SHANXI COLLEGE OF APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY

课程思政教学设计

（20_21_—20_22_学年第_一_学期）

院　（部）：	基础教学部
学科名称：	数学
学科代码：	0701
课程名称：	微积分 I
课程代码：	X19910002
主讲教师：	刘瑶
职　　称：	助教
教 研 室：	数学教研室

山西应用科技学院

<table>
<tr><td>课程名称</td><td colspan="2">微积分 I</td><td>课程代码</td><td>X19910002</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="4">公共通识课（ √ ） 公共选修课（ ）
专业基础课（ ） 专业核心课（ ） 专业选修课（ ）</td></tr>
<tr><td>总学时</td><td colspan="2">56</td><td>总学分</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>学时分配</td><td colspan="4">理论讲授学时： 56 实践学时：0</td></tr>
<tr><td>授课学院</td><td colspan="2">专业</td><td>班级</td><td>人数</td></tr>
<tr><td>财经学院</td><td colspan="2">金融工程</td><td>金融（本）2101</td><td>41</td></tr>
<tr><td>考核方式</td><td colspan="4">考查（ ） 考试（ √ ）</td></tr>
<tr><td>课程简介</td><td colspan="4">在应用型高等教育中，微积分课程是新技术通识教育课程，对接于新技术应用基础理论课程及新技术应用专业课程.它是素质领域的一门课程，在学生学会用马克思主义哲学的世界观与方法论去认识世界、掌握客观规律以及分析解决实际问题的过程中，发挥着巨大作用.它以科学的语言，开启学生的智慧，培养学生的创新能力.本课程大纲，根据培养应用型人才需要和专业要求,确定相应的微积分知识体系而后制定.</td></tr>
<tr><td>案例简介</td><td colspan="4">本案例是本课程第二章第一节内容，主要学习导数的概念、导数的几何意义以及可导与连续的关系.从引入神州十三号以及全红婵的实例，来增强学生的民族自信心和自豪感，并鼓励学生勇于探索，敢于创新，为实现中国梦而努力奋斗.通过分析 $\Delta t \to 0$，得出不积跬步无以至千里，引导学生一步一个脚印前进.通过以上学习为学习导数的概念以及几何意义奠定了基础.</td></tr>
<tr><td>使用教材</td><td colspan="4">《高等数学（经管类）》上册
张华隆等编著 同济大学出版社 2017.6(第 3 版)</td></tr>
<tr><td>学情分析</td><td colspan="4">本课程的授课对象为本科一年级金融工程专业新生，整体数学基础较好，但是数学知识储存不完备，对数学学科缺乏逻辑性的认识.班级中女生较多，逻辑思维能力较薄弱.班级内部学生数学水平参差不齐，给数学教学造成了一定困难. 但同时，课堂上不同层次的学生可以紧跟老师的步伐，有强大的学习动机和内驱力，具有创新意识和探索能力，授课时不仅要讲清晰明白，更要带领学生深入挖掘所学知识背后的深层含义.</td></tr>
<tr><td>参考资料</td><td colspan="4">1.参考书目
[1]王帅等编.《高等数学》(上)[M].同济大学出版社,2019.
[2]朱晓丽等编.《高等数学》(上册)[M].武汉大学出版社,2016.
[3]同济大学数学系编,《高等数学》第六版上册[M].高等教育出版社,2010.
2.其他教学资源
[1]慕课 微积分 I 江西财经大学
[2]超星学习通 http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1648002408290</td></tr>
</table>

案例主题	导数的概念
所属章节	第二章 第一节
教学目标	**知识目标：** 1.理解导数的概念； 2.理解导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程； 3.理解函数的可导性与连续性之间的关系. **能力目标：** 培养学生自主逻辑思维能力，语言转换能力. **素质目标：** 1.通过神舟十三号的发射让学生了解我国的科技成就，增强学生的民族自信心和自豪感，并鼓励学生勇于探索、敢于创新. 2.通过对全红婵十米跳台实例的引入，激发学生的爱国热情，培养学生的文化自信. 3.再次通过神舟十三号在轨道中转弯的问题，引入物体做曲线运动某一点出的切线斜率问题，渗透爱国主义思想，激发爱国热情. 4.通过三个实例的教学，引导学生踏踏实实做事，一步一个脚印前进.
教学重点	导数的概念；可导与连续的关系
教学难点	用定义求导数
课程思政融入点及实现方式	1.通过神舟十三号的发射让学生了解我国的科技成就，增强学生的民族自信心和自豪感，并鼓励学生勇于探索、敢于创新，为实现中国梦而努力奋斗. 2.通过对全红婵十米跳台实例的引入，激发学生的爱国热情，培养学生的民族自信心和自豪感. 3.再次通过神舟十三号在轨道中转弯的问题，引入物体做曲线运动某一点出的切线斜率问题，渗透爱国主义思想，激发爱国热情. 4.通过三个实例的教学，引导学生踏踏实实做事，一步一个脚印前进.培养学生树立振兴中国的豪情壮志、远大志向的使命感. 5.通过讲解函数在某一点的导数与左右导数的关系，复习函数在某一点处连续的充要条件，由此可以看出事物之间是普遍联系的. 6.在学习可导与连续的关系时，严格证明可导一定连续，培养学生缜密的思维逻辑和分析事物的能力.讲解连续不一定可导时，举出实例，教会学生分析问题的另一个角度和方法.
教学策略	1.通过老师讲授，使学生理解了导数的概念，理解了导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程，并且理解了函数的可导性与连续性之间的关系. 2.通过对思政案例的引入，从案例抽象出数学思维，转化为数学语言，培养了学生自主逻辑思维能力，语言转换能力. 3.通过神州十三号和全红婵的案例，引导学生计算某一点的瞬时速度，由此引入函数在某一点处导数的定义，在此引导学生一步一个脚印踏踏实实勤勤恳恳前进；同时增强学生民族自信心和自豪感，由此鼓励学生敢于创新、勇于探索，为实现中国梦而努力奋斗.

课程思政教学设计	旁批

2.1 导数的概念

针对课程思政指导思想，微积分课程团队一直在不断探索与创新中改进授课方式.下面以大一上学期 2.1 导数的概念为例进行案例设计.

1.导入(15 分钟)

我国的航天事业起始于 1956 年.中国于 1970 年 4 月 24 日发射第一颗人造地球卫星，是继苏联、美国、法国、日本之后世界上第 5 个能独立发射人造卫星的国家.

思政点：民族自信心

我国载人航天工程于 1992 年 9 月 21 日由中国政府批准实施，代号“921 工程”，是中国空间科学实验的重大战略工程之一.北京时间 2021 年 10 月 16 日 0 时 23 分，搭载神舟十三号载人飞船的长征二号 F 遥十三运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火发射，神舟十三号载人飞船与火箭成功分离，进入预定轨道，顺利将翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员送入太空，飞行乘组状态良好，发射取得圆满成功.

【设计意图】通过神舟十三号的发射视频让学生了解我国的科技成就，来增强学生的民族自信心和自豪感，并鼓励学生勇于探索，敢于创新，为实现中国梦而努力奋斗.

引例 1：通过观看神州十三号的发射的平均速度和瞬时速度，引

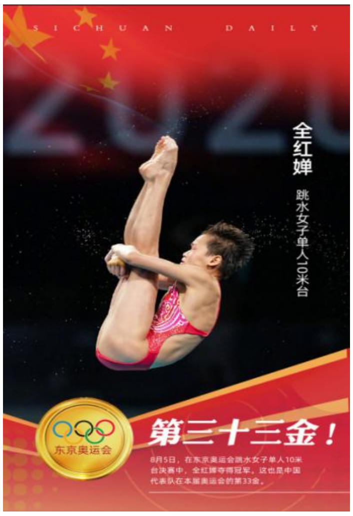
课程思政教学设计	旁 批

导学生思考如何计算瞬时速度，即当 $\Delta t \to 0$ 时，瞬时速度就是某一点 t_0 时刻的平均速度，引导学生列出相关的数学式.

【设计意图】体验实际背景，为数学建模铺垫渗透爱国教育，激发学生的爱国热情.

教学方法：情景体验

引例 2：奥运会跳水夺金实例，可播出 2021 东京奥运女子 10 米台全红婵夺冠视频片段，在高台跳水运动中，运动员相对水面的高度 h 与起跳后的时间 t 存在函数关系. 计算运动员在这段时间里的平均速度. 引导学生观看跳水的轨迹及速度变化.



【设计意图】不积跬步，无以至千里，在分析 $\Delta t \to 0$ 时，引导学生一步一个脚印前进.

思政点：一步一个脚印

引例 3：神舟十三号进入轨道后，会涉及到转弯的问题，那么应当如何转弯避免载人飞船飞行脱离轨道. 以此来引导学生思考，一条曲线在某一点处的切线斜率如何计算. 以此引导学生列出相关数学式.

通过对这三个实例的研究，引出导数的概念.

2. 新课讲授（67 分钟）

2.1 函数在一点处的导数

教学重点：函数在一点处的导数

定义 1：设函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 的某邻域内有定义，当自变量 x 在 x_0 处有增量 Δx 时，相应函数的增量为 $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$. 如果极限

<table>
<tr><th>课程思政教学设计</th><th>旁 批</th></tr>
<tr><td>

$$\lim_{\Delta x \to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$$

存在，则称该极限为函数 $y=f(x)$ 在 x_0 处的导数，记作 $f'(x_0)$，即

$$f'(x_0)=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$$

也可记作：$y'\big|_{x=x_0}$，$\frac{d}{dx}f(x)\Big|_{x=x_0}$，$\frac{dy}{dx}\Big|_{x=x_0}$.

注：（1）函数 $f(x)$ 在点 x_0 处的导数存在，亦称函数 $f(x)$ 在点 x_0 处可导，否则就称函数 $f(x)$ 在点 x_0 处不可导. 如果增量之比 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$（当 $\Delta x \to 0$ 时）的极限为无穷大，导数是不存在的，但为了叙述方便，也称函数在点 x_0 处的导数为无穷大.

（2）
$$\begin{aligned}f'(x_0)&=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}\\&=\lim_{h \to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}\\&=\lim_{x \to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}\end{aligned}.$$

（3）计算 $y=f(x)$ 在点 x_0 处的导数，分为 3 步：

第一步：求增量 $\Delta y=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$；

第二步：算比值 $\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$；

第三步：取极限 $f'(x_0)=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}$.

例 1. 设函数 $f(x)=\frac{1}{x}$，求 $f'(3)$.

例 2. 已知 $f'(x_0)=-2$，求：

（1）$\lim_{\Delta x \to 0}\frac{f(x_0-\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$

（2）$\lim_{h \to 0}\frac{f(x_0+3h)-f(x_0)}{h}$

【设计意图】及时练习，巩固新知识，加深印象.

2.2 单侧导数

</td><td>

教学难点：用定义求导数

讲解例题并分析

</td></tr>
</table>

课程思政教学设计	旁 批
定义 2：	
左导数 $f'_{-}(x_0)=\lim\limits_{\triangle x\to 0^{-}}\dfrac{f(x_0+\triangle x)-f(x_0)}{\triangle x}=\lim\limits_{x\to x_0^{-}}\dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$.	
右导数 $f'_{+}(x_0)=\lim\limits_{\triangle x\to 0^{+}}\dfrac{f(x_0+\triangle x)-f(x_0)}{\triangle x}=\lim\limits_{x\to x_0^{+}}\dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$.	
【设计意图】根据导数在一点处的定义，对比左右连续，引导学生写出左右导数的定义.	思政点：事物之间的普遍联系
定理 1：函数 $f(x)$ 在 x_0 处可导的充要条件是左右导数都存在且相等.	
例 3. 求 $f(x)=\begin{cases}x^2, & x\le 0,\\ x^3, & x>0\end{cases}$ 在 $x=0$ 处的导数.	
2.3 函数在区间上的导数	
定义 3：（1）若 $f(x)$ 在 (a,b) 内的每一点都可导，则称 $f(x)$ 在开区间 (a,b) 内可导.	
（2）若 $f(x)$ 在 (a,b) 内可导，且在 $x=a$ 处右导数以及在 $x=b$ 处左导数都存在，称 $f(x)$ 在 $[a,b]$ 上可导.	
2.4 导函数（导数）	
定义 4：设函数 $y=f(x)$ 在区间 I 上可导，且对于 I 内的任一点 x，都对应着 $f(x)$ 的一个确定的导数值，也就确定了一个函数关系，这个函数称为原来函数 $f(x)$ 的导函数（简称为导数），记为 $f'(x)$，即 $$f'(x)=\lim\limits_{\triangle x\to 0}\dfrac{f(x+\triangle x)-f(x)}{\triangle x},$$ 也可记作 y'，$\dfrac{d}{dx}f(x)$，$\dfrac{dy}{dx}$.	教学重点：导数的概念
注：（1）导函数也简称为导数，只要没有指明是特定点的导数都是导函数，且 $f'(x_0)=f'(x)\big\|_{x=x_0}$.	

课程思政教学设计	旁 批
（2）计算 $y=f(x)$ 的导数，分为 3 步： 第一步：求增量 $\Delta y=f(x+\Delta x)-f(x)$； 第二步：算比值 $\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$； 第三步：取极限 $f'(x)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}$. 例 4. 求函数 $y=f(x)=C$（C 为常数）的导数. 例 5. 求函数 $y=x^n$（n 为正整数）的导数. 例 6. 求函数 $y=\sin x$ 的导数. **2.5 导数的几何意义** $f'(x_0)$ 在几何上表示曲线 $y=f(x)$ 在点 $(x_0,f(x_0))$ 处切线的斜率. （1）若函数 $f(x)$ 在 $x=x_0$ 处可导，则曲线 $y=f(x)$ 在点 $(x_0,f(x_0))$ 处的切线方程为 $$y-f(x_0)=f'(x_0)(x-x_0)$$ 若 $f'(x_0)=\infty$，切线方程为 $x=x_0$. （2）当 $f'(x_0)\neq 0$ 时，$y=f(x)$ 在点 $(x_0,f(x_0))$ 处的法线方程为 $$y-f(x_0)=-\frac{1}{f'(x_0)}(x-x_0)$$ 若 $f'(x_0)=0$，法线方程为 $x=x_0$. 例 7. 求 $y=x^3$ 在点 $(2,8)$ 处的切线斜率，并求出在该点处的切线方程及法线方程. **2.6 可导与连续的关系** 定理 2: 如果函数 $y=f(x)$ 在 x_0 处可导，则 $y=f(x)$ 在 x_0 处连续.	教学难点：用定义求导数 教学方法：引导学生推导常用的求导公式 实际应用：导数的几何意义 教学重点：可导与连续的关系

课程思政教学设计	旁 批
例 8. 讨论函数 $f(x)=\begin{cases} x^2, & x<1, \\ 2x, & x\ge 1 \end{cases}$ 在点 $x=1$ 处的可导性与连续性. **3. 课堂小结（5 分钟）** 3.1 函数在一点处的导数的概念 3.2 函数在区间上的导数的概念 3.3 导数的概念 3.4 导数的几何意义 3.5 可导与连续的关系 【设计意图】回顾所学，升华主题. **4. 课后作业（3 分钟）** 4.1 作业：习题 2.1 3、4、5 题 4.2 思考：习题 21 6 题 【设计意图】课上课下全程育人，让学生及时巩固本节课所学知识.	及时巩固本节内容 布置作业并通过学习通上传

板书设计

	2.1 导数的概念	
一、函数在一点处的导数 1.定义 2.求解函数在一点处导数的定义 二、单侧导数 定义 三、函数在区间上的导数 定义	四、导函数（导数） 1.定义 2.求导步骤 五、几何意义 六、可导与连续的关系	（引例分析） （例题及相关习题）

教学成效

1.思政案例神州十三号和全红婵的案例引入增强了本课程的吸引力，引起了学生的浓厚兴趣，学生课堂活动参与率显著提高.

2.大部分学生对融入思政元素的教学方法表示认可，并表示在本节课上不仅学到了专业知识，更增强了学生的爱国情怀，增强了学生的民族自信心和自豪感，并明确了自己要成为什么样的人，能为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗.

3.神舟十三号的案例在激发学生爱国热情方面产生了不少的反响，学生都惊讶于中国的科技成就，为伟大的航天事业感慨，表示想为中国科技发展尽一份力，这也为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定了基础.

4.全红婵案例深深地鼓舞了学生，此案例从实际问题抽象出数学问题，这是数学建模的思想.这为过程性考核中对平时成绩中数学建模这部分奠定了基础，并可从此选出优秀学生参加全国大学生数学建模大赛.

教学反思

在本小节课程的教学当中，挖掘了“民族自豪感”、“民族自信心”、“使命担当”、“马克思唯物主义辩证法应用”等思政元素，能较好地隐形融入知识点的讲授，但是还存在一些不足：

1.本小节挖掘的思政元素还不够细致，例如讲解神舟十三号的案例时，只是讲解中国科技成就，由此引入瞬时速度，但是和学生的专业联系不太紧密，学生是金融工程专业的，大部分学生只能感受中国速度之快，但是如何为中国速度贡献自己的力量学生还不太清楚，如果今后能够结合学生所学专业，给出他们的就业和创新的方向，取得的效果会更好.

2.对于整门课程来说，虽然挖掘了较多的思政元素，但是还不够系统.因此，对更多的相关素材进行搜集，并且进行梳理是需要进一步研究的问题.

3.本小节在设疑环节之后应该适当加入小组讨论环节，在学生充分思考之后，再进行讲授，才会更好地起到引领学生，促进教学效果的作用.