

“高等数学”课程质量标准

课程编号	010101	课程名称	高等数学	授课学期	第 1、2 学期
课程类别	公共课	总学时	160	学分	10
适用专业	土木工程专业				
课程性质	专业必修	先导课		后续课	线性代数、概率论与数理统计、运筹学、大学物理、理论力学、工程测量、土质与土力学
学习目标	知识目标	支撑的可考核指标点	1.1.1 掌握高等数学知识		
		知识目标具体内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握一元函数微分学的应用，掌握函数的单调性与极值、凹凸性与拐点及、最值及其在土木工程等实际问题中的应用：如材料拉伸过程图、弯矩变化曲线等的图形涉及函数的单调性、极限特性、凹凸性、极值等； 2. 掌握各类微分方程的求解方法，掌握微分方程在力学等学科中的实际应用； 3. 掌握各类积分的概念及物理意义及其积分方法，掌握反常积分及其在概率论中的应用，会用积分求物体对坐标轴的静矩、形心坐标、转动惯量等物理量，掌握积分在物理学、力学、土木专业中的实际应用，如荷载集度剪力图和弯矩图之间的关系等都是通过积分来表达；同时专业计算也要用到微积分，如剪应力计算、梁的变形计算等等； 4. 掌握级数的概念，会判断常数项级数的收敛性，会计算幂级数的收敛域，了解幂级数展开式的方法，熟悉级数在工程测量、建筑力学中的应用，如水平面曲率对水平、高程距离的影响、沿倾斜地面量具的改正数等中的应用； 5. 熟悉一元函数微分学的概念，掌握求导的基本公式，会用导数的定义表示物理学、力学、专业学科中的一些量（例如内力在一点的分集密度就是轴向拉力对载面的导数）； 6. 熟悉二元函数极限、连续的基本概念；掌握多元函数的求导法则和基本公式，掌握多元函数微分学在几何学、方向导数与梯度、极值与最值等中的应用； 7. 了解曲线、曲面积分的概念，会计算简单的曲线、曲面积分； 		

	专业能力目标	支撑的可考核指标点	2.1.1 能应用数学手段解决土木工程的技术问题； 2.3.1 实验和计算分析能力.
		专业能力目标具体内容	1. 具备抽象思维能力，逻辑思维能力，综合运用数学方法解决问题的能力； 2. 能够对极限、微分学、积分学等中的问题进行正确的计算，具备数学运算能力； 3. 能够分析问题，用准确的数学语言表达专业学习中的所求量，具备严谨的表述能力，量化的分析问题和解决问题的能力； 4. 能够正确地分析实际问题，通过正确的逻辑推理，建立数学模型，借助于计算软件（Matlab，Maple，LINGO 等）实现问题。
	方法能力目标	支撑的可考核指标点	2.2.5 具有常用工程软件的初步应用能力；
		方法能力目标具体内容	1. 能够运用语言文字阐明自己的观点和意见，完成专业资料的归纳整理、学术论文的写作等； 2. 能够掌握网络搜索工具，了解与本专业相关的当前热点问题； 3. 能够使用工具书、教科书，充分利用图书馆、资料室、计算机网络，独立的查阅文献资料，收集各种必要的知识信息； 4. 具备勤于思考，沟通反思的能力.
	社会能力目标	支撑的可考核指标点	3.1.1 树立科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务； 3.2.1 具有严谨求实的科学态度； 3.2.3 具有科学思维的方式和方法； 3.2.4 具有创新意识和创新思维； 3.3.2 具有终身学习和解决问题的能力；积极推广应用新技术，紧跟行业发展.
		社会能力目标具体内容	1. 具备踏实细致、严谨科学的学习习惯和治学态度； 2. 具备主动探索，勇于发现，敢于创新的科学精神； 3. 具备相互合作，团队一致的集体主义精神； 4. 具备较强的学习能力和吃苦耐劳的精神； 5. 具备良好的数学文化素养.
学习成果要求			1. 掌握微积分的基本知识，具有较强的数学运算能力和准确表述问题的能力，为专业课的后续学习提供必要的数学工具； 2. 掌握函数思想、极限思想、微分思想、积分思想等数学思想，具有量化分析问题和解决问题的能力；

	<p>3. 能够运用相关数学思想与方法完成实际问题的分析、建模并解决问题；</p> <p>4. 可以参加全国大学生数学建模竞赛、全国大学生数学竞赛、校级大学生数学竞赛等。</p>
本课程完成后学生应知应会具体要求	<p>单元一 一元函数及其极限应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解函数的概念，会建立简单实际问题的函数关系式； 2. 理解极限的概念，掌握简单的极限运算法则； 3. 理解函数连续的概念，理解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理和最大、最小值定理）。 <p>单元二 一元函数微分学应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解导数的概念及其几何意义，会用导数表示一些物理量； 2. 掌握导数的四则运算和复合函数求导法，掌握基本初等函数导数公式； 3. 掌握初等函数、隐函数、参数方程所确定函数的一阶导数及二阶导数； 4. 理解微分的概念及几何意义； 5. 会求函数增量、函数的近似值的计算方法； 6. 了解微分中值定理，会用洛比达法则求函数的极限； 7. 理解函数极值的概念，掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法，掌握最大值和最小值的应用问题； 8. 会用导数判断曲线的凹凸性，会求曲线的拐点； 9. 掌握曲率和曲率半径的概念并会计算曲率和曲率半径。 <p>单元三 一元函数积分学应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解原函数与不定积分的概念，掌握不定积分的性质； 2. 掌握基本积分公式、不定积分的换元积分法及分部积分法； 3. 理解定积分的概念，了解定积分的性质和几何意义； 4. 了解积分上限函数的概念及其求导定理，掌握牛顿（Newton）-莱布尼兹（Leibniz）公式； 5. 掌握定积分的换元积分法及分部积分法； 6. 理解定积分微元法的思想，掌握用定积分表达一些几何及物理量（平面图形的面积、旋转体及平行截面面积已知的立体体积、平面曲线的弧长、变力沿直线所做的功、水压力、引力等）的方法。 <p>单元四 常微分方程应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解微分方程、解、通解、阶、初始条件和特解等概念； 2. 掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的解法，掌握与之有关的应用问题； 3. 会用降阶的方法解下列三种类型的微分方程： $y^{(n)} = f(x), y'' = f(x, y'), y'' = f(y, y')$ ，理解与之有关

	<p>的物理学中的实际问题；</p> <ol style="list-style-type: none"> 理解线性微分方程（齐次、非齐次）解的结构，掌握二阶常系数齐次与非齐次线性微分方程的解法，了解高阶常系数齐次线性微分方程的解法。 会用微分方程求解一些简单的几何和物理问题。 <p>单元五 空间解析几何与向量代数应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 了解向量的线性运算以及向量的数量积、向量积运算，掌握两个向量夹角的求法及垂直、平行的条件； 掌握单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法； 掌握平面方程、直线方程的求法，会利用平面、直线之间的相互关系解决有关问题； 理解曲面方程的概念，掌握常用的二次曲面的方程及其图形，了解以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程； 了解空间曲线的参数方程和一般方程，掌握曲面的交线在坐标面上的投影。 <p>单元六 多元函数微分法及其应用应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 了解二元函数的概念，了解二元函数的极限与连续性的概念以及有界闭区域上连续函数的性质； 理解偏导数的概念，了解二元函数偏导数的几何意义，掌握求偏导数的方法，会求高阶偏导数（以二阶为主）； 理解全微分的概念，理解全微分的近似计算及实际应用； 掌握复合函数及隐函数的一阶和二阶偏导数； 了解空间曲线的切线与法平面以及曲面的切平面与法线的概念，并会求它们的方程； 理解方向导数与梯度的概念及其计算方法； 理解多元函数极值与条件极值的概念，会求二元函数的极值，了解求条件极值的拉格朗日乘数法，会解决关于最值的实际应用问题。 <p>单元七 重积分及其应用应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 理解二重积分的概念及几何和物理意义；了解二重积分的性质，掌握二重积分的计算方法； 了解三重积分的概念与性质，了解三重积分的计算方法； 理解重积分的几何与物理应用，会求曲面的面积、平面薄片及空间立体的质心坐标和转动惯量，了解平面薄片对质点引力的求法。 <p>单元八 曲线曲面积分应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 了解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及联系，
--	---

	<p>会求两类曲线积分。</p> <p>2. 掌握格林（Green）公式，会使用平面曲线积分与路径无关的条件，了解二元函数的全微分求积。</p> <p>3. 了解两类曲面积分的概念，了解两类曲面积分的联系，会求简单的两类曲面积分。</p> <p>4. 理解用曲线、曲面积分表达一些几何量与物理量（曲线弧长、曲面面积、质量、质心、转动惯量、功、引力、通量、环流量等）的方法。</p> <p>单元九 无穷级数应知应会</p> <p>1. 理解无穷级数收敛、发散及和的概念，了解无穷级数的基本性质及收敛的必要条件。</p> <p>2. 掌握正项级数的比较审敛法以及几何级数、调和级数、p-级数的敛散性，掌握正项级数的比值审敛法及根值审敛法。</p> <p>3. 了解交错级数的莱布尼兹定理，会估计交错级数的截断误差，了解绝对收敛与条件收敛的相关概念及结论；</p> <p>4. 掌握简单幂级数的收敛半径、收敛区间、收敛域的求法；</p> <p>5. 了解函数展开成泰勒级数的充要条件，理解$e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^n, \ln(1+x)$等函数幂级数的麦克劳林（Maclaurin）展开式；</p> <p>6. 了解幂级数在近似计算上的简单应用；</p> <p>7. 了解傅立叶级数的概念，知道函数展开成傅立叶级数的充分条件，会将定义在$(-\pi, \pi)$ 和$(-l, l)$ 上的函数展开为傅立叶级数。</p>		
评价与考核	考核项目		评分方式
	平时考核(30%)	平时作业(40%)	小节课后作业评分
		期中考试(40%)	统一考试后评分
		考勤(20%)	随堂考勤评分
	期末成绩(70%)	基础知识及综合应用问题	期末考试评分
师资标准条件	<p>1. 具有数学专业或相关专业硕士研究生及以上学历；</p> <p>2. 具有高校教师资格证书；</p> <p>3. 多年从事数学教学，有认真负责的教学责任心，有较高的本课程教学水平，有持续的钻研和教学能力，能遵循应用型本科的教学规律，正确分析、设计、实施及评价课程。</p>		
教材编写或选用标准	<p>1. 教材编写本着“难度降低、注重实用”的原则制定内容框架；</p> <p>2. 教材编写在内容安排上由浅入深，与中学数学进行了合理的衔接，采用提出问题——讨论问题——解决问题的思路，逐步展开知识点；</p> <p>3. 强调数学思想和数学方法，淡化计算技巧和定理证明，注重培养</p>		

	<p>学生解决实际问题的能力；</p> <p>4. 本教材结构严谨，逻辑严密，语言准确，解析详细，易于学生阅读.</p>
--	--