

# 《高等数学1》 教学大纲

## 一、课程基本信息

|                      |          |      |          |                          |    |
|----------------------|----------|------|----------|--------------------------|----|
| 课程类别                 | 学科基础课    | 课程性质 | 理论       | 课程属性                     | 必修 |
| 课程名称                 | 高等数学1    |      | 课程英文名称   | advanced mathematics one |    |
| 课程编码                 | F06XB13F |      | 适用专业     | 理工类各专业                   |    |
| 考核方式                 | 考试       |      | 先修课程     | 初等数学                     |    |
| 总学时                  | 56       | 学分   | 3.5      | 理论学时                     | 56 |
| 实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时 |          |      | 0        |                          |    |
| 开课单位                 |          |      | 计算机与信息学院 |                          |    |

## 二、课程简介

高等数学是我院理工类专业学生必修的一门重要基础理论课。本课程具有高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性等特点，在培养高素质大学人才过程中具有其独特的、不可替代的作用。通过本课程的学习，学生能系统掌握一元函数微积分的基本概念、基本理论和基本运算技能，掌握《高等数学》的基本思想，通过本课程的学习，培养学生空间想象能力，抽象思维和逻辑思维的能力，进一步获得分析和解决问题的能力，为后续课程打下必要的数学基础，为这些课程提供所必需的数学概念、理论、研究方法。通过对这门课程的学习，获得必不可少的数学方面的修养和素质。

## 三、课程教学目标

| 课程教学目标 |   | 支撑人才培养规格指标点                                       | 支撑人才培养规格             |
|--------|---|---|----------------------|
| 知识目标   | <b>目标1:</b><br>通过本课程的学习，学生能系统掌握一元函数微积分的基本概念、基本理论和基本运算技能，掌握《高等数学》的基本思想，为学习后继课程奠定必要的数学基础。 | 3-1: 具备应用数学知识分析和解决专业实际问题的能力<br>3-2: 具备一定的数理逻辑思维能力 | 3、专业基础能力             |
| 能力目标   | <b>目标2:</b><br>逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力以及自学能力。培养                                     | 2-1: 具有一定的创新意识和创新能力<br>2-2: 具有自主学习的能力和终身学习的意识     | 2、综合素质能力<br>3、专业基础能力 |

|             |  |  |                      |
|-------------|--|--|----------------------|
|             | 学生的数学建模能力和运用所学的理论知识解决简单的应用问题的能力。   | 3-1: 具备应用数学知识分析和解决专业实际问题的能力<br>3-2: 具备一定的数理逻辑思维能力  |                      |
| <b>素质目标</b> | <b>目标3:</b><br>引导学生树立正确的辩证唯物主义价值观, 培养他们良好的数学素养, 爱国情怀; 培养学生严谨科学的学习习惯、勇于探索的科学精神、创新意识和创新精神。 | 1-1: 热爱祖国, 牢固树立正确的世界观、人生观和社会主义核心价值观<br>1-2: 具有高度的社会责任感<br>1-3: 具有严谨的治学态度和科学精神<br>2-2: 具有一定的创新意识和创新能力 | 1、思想道德品质<br>2、综合素质能力 |

#### 四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

##### (一) 理论教学

| 教学模块 | 学时 | 主要教学内容与策略  | 学习任务安排  | 支撑课程目标            |
|------|----|--|---|-------------------|
| 函数   | 4  | <b>重点:</b> 函数概念、性质; 复合函数及初等函数<br><b>难点:</b> 函数的有界性、反三角函数<br><b>教学方法与策略:</b> 启发式教学法, 通过实际问题抽象出其共性引出函数的概念。   | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2        |
| 极限   | 8  | <b>重点:</b> 数列与函数极限定义、运算; 无穷小定义及应用; 两个重要极限及应用; 等价无穷小<br><b>难点:</b> 极限的运算<br><b>思政元素:</b> 从数学发现的角度剖析数学概念、定理的辩证哲理, 把辩证唯物主义观点渗透到学生思维当中, 树立学生正确的世界观、人生观、价值观。比如可以通过剖析极限概念的辩证关系, 把量变引起质变的哲学观点引入教学, 引导正处于大学一年级的学生明白: “不积跬步, 无以至千里”。<br><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。 | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2<br>目标3 |

|           |   |   |  |                   |
|-----------|---|---|--|-------------------|
| 连续        | 4 | <p><b>重点:</b> 函数连续性的定义; 闭区间连续函数的性质。</p> <p><b>难点:</b> 函数在一点连续; 间断点</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>   | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p> | 目标1<br>目标2        |
| 导数        | 6 | <p><b>重点:</b> 导数的概念、性质; 导数的几何意义及函数的可导性与连续性之间的关系; 导数的运算法则和复合函数的求导法; 隐函数和参数式所确定的函数的导数; 反函数的导数。</p> <p><b>难点:</b> 导数的概念、几何意义; 复合函数求导, 反函数求导; 隐函数和参数式所确定的函数的导数。</p> <p><b>思政元素:</b> 从数学应用的角度以学科前沿问题及实际生活案例, 培养学生知识迁移与转化能力, 提高实践能力。比如可以利用高铁显示屏的瞬时速度, 引入导数。通过介绍高铁的成就, 体会“大国工匠”精神, 增强民族自豪感, 同时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。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p> | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 高阶导数及微分   | 4 | <p><b>重点:</b> 高阶导数; 微分</p> <p><b>难点:</b> 微分</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>  | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p> | 目标1<br>目标2        |
| 定理法则      | 4 | <p><b>重点:</b> 罗尔定理, 拉格朗日中值定理、柯西中值定理的理解, 洛必达法则</p> <p><b>难点:</b> 中值定理的理解</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>  | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p> | 目标1<br>目标2        |
| 导数应用      | 4 | <p><b>重点:</b> 函数单调性与极值, 凹凸性与拐点, 最大值和最小值, 渐近线</p> <p><b>难点:</b> 极值的充分条件, 凹凸性的判别, 渐近线的求解。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。</p>  | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结</p> <p><b>课后:</b> 完成作业</p> | 目标1<br>目标2        |
| 不定积分的概念与基 | 4 | <p><b>重点:</b> 原函数与不定积分的概念及性质; 不定积分的基本公式</p> <p><b>难点:</b> 不定积分的性质</p>   | <p><b>课前:</b> 预习</p> <p><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新</p>                                   | 目标1<br>目标2        |

|          |   |  |   |                   |
|----------|---|--|---|-------------------|
| 本公式      |   | <b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。  | 课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业  |                   |
| 不定积分的求法  | 6 | <b>重点:</b> 换元法和分部积分法<br><b>难点:</b> 换元积分法<br><b>思政元素:</b> 同一道例题引导学生采用直接积分法和凑微分法两种方法进行求解, 培养学生逻辑推理能力以及锻炼学生的开放创新思维, 反映在今后的生活工作学习中, 要灵活处理问题, 多方面思考, 可以事半功倍。<br><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。   | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 定积分的基本概念 | 4 | <b>重点:</b> 定积分的概念、性质; 积分上限函数及导数; 牛顿-莱布尼茨公式<br><b>难点:</b> 积分上限函数及导数<br><b>思政元素:</b> 讲解定积分的概念时, 引入求曲边梯形的面积, 通过“大化小、常代变、近似和、取极限”的数学思想, 引导学生遇到问题或者困难, 不要害怕, 再复杂的事情都可以从小事着手进行处理, 一步一个脚印, 终会“积小成多终成大功”。<br><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。 | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 定积分计算    | 4 | <b>重点:</b> 定积分的换元法和分部积分法; 无穷区间上的广义积分。<br><b>难点:</b> 无穷区间上的广义积分<br><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。  | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2        |
| 定积分应用    | 4 | <b>重点:</b> 定积分的元素法, 定积分在几何上的应用。<br><b>难点:</b> 元素法处理不均匀量问题的方法<br><b>教学方法与策略:</b> 线下课堂教学, 多媒体辅助, 以讲授法为主, 结合案例式、启发式、讨论式等多种教学方法, 利用讲练结合锻炼学生的思维能力。  | <b>课前:</b> 预习<br><b>课堂:</b> 旧知回顾-问题引入-新课讲授-习题演练-总结<br><b>课后:</b> 完成作业 | 目标1<br>目标2        |

## 五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。

在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末测试2个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的30%): 采用百分制。平时成绩分作业、考勤和课堂表现三

个部分，评分标准如下表：

| 等级              | 评分标准   |
|-----------------|--|
|                 |  |
| 优秀<br>(90~100分) | 1. 作业书写工整，书面整洁，90%以上的习题解答正确无误。<br>2. 无缺勤<br>3. 上课认真听讲，能积极回答问题，并回答正确无误。         |
| 良好<br>(80~89分)  | 1. 作业书写工整，书面整洁，80%以上的习题解答正确无误。<br>2. 无缺勤<br>3. 上课认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达80%。      |
| 中等<br>(70~79分)  | 1. 作业书写较为工整，书面较整洁，70%以上的习题解答正确无误。<br>2. 缺勤1次<br>3. 上课较认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达70%。 |
| 及格<br>(60~69分)  | 1. 作业书写一般，书面整洁度一般，60%以上的习题解答正确无误<br>2. 缺勤2次<br>3. 上课较认真听讲，能积极回答问题，并回答正确率达60%。  |
| 不及格<br>(60以下)   | 1. 作业书写模糊，书面零乱，60%以下的习题解答不正确或者不交作业。<br>2. 缺勤3次或以上<br>3. 上课不认真听讲，不回答或回答不会的。     |

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

| 考核模块    | 考核内容            | 主要题型       | 支撑目标       | 分值  |
|---------|-----------------|------------|------------|-----|
| 函数      | 函数的二要素：定义域与对应法则 | 选择题<br>填空题 | 目标1<br>目标2 | 约4分 |
| 极限      | 极限的概念、性质、计算     | 选择题<br>填空题 | 目标1<br>目标2 | 约9分 |
|         | 极限的计算           | 计算题        | 目标1<br>目标2 | 约6分 |
| 连续      | 连续的定义           | 选择题<br>填空题 | 目标1<br>目标2 | 约3分 |
| 导数      | 导数的概念、性质与计算     | 计算题        | 目标1<br>目标2 | 约3分 |
|         | 求函数的导数          | 计算题        | 目标1<br>目标2 | 约9分 |
| 高阶导数及微分 | 函数微分的概念与计算      | 计算题        | 目标1<br>目标2 | 约3分 |
|         | 二阶导数、函数的微分      | 填空题<br>计算题 | 目标1<br>目标2 | 约3分 |

|              |                                   |            |                   |      |
|--------------|-----------------------------------|------------|-------------------|------|
| 定理与法则        | 洛必达法则                             | 计算题        | 目标1<br>目标2        | 约6分  |
| 导数的应用        | 渐近线                               | 填空题        | 目标1               | 约2分  |
|              | 函数的单调性、极值、凹凸性、拐点                  | 计算题        | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 约6分  |
|              | 实际问题的最值                           | 应用题        | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 约8分  |
| 不定积分的概念与基本公式 | 原函数、不定积分的概念、性质与不定积分的求法            | 选择题<br>填空题 | 目标1<br>目标2        | 约12分 |
| 不定积的求法       | 求函数的不定积分                          | 计算题        | 目标1<br>目标2        | 约6分  |
| 定积分的基本概念     | 定积分的概念、性质、几何意义，定积分的基本公式，积分上限函数的导数 | 选择题<br>填空题 | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 约10分 |
| 定积分的计算       | 定积分的计算                            | 计算题        | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 约6分  |
| 定积分的应用       | 求平面图形的面积或立体的体积                    | 应用题        | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 约4分  |

## 六、教学安排及要求

| 序号 | 教学安排事项 | 要 求  |
|----|--------|--|
| 1  | 授课教师   | 职称：<br>其他：<br>学历（位）：   |
| 2  | 课程时间   | 周次：<br>节次：   |
| 3  | 授课地点   | <input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地<br><input type="checkbox"/> 其他： |
| 4  | 学生辅导   | 线上方式及时间安排：<br>线下地点及时间安排：   |

## 七、选用教材

[1] 郝志峰.《高等数学》上[M].北京：北京大学出版社，2018年7月.

[2] 黄立宏.《高等数学》上[M].北京：北京大学出版社，2019年7月.

## 八、参考资料

- [1] 同济大学数学系. 《高等数学》上册[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014年7月.
- [2] 张天德. 《高等数学辅导及习题精解》[M]. 浙江: 浙江教育出版社, 2018年7月.
- [3] 吴军. 《数学之美》[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2020年5月.
- [4] [美]史蒂夫·斯托加茨(Steven Strogatz). 《微积分的力量》[M]. 北京: 中信出版集团, 2021年1月.

## 九、网络资料

- [1] 中国大学MOOC平台: <https://www.icourse163.org/>
- [2] 智慧树平台: <https://www.zhihuishu.com/>

大纲执笔人: 王苏明

讨论参与人: 张亮亮, 崔志涛, 王学锋

系(教研室)主任: 蒋伟

学院(部)审核人: