

# 《高等数学（B 层次）》

## 课 程 标 准

二级学院（部）：基础科学部

执笔人：陈莉敏

审核人：吴亚伟

制定时间：2017 年 7 月

修订时间：

常州工程职业技术学院教务处制

二〇一七年二月

### 《高等数学（B 层次）》课程标准

#### 一、 课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	高等数学	开课院部	基础部
------	------	------	-----

课程代码	01020013、01020014	考核性质	考试	
前导课程	高中数学、中职数学			
后续课程	工程数学、各专业课程			
总学时	112	课程类型	理论课	是√
			实践课	是□
			理论+实践	是□
			理实一体化	是□
适用专业	全院各专业（体育类艺术类除外）			

表2 课程标准开发团队名单<sup>1</sup>

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	陈莉敏	常州工程职业技术学院	讲师
2	万里亚	常州工程职业技术学院	副教授
3	吴亚伟	常州工程职业技术学院	基础部主任
4	游智鹏	常州工程职业技术学院	讲师
5	朱静	常州工程职业技术学院	讲师
6	严树林	常州工程职业技术学院	讲师
7	乔正明	常州纺织服装职业技术学院	副教授

## 二、课程性质

本课程是全院各专业必修的一门公共基础课程，是在学习了高中数学，具备了基本的数学思维、基本的数字运算及掌握了基本的数学公式定理的能力基础上，开设的一门理论课程，其功能是对接专业人才培养目标，面向各种工作岗位，培养学生比较熟练的基本运算能力、自学能力、综合运用所学知识去分析研究问题和解决问题的能力、初步抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理等能力，为后续专业课程学习奠定基础的课程。

## 三、课程目标与内容

### 1. 课程总目标

通过本课程的学习，能够获得相关专业课及工程数学须使用，适应未来工作及进一步发展所必须的重要的数学知识，以及基本的数学思想方法和必要的应用技能；使学生学会用数学的思维方式去观察、分析现实社会，去解决学习

生活、工作中遇到的实际问题，增进对数学的理解和兴趣。培养学生的创新精神和提出问题、分析问题、解决问题的能力。

## 2. 课程学生学习达标标准

表3 学生学习达标标准与内容

序号	知识目标	技能目标	素质目标	教学内容
1	理解函数的定义，掌握函数的要素，会求函数的定义域和函数值；理解函数的单调性和奇偶性，了解函数的周期性和有界性；了解反函数、复合函数的概念，会分析复合函数的复合过程；理解初等函数的概念，熟练掌握基本初等函数的图形及性质；能建立简单的实际问题的函数关系。	能够将实际问题转译为数学问题，会用数学结论解释实际情况（学生具有将实际问题与数学问题互译的能力）；	发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；  提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；	函数的定义域和函数值；函数的性质；基本初等函数的图像与性质；反函数和复合函数；分段函数。
2	掌握极限的描述性定义，了解左、右极限的概念并能在学习过程中逐步加深对极限思想的理解；掌握极限的四则运算法则，会求一般函数式的极限；掌握两个重要极限；了解无穷大，无穷小的概念，了解	能够建立无限的思想观，并能用“分割、求和、取极限”的思想方法求一些诸如图形面积的问题；能用数学软件求极限。	发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；  提高学习数学的兴趣，树立学好数学	极限的定义；极限的四则运算法则；两个重要极限；无穷大与无穷小。

	<p>无穷小的比较，能用等价无穷小替换求极限。</p>		<p>的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
3	<p>理解函数连续的概念，能指出函数的间断点；了解初等函数的连续性；了解闭区间上连续函数的最值定理、根的存</p>	<p>能够建立无限的思想观，并能用“分割、求和、取极限”的思想方法求一些诸如图形面积的问题；</p>	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思</p>	<p>连续的定义；间断点；闭区间上连续函数的定理。</p>

	在性定理。		<p>考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
--	-------	--	--	--

4	理解导数的概念；了解导数的几何意义和物理意义；体会导数的思想及内涵。	能够建立实际问题的模型，理解诸如最值方面的问题，并能分析、解释与最值有关的一些现实现象；	具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观； 通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。	导数的定义；导数的几何意义。 导数基本公式；
5	掌握基本初等函数的导数公式；函数的和、差、积、商的求导法则和复合函数的求导法则；会求简单复合函数的导函数；理解高阶导数的概念，会求一般函数的二阶导数。	能够建立实际问题的模型，理解诸如最值方面的问题，并能分析、解释与最值有关的一些现实现象；能用数学软件求导数运算。	发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断； 提高学习数学的兴趣，树立学好数学	导数的四则运算法则 复合函数求导法则； 求高阶导数法则。

			<p>的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
6	理解微分的概念；微分与导数的关系，理解微分形式的不变性。	能够建立实际问题的模型，理解诸如最值方面的问题，并能分析、解释与最值有关的一些现实现象；	发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思	微分的定义；微分的几何意义；微分运算。



			<p>考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
7	能利用导数研究函数的单	能够建立实际问题的模型，理解诸	发展数学应用意	函数的单调和极值；

	<p>调性，会求简单函数的单调区间；结合函数图像，了解函数在某点取得极值的充分条件和必要条件；会用导数求简单函数的极大值和极小值以及闭区间上函数的最大值与最小值，生活中的利润最大、用料最省等优化问题解决，体会导数在解决实际问题中的作用；掌握判断曲线的凹凸性和求拐点的方法；会用洛必达法则求未定式极限的值。</p>	<p>如最值方面的问题，并能分析、解释与最值有关的一些现实现象；</p>	<p>识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考 and 判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队</p>	<p>曲线的凹凸和拐点；函数的最值；罗比他法则。</p>
--	--	--------------------------------------	--	------------------------------

			合作精神。	
8	理解原函数与不定积分的概念；理解不定积分的性质。	能够用微元思想解决“不规则、不均匀”变化问题。	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界</p>	原函数的概念；不定积分的概念；不定积分的性质。

			<p>观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
9	<p>熟练掌握不定积分的基本公式；掌握不定积分的换元法和分部积法；会求较简单的有理函数的积分。</p>	<p>能够用微元思想解决“不规则、不均匀”变化问题。能用数学软件求积分运算。</p>	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习</p>	<p>不定积分的公式；直接积分法；换元法（三角换元不作要求）；分部积分法。</p>

			<p>惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
10	<p>了解定积分的定义；掌握定积分的几何意义；了解定积分的性质。</p>	<p>能够用微元思想解决“不规则、不均匀”变化问题。</p>	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学</p>	<p>定积分概念；定积分的几何意义；定积分的性质；微积分基本公式。</p>

			<p>的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
11	<p>掌握牛顿-莱布尼兹公式；</p> <p>掌握定积分的换元积分方法；</p> <p>掌握定积分的分部积分方法；</p> <p>了解广义积分定义；理解无穷区间上的广义积分计算方法；</p> <p>了解无界函数的广义积分计算方法。</p>	<p>能够用微元思想解决“不规则、不均匀”变化问题。</p>	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；</p> <p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学</p>	<p>直接积分法；换元积分法；分部积分法；广义积分。</p>

			<p>态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
12	理解定积分的微元法；能用微元法求平面图形面积、旋转体的体积。	能够用微元思想解决“不规则、不均匀”变化问题。	<p>发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式做出思考和判断；</p> <p>提高学习数学的</p>	微元法；平面图形求面积；旋转体求体积。

			<p>兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	
13	了解微分方程的概念以及通解、初始条件和特解的概念。	<p>能够求解数学问题（基本运算和重视应用计算机与软件包）；</p> <p>能够具有归纳思维能力、创新</p>	<p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价</p>	<p>方程的阶、解、通解、特解、初始条件等概念；常微分方程及线</p>



		能力。	<p>值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。</p>	性微分方程的概念。
14	掌握一阶线性可分离变量的方程的求解方法；了解一阶线性齐次微分方程、非齐次微分方程的概念；掌握一阶线性微分方程的通解公式，会解一阶线性微分方程。	<p>能够求解数学问题（基本运算和重视应用计算机与软件包）；</p> <p>能够具有归纳思维能力、创新能力。</p>	<p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p> <p>通过小组合作实</p>	可分离变量微分方程；一阶线性齐次微分方程；一阶线性非齐次微分方程

			验，培养学生的团队合作精神。	
15	了解二阶常系数线性微分方程的概念，掌握二阶线性微分方程解的结构；掌握二阶常系数线性齐次方程求解方法；掌握二阶常系数线性非齐次方程特解的形式，会求自由项为多项式、指数式时的特解。	能够求解数学问题（基本运算和重视应用计算机与软件包）； 能够具有归纳思维能力、创新能力。	具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观； 通过小组合作实验，培养学生的团队合作精神。	二阶线性微分方程解的结构；二阶常系数线性齐次微分方程；二阶常系数线性非齐次微分方程。
16	了解误差有关概念并能进行误差估计；理解方程求根的二分法及牛顿迭代法，并能用此方法求方程根的近似值。	能用数学方法统计、分析生产、生活中的有效数据，并利用统计、分析的结果指导生产实践。能用数学软件进行相关运算。	提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；	误差；二分法；牛顿迭代法。

			具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；	
17	理解拉格朗日插值公式，能进行线性插值及抛物插值计算；理解最小二乘法原理，并能用此原理进行线性拟合、抛物线拟合，能将非线性拟合转化为线性拟合，解决工程中数据处理问题。	能用数学方法统计、分析生产、生活中的有效数据，并利用统计、分析的结果指导生产实践。能用数学软件进行相关运算。	提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；  具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习	拉格朗日插值公式；最小二乘法；线性拟合；抛物线拟合；常用的线性化处理方法。

			惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；	
18	了解优选法的类型及方法，能用优选法进行试验设计，达到优选目的；理解正交设计表的使用方法，能根据已知条件进行正交设计，并能对试验结果进行分析。	能用数学方法统计、分析生产、生活中的有效数据，并利用统计、分析的结果指导生产实践。能用数学软件进行相关运算。	<p>提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度；</p> <p>具有一定的数学视野，初步认识数学的应用价值、科学价值和文化价值，逐步形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，从而进一步树立辩证唯物主义世界观；</p>	单因素优选法；双因素优选法；正交设计表；单指标正交试验设计；多指标正交试验设计。

表 4 课程教学安排

序号	项目（模块）	任务(单元)	教学内容	重点、难点、考核点	学时
1	极限	函数	函数的定义域和函数值；函数的性质；基本初等函数的图像与性质；反函数和复合函数；分段函数。	重点：函数概念，复合函数概念，基本初等函数的性质及其图形， 难点：复合函数的复合过程，	6
2	极限	极限	极限的定义；极限的四则运算法则；两个重要极限；无穷大与无穷小。	重点：极限概念，极限四则运算法则； 难点：等价无穷小求极限，重要极限二。	6
3	极限	极限	上机实训	软件操作	2
4	极限	连续	连续的定义；间断点；闭区间上连续函数的定理。	重点：连续概念。	2
5	导数	导数概念	导数的定义；导数的几何意义。	教学重点：导数和微分的概念，导数的几何意义，	2
6	导数	导数运算	导数基本公式；导数的四则运算法则；复合函数求导法则；求高阶导数法则。	教学重点：导数的四则运算法则和复合函数的求导法，基本初等函数的求导公式，初等函数的一阶、二阶导数的求法， 教学难点：复合函数的求导法，	6
7	导数	微分	微分的定义；微分的几何意义；微分运算。	教学重点：基本初等函数的微分公式， 教学难点：复合函数的求微分，	6
8	导数	导数应用（一）	函数的单调和极值；曲线的凹凸和拐点；	教学重点：函数的极值概念，用导数判断函数的单调性和求极值的方法。 教学难点：最值问题的具体应用。	8

9	导数	导数应用 (二)	函数的最值；罗比他法则。	教学重点：洛必达法则， 教学难点：最值问题的具体应用。	8
10	导数	导数运算	上机实训	软件操作	2
11	积分	不定积分的概念和性质	原函数的概念；不定积分的概念；不定积分的性质。	教学重点：原函数的概念，不定积分的概念及性质，	2
12	积分	不定积分的计算（一）	不定积分的公式；直接积分法；换元法(三角换元不作要求)；	教学重点：不定积分公式，积分的换元法 教学难点：不定积分的第一类换元法	6
13	积分	不定积分的计算（二）	分部积分法。	教学重点：不定积分分部积分法。 教学难点：积分方法综合应用。	4
14	积分	积分运算	上机实训	软件操作	2
15	积分	定积分的概念	定积分概念；定积分的几何意义；定积分的性质； 微积分基本公式。	教学重点：微积分基本公式	4
16	积分	定积分的计算	直接积分法；换元积分法；分部积分法；广义积分。	教学重点：微积分基本公式 教学难点：积分方法综合应用。	8
17	积分	定积分的应用	微元法；平面图形求面积；旋转体求体积。	教学难点：旋转体求体积	6
18	微分方程	方程的概念	方程的阶、解、通解、特解、初始条件等概念； 常微分方程及线性微分方程的概念。	教学重点：微分方程的基本概念。	2
19	微分方程	一阶微分方程求解	可分离变量微分方程；一阶线性齐次微分方程； 一阶线性非齐次微分方程	教学重点：可分离变量微分方程求解，一阶线性微分方程求解。 教学难点：分离变量的微分方程	4

20	微分方程	二阶微分方程求解	二阶线性微分方程解的结构；二阶常系数线性齐次微分方程；二阶常系数线性非齐次微分方程。	教学重点：二阶常系数线性齐次微分方程求解，二阶线性微分方程解的结构，二阶常系数线性非齐次方程的特解。 教学难点：二阶常系数线性非齐次微分方程的特解。	6
21	微分方程	微分方程计算	上机实训	软件操作	2
22	数值计算	误差及方程求根	误差；二分法；牛顿迭代法。上机实训。	教学重点：方程求根法。软件操作	2
23	数值计算	曲线拟合	拉格朗日插值公式；最小二乘法；线性拟合；抛物线拟合；常用的线性化处理方法。上机实训。	教学重点：曲线拟合 教学难点：曲线拟合。软件操作	6
24	数值计算	优选法	单因素优选法；双因素优选法；正交设计表；单指标正交试验设计；多指标正交试验设计。	教学重点：优选法、正交设计。 教学难点：正交设计	4
25	数值计算	优选法	上机实训。	软件操作	6

## 四、课程考核

### 1) 考试

考试的目的在于对教学的诊断、反馈、评定和激励。考试命题的依据是《标准》所提出的教学内容和教学要求，考试采用闭卷。

### 2) 平时成绩、考察成绩评定

对学生的学习过程进行考察，包括学生参与本课程的程度，课堂的表现好坏，学生的思维能力，作业完成的质量，也可以写小论文或心得报告，分组解决课题等，都可以作为评定平时成绩和考察成绩的依据，而所占的比重，对不同层次的学生可以灵活掌握。

### 3) 成绩构成

平时成绩占 60%，包括出勤、作业、课堂表现、单元测验；期末考试成绩占 40%，总成绩实行百分制。

## 五、实施要求

### 1. 授课教师基本要求

本课程授课老师应具有数学专业本科及以上学历，具有相应的数学的相关专业知识，有一定的教学经验，具有一定的协调力、控制力，同时具有沟通调节能力及语言表达能力。严谨细心善于发现问题并及时作出判断，具有一定的计算机水平能够使用计算机相关数学软件。

### 2. 教学方法与策略

本课程主要以微积分、常微分方程、数据处理等知识模块为主线，采用多媒体教学与传统教学相结合的手段展开教学活动，将数学建模的思想方法、Matlab 等当代数学软件的基本功能，渗透穿插于理论教学的全过程，着力培养学生学会建立数学模型，具备用数学方法解释自然规律的科学思维能力。

教学中积极引进和使用计算机、网络技术等现代化教学手段，合理利用数字化教学资源，构建适合学生个性化学习和自主学习的教学模式，调动学生学习的积极性和主动性；指导学生参加各类数学技能竞赛，使之成为数学教学的有机组成部分。

### 3. 教材、数字化资源选用

表 5 《高等数学（B 层次）》课程教材选用表



序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	高等数学基础	自编教材	电子科技大学出版社	夏一方、江庆华	2011 年 6 月
2	工程数学基础	自编教材	电子科技大学出版社	万里亚	2012 年 1 月

表 6 《高等数学（B 层次）》课程参考教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	高等数学	省高职高专规划教材	高教出版社	侯风波	2008 年 2 月
2	高等数学	全国高职高专教育“十一五”规划教材	高教出版社	盛祥耀	2008 年 4 月
3	高等数学	“十二五”普通高等教育国家级规划教材	高教出版社	同济大学数学系	2009 年 7 月

表 7 《高等数学（B 层次）》课程数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	《化工应用数学》精品课程	<a href="http://ec.czie.net/ec3.0/C93/Index.htm">http://ec.czie.net/ec3.0/C93/Index.htm</a>
2	《经济数学》精品课程	<a href="http://jjsx.jpkc.zjvcc.edu.cn/Public/default.aspx">http://jjsx.jpkc.zjvcc.edu.cn/Public/default.aspx</a>
3	中国大学 MOOC 网	<a href="http://www.icourse163.org/category/science">http://www.icourse163.org/category/science</a>