

# 《高等数学 A2》课程教学大纲

课程英文名	Higher Mathematics A2				
课程编号	A0714202	课程类别	通识公共课	课程性质	必修
学分	5.0		总学时数	80	
开课学院	理学院		开课基层教学组织	高等数学教学团队	
面向专业	理工科相关专业		开课学期	第 2 学期	

注：理工科相关专业是指电子信息类、计算机类、电气与自动化类、光电技术与物理类、信息与通信工程类、经济类、网络工程、信息安全等

## 一、课程目标

本课程是学术型理工类专业必修的通识公共课，是高等数学这门课的下半部分（下册），是各专业课程的基础，为后继课程学习提供分析和求解问题的方法和技巧。通过对本课程中向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学、曲面曲线积分和无穷级数等内容的学习，让学生能够运用所学知识进行分析、求解和验证各类数学问题，培养数学思维和基本科学研究素养，为后续专业学习打好数学基础，增强学生求知欲、家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践练习，让学生达到如下五个课程教学目标：

课程目标 1：能借助向量及解析几何、多元微积分以及级数等知识分析、求解各类数学问题，锻炼学生的综合计算能力；

课程目标 2：能借助向量值函数、微分法、重积分等的应用技巧以及专业知识解决实际问题，提升学生数学建模能力；

课程目标 3：能在解决问题过程中运用多元数学思想和方法，提高探究问题的科学素养；

课程目标 4：能进行数学建模来分析问题，辅助计算机求解，培养学生的实践创新能力；

课程目标 5：能通过教师讲解和学生资料查阅，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，确立为建设有中国特色社会主义而奋斗的政治方向，增强抵制错误思潮和拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力。

## 二、课程目标与毕业要求对应关系

作为面向全校多个专业的通识公共课程，因各专业毕业要求各异，此不做描述。

## 三、课程内容与基本要求

《高等数学 A2》课程目标与教学内容、教学方式的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
------	------	------

		1	2	3	4	5
1. 向量代数与空间解析几何	讲授、互动讨论	•		•		•
2. 多元函数微分法及其应用	讲授、互动讨论	•	•	•	•	•
3. 重积分	讲授、互动讨论	•	•	•	•	•
4. 曲线积分与曲面积分	讲授、互动讨论	•	•		•	•
5. 无穷级数	讲授、互动讨论	•		•		•

该课程详细教学内容和方法如下所述。

### 1. 向量代数与空间解析几何

#### (1) 主要内容

向量及其线性运算，数量积、向量积和混合积，平面及其方程，空间直线及其方程，曲面及其方程，空间曲线及其方程。

#### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，师生互动讨论，总学时为 15 学时，其中分配 2 学时的习题课，讲评作业并补充练习，1 学时的课内师生互动讨论。

教学要求：理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示；掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积），了解混合积运算和两个向量垂直、平行的条件；掌握单位向量、方向数与方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行运算的方法；掌握平面与直线的各种方程及其求法；会求平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的夹角，并会利用平面、直线的相互关系（平行、垂直、相交）解决有关问题；会求点到直线及点到平面的距离；理解曲面方程和空间曲线方程的概念；理解常用二次曲面的方程与图形（重点是球面、锥面、抛物面），了解旋转曲面与柱面的方程特征；了解空间曲线的参数方程和一般方程，了解空间曲线在坐标面上的投影，并会求该投影曲线的方程。

**思政融合点 1：**空间解析几何是用代数的方法来解决几何问题。解析几何创立的背景是，几何学出现了解决问题的乏力状态，代数已成熟到能足以有效的解决几何问题的状态。通过介绍代数与几何两门学科之间相互吸取营养而产生新的学科，引导学生挖掘数学知识中的辩证因素，树立正确的世界观、人生观和价值观。

**思政融合点 2：**解析几何的创始人是法国的费马和笛卡尔。笛卡尔是专业的数学家，但是费马却是一位律师，他在忙碌的法务工作间隙坚持从事数学科研，在数学的很多分支中都有杰出的贡献。通过对费马的科研历程的介绍，让学生们认识到科学的成就的取得需要刻苦耐劳，埋头苦干。

#### (3) 重点难点

重点：向量线性运算、曲面方程、空间曲线方程、平面方程及空间直线方程。

难点：曲面方程、空间曲线方程、平面方程及空间直线方程的求解。

#### (4) 课堂讨论

归纳空间直线方程和平面方程的求解方法，并选取经典算题用于课堂分组讨论。

#### (5) 课外自学

对二次曲面方程进一步学习，加深理解、巩固并能运用。

## 2. 多元函数微分法及其应用

### (1) 主要内容

多元函数的基本概念，偏导数，全微分，多元复合函数的求导法则，隐函数的求导公式，多元函数微分学的几何应用，方向导数与梯度，多元函数的极值及其求法

### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，师生互动讨论，总学时为 20 学时，其中分配 3 学时的习题课，讲评作业并补充练习，1 学时的课内师生互动讨论。

教学要求：理解多元函数的概念与二元函数的几何意义；了解二元函数的极限与连续的概念以及有界闭域上连续函数的性质；理解多元函数的偏导数和全微分的概念，会求全微分，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式不变性；理解方向导数与梯度的概念，并掌握其计算方法；掌握求多元复合函数的一阶、二阶偏导数的方法；了解隐函数存在定理，会求多元隐函数的偏导数；了解空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，并会求它们的方程；理解多元函数极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值，会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求简单多元函数的最大值和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

**思政融合点 3：**介绍多元函数时，会对比高等数学上册的一元函数的相关知识点，让学生意识到从一元到多元有质的飞跃，内容丰富并复杂了很多。通常一维到二维会有质的飞跃，但是二维到更高维的知识点基本上都可以平移。让同学们意识到学习不能够盲目，善于总结变化规律，用唯物主义发展变化观来指导学习。

### (3) 重点难点

重点：多元函数的概念、偏导数、全微分、多元复合函数求导法则、隐函数求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度、多元函数的极值与求法。

难点：隐函数求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度。

### (4) 课堂讨论

为了巩固复合函数、隐函数的求导计算，选取经典算题用于课堂分组讨论。

### (5) 课外自学

熟练方向导数应用计算，进一步自学最值问题中拉格朗日乘数法的灵活运用。

## 3. 重积分

### (1) 主要内容

二重积分的概念与性质，二重积分的计算法，三重积分，重积分的几何学应用

## （2）教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，总学时 12 学时，其中分配 2 学时的习题课，讲评作业并补充练习。

教学要求：理解二重积分、三重积分概念，了解重积分的性质；熟练掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）和三重积分的计算方法（直角坐标、柱面坐标）了解利用球面坐标三重积分；会用重积分求曲面面积、立体的体积等几何量和相关的物理量。

**思政融合点 4：**牛顿和莱布利兹分别在自己的国度独立创立了微积分。事实上，在牛顿和莱布利兹作出他们的冲刺之前，十七世纪的许多著名的数学家、天文学家、物理学家已经做了大量的研究工作，如法国的费马、笛卡尔等，英国的巴罗、瓦里士等，德国的开普勒，意大利的卡瓦列利等人都提出过许多很有建树的理论，为微积分的创立做出了贡献。通过了解这些数学史，鼓励学生端正学习态度。

**思政融合点 5：**在微积分创立之前，大量的科学家主要都在研究以下四类问题，这四类问题的解决都在不同程度上促进了微积分的产生。第一类是瞬时速度问题；第二类是求曲线的切线问题；第三类是求函数的最大值和最小值问题；第四类是求曲线弧长、曲线围成的面积、曲面围成的体积、物体的重心、一个体积相当大的物体作用于另一个物体上的引力。从这些知识产生的需求背景来让学生们认识到：科学的动力是实用和需要，我们在学习中也善于思考和研究，时刻保持创新实干的精神。

## （3）重点难点

重点：二重积分概念与性质、二重积分的算法、三重积分、重积分的几何应用。

难点：二重积分、三重积分的算法。

## （4）课外自学

巩固三重积分的算法，归纳总结积分技巧；自学基于球面坐标的积分计算方法。

# 4. 曲线积分与曲面积分

## （1）主要内容

对弧长的曲线积分，对坐标的曲线积分，格林公式及其应用，对面积的曲面积分，对坐标的曲面积分，高斯公式，斯托克斯公式。

## （2）教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，总学时 18 学时，其中分配 3 学时的习题课，讲评作业并补充练习，课堂讨论 1 学时。

教学要求：理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系，掌握计算两类曲线积分的方法；掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求二元函数全微分的原函数；了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系，掌握计算两类曲面积分的方法；掌握用高斯公式计算曲面积分的方法；了解用斯托克斯公式计算曲线积分；了解散度与旋度的概念；会求解一些几何量，如弧长、曲面面积等。

### (3) 重点难点

重点：对弧长的曲线积分、对坐标的曲线积分、格林公式及其应用、对面积的曲面积分、对坐标的曲面积分、高斯公式。

难点：格林公式及其应用、高斯公式、斯托克斯公式。

### (4) 课堂讨论

通过算例和应用格林公式讨论对弧长的曲线积分与对坐标的曲线积分的相互关系；通过算例和应用高斯公式讨论对面积的曲面积分和对坐标的曲面积分的相互关系。

### (5) 课外学习

自学概念：通量和散度，环流量和旋度；学习运用斯托克斯公式进行计算。

## 5. 无穷级数

### (1) 主要内容

常数项级数的收敛与发散的概念，级数收敛的和的概念，级数收敛的基本性质与收敛的必要条件，等比级数与  $p$  级数及其收敛性，正项级数及其审敛法，交错级数及其审敛法，任意项级数的绝对收敛与条件收敛，函数项级数的收敛域与和函数的概念，幂级数及其收敛半径、收敛区间和收敛域，简单幂级数的和函数求法，几个初等函数的幂级数展开，函数的傅里叶级数与傅里叶系数，狄利克雷收敛定理，函数展开成傅里叶级数，正弦级数和余弦级数。

### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主，课堂讨论为辅，总学时 15 学时，其中分配 2 学时的习题课，讲评作业并补充练习，1 学时的课内师生互动讨论。

教学要求：理解常数项级数收敛、发散及收敛级数的和的概念；掌握级数基本性质及收敛级数的必要条件，掌握正项级数的比较审敛法、比值审敛法、交错级数的莱布尼兹定理；了解级数的绝对收敛与条件收敛；理解函数项级数的收敛域与和函数的概念，理解幂级数的收敛半径的概念，掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法；了解幂级数在其收敛区间内的基本性质（和函数的连续性、逐项求导和逐项积分），会求和函数；会将函数展开成泰勒级数，掌握一些基本初等函数的幂级数展开式；了解傅里叶级数的概念和狄利克雷收敛定理，会将函数展开为傅里叶级数，正弦级数或余弦级数，会写出傅里叶级数的和函数的表达式。

**思政融合点 6：**级数是无限多项的和，级数的和如果存在就收敛，如果不存在则发散。人生好比是个级数，是一步步的累积，那么理想就是你渴望达到的那个“和”。有理想总是好的，不过理想或有不达，也不必太在意，因为人生这个级数也不总是收敛的。与其为理想能否实现而惴惴不安，还不如脚踏实地经营好每一天。

### (3) 重点难点

重点：正项级数、交错级数的收敛性判别法、幂级数、函数展开成幂级数、傅里叶级数。

难点：级数的收敛性判别，傅里叶级数、正弦级数或余弦级数展开。

### (4) 课外自学

自学幂级数展开的实际应用，自学一般周期函数的傅里叶级数；巩固练习函数的幂级数展开以及傅里叶级数展开。

#### 四、实践环节及要求

本课程无指定安排的实践环节

#### 五、与其它课程的联系

先学课程：高等数学 A1；

后续课程：概率论与数理统计、理工类专业的基础课程等。

#### 六、课时分配

表 2 学时分配表

教 学 内 容	讲课时数	实验时数	实践学时	上机时数	自学时数	习题课时	讨论时数
1. 向量代数与空间解析几何	12					2	1
2. 多元函数微分法及其应用	16					3	1
3. 重积分	10					2	0
4. 曲线积分与曲面积分	14					3	1
5. 无穷级数	12					2	1
合 计	64					12	4
总 计	80 学时（讲授 64 学时，习题+讨论 16 学时）						

#### 七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

##### 1. 课程目标和达成途径

表 3 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
<b>课程目标 1</b> 能借助向量及解析几何、多元微积分以及级数等知识分析、求解各类数学问题，锻炼学生的综合计算能力；	由课堂讲授、视频学习和讨论等环节共同支撑，通过解题推演、师生互动及作业讲评，锻炼和提高学生的综合计算能力。
<b>课程目标 2</b> 能借助向量值函数、微分法、重积分等的应用技巧以及专业知识解决实际问题，提升学生数学建模能力；	由课堂讲授、课外作业及课堂讲评等环节共同支撑，通过应用题练习、小组讨论以及课堂互动分析，提升学生数学建模能力。
<b>课程目标 3</b> 能在解决问题过程中运用多元数学思想和方法，提高探究问题的科学素养；	由课堂讲授、讨论等环节共同支撑，通过问题分析探究，思维训练，提高学生探究问题的科学素养。

<b>课程目标 4</b> 能进行数学建模来分析问题，辅助计算机求解，培养学生的实践创新能力；	由课堂分析和讨论、课外自主练习等环节共同支撑，通过自己动手、辅助计算机解决问题，培养学生的实践创新能力。
<b>课程目标 5</b> 能通过教师讲解和学生资料查阅，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，确立为建设有中国特色社会主义而奋斗的政治方向，增强抵制错误思潮和拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力。	由课堂讲授、课外作业及课堂讲评等环节共同支撑，通过师生共同阅读和观看文献资料视频、课堂互动讨论等，引导学生坚持正确的政治方向，坚持正确的价值追求。

## 2. 学生成绩评定方法

1) 本课程是考试类课程，考试方式为期末闭卷笔试，任教老师进行流水评卷。

2) 课程考核与成绩评定方法有两种（如表 4.1 和表 4.2）。

第一种方法：非教改班级学生成绩评定方法，学期总评成绩由三部分构成：平时成绩占比 20%、期中考试成绩占比 20%、期末考试成绩占比 60%。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 4.1 所示。

4.1 非教改班级的课程考核与成绩评定方法

考核项目	评价环节	关联的课程目标	评价依据与方法	占课程总成绩的比重
平时成绩	课堂思政实践	5	思政资料汇报或书面作业质量进行评价	5%
	课堂表现	1,2,3,4,5	课堂讨论、互动、测验及课堂表现等	5%
	平时作业	1,2,3,4,5	作业答题情况、反馈等综合评价	10%
期中成绩	闭卷考试	1,2,3,4	考试卷面成绩	20%
期末成绩	闭卷考试	1,2,3,4	考试卷面成绩	60%
总评成绩		1,2,3,4,5	总评=平时成绩(20%)+期中考试成绩(20%)+期末考试(60%)	100%

第二种方法：有教改（如翻转课堂、线上线下混合教学等课程建设立项等）班级的学生成绩评定方法，学期总评成绩由三部分构成：平时成绩占比 30%、期中考试成绩占比 20%、期末考试成绩占比 50%。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 4.2 所示。

4.2 有教改（如翻转课堂等课程建设）班级的课程考核与成绩评定方法

考核项目	评价环节	关联的课程目标	评价依据与方法	占课程总成绩的比重
平时成绩	课堂思政实践	5	思政资料汇报或书面作业质量进行评价	5%

	课堂表现	1,2,3,4,5	对解答、汇报、反馈情况等进行评价	5%
	平时作业	1,2,3,4,5	根据平台系统动态设置对各环节的作业成绩的综合评价	10%
	在线学习	1,2,3,4,5	在线学习、线上练习、在线测验等综合表现系统统计	10%
期中成绩	闭卷考试	1,2,3,4	考试卷面成绩	20%
期末成绩	闭卷考试	1,2,3,4	考试卷面成绩	50%
总评成绩		1,2,3,4,5	总评=平时成绩(30%)+期中考试成绩(20%)+期末考试(50%)	100%

表 5 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
课程思政实践	报告内容完整且材料丰富，体现良好的辩证思维和科学素养，强烈责任心与民族自豪感；条理清晰，文字流畅，字数≥1000，参考文献数量≥5 且相关性强。	报告内容完整，材料不够丰富，能体现学生辩证思维和科学素养，责任心与民族自豪感；条理清楚，字数≥800，参考文献数≥3 且相关性较好。	报告内容基本完整但材料较少，能体现学生的辩证思维和科学素养；有一定条理，字数≥500，参考文献数量≥2 且基本相关。	报告内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的辩证思维和科学素养；字数<500，参考文献数量<2。
平时作业	标准作业（包括线上线下作业，课前课后作业）：按照作业题目准确性评分标准据实评价。			
在线作业 (线上线下教学模式选用指标)	在线观看视频量及阅读课程资料量，以及在线测验和在线讨论等，按照学期所定标准系统自动据实评价。			
课堂表现 (现场练习、讨论和汇报)	标准练习题、讨论题：按照题目准确率评分标准据实评价。			
	非标讨论题：小组结论合理，分析准确，能完整回答问题或满足问题全部要求。	非标讨论题：小组结论较合理，分析较正确，能基本回答问题。	非标讨论题：小组思路基本合理，能接近解答或满足问题大部分要求。	非标讨论题：小组结论不够合理或者没有解答思路。
	小组或个人汇报：内容完整准确、PPT 制作精良、表达清晰板书认真，推理演算逻辑性强，结论正确。	小组或个人汇报：内容比较完整、PPT 制作良好、表达清晰，板书认真推理演算有逻辑性，结论基本正确。	小组或个人汇报：内容不完整、有 PPT 制作、表达比较清晰，有板书有推理演算，结论不明确。	小组或个人汇报：内容不准确、有 PPT 或者没有 PPT、表达不清晰，推理没有逻辑，演算错误，结论不正确。
期中闭卷考试	按照期中试卷评分标准据实评价			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			



## 八、教学资源

表 6 本课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	同济大学数学系,《高等数学》(第七版 下册), 高教出版社, 2014。
参考书籍	《高等数学附册 学习辅导与习题选讲》 同济·第七版.北京: 高等教育出版社, 2014.07 《高等数学习题全解指南》 下册 同济·第七版.北京: 高等教育出版社, 2014.07 《高等数学·习题精选精练》 下册, 杭州电子科技大学数学系, 西安电子科技大学出版社, 2021.11 《高等数学基础》,浙江大学数学系 苏德矿, 北京: 高等教育出版社, 2015.09 《吉米多维奇数学分析习题集题解》(费定晖 周学圣), 济南: 山东科学技术出版社, 2012.09
教学文档	

## 九、课程目标、毕业要求指标点达成度定量评价

### 1.课程目标达成度的评价环节及支撑课程目标的权重分配

本课程共 5 个课程目标, 用  $CG(i)$  表示课程目标  $(i)$  达成度, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ 。

#### a) 评价环节

- A: 课堂思政
- B: 课堂表现
- C: 平时作业
- D: 在线学习
- E: 期中考试
- F: 期末考试

#### b) 评价环节的权重

- $WA(i)$ : 评价环节 A 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WB(i)$ : 评价环节 B 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WC(i)$ : 评价环节 C 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WD(i)$ : 评价环节 D 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WE(i)$ : 评价环节 E 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WF(i)$ : 评价环节 F 支撑课程目标  $(i)$  的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$

#### c) 评价环节的得分

- VA: 评价环节 A 的学生平均得分
- VB: 评价环节 B 的学生平均得分
- VC: 评价环节 C 的学生平均得分
- VD: 评价环节 D 的学生平均得分
- VE: 评价环节 E 的学生平均得分
- VF: 评价环节 F 的学生平均得分

表 7.1 课程目标达成度的评价环节及支撑课程目标的权重分配表（非教改班级）

课程目标	评价环节支撑课程目标的权重及符号表示					成绩比例 (T0)
	课堂思政实践	课堂表现	平时作业	期中考试	期末考试	
1	WA(1), 0.0	WB(1), 0.01	WC(1), 0.06	WE(1), 0.13	WF(1), 0.39	0.59
2	WA(2), 0.0	WB(2), 0.01	WC(2), 0.01	WE(2), 0.03	WF(2), 0.09	0.14
3	WA(3), 0.0	WB(3), 0.01	WC(3), 0.01	WE(3), 0.02	WF(3), 0.06	0.10
4	WA(4), 0.0	WB(4), 0.01	WC(4), 0.01	WE(4), 0.02	WF(4), 0.06	0.10
5	WA(5), 0.05	WB(5), 0.01	WC(5), 0.01	WE(5), 0	WF(5), 0	0.07
合计	0.05	0.05	0.10	0.20	0.60	1

表 7.2 课程目标达成度的评价环节及支撑课程目标的权重分配表（有教改班级）

课程目标	评价环节支撑课程目标的权重及符号表示						成绩比例 (T0)
	课堂思政实践	课堂表现	平时作业	在线学习	期中考试	期末考试	
1	WA(1) 0.0	WB(1) 0.01	WC(1) 0.06	WD(1) 0.06	WE(1) 0.13	WF(1) 0.32	0.58
2	WA(2) 0.0	WB(2) 0.01	WC(2) 0.01	WD(2) 0.01	WE(2) 0.03	WF(2) 0.08	0.14
3	WA(3) 0.0	WB(3) 0.01	WC(3) 0.01	WD(3) 0.01	WE(3) 0.02	WF(3) 0.05	0.10
4	WA(4) 0.0	WB(4) 0.01	WC(4) 0.01	WD(4) 0.01	WE(4) 0.02	WF(4) 0.05	0.10
5	WA(5) 0.05	WB(5) 0.01	WC(5) 0.01	WD(5) 0.01	WE(5) 0	WF(5) 0	0.08
合计	0.05	0.05	0.10	0.10	0.20	0.50	1

## 2. 课程目标达成度计算

根据上述的符号定义及上表中的权重分配，课程目标(i)的达成度 CG(i)可计算如下：

$$CG(i) = \frac{VA \times WA(i) + VB \times WB(i) + VC \times WC(i) + VD \times WD(i) + VE \times WE(i) + VF \times WF(i)}{100 \times T0} \quad \text{其中}$$

T0 是支撑课程目标成绩占总成绩的比例， $i = 1, 2, 3, 4, 5$ 。

c) 对应到表 7.1, 课程目标达成度分别计算可得:

课程目标(1)的达成度:

$$CG(1)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.06+VE\times 0.13+VF\times 0.39}{59}$$

课程目标(2)的达成度:

$$CG(2)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VE\times 0.03+VF\times 0.09}{14}$$

课程目标(3)的达成度:

$$CG(3)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VE\times 0.02+VF\times 0.06}{10}$$

课程目标(4)的达成度:

$$CG(4)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VE\times 0.02+VF\times 0.06}{10}$$

课程目标(5)的达成度:

$$CG(5)=\frac{VA\times 0.05+VB\times 0.01+VC\times 0.01}{7}。$$

d) 对应到表 7.2, 课程目标达成度分别计算可得:

课程目标(1)的达成度:

$$CG(1)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.06+VD\times 0.06+VE\times 0.13+VF\times 0.32}{58}$$

课程目标(2)的达成度:

$$CG(2)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VD\times 0.01+VE\times 0.03+VF\times 0.08}{14}$$

课程目标(3)的达成度:

$$CG(3)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VD\times 0.01+VE\times 0.02+VF\times 0.05}{10}$$

课程目标(4)的达成度:

$$CG(4)=\frac{VB\times 0.01+VC\times 0.01+VD\times 0.01+VE\times 0.02+VF\times 0.05}{10}$$

课程目标(5)的达成度:

$$CG(5)=\frac{VA\times 0.05+VB\times 0.01+VC\times 0.01+VD\times 0.01}{8}。$$

## 十、说明

本大纲规定了杭州电子科技大学电子信息类、计算机类、电气与自动化类、光电技术与物理类、信息与通信工程类、经济类、网络工程、信息安全等专业的《高等数学 A2》课程的教学要求和教学规范，承担《高等数学 A2》课程的教师须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生学习成果评价、课程目标达成度评价和毕业要求指标点达成度评价。

## 十一、编制与审核

表 8 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	公共数学教研部	吴惠仙	2022.02.23
审核	公共数学教研部	谢强军	2022.02.28
审定	理学院教学工作委员会	李源	2022.03.09

