：微分方程及其类型，微分方程的解。</p> <p>第二节：可分离变量的微分方程</p> <p>知识点：可分离变量的微分方程，齐次方程，一阶线性微分方程。</p>	<p>1、了解微分方程的解、通解、特解、初始条件的概念；会识别下列一阶微分方程：可分离变量方程、齐次方程、一阶线性微分方程。</p>	18	讲授 讨论	1、2

	<p>第三节：齐次方程 知识点：齐次方程。</p> <p>第四节：一阶线性微分方程 知识点：线性微分方程。</p> <p>第五节：可降阶的高阶微分方程 知识点：$y^{(n)} = f(x)$型的微分方程，$y'' = f(x, y')$型微分方程，$y'' = f(y, y')$型微分方程。</p> <p>第六节：高阶线性微分方程 知识点：线性齐次、非齐次方程解的叠加原理，线性齐次、非齐次方程通解的结构。</p> <p>第七节：常系数齐次线性微分方程 知识点：常系数齐次线性微分方程。</p> <p>第八节：常系数非齐次线性微分方程 知识点：二阶常系数线性非齐次微分方程两类型求解。</p>	<p>2、理解下列几种特殊的高阶微分方程：$y'' = f(x)$，$y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$的降阶法。</p> <p>3、掌握可分离变量方程、一阶线性微分方程的求解；会解齐次方程和全微分方程；掌握二阶常系数线性微分方程的解法；会用微分方程解一些简单的几何和物理问题。</p>			
--	---	--	--	--	--

四、课程教学方式

1. 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析实际问题和解决实际问题的能力，积极引导主动通过实践和自主学习获得相关知识。
2. 在教学内容上，按照章节结构系统讲述，重点分析各知识点、定义、定理，强调知识的应用范围，训练学生的理解能力和计算能力与应用能力。
3. 在教学过程中采用多媒体教学与传统板书、教具教学相结合的教学方式，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。重视课后的习题练习，不定期讲解作业。
4. 课内讨论和课外答疑相结合，线上线下相结合，灵活使用现代教学技术和手段，如超星信息化手段。

五、课程的考核环节及课程目标达成度评价方式

(一) 课程的考核环节

1. 课程考核环节描述

本课程的考核方式为考试，闭卷。课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考

核两个环节，平时考核包括课后作业和到课率，期末考核为期末闭卷考试。相应地，课程总评成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分加权而成，平时成绩、考试成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩、考试成绩所占的权重分别为 λ_1 、 λ_2 ，其中 λ_1 、 λ_2 根据学校相关规定分别定为0.2、0.8。

2. 各考核环节所占分值比例及考核细则

各考核环节所占分值比例及考核细则如下：

课程成绩构成及比例		考核环节	目标 分值	考核/评价细则	对应课 程目标
平时 成绩	平时成绩100分，占 总评成绩的比例为 λ_1 ， $\lambda_1=0.2$	考勤	50	主要考核学生到课的基本情况；成绩以百分 计，取各次成绩的平均值，乘以其在平时成绩 中所占的比例计入平时总评成绩。	1
		作业	50	主要考核学生基本知识点的掌握情况；成绩以 百分计，取各次成绩的平均值，乘以其在平时 成绩中所占的比例计入平时总评成绩。	2
考试 成绩	期末考试100分，占 总评成绩的比例为 λ_2 ， $\lambda_2=0.8$	目标 1 试题（基础理论）	20	（1）卷面成绩 100 分，以卷面成绩乘以其在 总评成绩中所占的比例 λ_2 计入课程总评成绩。 （2）主要考核各个章节的概念理解及计算分 析能力。考试题型为：选择题、填空题、计算 题、证明题、应用题等。	1
		目标 2 试题（计算与应 用能力）	80		2

（二）课程目标达成度评价方式

1. 课程目标达成度计算公式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节按权重计算后的总得分}}{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分(100分)}}$$

2. 课程目标达成度计算方法

(1) 课程目标评价内容及符号意义说明

课程目标评价内容	考勤	作业	期末考试		课程总评成绩
			目标 1 试题(基础理论)	目标 2 试题(计算与应用能力)	
目标分值	50	50	20	80	100
学生平均得分	A_1	A_2	B_1	B_2	$\lambda_1(A_1 + A_2) + \lambda_2(B_1 + B_2)$

(2) 课程目标达成度评价计算方法

课程目标	考核环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	考勤	50	$\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1$	课程目标 1 达成度
	目标 1 试题	20		$= \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{50 \times 0.2 + 20 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{26}$
课程目标 2	作业	50	$\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2$	课程目标 2 达成度
	目标 2 试题	80		$= \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{50 \times 0.2 + 80 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{74}$
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1(A_1 + A_2) + \lambda_2(B_1 + B_2)$	课程总目标达成度 $= \frac{\lambda_1(A_1 + A_2) + \lambda_2(B_1 + B_2)}{100}$

六、建议教材及教学参考书

(一) 推荐教材

同济大学数学系编. 高等数学(上册)(第七版).北京: 高等教育出版社, 2014.7.

(二) 主要参考资料

[1] 张学山等编著. 高等数学(上、下册). 北京: 清华大学出版社, 2009.1.

[2] 黄立宏主编. 高等数学 (上、下册)(第七版).上海: 复旦大学出版社, 2014.6.

[3] 阎国辉主编. 高等数学学习指导. 武汉: 武汉大学出版社, 2014.6.

七、其他说明

无

执笔人(签字): _____ 年 月 日

审核人(签字): _____ 年 月 日