**《高等数学AⅡ》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Calculus A | | 总 学 时 | | 96 | 学 分 | 6 |
| 课程编码 |  | | 理论教学学时 | | 92 | 适用专业 | 理工科各专业 |
| 课程类别（请在课程所属类别栏注明选修或必修） | 通识课程 |  | 实践  教学  学时 | 实验学时 |  | 先修课程 | 高等数学AⅠ |
| 大类基础课程 | 必修 | 上机学时 |  | 开课学院（部） | 理学院 |
| 专业课程 |  | 其它 | 4 | 基层教学组织 | 应用数学系 |

1. **课程简介**

《高等数学》是高等工科院校理工科专业必修的一门重要基础理论课，是培养科技创新人才的公共基础课。它的理论与方法渗透于自然科学的一切领域，当前也在社会科学的大部分领域中得到越来越广泛的应用。《高等数学A》是讨论多元函数的极限，微积分，微分方程、无穷级数等的经典理论及其应用的一门基础理论课程。本课程以课堂教学为主，结合自学、课堂讨论、课外作业。课堂教学主要讲解高等数学的基本概念和原理，通过各种例题的讲解，使同学们更好地理解高等数学的基本方法、提高对高等数学课程的兴趣、初步了解高等数学的理论体系、思维方式和研究方法，课堂中还贯穿介绍微积分发展史和数学文化，将科学文化观、家国情怀等传统文化和数学哲学唯物辨证史观有机地结合起来。课堂教学中还开设习题课，引入讨论，使同学们能更好地融入课堂教学。增加线上学习，提供诸如数学史、习题讲解视频、教学视频等各种学习资料，培养学生自主学习的意识、自主学习的能力和抓住要点的能力。习题内容注意类型搭配，以基本运算题和综合分析题为主。尽量选用加深概念，开拓思路、综合应用及训练基本技能的题目。认真批改作业，批改量不低于规定数。对作业中常见的错误，特别是概念性错误，在课堂上及时讲解。

**教学目标（含思政内容）**

**2.1 课程教学目标(说明：本课程应达到的主要教学目标，可从知识与技能、过程与方法、态度与价值观三方面阐述；参与认证的专业按认证要求进一步细化)**

该课程的教学目标是使学生既学到必要的高等数学基础知识和技能，又了解到数学科学的基本思想方法和精神实质；使学生认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观；培养学生良好的学习习惯、数学素养和思维严谨、工作求实的作风；培养学生优良的道德品质、坚强的意志品格，用于探索、敢于创新的思想意识和良好的团队合作精神。这些都将受益于将来的工作学习和生活。具体体现为以下三点：

1. 使学生获得有关高等数学的基本概念、基本理论、基本运算技能，为学习后继课程奠定必要的数学基础。

2．通过各个教学环节，使学生了解微积分发展史和数学发展的文化，培养学生的科学文化素养和家国情怀，使学生逐步学习科学的思想方法和科学的研究解决问题的方法。

3．在传授知识的同时，注重学生价值观的引领，对学生开展爱国主义教育，提高学生的创新能力和应用意识，挖掘课程中蕴含的思想政治教育资源，将思政教育内容融合于课程教育内容之中，起到无形地育人作用。使学生认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观，培养学生良好的学习习惯。

**2.2 课程目标与毕业要求（指标点）对应关系（对于纳入认证范围的专业，参照专业认证要求细化）**

通过该课程学习，使学生获得有关大学数学的基本概念、基本理论、基本运算技能，学习科学的思想方法和科学的研究解决问题的方法。

**三、课程教学内容及学时分配**

**1．理论教学安排**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节或知识点(模块) | 教学内容 | 学时分配 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | 常微分方程 | 1．微分方程、初始条件、通解、特解等概念。用微分方程建立简单应用问题的数学模型的方法。  2．可分离变量的方程、一阶线性方程解法。齐次方程和伯努里方程。  3．降阶法解特殊类型的高阶方程。  4．二阶线性方程解的结构。  5．用微分方程解一些简单的应用问题。  重点：求解一阶微分方程和二阶常系数线性方程。  难点：一阶方程类型的判别，二阶常系数非齐次线性方程的特解，应用问题。  习题课：（4学时）  1．求解一阶微方程和可降为一阶方程的高阶方程。  2．二阶常系数线性方程的解、应用问题。 | 16 | 1．理解微分方程、初始条件、通解、特解等概念。了解用微分方程建立简单几何、物理等问题建立数学模型的方法。  2．掌握可分离变量方程、一阶线性方程解法。了解齐次方程和伯努里方程，并从中领会用变量代换求解方程的思想。能准确判断一阶微方程的类型，并采用相应的方法求解。  3．了解降阶法，能用降阶法解特殊类型的高阶方程。  4．了解二阶线性方程解的结构。掌握二阶常系数齐次线性方程的解，了解高阶常系数齐次线性方程的解。了解自由项形如、的二阶常系数非齐次线微分方程的特解。了解二阶常系数非齐次线性方程的通解。  5．会用微分方程解一些简单的应用问题。 | 各节后习题量的1/2 | 课前预习及课后复习 |
| 2 | 向量代数与空间解析几何 | 1．向量的概念。空间直角坐标系。  2．向量的线性运算、数量积、向量积、向量的模、方向余弦。  3．曲面方程和空间曲线的概念；常用的球面、柱面、锥面、抛物面的方程和图形。  4．曲面和曲线在坐标面上的投影。  5．空间平面和直线的概念；平面方程和空间直线方程的几种主要形式及求法。  重点：向量的运算；平面、直线、曲面、曲线的方程。  难点：空间曲面所围图形和空间曲线在坐标面上的投影。  习题课：（2学时）  空间向量、平面、直线、曲面、曲线综合练习。 | 12 | 1．理解空间直角坐标系，理解向量的概念。  2．掌握向量的线性运算、数量积、向量积、向量的模、方向余弦。掌握向量互相平行、垂直的条件。  3．理解曲面方程和空间曲线的概念；掌握常用的球面、柱面、锥面、抛物面的方程和图形。  4．了解空间曲面和曲线在坐标上的投影。  5．理解空间平面和直线的概念；掌握平面方程和空间直线方程的几种主要形式及求法；了解它们相互间的关系。 | 各节后习题量的1/2 | 课前预习及课后复习 |
| 3 | 多元函数微分学 | 1．多元函数的概念；多元函数的极限和连续性。  2．偏导数及全微分。多元函数的极限、连续、偏导数、全微分的相互关系。  3．多元初等函数的一阶、二阶偏导数和全微分的计算。  4．复合函数、隐函数的一阶偏导数，二阶偏导数。  5．方向导数的概念和计算方法，梯度的概念。  6．空间曲线的切线和空间曲面的切平面方程。  7．多元函数极值和条件极值的概念；求条件极值的拉格朗日乘数法，一些简单的最大、最小值应用问题。  重点：多元函数微分法、多元函数的极值。  难点：多元函数的连续、偏导数、全微分的概念及它们相互的关系，多元复合函数、隐函数的高阶偏导。  习题课：（4学时）  1．多元函数连续、偏导数、全微分的概念和联系，复合函数求导法。  2．多元函数微分法及应用。 | 16 | 1．理解多元函数的概念；了解多元函数的极限和连续性。  2．理解偏导数的概念；了解全微分的概念和全微分存在的条件。了解多元函数的极限、连续、偏导数、全微分的相互关系。  3．掌握多元初等函数的一阶、二阶偏导数和全微分的计算。  4．掌握复合函数、隐函数的一阶偏导数，了解它们的二阶偏导数。  5．了解方向导数的概念和计算方法，了解梯度。  6．掌握空间曲线的切线，法平面方程和空间曲面的切平面法线方程。  7．理解多元函数极值和条件极值的概念；掌握求二元函数极值的方法；了解求条件极值的拉格朗日乘数法，会求解一些较简单的最大、最小值应用问题。 | 各节后习题量的1/2 | 课前预习及课后复习 |
| 4 | 多元函数积分学 | 1．二重、三重积分的概念，重积分的性质和几何、物理意义。  2．二重积分在直角坐标、极坐标下的计算。  3．三重积分在直角坐标下的计算；三重积分的柱面坐标和球面坐标下的计算。  4．重积分求体积、曲面面积。  5．两类曲线积分的概念性质，两类曲线积分的关系。  6．两类曲线积分的计算方法及格林公式。平面曲线积分与路径无关的条件，全微分求积。  7．两类曲面积分的概念，它们之间的关系。  8．两类曲面积分的计算方法和高斯公式。  9．重积分、线面积分的物理应用。  重点：重积分、曲线积分的计算。  难点：曲面积分的计算，重线面积分的应用。  习题课：（8学时）  1．二重积分的计算和应用。  2．三重积分的计算和应用。  3．曲线积分的计算，平面曲线积分与路径无关的有关问题。  4．曲面积分的计算，曲面积分与重积分的关系与区别。 | 28 | 1．理解二重、三重积分的概念，了解重积分的性质和几何、物理意义。  2．掌握二重积分在直角坐标、极坐标下的计算，并能选择适当的坐标和次序来计算二重积分。  3．掌握三重积分在直角坐标下的计算；了解三重积分的柱面坐标和球面坐标计算。  4．掌握用重积分求体积、曲面面积的方法。  5．理解两类曲线积分的概念，了解曲线积分的性质，知道两类曲线积分的关系。  6．掌握两类曲线积分的计算方法及格林公式。  7．了解平面曲线积分与路径无关的条件，并利用其计算平面曲线积分和全微分求积。  8．了解两类曲面积分的概念，知道它们之间的关系。  9．了解两类曲面积分的计算方法和高斯公式。  10．了解用重积分、线面积分求质量、重心、功，知道重积分、线面积分求转动惯量、引力等。 | 各节后习题量的1/2 | 课前预习及课后复习 |
| 5 | 无穷级数 | 1．无穷级数收敛、发散及和的概念，无穷级数的性质，级数收敛的必要条件，几何级数和*P--*级数的收敛性。  2．正项级数的比较判别法、比值判别法和根值判别法，交错级数的莱布尼兹判别法。级数绝对收敛和条件收敛的概念。  3．函数项级数的概念，幂级数的收敛半径、收敛区域的求法。简单幂级数和函数。  4．五个基本函数的泰勒展开式，能将简单函数展开成幂级数。  5．函数展开为付里叶级数的收敛定理（狄利克雷充分条件），将定义在（）或（-*l*，*l*）上的函数展成付里叶级数，将定义在（）或（0，*l*）上的函数展开成正弦级数或余弦级数。  重点：级数收敛性的判别，幂级数的收敛区域及和函数。  难点：泰勒级数，付里叶级数。  习题课：（6学时）  1．级数的概念，审敛法小结。  2．展开成幂级数、幂级数求和。  3．级数综合练习。 | 18 | 1．理解无穷级数收敛、发散及和的概念，了解无穷级数的性质，掌握级数收敛的必要条件，掌握几何级数和*P--*级数的收敛性。  2．掌握正项级数的比较判别法、比值判别法和根值判别法，掌握交错级数的莱布尼兹判别法。了解级数绝对收敛和条件收敛的概念，能判别简单的任意项级数的收敛性。  3．了解函数项级数的概念，掌握幂级数的收敛半径、收敛区域的求法。会求简单幂级数和函数。  4．掌握五个基本函数的泰勒展开式，能将简单函数展开成幂级数。  5．了解函数展开为付里叶级数的收敛定理（狄利克雷充分条件），会将定义在（）或（-*l*，*l*）上的函数展成付里叶级数，会将定义在（）或（0，*l*）上的函数展开成正弦级数或余弦级数。 | 各节后习题量的1/2 | 课前预习及课后复习 |
|  |  |  |  |  |  |  |

2．实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 学时 | 类型 | 每组人数 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |

**四、考核方式及成绩评定方式***（请明确教学过程考核、期末考核方式，平时成绩、期末考核成绩占总成绩比例）*

由于该课程是全校必修的重要基础理论课，因此考试，实行考教分离，全校统一命题，统一阅卷，统一评分。

最后成绩按期末考试70%，期中20%，平时10%的比例评定。

**五、教材、课程网址及参考书目**

教材：《高等数学》(上、下册)(第七版版) 同济大学编，高等教育出版社

参考书：各种有关高等数学的参考书

**执笔者：金永阳**

**审核者：朱海燕**

**课程教学团队成员：金永阳 、李素兰、寿华好、 詹国平、马青等**