

数理教研部

数学、物理通识教育课程及大学物理实 验课程、部分计算机学科基础课程 教学大纲 (2024 版)

2024 年 9 月

目 录

一、数学、物理通识教育课程及物理实验课程教学大纲

01. 《高等数学 1》教学大纲	01
02. 《高等数学 2》教学大纲	06
03. 《线性代数》教学大纲	12
04. 《概率论与数理统计》教学大纲	16
05. 《微积分》教学大纲	23
06. 《线性代数与概率统计》教学大纲	28
07. 《高等数学 3》教学大纲	33
08. 《医药数理统计》教学大纲	38
09. 《大学物理》教学大纲	44
10. 《大学物理实验》教学大纲	50
11. 《工程数学》教学大纲	54
12. 《考研数学 1、2》教学大纲	59
13. 《考研数学 3》教学大纲	68

二、计算机、大数据、软件工程、电子信息专业基础课程教学大纲

14. 《数值分析》教学大纲	77
15. 《离散结构》教学大纲	83
16. 《集合论与图论》教学大纲	87
17. 《电磁场与电磁波》教学大纲	91

一、数学、物理通识教育课程及物理实验课程教学大纲

01 《高等数学 1》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS001	课程名称	高等数学 1
总学时	80 学时	总学分	5 学分
理论学时	80 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	1	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高中数学		
教材选用	《高等数学及其应用（第三版）（上册）》[M]. 同济大学数学科学学院, 北京: 高等教育出版社, 2020.8		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	王俊彦	课程组成员	张育梅、王家强、于春艳、李凤萍、宗敏、历天宝、李延敏、邵琦、崔颖
执笔人	王俊彦	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《高等数学 1》是高等院校工科各专业学生必修的公共基础课程，是培养高层次专门人才所需数学素质的基本课程，以高中数学为先修课程，后续课程包括《高等数学 2》、《概率论与数理统计》、《大学物理》等。本课程以极限、一元函数微积分及其应用为主要内容，是研究运动和变化的数学，它广泛应用于自然科学、社会科学、经济管理、工程技术等各个领域，其内容、思想与方法对培养各类人才的全面综合素质具有不可替代的作用。

本课程的具体教学内容包括：函数与极限、一元函数微分学、一元函数积分学和微分方程。通过本课程数学内容与课程思政的教育教学，可以使同学们获得学习其他课程所必备的数学知识，锻炼理性思维，了解数学文化，提高数学素质，培养职业素养，增强爱国意识，激发社会责任感与使命感。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过本课程的学习，使学生获得进行专业学习所必需的高等数学理论知识和数学思维、方法与技能；能够综合应用基本理论和基本方法，分析研究实际问题，创造性地解决实际问题；在具有抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理能力基础上，帮助学生树立探索精神和创新意识；培养学生积极进取、团结协作、诚实守信、严谨细致的职业素养；增强学生的社会责任感，坚定学生的理想信念，厚植爱国情怀。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，理解函数、极限与连续、导数与微分、原函数与不定积分、定积分、微分方程等基本概念和模型。熟练掌握极限计算公式与方法、导数与微分的计算公式和求法、极值与最值求法、函数性态与拐点的判定、不定积分公式、牛顿—莱布尼兹公式、换元积分法、分部积分法、微元法以及简单微分方程的求解方法等。掌握常用数学思想，包括：函数思想、数形结合思想、极限思想、变化率思想、最优化思想、微元法思想、建模思想等。

课程目标 2：能力目标，能熟练计算一般函数的极限、导数、微分与积分。会判断一般函数的连续性与间断点。会求解常用的微分方程。能熟练应用函数、极限、导数、积分、微分方程等知识描述、建模并求解相关应用问题，会根据计算结果进行分析、推断和预测。会把本课程的数学思想、方法迁移并应用到其他课程的学习中进行问题分析和处理。

课程目标 3：素质目标，通过本课程培养学生理性思维、实事求是的科学态度，强化辩证唯物主义观点，提升学生数学视野，形成批判性的思维习惯。提高学生的数学素养，通过数学建模能力的培养与提升，提高学生创新与实践的能力。培养学生积极进取、坚韧不拔、团结协作、诚实守信、严谨细致的职业素养。通过融入中国数学史和近现代数学家的故事，增强学生的社会责任感，坚定学生的理想信念，厚植爱国情怀。通过教学中融入数学之美，提升学生审美素养。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课堂清晰、系统的讲授，使学生较高效地掌握极限、连续、导数、微分、积分和微分方程等基本概念、运算及其应用；通过练习、拓展可提高学生的深入理解，逐步构建起完整的知识体系。讲授过程中，注意启发学生思维的方式，帮助学生通过自主思考发现数学概念、认知数学原理，培养他们独立思考和发现问题、解决问题的能力以及创造性思维能力。

2. 案例教学法。教师选择具有代表性的适当案例，通过分析和解决这些案例来引导学生理解数学的原理和方法。通过案例教学法，学生可以将数学理论与实际问题相结合，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。

3. 自主探究法。自主探究法主要应用于高等数学课程的拓展内容的学习，可以充分拓展学生的视野，促使学生主动地进行知识建构，培养学生的自主学习能力，锻炼学生的综合素质。教师可以给学生留探究思考题，让学生利用网络资源等通过自主、合作学习的方式寻找答案，得出问题的解决方案。

4. 问题讨论法。提出问题，引导学生思考，鼓励学生进行讨论，通过交流不同的观点和想法，

促进学生批判性思维的形成，同时培养团队合作精神和沟通能力。

5. **多媒体教学法**。利用多媒体技术和信息技术手段，如 PPT 演示、在线教学平台等，丰富教学内容的呈现形式，提高教学效率和学生的学习兴趣。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 函数与极限	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课程简介、要求 2. 函数 3. 极限的概念 4. 极限的运算法则和性质 5. 极限存在准则与两个重要极限 6. 无穷小与无穷大 7. 连续函数的概念与性质 	16	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使学生了解课程的基本要求、掌握学习方法，激发学生学习兴趣。 2. 理解一元函数、反函数、复合函数的定义。 3. 了解函数的表示和函数的简单性态——有界性、单调性、奇偶性、周期性。 4. 熟悉基本初等函数与初等函数（包含其定义区间、简单性态和图形）。 5. 理解数列极限的概念（对分析定义不作过高要求）。 6. 熟悉收敛数列的性质——有界性、唯一性。 7. 理解函数的极限的定义（包括当 $x \rightarrow \infty$ 和 $x \rightarrow x_0$ 时，函数极限的定义及左、右极限的定义）。 8. 掌握函数极限存在的充要条件。 9. 熟练掌握极限的四则运算法则（包括数列极限与函数极限）。 10. 掌握两个极限存在准则和两个重要极限。 11. 熟悉无穷小量的概念及其运算性质，熟练掌握无穷小量的比较。 12. 了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。 13. 理解函数的连续性的概念、会求函数的间断点及判断其分类。 14. 理解连续函数的和、差、积、商及复合函数的连续性。 15. 掌握初等函数的连续性及其闭区间上连续函数的性质。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授；辅助互动；多媒体教学；案例教学；问题讨论法；自主探究法。
2	第二章 一元函数微分学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 导数的概念 2. 函数的线性组合积商的导数 3. 反函数与复合函数的导数 4. 隐函数的导数与由参数方程确定的函数的导数 5. 高阶导数 6. 函数的微分 7. 微分中值定理 8. 泰勒公式 9. 洛必达法则 10. 函数的单调性与函数 	26	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解函数导数与微分的定义，了解导数与微分的几何意义。 2. 熟悉函数可导与连续的关系，会用导数来描述一些物理量。 3. 熟练掌握可导函数的和、差、积、商的求导运算法则。 4. 熟练掌握反函数求导方法和复合函数的求导法则。 5. 熟练掌握隐函数的导数和由参数方程确定的函数的导数。 6. 了解高阶导数的概念，会求一些函数的高阶导数。 7. 熟悉微分的基本公式、运算法则和一阶微分形式不变性；了解微分 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；自主探究法；多媒体教学。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		图形的凹凸性 11. 函数的极值与最大、最小值 12. 曲线的曲率		的应用。 8. 理解微分中值定理。 9. 理解泰勒公式及其应用, 掌握常用函数的泰勒公式。 10. 熟练掌握洛必达法则。 11. 理解单调性、凹凸性与拐点的定义, 会判断单调性与凹凸性, 会求拐点。 12. 掌握函数的极值与最值求法, 会解决实际最值问题。 13. 了解曲线的曲率概念, 会计算曲率。 14. 了解一元函数微分学的应用。		
3	第三章 一元函数积分学	1. 不定积分的概念与性质 2. 不定积分的换元积分法 3. 不定积分的分部积分法 4. 定积分 5. 微积分基本公式 6. 定积分的换元积分法与分部积分法 7. 定积分的几何应用举例 8. 定积分的物理应用举例 9. 反常积分	24	1. 理解原函数和不定积分的定义, 了解不定积分的几何意义。 2. 熟练掌握不定积分的基本性质和基本积分公式。 3. 熟练掌握不定积分的换元积分法(第一类、第二类换元法)。 4. 熟练掌握不定积分的分部积分法。 5. 理解定积分的定义和定积分的存在定理。 6. 熟练掌握定积分的几何意义及性质。 7. 理解积分上限的函数的概念, 熟练掌握其导数与性质。 8. 熟练掌握微积分基本公式。 9. 熟练掌握定积分的换元积分法和分部积分法。 10. 掌握定积分的几何应用, 了解其物理应用。 11. 熟悉两种反常积分的概念及其敛散性定义, 会判定反常积分的敛散性。 12. 了解定积分的近似计算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法; 问题讨论法; 自主探究法。
4	第四章 微分方程	1. 微分方程的基本概念 2. 可分离变量的微分方程 3. 一阶线性微分方程 4. 齐次方程 5. 可降阶的高阶微分方程 6. 二阶常系数齐次线性微分方程 7. 二阶常系数非齐次线性微分方程	14	1. 理解微分方程的相关基本概念。 2. 熟练掌握可分离变量方程、一阶线性方程、齐次方程的特点与解法。 3. 了解可降阶的高阶微分方程, 熟悉二阶方程的降阶解法。 4. 熟练掌握二阶常系数齐次线性微分方程及其解法。 5. 掌握二阶常系数非齐次线性微分方程及其解法。 6. 了解微分方程的应用, 会用数学建模的思想方法解决相关实际问题。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 多媒体教学; 案例教学法; 自主探究法。

六、主要参考资料(书目)和教学资源

主要参考资料(书目):

1. 《高等数学》(第八版) [M]. 同济大学数学科学学院编, 北京: 高等教育出版社, 2023.

2. 《高等数学》[M]. 同济大学数学系编, 北京: 人民邮电出版社, 2022.
3. 《高等数学(第二版)》[M]. 朱建民、李建平编, 北京: 高等教育出版社, 2015.

主要教学资源:

国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成, 其中过程性评价成绩占 40%, 期末考试成绩占 60%, 课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时上课, 不迟到, 不早退, 不旷课; 认真听课, 积极互动。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	测验	按时参加, 独立完成, 书写工整, 思路清晰。成绩按比例计入总评, 考查阶段性知识掌握程度。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	书写工整, 保质保量, 独立完成, 按时提交。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明(备注)的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源, 涵盖讲义、练习题和精选阅读材料, 以辅助学习。
2. 严格过程性考核, 要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测, 按时提交作业、返回修改直至掌握, 以确保学习效果。

制订人: 王 俊 彦
教研室主任: 张 育 梅

2024 年 9 月 1 日

02 《高等数学 2》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS002	课程名称	高等数学 2
总学时	80 学时	总学分	5 学分
理论学时	80 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高等数学 1		
教材选用	《高等数学及其应用（第三版）（下册）》[M]. 同济大学数学科学学院, 北京: 高等教育出版社, 2020. 8		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	王俊彦	课程组成员	张育梅、王家强、于春艳、李凤萍、宗敏、历天宝、李延敏、邵琦、崔颖
执笔人	王俊彦	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《高等数学 2》是工科各专业的公共基础课程，是培养高层次专门人才所需数学素质的基本课程，以《高等数学 1》为先修课程，后续课程包括《大学物理》、《概率论与数理统计》等。

本课程涵盖向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学和无穷级数等主要内容，广泛应用于自然科学、社会科学、经济管理、工程技术等各个领域，其内容、思想与方法对培养各类人才的全面综合素质具有不可替代的作用。通过本课程数学内容与课程思政的教育教学，可以使同学们获得学习其他课程所必备的数学知识，锻炼理性思维，了解数学文化，提高数学素质，培养职业素养，增强爱国意识，激发社会责任感与使命感。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过学习，使学生掌握高等数学的基本概念、基本理论、基本运算和分析方法，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定基础；培养学生的抽象思维、逻辑推理和空间想象能力，以及灵活运用所学数学思想方法分析和解决实际问题的能力，逐步培养学生的创新意识和探索精神，提高学生的综合素质；培养学生积极进取、团结协作、诚实守信、严谨细致的

职业素养；增强学生的社会责任感，坚定学生的理想信念，厚植爱国情怀。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程学习，使学生系统地获得空间解析几何、多元函数微积分与无穷级数的基础理论知识和常用的运算方法。了解各部分知识在专业领域中的具体应用。掌握用高等数学知识分析问题的方法，为学习后续课程和从事专业相关工作奠定必要的数学基础。

课程目标 2：能力目标，通过本课程培养学生具有比较熟练的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、初步的几何直观能力和空间想象能力。培养学生用数学思想方法解决实际问题的应用能力和创新能力。会把本课程的数学思想、方法迁移并应用到其他课程的学习中进行问题分析和处理。

课程目标 3：素质目标，通过本课程培养学生理性思维、实事求是的科学态度，强化辩证唯物主义观点，提升学生数学视野，形成批判性的思维习惯。提高学生的数学素养，通过数学建模能力的培养与提升，提高学生创新与实践能力。培养学生积极进取、坚韧不拔、团结协作、诚实守信、严谨细致的职业素养。通过融入中国数学史和近现代数学家的故事，增强学生的社会责任感，坚定学生的理想信念，厚植爱国情怀。通过教学中融入数学之美，提升学生审美素养。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课堂清晰的讲授，使学生较系统地掌握空间解析几何、多元函数微积分和无穷级数的相关内容；通过练习、拓展可提高学生的深入理解，逐步构建起完整的知识体系。讲授过程中，注意启发学生思维的方式，帮助学生通过自主思考发现数学概念、认知数学原理，培养他们独立思考和发现问题、解决问题的能力以及创造性思维能力。

2. 案例教学法。教师选择具有代表性的适当案例，通过分析和解决这些案例来引导学生理解数学的原理和方法。通过案例教学法，学生可以将数学理论与实际问题相结合，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。

3. 自主探究法。自主探究法主要应用于高等数学课程的拓展内容的学习，可以充分拓展学生的视野，促使学生主动地进行知识建构，培养学生的自主学习能力，锻炼学生的综合素质。教师可以给学生留探究思考题，让学生利用网络资源等通过自主、合作学习的方式寻找答案，得出问题的解决方案。

4. 比较教学法。教学中，将多元函数微积分的内容与一元函数微积分对比学习，通过比较，突出它们之间的异同，有助于学生深刻理解。

5. 多媒体教学法。利用多媒体技术和信息技术手段，如 PPT 演示、在线教学平台等，丰富教学内容的呈现形式，提高教学效率和学生的学习兴趣。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第五章 向量代数与空间解析几何	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课程简介、要求 2. 向量及其线性运算 3. 点的坐标与向量坐标 4. 标积 5. 向量的数量积和向量积 6. 平面及其方程 7. 空间直线及其方程 8. 曲面与曲线 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使学生了解课程的基本要求、掌握学习方法, 激发学生学习兴趣。 2. 理解空间直角坐标系, 理解向量的概念及其表示。 3. 掌握向量的运算(线性运算、数量积、向量积), 了解两个向量垂直、平行的条件。 4. 掌握向量的坐标表达式, 会用坐标表达式表示向量的模和方向余弦, 并会用坐标表达式进行向量的运算。 5. 掌握平面方程和直线方程及其求法, 会利用平面、直线的相互关系(平行、垂直、相交等)解决有关问题。 6. 理解曲面方程的概念, 了解常用二次曲面的方程及其图形, 会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。 7. 了解空间曲线的参数方程和一般方程。 8. 了解空间曲线在坐标面上的投影, 并会求其方程。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授; 辅助互动; 多媒体教学; 比较教学法。
2	第六章 多元函数微分学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多元函数的基本概念 2. 偏导数 3. 全微分 4. 复合函数的求导法则 5. 隐函数的导数公式 6. 方向导数与梯度 7. 多元函数微分学的几何应用 8. 多元函数微分学在最大值、最小值问题中的应用 	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解多元函数的概念; 了解二元函数的几何意义; 了解二元函数的极限和连续性的概念, 以及有界闭区域上连续函数的性质。 2. 理解多元函数偏导数和全微分的概念; 掌握偏导数和全微分的求法; 了解全微分存在的充分条件和必要条件; 了解全微分形式的不变性。 3. 掌握多元复合函数一、二阶偏导数的求法。 4. 会求隐函数的偏导数。 5. 理解方向导数与梯度的概念, 并掌握其计算方法。 6. 了解空间曲线的切线和法平面及曲面的法线和切平面的概念, 会求它们的方程。 7. 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; 掌握二元函数极值存在的充分条件; 会求二元函数极值; 掌握求条件极值的拉格朗日乘数法, 并能应用它解决一些较简单的多元函数最大值和最小值的应用问题。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法; 比较教学法; 自主探究法; 多媒体教学。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
3	第七章 重积分	1. 二重积分的概念与性质 2. 二重积分的计算 3. 三重积分的概念与计算 4. 重积分的应用	16	1. 理解二重积分和三重积分的概念；了解重积分的性质和二重积分中值定理。 2. 掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。 3. 会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）。 4. 会用重积分计算平面图形的面积、立体的体积以及曲面的面积等几何量；会用重积分计算质量、重心、转动惯量、引力、功等物理量。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例教学法； 比较教学法； 自主探究法。
4	第八章 曲线积分与曲面积分	1. 对弧长的曲线积分 2. 对坐标的曲线积分 3. 格林公式 曲线积分与路径无关的条件 4. 曲面积分 5. 高斯公式与斯托克斯公式 6. 场的基本概念 散度与旋度 7. 曲线积分与曲面积分的应用举例	18	1. 理解对弧长的曲线积分的概念，会求算对弧长的曲线积分。 2. 理解对坐标的曲线积分的概念，会求算对坐标的曲线积分。 3. 熟练掌握格林公式和曲线积分与路径无关的条件。 4. 理解曲面积分的定义，会求算两类曲面积分，了解两类曲面积分的关系。 5. 掌握高斯公式，熟悉斯托克斯公式。 6. 了解梯度场，会计算散度与旋度。 7. 了解曲线积分和曲面积分应用。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例教学法； 比较教学法； 自主探究法。
5	第九章 无穷级数	1. 常数项级数的概念与性质 2. 常数项级数及其审敛法 3. 幂级数 4. 函数展开成泰勒级数 5. 傅里叶级数 6. 级数的应用举例	16	1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念；掌握级数的基本性质及级数收敛的必要条件；掌握几何级数与 p -级数收敛与发散的条件。 2. 掌握正项级数收敛性的比较判别法、比值判别法，会用根值判别法；掌握交错级数的莱布尼兹 (Leibniz) 判别法；了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与收敛的关系。 3. 了解函数项级数的收敛域及和函数的概念；理解幂级数收敛半径的概念并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、逐项微分和逐项积分）；会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些常数项级数的和。 4. 了解函数展开成泰勒级数的充分必要条件；会利用常用函数的麦克劳林展开式将一些简单的函数间接展开成幂级数；会用幂级数进行简单的近似计算。 5. 了解傅里叶级数的概念；了解函数展开为傅里叶级数的狄利克雷条件；了解三角函数系的正交性；会将定义在 $[-\pi, \pi]$ 和 $[-l, l]$ 上的函	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 比较教学法； 自主探究法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				数展开为傅里叶级数；会将定义在 $[0, \pi]$ 和 $[0, l]$ 上的函数展开为正弦级数或余弦级数。		

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《高等数学》（第八版）[M]. 同济大学数学科学学院编，北京：高等教育出版社，2023.
2. 《高等数学》[M]. 同济大学数学系编，北京：人民邮电出版社，2022.
3. 《高等数学》（第二版）[M]. 朱建民、李建平编，北京：高等教育出版社，2015.

主要教学资源：

国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课；认真听课，积极互动。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	测验	按时参加，独立完成，书写工整，思路清晰。成绩按比例计入总评，考查阶段性知识掌握程度。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	书写工整，保质保量，独立完成，按时提交。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 严格过程性考核，要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测，按时提交作业、返回修改直至掌握，以确保学习效果。

制订人：王 俊 彦
教研室主任：张育梅
2024年9月1日

03 《线性代数》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS003	课程名称	线性代数
总学时	32 学时	总学分	2 学分
理论学时	32 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	3	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	无		
教材选用	《工科数学线性代数（第七版）》[M]. 同济大学数学科学学院编, 北京: 高等教育出版社, 2023		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张育梅	课程组成员	张育梅、王家强、于春艳、李凤萍、宗敏、历天宝、李延敏、邵琦、崔颖
执笔人	历天宝	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《线性代数》是高等院校工科各专业必修的一门重要的公共基础理论课，无先修课程。

线性代数是研究有限维向量空间和线性变换的数学分支，具有较强的抽象性和逻辑性。本课程主要学习线性代数中行列式、矩阵、 n 维向量、线性方程组、向量空间、矩阵的特征值与特征向量、二次型等知识的概念、理论及有关计算方法。首先从高斯消元法出发，导出解线性方程组的两种工具：行列式和矩阵，然后利用这两个新工具，围绕线性方程组求解展开讨论，继而引入向量的线性相关性、向量空间以及二次型等知识。

通过本课程的教学，使各专业学生掌握线性代数的基本理论和基本方法，培养学生的科学计算能力，提高学生抽象思维能力和运用线性代数知识解决实际问题的能力，并为学生学习后续课程和毕业后从事科学研究、工程技术与管理工作的提供必不可少的数学基础知识及常用的数学方法。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过《线性代数》课程教学，为学生提供线性代数的基本理论框架和

知识模块、解决问题的方法和应用工具，为学生的后续学习、理论研究与工程应用奠定深厚的数学基础，培养学生的抽象思维能力、逻辑推理与判断能力、空间想象能力和数学语言及符号的表达能力；结合习题课、课后作业、考试等相关教学环节提高学生综合运用基本概念、基本理论、基本方法分析问题和解决问题的能力，并逐步培养学生科学创新、严谨求实的作风；在立足知识的前提下，借助数学发展史、典故以及优秀的数学家奋斗历程等，培养学生不畏艰难、坚持到底的科学态度，同时引导学生学会有效沟通交流，增强其团队合作意识，爱岗敬业，提高学生的实践能力与创造能力。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程的学习，使学生获得应用科学中常用的矩阵方法，线性方程组、二次型等理论及其有关的基础知识，基本理论以及基本运算技能，为今后学习有关的专业课程提供必要的数学知识。

课程目标 2：能力目标，通过本课程的学习，要使学生具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决一些实际问题的能力，使线性代数知识成为研究其他学科知识的有力工具，理解具体与抽象、特殊与一般、有限与无限等辩证关系的能力；培养创新意识及能力，培养解决实际问题的能力和科学计算能力。

课程目标 3：素质目标，通过本课程的学习，使学生在运用线性代数的思想和方法分析、解决问题的能力得到进一步的培养、训练和提高，为学生进行科学研究和实际工作提供了适用的数学方法和计算手段，并通过数学文化、数学思想和数学精神的渗透，提升数学素养，培养学生积极进取，脚踏实地的作风，增强学生的文化自信和爱国情怀。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课程学习，使学生掌握线性代数的知识，通过练习可以锻炼学生的逻辑推理能力和计算能力，培养学生的数学素养，增强学生的问题解决能力，即运用线性代数知识解决实际问题。

2. 启发式教学法。通过提问、设疑、举例等方式，创设问题情境，鼓励学生积极主动地参与学习过程，引导学生独立思考，注重知识的发现过程，培养学生的思维能力和创造力。

3. 问题探究法。在教学过程中选择恰当的实际问题作为思考题，采用学生自主查阅资料、小组讨论等方式解决，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 行列式	1. 二阶与三阶行列式 2. 全排列和对换 3. n 阶行列式的定义 4. 行列式的性质 5. 行列式按行（列）展开	6	1. 重点掌握二阶、三阶行列式的计算。 2. 理解逆序数的定义，并会计算。 3. 了解 n 阶行列式定义。 4. 重点掌握行列式的性质，会	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；启发式教学法；问题探究法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				利用性质计算行列式的值。 5. 重点掌握行列式按行（列）展开		
2	第二章 矩阵及其运算	1. 线性方程组和矩阵 2. 矩阵的运算 3. 逆矩阵 4. 克拉默法则 5. 矩阵分块法	6	1. 理解矩阵定义。 2. 了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵和反对称矩阵及它们的性质。 3. 熟练掌握矩阵运算及性质。 4. 熟练掌握逆矩阵的性质。 5. 理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵。 6. 了解方阵的幂与方阵乘积的行列式。 7. 熟练掌握克拉默法则。 8. 了解分块矩阵及其运算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 启发式教学法； 问题探究法。
3	第三章 矩阵的初等变换与线性方程组	1. 矩阵的初等变换 2. 矩阵的秩 3. 线性方程组的解	6	1. 熟练掌握矩阵的初等变换。 2. 了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念。 3. 理解矩阵的秩的概念。 4. 熟练掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。 5. 熟练掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。 6. 理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件，会利用矩阵的知识解决实际问题。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 启发式教学法； 问题探究法。
4	第四章 向量组的线性相关性	1. 向量组及其线性组合 2. 向量组的线性相关性 3. 向量组的秩 4. 向量空间 5. 线性方程组的解的结构	10	1. 理解 n 维向量、向量的线性组合与线性表示的概念。 2. 理解向量组线性相关、线性无关的定义。 3. 理解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念，会求向量组的极大线性无关组及秩。 4. 了解向量组等价的概念，以及向量组的秩与矩阵秩的关系。 5. 了解向量空间的概念。 6. 理解齐次线性方程组的基础解系，通解及解空间的概念。 7. 熟练掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的方法。 8. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 启发式教学法； 问题探究法。
5	第五章 相似矩阵及其二次型	1. 向量的内积、长度及正交性 2. 方阵的特征值与特征向量	4	1. 理解向量的内积、长度、标准正交基、正交矩阵及正交变换的概念及性质。 2. 理解施密特正交化过程。 3. 理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质。 4. 熟练掌握矩阵的特征值和特征向量的求解。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 启发式教学法； 问题探究法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《线性代数附册学习辅导与习题全解：同济第七版》 [M]. 同济大学数学科学学院编，北京：高等教育出版社，2023.
2. 《线性代数与空间解析几何》（第五版） [M]. 郑宝东，郭潇，王忠英，北京：高等教育出版社，2021.
3. 《大学数学——线性代数》（第四版） [M]. 孙毅，朱本喜，北京：高等教育出版社，2021.
4. 《高等代数》（第五版） [M]. 王萼芳，石生明，北京：高等教育出版社，2019.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>（搜索“线性代数”）
2. 视频分享网站：<https://www.bilibili.com/>（搜索“线性代数”）

七、课程考核方式与课程目标的关系

本课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占40%，期末考试成绩占60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课，听课认真，态度端正。	10%	目标1 目标3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰。	10%	目标1 目标2 目标3
	随堂测验	课上认真答题，下课及时交卷。	20%	目标1 目标2 目标3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标1 目标2 目标3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 严格过程性考核，要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测，按时提交作业、返回修改直至掌握，以确保学习效果。

制订人： 房天宜
教研室主任： 张育梅

2024年9月1日

04 《概率论与数理统计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS004	课程名称	概率论与数理统计
总学时	48 学时	总学分	3 学分
理论学时	48 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	4	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高等数学、线性代数		
教材选用	《工程数学概率统计简明教程（第三版）》[M]. 同济大学数学科学学院编, 北京: 高等教育出版社, 2021. 5		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张育梅	课程组成员	张育梅、王家强、于春艳、李凤萍、宗敏、历天宝、李延敏、邵琦、崔颖
执笔人	于春艳	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《概率论与数理统计》是高等院校理工、经管等专业四年制本科生的专业基础必修课，先修课程为《高等数学》和《线性代数》，为学生后续学习相关专业课程提供概率论数学基础知识和数理统计工具。

本课程是研究随机现象统计规律性的一门学科，在我国高校的绝大部分工科、理科专业及管理类专业都是一门重要的基础课程。掌握处理随机现象的基本思想和方法，通过良好的数理统计知识把握统计信息的特性并善加运用，对随机思维能力的增强和统计素质的培养大有裨益。

课程的教学内容涵盖：随机事件、事件的概率、条件概率与事件的独立性、随机变量及其分布、二维随机变量及其分布、随机变量的函数及其分布、随机变量的数字特征、统计量和抽样分布、点估计、区间估计、假设检验、一元线性回归等主要内容。

通过本课程的学习，可以使学生熟悉概率论与数理统计的基本概念、基本理论和基本方法，锻炼学生的逻辑思维能力、数据分析能力和科学决策能力，培养学生的批判性思考和创新创造的能力。引导学生树立远大理想，强化学生的社会主义核心价值观，建立辩证唯物主义世界观，提升学生的思想道德素质和科学文化素质。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：本课程旨在通过概率论与数理统计的理论学习和实践应用，让学生熟悉概率论与数理统计的基本概念，掌握处理随机现象的基本原理和方法。锻炼学生的逻辑思维能力、培养数据分析能力和科学决策能力以及运用所学知识发现、分析和解决实际问题的能力，批判性思考和创新创造的能力。同时融入课程思政元素，推动课程教学改革，并引导学生树立远大理想，建立正确世界观、人生观和价值观，强化学生的社会主义核心价值观，建立辩证唯物主义世界观，提升学生的思想道德素质和科学文化素质。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程学习，使学生掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论、基本原理。包括排列组合、随机事件、概率计算、条件概率、独立性、随机变量、分布函数、数学期望、方差、大数定律、中心极限定理、统计量、抽样分布、参数估计、假设检验和一元线性回归等。使学生掌握概率论与数理统计在实际问题中的应用，具备处理随机问题的基本意识和基本技能，熟悉常见的概率分布和统计分布，如二项分布、泊松分布、正态分布、t 分布、 χ^2 分布和 F 分布等，并能进行相应的计算和分析利用所学的概率统计方法解决一些实际问题。

课程目标 2：能力目标，通过本课程学习，培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和运算能力。使学生能够运用概率统计的理论与方法去分析问题和解决实际不确定性问题，从而培养学生应用理论解决实际问题的基本素质和基本技能，能够运用所学知识解决实际问题，如数据分析、风险评估、决策制定等，培养学生创造性思维能力。

课程目标 3：素质目标，根据概率论与数理统计课程处理随机数据的特点，运用案例进行点点滴滴、细致入微地融入课程思政元素。通过概率统计中的公平性、随机性等概念培养学生勇于探索、严谨求实的科学精神，提升学生的创新精神和实践能力，鼓励学生在解决实际问题中运用概率统计知识，培养独立思考和创新思维。通过小组讨论、案例分析等活动，增强学生的团队协作和沟通能力，促进学生之间的交流与合作，培养集体主义精神。通过概率统计的国际标准和应用，拓宽学生的国际视野，培养学生开放心态，增强文化自信和民族自豪感。在教学中穿插社会主义核心价值观的教育，如公平、正义、诚信、友爱等，引导学生在统计分析中体现这些价值观，从而起到育才和育人一举两得的结果。

四、教学方法

1. 理论讲授与案例分析教学法相结合。通过具体案例展示概率论与数理统计在实际中的应用。在理论讲授过程中选择恰当的案例作为课程内容，并采用案例分析、案例讨论等教学环节，促进学生对课程内容的理解与与实践的结合。案例的有趣性、可读性，可以有效地调动学生的学习积极性，讨论社会热点问题、历史案例分析等方式，弥补一般教科书叙述简单、推论抽象的弱点，改变理论与实践相脱节的现象。

2. **小组讨论教学法与个人作业相结合。**鼓励学生积极参与课堂讨论，通过小组合作解决复杂问题。在课堂教学过程中采用小组讨论的教学方法，由教师选择并给出讨论和作业的题目，鼓励学生围绕主题自由发言，教师对学生的意见和观点进行归纳、整理，并提出自己的意见和观点。可以活跃课堂气氛，加深学生对某些问题的理解和认识，激发学生学习的主动性和积极性。将思政教育与专业知识教学有机结合。

3. **线上线下课程资源和多媒体教学相结合。**通过多媒体教学平台提供丰富的学习材料和互动平台，增强学生的学习兴趣 and 参与度。检验学生对知识点的掌握情况，并提供及时的反馈。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 随机事件	1. 样本空间和随机事件 2. 事件的关系和运算	2	1. 熟练运用两个基本原理（分类加法原理和分步乘法原理）解决实际的计数问题。 2. 理解随机试验的特征，能够设计简单的随机试验。 3. 准确构建给定随机试验的样本空间，并能列举其中的样本点。 4. 清晰界定随机事件的概念，能判断给定的现象是否为随机事件。 5. 熟练掌握事件间的包含、相等、互斥、对立等关系，以及并、交、差等运算，并能进行相关的推理和计算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授； 案例教学教学法； 辅助互动。
2	第二章 事件的概率	1. 概率的概念 2. 古典概型 3. 几何概型 4. 概率的公理化定义	6	1. 理解事件频率的概念，会通过实验或数据分析计算事件的频率。 2. 熟练运用古典概型和几何概型的概率计算公式解决相关问题。 3. 掌握概率的公理化定义，熟悉概率的基本性质，能够运用这些性质进行简单的概率计算和证明。 4. 掌握排列和组合的计算方法，能准确计算不同条件下的排列数和组合数。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例教学教学法。
3	第三章 条件概率与事件的独立性	1. 条件概率 2. 全概率公式 3. 贝叶斯公式 4. 事件的独立性 5. 伯努利试验和二项概率	6	1. 理解条件概率的概念，能根据条件概率的定义计算条件概率。 2. 熟练运用乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式进行复杂概率的计算和推理。 3. 理解两个事件和多个事件独立性的概念，能判断事件是否独立。 4. 掌握伯努利概型的特点和概率计算公式，能解决相关的实际概率问题。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例教学教学法。
4	第四章 随机变量及其分布	1. 随机变量及分布函数 2. 离散型随机变量 3. 连续型随机变量	6	1. 理解随机变量的定义和作用，能准确判断给定的变量是否为随机变量。 2. 理解分布函数的概念，能根据随机变量的取值求出对应的分布函数值。 3. 掌握分布函数的性质，如单调	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例教学教学法； 问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				<p>性、有界性等，并能运用性质进行推理和证明。</p> <p>4. 掌握离散型随机变量的概念，熟练写出其分布律，并能通过分布律计算概率。</p> <p>5. 熟悉常见离散型随机变量（如二项分布、泊松分布等）的分布特点和概率计算方法。</p> <p>6. 理解连续型随机变量的概念和性质，如概率密度函数的性质。</p> <p>7. 熟悉常见连续型随机变量（如均匀分布、指数分布等）的分布特点和概率计算公式。</p> <p>8. 掌握均匀分布、指数分布、正态分布的概率密度函数表达式和图形特征。</p> <p>9. 能熟练将一般正态分布转化为标准正态分布进行概率计算。</p>		
5	第五章 二维随机变量及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二维随机变量及分布函数 2. 二维离散型随机变量 3. 二维连续型随机变量 4. 边缘分布 5. 随机变量的独立性 	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解二维随机变量及联合分布函数的定义和作用，能准确判断给定的变量是否为二维随机变量。 2. 掌握二维离散型随机变量的概念，熟练写出二维离散型联合分布律，并能通过分布律计算概率。 3. 理解二维连续型随机变量和联合概率密度函数的概念和性质。 4. 熟悉常见二维连续型随机变量（如二维均匀分布、二维正态分布）的分布特点和概率计算公式。 5. 掌握二维均匀分布和二维正态分布的联合概率密度函数表达式和图形特征。 6. 掌握从二维随机变量的联合分布求边缘分布问题。 7. 掌握从二维正态分布的联合密度函数求边缘密度函数。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法。
6	第六章 随机变量的函数及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一维随机变量的函数及其分布 2. 多维随机变量的函数的分布 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量的函数的定义和作用，能准确判断给定的变量是否为随机变量的函数。 2. 掌握一维离散型随机变量的函数的概念，熟练写出其分布律，并能通过分布律计算概率。 3. 理解一维连续型随机变量的函数的概念和性质，如概率密度函数的性质。 4. 熟悉一维连续型随机变量的函数的分布特点和概率计算公式。 5. 掌握二维离散型随机变量的函数的概念，熟练写出其分布律，并能通过分布律计算概率。 6. 理解二维连续型随机变量的函数的概念和性质，如概率密度函数的性质。 7. 熟悉多维随机变量的极大、极小分布。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
7	第七章 随机变量的 数字特征	1. 数学期望与中位数 2. 方差和标准差 3. 协方差和相关系数 * 4. 切比雪夫不等式及大数律 5. 中心极限定理	6	1. 对于离散型随机变量,能够根据其概率分布准确计算数学期望与中位数,理解其在描述随机变量平均水平方面的意义。 2. 针对连续型随机变量,熟练运用积分方法求出其数学期望,并能解释结果的实际含义。 3. 掌握数学期望的基本性质,如线性性质等,并能运用这些性质简化数学期望的计算。 4. 学会计算随机变量函数的数学期望,能够将复杂的函数关系转化为可计算的形式。 5. 清晰理解方差的概念,明确其反映随机变量取值相对于均值的分散程度。 6. 熟练掌握方差的计算步骤,包括利用定义式和简便公式,能准确计算给定随机变量的方差。 7. 熟悉方差的性质,如常数的方差为零、方差的非负性等,并能利用这些性质进行推理和证明。 8. 理解切比雪夫不等式的含义,能够运用其对随机变量的取值范围进行概率估计。 9. 领会大数定律的核心思想,即大量随机现象的平均结果具有稳定性。 10. 掌握中心极限定理的内容,能够运用该定理近似计算有关随机变量之和的概率。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法;案例教学教学法;问题讨论教学法。
8	第八章 统计量和抽 样分布	1. 统计与统计学 2. 统计量 3. 抽样分布	2	1. 理解总体和样本的概念,能够准确区分总体和样本,并能从实际问题中提取总体和样本的信息。 2. 掌握常见统计量(如样本均值、样本方差等)的定义和计算方法,能运用统计量对样本数据进行初步分析。 3. 理解分位数的概念,能够根据给定的概率和分布求出相应的分位数。 4. 熟悉常见统计分布(如卡方分布、t 分布和 F 分布)的特点和概率密度函数,能运用这些分布进行概率计算和假设检验。 5. 理解正态总体抽样分布的概念,掌握单正态总体抽样分布的定理和公式,能运用这些定理和公式解决实际问题。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法;案例教学教学法。
9	第九章 点估计	1. 点估计问题 2. 估计方法 3. 点估计的优良性	2	1. 熟练运用矩估计法和最大似然估计法进行点估计,能够根据样本数据计算出参数的估计值,并评估估计的准确性。 2. 了解估计量的无偏性、有效性、	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法;问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				最小方差性和一致性的概念，并会验证估计量的无偏性。 3. 理解估计量和估计值；点估计量的优良性评选标准。		
10	第十章 区间估计	1. 置信区间 2. 正态总体下的置信区间	2	1. 理解区间估计的原理，能够根据给定的样本数据、置信水平和抽样分布，构建参数的置信区间，并解释其意义。 2. 掌握正态总体均值、方差的区间估计。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法。
11	第十一章 假设检验	1. 检验的基本原理 2. 显著性水平检验法与正态总体检验	4	1. 明确假设检验中的原假设、备择假设、检验统计量、拒绝域和显著性水平等基本概念，能够准确表述假设。 2. 掌握正态总体均值和方差的假设检验方法，包括单侧检验和双侧检验，能根据问题选择合适的检验方法，并进行正确的计算和判断。 3. 能够对假设检验的结果进行合理的解释和应用，能根据检验结果做出相应的决策。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《概率论与数理统计》[M]. 陈希孺编，中国科学技术大学出版社，2009.
2. 《概率论与数理统计》（第4版）[M]. 盛骤等编，高等教育出版社，2010.
3. 《概率论与数理统计教程》[M]. 茆诗松等编，高等教育出版社，2004.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>
2. 手机端：学习通（搜索“概率论与数理统计”）
3. 数字课程网站：<http://abook.hep.com.cn/1257534>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占40%，期末考试成绩占60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤 课堂表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。 积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注。	10%	目标1 目标2
	测试	按试卷出题标准随堂测试，按试卷评分标准考核、评价。	20%	目标1 目标2 目标3

	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、测试和作业按具体实际情况赋分。

2. 课程学习过程中，作业不少于 8 次。

制订人：于春艳
教研室主任：张育梅
2024 年 9 月 1 日

05 《微积分》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS005	课程名称	微积分
总学时	80 学时	总学分	5 学分
理论学时	80 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	1	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	电子商务、市场营销、国际经济与贸易、金融学、物流管理、工商管理(含专升本)、人力资源管理、供应链管理、会计学、财务管理、工程造价、工程管理		
先修课程	高中数学		
教材选用	《微积分(第四版)》[M]. 周誓达编著, 北京: 中国人民大学出版社, 2021		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	王家强	课程组成员	王俊彦、张琬、朱佳硕、宋丽娟
执笔人	王家强	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《微积分》是高等院校经管类专业学生必修的一门重要的公共基础课, 无先修课程, 是培养高层次专门人才所需数学素质的基本课程。主要研究函数、极限、导数、积分以及它们的应用。微积分课程通常分为两大部分: 微分学和积分学。通过学习微积分课程, 可以使学生掌握函数的基本概念和性质, 了解函数的局部变化和累积规律, 为后续高等数学课程以及专业领域的研究打下坚实基础。微积分在自然科学、工程技术、经济管理等领域具有广泛的应用, 对于培养学生的逻辑思维和解决问题的能力具有重要意义。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标: 学生通过学习, 使学生掌握微积分的基本概念理论、运算和分析方法, 为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定基础; 另一方面可以培养学生的抽象思维、逻辑推理和空间想象能力, 以及灵活运用所学数学思想方法分析和解决实际问题的能力, 逐步培养学生的创新意识和探索精神, 提高学生的综合素质。

通过本课程内容的学习, 学生能够获得以下目标:

课程目标 1: 知识目标, 使学生掌握微积分的基本概念, 如函数、极限、导数、积分等。这些

概念是进一步学习数学及相关学科的基础。让学生学会微积分的基本运算方法，包括求导数、求积分等。能够熟练运用这些方法解决各种数学问题。

课程目标 2: 能力目标，培养学生的逻辑思维能力，在学习微积分的过程中，需要进行严格的逻辑推理和证明，这有助于提高学生的逻辑思维和分析问题的能力；提升学生的计算能力，微积分涉及大量的计算，通过练习可以提高学生的计算准确性和速度；增强学生的问题解决能力，能够运用微积分知识解决实际问题，如经济领域中的问题。

课程目标 3: 素质目标，培养学生的数学素养，让学生了解数学的严谨性、抽象性和应用性，提高对数学的兴趣和热爱。为学生后续学习和研究打下基础，在社会科学领域，微积分是重要的基础课程，为学生进一步深造提供支持。帮助学生养成自学的习惯，培养学生辩证思维、逻辑思维、独立思考的能力。帮助学生了解数学发展情况，培养学生应用意识，引领学生对自己的专业充满自信、对祖国的悠久文化和发展壮大充满自信，合理规划自己的大学生活，激发学生的社会责任感、民族自豪感和爱国主义情怀。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课程学习，使学生掌握微积分的内容，通过练习可以提高学生的计算准确性和速度，培养学生的数学素养，增强学生的问题解决能力，即运用微积分知识解决实际问题。

2. 问题探究法。在教学过程中选择恰当的实际问题作为思考题，采用学生自主查阅资料、小组讨论等方式解决，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。

3. 任务驱动教学法。教师根据教学目标和学生的实际情况，精心设计具有明确目标、适当难度和可操作性的任务。任务可以是一个具体的问题、项目或案例等，学生对任务进行分析，明确任务的要求、涉及的知识点以及完成任务的思路和方法。在这个过程中，学生可以查阅资料、与同学讨论或者请教教师，以加深对任务的理解。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 函数与极限	1. 函数的类别与基本性质 2. 几何与经济方面函数关系式 3. 极限的概念与基本运算法则 4. 无穷大量与无穷小量 5. 未定式极限 6. 两个重要极限 7. 函数的连续性	12	1. 理解一元函数、反函数、复合函数的定义。 2. 了解函数的表示和函数的简单性态——有界性、单调性、奇偶性、周期性。 3. 了解基本初等函数与初等函数。 4. 理解数列极限的概念。 5. 了解收敛数列的性质——有界性、唯一性。 6. 理解函数的极限的定义。 7. 重点掌握函数极限存在的充要条件。 8. 重点掌握极限的四则运算法则。 9. 重点掌握两个重要极限。 10. 了解无穷小量的概念及其	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；问题探究法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				运算性质、无穷小量比较。 11. 了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。 12. 理解函数的连续性的概念、了解函数的间断点。 13. 理解初等函数连续性, 掌握闭区间上连续函数的性质。		
2	第二章 导数与微分	1. 导数的概念 2. 导数基本运算法则 3. 导数基本公式 4. 复合函数导数运算法则 5. 隐函数的导数 6. 高阶导数 7. 微分	8	1. 理解函数导数与微分的定义, 了解导数与微分的几何意义。 2. 了解函数可导与连续的关系, 会用导数来描述一些物理量。 3. 重点掌握可导函数的和、差、积、商的求导运算法则。 4. 重点掌握复合函数的求导法则。 5. 理解反函数求导方法和隐函数的导数。 6. 了解高阶导数的概念, 会求一些函数的高阶导数。 7. 理解微分的概念和几何意义、微分的基本公式、运算法则, 了解微分的应用。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题探究法。
3	第三章 导数的应用	1. 洛必达法则 2. 函数曲线的切线 3. 函数的单调区间与极值 4. 函数的最值 5. 函数曲线的凹凸区间与拐点 6. 经济方面函数的的边际与弹性 7. 几何与经济方面函数的优化	10	1. 重点掌握洛必达法则。 2. 理解单调性、凹凸性与拐点的定义, 会判断单调性与凹凸性。 3. 重点掌握函数的极值与最值求法。 4. 了解一元函数微分学在经济中的应用。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 任务驱动教学法。
4	第四章 不定积分	1. 不定积分的概念与基本运算法则 2. 不定积分基本公式 3. 凑微分 4. 不定积分第一换元积分法则 5. 有理分式的不定积分 6. 不定积分第二换元积分法则 7. 不定积分分部积分法则	12	1. 理解原函数和不定积分的定义, 了解不定积分的几何意义。 2. 重点掌握不定积分的基本性质和基本积分公式。 3. 重点掌握不定积分的换元积分法。 4. 重点掌握分部积分法。	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 问题探究法。
5	第五章 定积分	1. 定积分的概念与基本运算法则 2. 变上限定积分 3. 牛顿-莱不尼兹公式 4. 定积分换元积分法则 5. 定积分分部积分法则 6. 广义积分 7. 平面图形的面积	12	1. 理解定积分的定义和定积分的存在定理。 2. 理解定积分的几何意义。 3. 理解定积分的性质。 4. 理解积分上限的函数的积分性质及其导数, 重点掌握微积分基本公式。 5. 重点掌握定积分的换元积分法和分部积分法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题探究法; 任务驱动教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				6. 了解两种广义积分的概念及其敛散性定义及判定广义积分的敛散性。 7. 重点掌握求平面图形的面积。		
6	第六章 二元微积分	1. 二元函数的一阶偏导数 2. 二元函数的二阶偏导数 3. 二元函数的全微分 4. 二元函数的极值 5. 二次积分 6. 二重积分的概念与基本运算法则 7. 二重积分的计算	14	1. 了解二元函数的几何意义；了解二元函数的极限和连续性的概念，以及有界闭区域上连续函数的性质。 2. 理解二元函数偏导数和。 3. 全微分的概念；重点掌握偏导数和全微分的求法。 4. 理解求隐函数的偏导数的方法。 5. 理解二元函数极值的概念；重点掌握二元函数极值存在的充分条件及求二元函数极值。 6. 理解二重积分的概念，了解二重积分的性质。 7. 重点掌握二重积分计算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；任务驱动教学法。
7	第七章 无穷级数与一阶微分方程	1. 无穷级数的概念与基本运算法则 2. 正项级数 3. 交错级数 4. 幂级数 5. 微分方程的概念 6. 一阶可分离变量的微分方程 7. 一阶线性微分方程	12	1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念；重点掌握级数的基本性质及级数收敛的必要条件及几何级数与p-级数收敛与发散的条件。 2. 重点掌握正项级数收敛性的比较判别法、比值判别法、交错级数的莱布尼兹(Leibniz)判别法；了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与收敛的关系。 3. 了解幂级数的收敛区间。 4. 理解微分方程的概念。 5. 重点掌握可分离变量方程、一阶线性方程的解法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；问题探究法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《微积分》（第五版）[M]. 赵树嫖，北京：中国人民大学出版社，2021.
2. 《微积分（经管类）》（第三版）[M]. 徐兵，北京：高等教育出版社，2023.
3. 《经济数学—微积分》（第四版）[M]. 吴传生，北京：高等教育出版社，2021.
4. 《微积分（经管类）》（第五版）[M]. 吴赣昌，北京：中国人民大学出版社，2017.

主要教学资源：

国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩

两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课，听课认真，态度端正。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	随堂测验	课上独立、认真答题，下课及时交卷。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 严格过程性考核，要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测，按时提交作业、返回修改直至掌握，以确保学习效果。

制订人： 王家强
 教研室主任： 王修彦
 2024 年 9 月 1 日

06 《线性代数与概率统计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS006	课程名称	线性代数与概率统计
总学时	64学时	总学分	4学分
理论学时	64学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	电子商务、市场营销、国际经济与贸易、金融学、物流管理、工商管理、人力资源管理、供应链管理、会计学、财务管理、工程造价、工程管理		
先修课程	高等数学		
教材选用	《大学数学(线性代数与概率统计)》第二版[M]. 钱珑、朱奋秀、刘云芳, 武汉: 武汉理工大学出版社, 2019.8		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张育梅	课程组成员	宗敏、历天宝、李凤萍、张沐涵、王家强、朱佳硕、张琬
执笔人	张育梅	修订时间	2024年9月1日

二、课程简介

《线性代数与概率统计》是高等院校经管类专业的必修公共基础课，它不仅为学生提供数学工具，而且通过数学理论与方法的学习，培养学生的逻辑思维能力、数据分析能力和问题解决能力。本课程以线性代数与概率统计的基础知识和方法为核心，旨在帮助学生掌握数学的基本原理，理解数学在社会发展中的应用，以及数学与人文精神的内在联系。

课程内容涵盖行列式、矩阵、线性方程组等线性代数基础，以及随机事件、随机变量、概率分布、数字特征、数理统计等概率统计基础。通过本课程的学习，学生不仅能够深入理解线性代数与概率统计的理论精髓，而且能够运用所学知识解决实际问题，如通过线性代数方法解决线性规划问题，通过概率统计方法进行数据分析和预测。

本课程强调数学知识与思想政治教育的结合，通过数学史的学习，介绍中国数学家的贡献，增强学生的民族自豪感和文化自信，培养学生的爱国情怀。同时，课程融入社会主义核心价值观和中国特色社会主义理论，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，培养学生的社会责任感和集体主义精神。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过线性代数与概率统计的学习，使学生掌握这门课程的基本理论、方法和技能，培养学生的逻辑思维、抽象思维和数学建模能力。同时，课程旨在通过数学知识的学习，培养学生的创新意识和社会责任感，以及正确的世界观、人生观和价值观。通过将课程思政元素有机融入教学过程，我们期望学生能够在未来的学术探索或职业实践中，将数学知识与社会主义核心价值观相结合，为社会的发展做出积极贡献，并在个人成长和职业发展中实现自我价值。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程的系统学习，学生将全面掌握线性代数的核心知识体系，包括行列式的深入理解与精确计算、矩阵理论的广泛应用与灵活变换、线性方程组的解法及其在实际问题中的有效运用。同时，学生将系统学习概率统计的基本原理，如随机事件的概率计算、随机变量的分布特性分析，以及数理统计的基本概念和方法，为数据分析和预测提供坚实的理论基础。此外，学生将能够将这些数学工具和方法综合运用于解决实际问题，如运用线性代数优化线性规划模型，以及利用概率统计进行数据挖掘和风险评估，从而在实际应用中展现出扎实的数学分析能力和问题解决技巧。

课程目标 2：能力目标，本课程致力于全面提升学生在逻辑思维和数据分析方面的核心能力，通过深入学习线性代数与概率统计，学生不仅能够准确掌握其理论精髓，更能灵活运用这些知识解决复杂多变的实际问题。同时，课程设计注重创新能力和实践技能的培养，鼓励学生在学习过程中积极思考、勇于探索，通过创新方法和实践操作提升解决问题的效率与质量。此外，通过小组讨论、案例分析等互动教学模式，旨在增强学生的自主学习意识和团队协作精神，促进学生间的有效沟通与合作，共同推动学习成效的显著提升。

课程目标 3：素质目标，本课程学习旨在全面提升学生的综合素质。通过挖掘数学史与数学家生平中的文化内涵，为“课程思政”提供丰富素材，激发学生的远大志向，培养敢于担当、不懈奋斗的精神。在教学过程中，对学生的严谨性和逻辑性提出严格要求，逐步塑造其坚持真理、一丝不苟、实事求是的科学态度，以及遵纪守法、诚信为本的价值观念。借助对实际案例的深度分析，引导学生关注社会热点问题，培养强烈的社会责任感和使命感，使学生在个人素养和核心竞争力上实现全面提升，成为具备高度社会责任感和使命感的高素质人才。

四、教学方法

为了提高教学质量和学生的学习效果，本课程将采用以下教学方法：

1. **课堂讲授法。**通过系统的讲授，向学生清晰地传授线性代数与概率统计的基本概念、原理和方法。讲授过程中将注重逻辑性和条理性，确保学生能够构建起完整的知识体系。

2. **案例教学法。**结合实际问题和案例，使学生能够在解决具体问题的过程中深入理解抽象的数学概念和方法。案例的选择将覆盖经济、工程、生物统计等多个领域。

3. **问题讨论法。**提出问题，鼓励学生在课堂内进行讨论，通过交流不同的观点和想法，促进学生批判性思维的形成，同时培养团队合作精神和沟通能力。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 行列式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列式的概念 2. 行列式的性质 3. 行列式的计算 4. 克拉默法则 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握二、三阶行列式的计算方法。 2. 了解n阶行列式的定义。 3. 掌握行列式的性质。 4. 掌握行列式的两种计算方法。 5. 理解克拉默法则，会用克拉默法则解二、三元线性方程组。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。
2	第二章 矩阵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 矩阵的概念和运算 2. 转置矩阵及方阵的行列式 3. 逆矩阵 	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解矩阵的概念。 2. 了解单位矩阵、对角矩阵、上（下）三角矩阵、以及它们的性质。 3. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律。 4. 了解方阵的幂、方阵乘积的行列式。 5. 理解伴随矩阵的概念，会求伴随矩阵。 6. 理解逆矩阵的概念。 7. 掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充要条件。 8. 会求逆矩阵。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。
3	第三章 初等变换与 线性方程组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初等变换解线性方程组 2. 初等变换的应用 3. 矩阵的秩 4. 线性方程组的解的定理 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握矩阵的初等变换。 2. 掌握用行初等变换求逆矩阵的方法。 3. 会用初等变换的方法求方程组通解的方法。 4. 了解线性方程组的一般形式与矩阵形式。 5. 理解线性方程组有解的判定定理。 6. 掌握用初等变换的方法求矩阵的秩。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。
4	第四章 随机事件及其 概率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 预备知识、排列与组合 2. 随机事件 3. 随机事件的概率 4. 条件概率与全概率公式 5. 事件的独立性 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解随机试验的概念。 2. 了解样本空间、样本点的概念，理解随机事件的概念，了解随机事件间的关系及运算。 3. 了解频率与概率的概念与关系，掌握概率的性质。 4. 理解等可能概型(古典概型)的概念，掌握等可能概型(古典概型)中事件的计算。 5. 理解条件概率的概念，能计算事件的条件概率；理解概率的乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式，掌握用这些公式计算事件的概率的方法。 6. 掌握事件独立性的概念，能用事件的独立性计算随机事件的概率。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。
5	第五章 随机变量及其 分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量的概念 2. 离散型随机变量 3. 随机变量的分布函数 4. 连续型随机变量 5. 正态分布 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解随机变量的概念，能用随机变量表示随机事件。 2. 掌握离散型随机变量的定义及其分布律，掌握几种重要的离散型随机变量：$(0-1)$分布、二项分布、泊松分布；理解n重贝努利试验， 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				掌握 n 重贝努利试验中随机事件概率的计算。 3. 理解随机变量的分布函数的概念和性质，会求随机变量的分布函数，会用分布函数计算事件的概率。 4. 理解连续型随机变量的定义及其概率密度的定义及性质，掌握连续型随机变量的分布函数与概率密度的关系，会用概率密度计算某些随机事件的概率；掌握几种重要的连续型随机变量：均匀分布、正态分布、指数分布。		
6	第六章 随机变量的 数字特征	1. 数学期望 2. 方差 3. 大数定律和中心极限定理	8	1. 理解数学期望的概念和性质；掌握离散型随机变量及连续型随机变量数学期望的计算方法。 2. 理解方差的概念及性质，掌握离散型随机变量及连续型随机变量方差的计算方法。 3. 熟记 (0-1) 分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的数学期望和方差。 4. 了解随机变量的依概率收敛的概念；理解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律。 5. 理解中心极限定理：林德贝尔格-勒维定理和德莫佛-拉普拉斯定理。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。
7	第七章 数理统计 的基础知识	1. 数理统计的基本概念 2. 常用统计分布 3. 正态总体的抽样分布	4	1. 理解总体、个体、抽样、样本、简单随机样本和统计量的概念。 2. 掌握 χ^2 分布、 t 分布、 F 分布的概念和简单性质；了解分位数的概念并会查表计算。 3. 掌握正态总体的抽样分布。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法、案例教学法、问题讨论法。
8	第八章 参数估计与 假设检验	1. 参数估计 2. 假设检验	4	1. 理解参数的点估计、估计量、估计值、区间估计的概念。 2. 掌握置信区间的概念及寻求方法；会求正态总体的置信区间。 3. 理解假设检验的基本思想，掌握假设检验的一般步骤。 4. 了解正态总体的假设检验方法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《经济数学（线性代数）》（第 4 版）[M]. 吴传生，北京：高等教育出版社，2020.
2. 《经济应用数学基础（线性代数）》（第六版）[M]. 赵树嫖，北京：中国人民大学出版社，2021.
3. 《线性代数与概率统计》[M]. 朱文辉、陈刚，北京：北京大学出版社，2005.
4. 《工程数学（线性代数与概率统计）》[M]. 张民悦、杨宏，武汉：同济大学出版社，2011.
5. 《大学数学（线性代数与概率统计）》[M]. 韩建玲、曾健民，北京：清华大学出版社，2014.

主要教学资源:

1. 国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>
2. 手机端: 学习强国 (APP) - 电视台-看慕课 (搜索“线性代数与概率统计”)

七、课程考核方式与课程目标的关系

本课程的评分体系基于过程性评价的方法。学生最终成绩由两大部分构成: 一部分是平时的过程性评价, 另一部分是期末的考试。在总成绩中, 平时评价占 40%, 期末考试占 60%。课程评价与课程目标的具体对应关系在下表中有所展示。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时出勤, 不缺勤、不迟到、不早退, 认真听讲, 积极互动。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	测试	定期测验, 题型多样, 成绩按比例计入总评, 考查阶段性知识掌握程度。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	认真独立完成作业, 按时提交, 根据准确性、完整性等评分, 占总评一定比例。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明 (备注) 的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源, 涵盖讲义、练习题和精选阅读材料, 以辅助学习。
2. 课程要求学生按时出勤并提交作业, 以确保学习效果。

制定人: 张育梅
教研室主任: 王经纬
2024 年 9 月 1 日

07 《高等数学 3》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS007	课程名称	高等数学 3
总学时	64 学时	总学分	4 学分
理论学时	64 学时	实验(践)学时	0 学时
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	1	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	制药专业、工科专升本计算机专业		
先修课程	高中数学		
教材选用	《高等数学及其应用（第三版）》（上册）[M]. 同济大学数学科学学院. 北京：高等教育出版社，2020.8		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	宋丽娟	课程组成员	历天宝、马镭明
执笔人	宋丽娟	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《高等数学 3》是高等院校工科各专业学生必修的公共基础课程，是培养高层次专门人才所需数学素质的基本课程，以高中数学为先修课程，后续课程包括《线性代数》、《概率论与数理统计》、《大学物理》等。

《高等数学 3》以微积分为主要内容。微积分是研究运动和变化的数学，它广泛应用于自然科学、社会科学、经济管理、工程技术等各个领域，其内容、思想与方法对培养各类人才全面综合素质具有不可替代的作用。高等数学课程着重培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力以及综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力，也是开展数学素质教育、培养学习者创新精神和创新能力的重要课程。

本课程教学内容包括：函数与极限、导数与微分、积分学等方面内容，并通过实际例题来介绍如何应用这些知识解决实际问题。

通过学习《高等数学 3》，学生可以培养严谨的逻辑思维能力、强大的计算能力和问题解决能力。这门课程不仅为后续的专业课程提供必要的数学工具，而且在培养学生的科学素养和创新能力方面发挥着重要作用。它广泛应用于物理、工程、经济、计算机、制药等众多领域，为学生未来的学习和职业发展奠定坚实的基础。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过学习《高等数学》，学生可以培养严谨的逻辑思维能力、强大的计算能力和问题解决能力。这门课程不仅为后续的专业课程提供必要的数学工具，而且在培养学生的科学素养和创新能力方面发挥着重要作用。它广泛应用于物理、工程、经济、计算机等众多领域，为学生未来的学习和职业发展奠定坚实的基础。并为后续基础课程与专业课程奠定必要的基础和提供必要的方法。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标1：知识目标，通过对本课程的学习，可以使学生系统理解并掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本方法，包括函数与极限、导数与微分、积分学、等内容。为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定基础。

课程目标2：能力目标，通过本课程学习，培养学生运用数学知识进行逻辑推理、分析问题和解决问题的能力，能够熟练进行各种数学运算和推导，让学生具备应用高等数学方法解决实际问题的能力。

课程目标3：素质目标，培养学生的自主学习能力，通过课堂教学和课后自学相结合，提高学生获取知识和独立思考的能力，增强学生的团队合作精神，在小组讨论、作业等活动中，学会与他人合作、交流和分享，提高学生的科学素养和文化素养。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课程学习，教师系统地讲解高等数学的基本概念、理论和方法。通过清晰的逻辑阐述、详细的推导过程和生动的例子，帮助学生理解抽象的数学知识，掌握各种数学运算技巧，包括极限计算、求导、积分等，提高计算的准确性和速度，培养学生能够运用所学的高等数学知识解决实际问题的能力。

2. 案例教学法。引入实际生活或专业领域中的案例，如物理问题中的运动学等让学生看到高等数学在实际中的应用。引导学生运用所学的数学知识分析案例，建立数学模型，求解问题，提高学生对知识的实际应用能力。

3. 互动教学法。首先在课堂教学过程中教师提出问题，引导学生积极思考和发言，促进师生之间的互动交流。对于有争议的问题，组织学生进行辩论，激发学生的学习兴趣 and 思维活力。其次可以利用在线教学平台，如学习通、微信群等，建立师生互动渠道。学生可以在平台上提问、讨论问题，教师及时给予解答和指导，拓展课堂教学的时间和空间。

4. 多媒体教学法。制作多媒体课件，利用图片、图表、动画等多媒体元素，将抽象的统计概念和方法形象化地展示出来，这样可以丰富教学内容和形式，增强学生的学习体验，提高学生的学习效果，帮助学生更好地理解知识的特点。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 函数与极限	<ol style="list-style-type: none"> 1. 函数 2. 极限的概念 3. 极限的运算法则和性质 4. 极限存在准则与两个重要极限 5. 无穷小与无穷大 6. 连续函数的概念与性质 	12	<p>通过本部分的学习,使学生掌握函数、极限和函数连续性等基本性质及其相关内容,这些内容是学习本课程必须掌握的基础知识。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解函数的表示和函数的简单性态——有界性、单调性、奇偶性、周期性,了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。 2. 理解一元函数、反函数、复合函数的定义,数列极限的概念;基本初等函数与初等函数(包含其定义区间、简单性态和图形);收敛数列的性质——有界性、唯一性;函数的极限的定义(包括当$x \rightarrow \infty$和$x \rightarrow x_0$时,函数极限的定义及左、右极限的定义);无穷小量的概念及其运算性质、无穷小量的比较;函数的连续性的概念、函数的间断点的分类;连续函数的和、差、积、商及复合函数的连续性。 3. 掌握函数极限存在的充要条件,掌握极限的四则运算法则(包括数列极限与函数极限);两个极限存在准则和两个重要极限;初等函数的连续性,闭区间上连续函数的性质。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学法;互动教学法;多媒体教学法。
2	第二章 一元函数微分学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 导数的概念 2. 函数的线性组合积商的导数 3. 反函数与复合函数的导数 4. 隐函数的导数与由参数方程确定的函数的导数 5. 高阶导数 6. 函数的微分 7. 微分中值定理 8. 洛必达法则 9. 函数的单调性与函数图形的凹凸性 <p>函数的极值与最大、最小值</p>	18	<p>通过本部分的学习,使学生掌握导数、微分及导数的一些重要应用,使学生具备应用高等数学解决实际问题的初步能力。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解高阶导数的概念,会求一些函数的高阶导数;了解微分的应用。 2. 理解函数导数与微分的定义,导数与微分的几何意义,可导与连续的关系;会用导数来描述一些物理量;微分的概念和几何意义,微分的基本公式、运算法则和一阶微分形式不变性;理解微分中值定理。 3. 掌握可导函数的和、差、积、商的求导运算法则;反函数求导方法和复合函数的求导法则;掌握隐函数的导数和由参数方程确定的函数的导数;掌握洛必达法则及其应用;掌握函数单调性、凹凸性与拐点的定义,会判断单调性与凹凸性;掌握函数的极值与最值求法。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学法;互动教学法;多媒体教学法。
3	第三章 一元函数积分学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不定积分的概念与性质 2. 不定积分的换元积分法 3. 不定积分的分部积分法 4. 定积分 5. 微积分基本公式 	18	<p>通过本部分的学习,使学生掌握一元函数积分学,将求定积分和不定积分这两种基本运算联系起来,使学生形成微分学与积分学的知识体系。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解定积分的近似计算。 2. 理解原函数和不定积分的定义,不定积分的几何意义;定积分的定 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学法;互动教学法;多媒体教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		6. 定积分的换元积分法与分部积分法 7. 定积分的几何应用举例 8. 反常积分		义和定积分的存在定理；定积分的几何意义；积分上限的函数的积分性质及其导数。理解定积分的几何应用。微积分基本公式。 3. 掌握不定积分的基本性质和基本积分公式；不定积分的换元积分法（第一类、第二类换元法）；分部积分法；定积分的性质；定积分的换元积分法和分部积分法；两种反常积分的概念及其敛散性定义，会判定反常积分的敛散性。		
4	第四章 微分方程	1. 微分方程的基本概念 2. 可分离变量的微分方程 3. 一阶线性微分方程 4. 齐次方程 5. 可降阶的高阶微分方程 6. 二阶常系数齐次线性微分方程 7. 二阶常系数非齐次线性微分方程	16	通过本部分的学习，使学生对微分方程的一些基本概念初步的认识，会常见微分方程的解法。 1. 了解微分方程的概念；二阶常系数非齐次线性微分方程及其解法。 2. 理解可降阶的高阶微分方程以及二阶方程的降阶解法。 3. 掌握可分离变量方程、一阶线性方程、齐次方程的特点与解法；掌握二阶常系数齐次线性微分方程及其解法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；互动教学法；多媒体教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《数学分析》 [M]. 华东师范大学数学科学学院，北京：高等教育出版，2019.
2. 《高等数学》 [M]. 张瑶，北京：电子工业出版社，2017.
3. 《高等数学》第 7 版 [M]. 同济大学数学系，北京：高等教育出版，2014.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤与课堂 表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注。	10%	目标 1 目标 2
	随堂测验	按时参加测试，独立完成，不抄袭他人，按照试卷出题的评分标准考核、评价。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3

期末考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3
------	----	-------------------	-----	----------------------

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 严格过程性考核，要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测，按时提交作业、返回修改直至掌握，以确保学习效果。

制订人：宋丽娟
 教研室主任：张育梅
 2024年9月1日

08 《医药数理统计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS008	课程名称	医药数理统计
总学时	48 学时	总学分	3 学分
理论学时	48 学时	实验(践)学时	0 学时
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	制药工程		
先修课程	高等数学 3		
教材选用	《医药数理统计》(2 版) [M]. 李秀昌, 北京: 人民卫生出版社, 2018		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	宋丽娟	课程组成员	朱佳硕
执笔人	宋丽娟	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《医药数理统计》是制药工程的必修基础课程，先修课程有《高等数学 3》，后续课程有《有机化学》、《微生物》等，相关课程有《药理学》，《大学物理》等。

本课程是一门研究医药领域中应用数理统计的课程，是一门重要的基础课。它连接了数学与医药学领域，为医药专业学生提供了定量分析的工具和方法。在课程体系中，它起到了承上启下的作用。《医药数理统计》提供了科学的数据处理方法，帮助医药研究者从复杂的数据中提取有价值的信息，为医药研究的可靠性和有效性提供保障。为医药专业学生与数学、统计学等领域的专业人员合作提供了共同的语言和方法基础，有助于推动医药研究的创新和发展。是一门实用性非常强的课程。

本课程的内容包括：统计学的基本概念、参数估计、假设检验、方差分析、回归和相关分析等内容，并通过实际案例和实验来介绍如何应用这些统计方法解决医药研究中的问题。

通过本课程的学习，可以使同学们掌握数据收集、整理和分析的基本方法；使学生能够运用适当的统计工具处理医药数据；使学生具备运用统计推断进行假设检验和参数估计的能力，培养学生科学严谨的思维方式和创新能力，使其能够在医药领域中发现并运用统计方法进行研究。为他们的职业发展和终身学习奠定基础。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过这门课程的学习既要使学生掌握一定的概率基础与数理统计的最基本的知识与方法，又要结合医药实例让学生了解统计方法在医药学中的一些简单的应用，并为后续基础课程与专业课程奠定必要的基础和提供必要的方法。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，使学生掌握医药数理统计的基本概念、理论和方法，包括总体与样本、参数与统计量、概率分布、抽样分布、参数估计、假设检验、方差分析、回归分析等，熟悉常见的医药数据类型及其特点，了解数据收集、整理和描述的方法，理解各种统计方法的适用条件和局限性，能够根据实际问题选择合适的统计方法。

课程目标 2：能力目标，培养学生运用数理统计方法分析和解决医药领域实际问题的能力。能够对医药数据进行有效的收集、整理和分析，得出科学合理的结论，提高学生的逻辑思维能力和数据处理能力。学会运用统计软件进行数据分析，能够解读分析结果并进行正确的表达，增强学生的自主学习能力和创新能力。通过案例分析和实践操作，激发学生的学习兴趣 and 探索精神，培养学生独立思考和解决问题的能力。

课程目标 3：素质目标，培养学生严谨的科学态度和职业道德。在数据处理和分析过程中，要求学生严格遵守科学规范，确保数据的真实性和可靠性，树立正确的职业价值观，提升学生的团队合作精神和沟通能力。通过小组作业和课堂讨论等活动，促进学生之间的交流与合作，提高学生的沟通协调能力和团队协作能力，强化学生的社会责任感和使命感。使学生认识到医药数理统计在医药领域的重要作用，激发学生为推动医药事业发展、保障人民健康贡献自己的力量。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过教师对基本概念、理论和方法系统的讲解，让学生掌握医药数理统计的核心知识，如概率分布、参数估计、假设检验等。帮助学生理解抽象的统计概念和方法在实际中的应用。培养学生对医药数据的收集、整理、分析和解释能力。

2. 案例教学法。选择具有代表性的医药案例，可以是真实的临床研究案例、药物研发案例等，涵盖课程中的不同知识点。并采用案例分析、案例讨论等教学环节，促进学生对课程内容的理解与实践的结合，让他们对案例进行讨论和分析，提出问题解决方案从而加深学生对知识的理解和应用能力。

3. 互动教学法。首先在课堂教学过程中教师提出问题，引导学生积极思考和发言，促进师生之间的互动交流。对于有争议的问题，组织学生进行辩论，激发学生的学习兴趣 and 思维活力。其次可以利用在线教学平台，如学习通、微信群等，建立师生互动渠道。学生可以在平台上提问、讨论问题，教师及时给予解答和指导，拓展课堂教学的时间和空间。

4. 多媒体教学法。制作多媒体课件，利用图片、图表、动画等多媒体元素，将抽象的统计概念和方法形象化地展示出来，这样可以丰富教学内容和形式，增强学生的学习体验，提高学生的

学习效果，帮助学生更好地理解知识的特点。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 事件与概率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机事件 2. 事件之间的关系及运算 3. 频率与统计概率 4. 古典概率 5. 概率的加法定理 6. 条件概率和乘法定理 7. 全概率公式 8. 逆概率公式（贝叶斯公式） 	4	<p>通过本部分的学习，使学生初步了解概率论的基本概念公式及其应用。为后续的数理统计方法奠定基础。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解全概率及全概率与逆概率公式。 2. 理解事件的概念及其运算法则。 3. 掌握概率的定义及其基本运算、概率的运算法则。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。
2	第二章 随机变量的概率分布与数字特征	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量的概念 2. 离散型变量的概率分布，二项分布、泊松分布及其它常见的离散型变量的分布 3. 连续型变量的概率分布，正态分布及其它常见的连续型变量的分布 4. 随机变量的数字特征，均数（数学期望）、方差和标准差、变异系数 5. 三种重要分布的渐近关系 	6	<p>通过本部分的学习，使学生了解几种常见分布的概念性质和计算，为随机抽样及抽样分布等知识后续的学习奠定基础。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解随机变量的概念、了解几种其他离散型变量的定义，了解其他几种连续型变量了解随机变量的概念、几种其他离散型变量的定义，了解其他几种连续型变量。 2. 理解离散型随机变量、连续性变量的概率分布。 3. 掌握二项分布、泊松分布、正态分布的定义及应用，掌握随机变量的数字特征的定义，掌握计算二项分布、泊松分布、正态分布的均数、方差、标准差和变异系数的方法。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。
3	第三章 随机抽样及抽样分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 总体与样本、随机抽样 2. 统计量、样本的数字特征 3. 样本均数的分布、t 分布、χ^2 分布、F 分布 4. 样本的直方图、经验分布图 	4	<p>通过本部分的学习，使学生对随机抽样和抽样分布有一定的了解。为之后的参数估计与假设检验等知识的学习奠定基础。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解样本的直方图、经验分布图。 2. 理解随机抽样的意义。 3. 掌握总体与样本、统计量、样本均数、样本方差、样本标准差的概念，掌握样本均数的分布、t 分布、χ^2 分布、F 分布定义和常用的随机变量所服从的分布。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。
4	第四章 连续随机变量的参数估计与检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 点估计及其性质、区间估计的概念 2. 正态总体均数的区间估计、正态总体方差的区间估计 3. 什么是假设检验、假设检验的基本思想、假设检验中的两类错误 	8	<p>通过本部分的学习，使学生对参数估计与假设检验有了一定的了解，并能够用参数的区间估计与假设检验方法解决实际问题。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解假设检验中的两类错误和假设性检验的常用方法。 2. 理解点估计的性质和概念，熟悉假设检验的基本思想。 3. 掌握正态总体均数和方差的 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		4. 单个正态总体均数的假设检验、单个正态总体方差的假设检验 5. 方差齐性检验、配对比较两个正态总体均数的差异、成组比较两个正态总体均数的差异 6. 假设检验的常用方法（置信区间法、临界值法、P 值法）		区间估计，掌握单个正态总体、两个正态总体的均数和方差的假设检验方法及在医药学中的应用。		
5	第五章 方差分析	1. 方差分析的原理与步骤 2. 单因素方差分析的计算 3. 两两间多重比较的检验法	4	通过本部分的学习，使学生对方差分析有一定的了解，能够熟练处理在科学研究的实际工作中遇到的多个正态总体均值差异的检验问题，为正交实验中多因素方差分析奠定理论基础。 1. 了解两因素试验的方差分析方法。 2. 理解两两间的多重比较。 3. 掌握单因素方差分析的原理、方法和计算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。
6	第六章 离散型随机变量的参数估计与检验	1. 总体率的假设检验 2. 2×2 列联表中的独立性检验、 $R \times C$ 列联表中的独立性检验和列联表的分类及统计方法 3. 参照单位法	4	通过本部分的学习，使学生对离散型随机变量的参数估计与检验的知识有一定的了解。能明确对离散总体参数分析时采用的统计方法，从而进一步体会参数估计和假设检验的基本思想和方法。 1. 了解总体率的区间估计的查表法和正态近似法。 2. 理解列联表的分类及统计方法。 3. 掌握总体率的假设检验方法，掌握 2×2 列联表及 $R \times C$ 列联表中的独立性检验和参照单位法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。
7	第七章 非参数检验	1. 配对比较的符号秩和检验 2. 样本中位数与总体中位数比较的符号秩和检验 3. 两组连续型变量的秩和检验 4. 两组离散型变量的秩和检验 5. 多组连续型变量的秩和检验 6. 多组离散型变量的秩和检验 7. 伍组设计多个样本比较的秩和检验（Friedman 秩和检验） 8. 完全随机设计多个样本间多重比较 9. 配伍组设计多个样本间两两比较	4	通过本部分的学习，使学生了解秩和检验的相关知识及方法，可对等级资料、分布类型不明、数据的一端无确定数值等资料进行分析。 1. 了解两两比较的秩和检验。 2. 理解配伍组设计多个样本比较的秩和检验（Friedman 秩和检验）。 3. 掌握配对符号秩和检验、完全随机设计两样本比较的秩和检验（Wilcoxon 两样本比较法）、完全随机设计多个样本比较的秩和检验（H 检验）。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学教学法；多媒体教学法；互动教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
8	第八章 相关与回归	1. 散点图、相关系数的概念及检验 2. 一元线性模型、线性回归方程、预测与控制 3. ED50 和 LD50 估计—概率单位法	4	通过本部分的学习, 使学生对相关与回归有一定的了解, 能明确变量间非确定性关系的统计方法。 1. 了解多元线性回归方程和一元非线性回归方程。 2. 理解散点图、预测和控制的应用。 3. 掌握相关系数的定义和计算方法及其显著性检验法, 掌握一元线性回归方程的建立方法和检验法, 掌握用概率单位法估计 LD50。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法; 多媒体教学法; 互动教学法。
9	第九章 正交实验设计	1. 试验设计概论、因素、水平、指标、正交表、交互作用 2. 用正交表安排试验、二水平试验、三水平试验、不等水平试验 3. 有交互作用的试验设计 4. 试验结果的直观分析 5. 多指标试验的综合加权评分法和综合平衡法 6. 试验结果的方差分析	10	通过本部分的学习, 使学生对正交实验的知识有一定的了解, 明确其解决实际问题的分析方法。 1. 了解因素、水平、指标、正交表、交互作用的概念。 2. 理解多指标试验的综合加权评分法和综合平衡法。 3. 掌握应用正交表进行试验设计, 掌握试验结果的直观分析和方差分析方法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法; 多媒体教学法; 互动教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《医药数理统计方法》第 3 版[M]. 祝国强, 北京: 高等教育出版社, 2014.
2. 《中医药统计学》[M]. 史周华, 张雪飞, 北京: 科学出版社, 2009.
3. 《高等数学》[M]. 李秀昌, 邵建华, 北京: 中国中医药出版社, 2016.
4. 《概率论与数理统计》第 2 版[M]. 茆诗松, 周纪乡, 北京: 中国统计出版社, 2000.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成, 其中过程性评价成绩占 40%, 期末考试成绩占 60%, 课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤, 课堂表现	按时上课, 不迟到, 不早退, 不旷课。积极参加课堂互动、讨论, 听课认真, 态度端正, 课	10%	目标 1 目标 2

		堂笔记记录详尽完整，重点标注。		
	随堂测验	按时参加测试，独立完成，不抄袭他人，按照试卷出题的评分标准考核、评价。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 严格过程性考核，要求学生按时出勤、认真上课并及时复习检测，按时提交作业、返回修改直至掌握，以确保学习效果。

制订人：宋丽娟
 教研室主任：张育梅
 2024年9月1日

09 《大学物理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KS009	课程名称	大学物理
总学时	48 学时	总学分	3 学分
理论学时	48 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2 或 3	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	制药工程、土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高等数学		
教材选用	《大学物理简明教程》第二版[M]. 马文蔚, 周雨青, 北京: 高等教育出版社, 2018. 09		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	李玮琳	课程组成员	侯路锦、韩梦
执笔人	李玮琳	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《大学物理》是高等院校非物理类理工科本科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。先修课程《高等数学》，相关课程《大学物理实验》。

该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分，是一个科学工作者和工程技术人员所必备的。大学物理课程在为学生系统地打好必要的物理基础，培养学生树立科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神和创新意识等方面，具有其它课程不能替代的重要作用。

本课程的教学内容包括：力学、运动学、刚体与流体、电磁学、光学、机械振动、热力学、近代物理等。

通过本课程的学习，可以使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解，为进一步学习后续专业课程打下坚实的基础。在传授知识的同时，培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生探索精神和创新意识，努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：学生通过学习，对物理学所研究的各种运动形式以及它们之间的联系有比较全面和系统的认识，对大学物理课中的基本理论、基本知识能够正确地理解，并具有初步应用的能力。培养学生严谨的科学态度和科学的思维方法以及分析问题、解决问题的能力，激发探索和创新精神。提高学生科学素养，帮助学生树立正确世界观、人生观、价值观。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，学生能够对物理学的内容和方法、概念和物理图像、物理学的工作语言、物理学发展的历史、现状和前沿、及其对科学发展和社会进步的作用等方面在整体上有一个比较全面的了解，对物理学所研究的各种运动形式，以及它们之间的联系，有比较全面和系统的认识，并具有初步应用的能力，从而逐步增强认识自然科学规律的自主能力。

课程目标 2：能力目标，注重物理学思想、科学思维方法、科学观点的传授。通过介绍科学研究的方法论和认识论，启迪学生的创造性思维和创新意识，培养学生的科学素养。运用物理学的基本理论和基本观点，通过观察、分析、综合、演绎、归纳、科学抽象、类比联想、实验等方法培养学生发现问题、提出问题、解决问题的能力和开拓创新的素质，为学生将来走向社会从事科学技术工作和科学研究工作打下基础。

课程目标 3：素质目标，通过本课程学习，培养学生追求真理的勇气、严谨求实的科学态度和刻苦钻研的作风。通过物理学研究方法、物理学的发展历史以及物理学家的成长经历等，引导学生树立科学的世界观、激发学生的求知热情、探索精神、创新欲望，以及敢于向旧观念挑战的精神。激发学生的爱国情怀、民族自豪感和时代责任感。

四、教学方法

1. **课堂讲授法。**精选教学内容，使其更深刻地反映客观世界的本质，并结合现代高科技前沿介绍物理学的发展动态，使学生的物理学知识更好地与现代科技接轨。通过学习，使学生对物质的运动规律有系统、全面地理解与认识，提高学生科学素养。

2. **探究式教学法。**引领学生去探究、思考。分析教学内容的特点，从学生角度考虑，对某些教学内容可从问题产生的背景出发，引导学生利用所学知识自己去分析问题并解决。锻炼了学生的思维能力。

3. **问题讨论教学法。**针对教师提出的问题，学生分组探讨并汇报探讨结果，活跃了课堂气氛，锻炼了学生思维能力，语言组织及表达能力，团队协作能力，帮助了基础薄弱的学生。

4. **直观演示法。**通过教师的现场实验演示，激发学生学习兴趣，提高学生观察事物的能力，分析记录能力，也使物理原理更加直观，易于理解。

5. **案例教学法。**选具有代表性、启发性、富有成果性的案例，力求贴近教学实际和贴近学生生活。尽量多选择源于生产、生活实际的物理问题，重视知识的实际应用。真实、有趣的案例的大量引用，让抽象的概念形象化、生活化、帮助学生更好的理解新知识。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	绪论	1. 物理学的研究对象和研究方法 2. 物理学与生产技术 3. 为什么学习物理学 4. 如何学好物理学	2	1. 了解物理学的基本内容。 2. 了解物理学与现代技术的关系。 3. 了解物理学在工科各专业的地位和作用。 4. 了解学好物理学的方法。	目标1 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法。
2	第一章 质点的运动	1. 质点、位置矢量、位置矢量的直角坐标表示、运动学方程 2. 位移、路程、无穷小位移 3. 速度、速率、直角坐标系中的速度 4. 加速度和牛顿运动定律	8	通过本部分的学习，使学生对质点的运动有初步的认识，了解基本概念。 1. 理解质点、惯性系等概念；了解引入这些概念和模型在科学研究方法上的重要意义。 2. 掌握描述质点运动和运动变化的位置矢量、位移、速度、加速度等物理量，能借助直角坐标系计算质点在平面内运动时的速度、加速度，能计算质点作圆周运动时的切向加速度、法向加速度。 3. 掌握牛顿运动三定律及适用条件，能用微积分方法求解一维变力作用下的简单质点动力学问题。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法；探究式教学法；直观演示法；案例教学法。
3	第二章 动量守恒定律和能量守恒定律	1. 变力的功、功率 2. 动能定理、质点系的动能定理 3. 势能、重力势能、弹性势能 4. 功能原理、能量守恒定律	6	通过本部分的学习，使学生对动量、做功、能量及转换有基本认识。 1. 掌握功的概念，能计算直线运动情况下变力的功。 2. 掌握动能定理并能用其分析解决质点在平面内运动时的简单动力学问题。 3. 理解保守力做功的特点及势能的概念，会计算重力、弹性力势能。 4. 掌握功能原理和机械能守恒定律，并能用它们分析解决质点在平面内运动时的简单力学问题。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法；探究式教学法；直观演示法；案例教学法。
4	第三章 刚体	1. 角速度和角加速度 2. 刚体转动的动能定理、转动惯量 3. 刚体定轴转动的转动定律 4. 角动量、角动量定理、角动量守恒定律	4	通过本部分的学习，让学生对刚体运动有基本认识，了解刚体运动中动量、能量定律。 1. 理解角速度和角加速度的概念，掌握角速度和角加速度的计算。 2. 了解转动惯量概念，掌握刚体转动的动能定理，理解刚体定轴转动定律。 3. 理解质点的角动量概念，理解刚体绕定轴转动的角动量，对质点在平面内运动和刚体绕定轴转动的情况下，理解角动量守恒定律及其适用条件。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法；探究式教学法；直观演示法；案例教学法。
5	第四章 机械振动与机械波	1. 简谐振动及合成 2. 阻尼运动中的受迫振动和共振 3. 机械波中的平面简谐波的波函数、波的能量、波的叠加原理、惠更斯原理 4. 干涉、衍射现象、多普勒效应	4	通过本部分的学习，让学生了解波动的基本理论，以及波的干涉、衍射等现象。 1. 掌握简谐运动，简谐运动中的振幅、周期、频率和相位，旋转矢量、单摆和复摆、简谐运动的能量、简谐运动的合成。 2. 了解阻尼振动、受迫振动及共振。 3. 理解机械波概念，平面简谐波波	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；问题讨论教学法；探究式教学法；直观演示法；案例教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				函数, 波的能量、惠更斯原理、波的衍射、反射和折射、波的干涉、驻波、多普勒效应。		
6	第五章 气体动理论和热力学	1. 平衡态、理想气体物态方程、热力学第零定律 2. 理想气体分子热运动模型、压强和温度的微观本质 3. 能量均分定理、理想气体内能、准静态过程、热力学第一定律及应用 4. 卡诺循环、热力学第二定律	2	通过本部分的学习, 让学生了解热力学的基本定律以及简单计算。 1. 理解气体物态参量、平衡态及理想气体物态方程, 准静态过程、功、热量和内能, 热力学第一定律及应用, 循环过程及卡诺循环, 热力学第二定律的表述; 理解卡诺循环。 2. 了解物质的微观模型及统计规律性, 理想气体的压强公式, 理想气体的平均平动动能与温度的关系, 能量均分定理及理想气体内能, 麦克斯韦气体分子速率分布率。 3. 了解气体分子平均碰撞次数和平均自由程, 了解熵及熵增加原理、了解热力学第二定律的统计意义。	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 问题讨论教学法; 探究式教学法。
7	第六章 静电场	1. 电荷守恒定律、真空中的库仑定律 2. 电场强度、场强叠加原理、电荷连续分布的带电体的场强 3. 电通量、静电场的高斯定理 4. 静电场的环路定理, 电势能, 电势, 电势差的计算 5. 电容器、电容、静电场的能量 6. 电介质的极化、压电效应、电致伸缩效应	8	通过本部分的学习, 让学生能够掌握静电场的主要理论, 学会应用高斯定理。 1. 理解点电荷的概念, 掌握真空中的库仑定律。 2. 理解电场强度, 掌握场强叠加原理, 了解电荷连续分布的带电体的场强。 3. 理解电场线、电通量, 掌握高斯定理。 4. 理解环路定理, 掌握电势, 电势差及电势叠加原理, 能计算简单问题中的电势, 了解电势能、等势面的概念。 5. 了解电容器, 了解电介质对电容器的影响, 理解静电场的能量, 了解静电应用。 6. 了解电介质极化、铁电体, 了解压电效应、电致伸缩效应。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论教学法; 探究式教学法; 案例教学法。
8	第七章 恒定磁场	1. 磁感应强度、毕奥—萨伐尔定律 2. 磁场的高斯定理和安培环路定理 3. 磁场对运动电荷的作用, 霍尔效应 4. 磁介质的磁化, 顺磁质、抗磁质、铁磁质, 磁致伸缩	8	通过本部分的学习, 让学生能够掌握恒定磁场的主要理论, 学会应用安培环路定理。 1. 理解磁感应强度, 掌握毕奥—萨伐尔定律, 计算磁感强度。 2. 理解磁感线、磁通量、螺线管, 掌握磁场中的高斯定理和安培环路定理。 3. 理解洛伦兹力, 了解霍尔效应, 能分析点电荷在均匀电磁场中的受力和运动。 4. 了解介质的磁化现象及微观解释, 了解顺磁质、抗磁质、铁磁质, 了解磁致伸缩。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论教学法; 探究式教学法; 案例教学法。
9	第八章 光学	1. 光的相干性 2. 光的干涉、杨氏双缝干涉实验、薄膜干涉 3. 光的衍射、单缝衍射、	4	通过本部分的学习, 让学生能够理解和掌握光的干涉、衍射、以及光的偏振。 1. 理解相干光, 获得相干光的方	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论教学法; 探究式教学

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		圆孔衍射、衍射光栅 4. 光的偏振性、反射光和折射光的偏振		法。 2. 掌握杨氏双缝实验、半波损失, 光程, 光程差, 薄膜干涉, 劈尖与牛顿环。理解迈克耳孙干涉仪。 3. 掌握光的衍射, 单缝衍射, 衍射光栅。 4. 理解光的偏振, 反射光和折射光的偏振, 掌握马吕斯定律。		法; 案例教学法。
10	第九章 近代物理简介	1. 狭义相对论的基本概念 2. 量子假设、光的波粒二象性 3. 氢原子的波尔理论 4. 德布罗意波、实物粒子的二象性	2	通过本部分的学习, 让学生能够了解近代物理发展中的前沿技术。 1. 了解伽利略变换, 牛顿的绝对时空观, 狭义相对论的基本原理, 洛伦兹变换。理解迈克耳孙—莫雷实验。 2. 理解狭义相对论的时空观。理解相对论动量和能量。 3. 了解黑体辐射, 普朗克量子假设, 光电效应, 光的波粒二象性, 康普顿效应。 4. 理解玻尔氢原子理论, 弗兰克—赫兹实验。掌握德布罗意波, 实物粒子的二象性, 不确定关系。	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《物理学教程》上、下册[M]. 马文蔚, 北京: 高等教育出版社, 2016.
2. 《普通物理学》1—3 册[M]. 程守洵, 江之永, 北京: 高等教育出版社, 2020.
3. 《大学物理教程》1—3 册[M]. 吴锡珑, 北京: 高等教育出版社, 2022.
4. 《物理学》上、下卷[M]. 刘克哲, 北京: 高等教育出版社, 2022.
5. 《基础物理学教程》上、下卷[M]. 陆果, 北京: 高等教育出版社, 2016.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>
2. 手机端: 学习强国 (APP) - 电视台 - 看慕课 (搜索“大学物理”)

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成, 其中过程性评价成绩占 40%, 期末考试成绩占 60%, 课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时上课, 不迟到, 不早退, 不旷课, 听课认真, 态度端正。	10%	目标 1 目标 2
	随堂测验	课上独立、认真答题, 下课及时交卷。	20%	目标 1 目标 2

				目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体实际情况赋分。

2. 课程学习过程中，作业不少于 2 次。

制订人：李玮琳

教研室主任：李玮琳

2024 年 9 月 1 日

10 《大学物理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1341KC010	课程名称	大学物理实验
总学时	16 学时	总学分	0.5 学分
理论学时	2	实验(践)学时	14
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input checked="" type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2 或 3	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	制药工程、土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高等数学、大学物理		
教材选用	《大学物理实验指导书》大学物理教研室		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	李玮琳	课程组成员	侯路锦、韩梦
执笔人	李玮琳	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《大学物理实验》是对高等学校学生进行科学实验基本训练的一门独立的实践教育课程，是学生进入大学后接受实验技能系统训练的开端，是工科类学生进行科学实验训练的重要基础，是学生通过自身的实践，将知识转化为能力的实践性教学环节。

本课程的教学内容包括：基本量测量、电表改装与校准、惠斯登电桥、三线摆测量物体转动惯量、霍尔效应研究与应用、数字示波器的使用和空气声速测定。

通过本课程的学习，可以培养与提高学生的科学实验能力，包括用实验手段去观察、发现、分析和研究问题，也为学生独立进行科学研究，设计实验方案，选择、使用仪器设备以及提出新的实验课题打基础；从而掌握科学实验的基本知识、基本方法和基本技能，为学习后续实验课做好技术和能力的准备；还可以培养和提高学生的科学实验素养，包括理论联系实际、实事求是的科学作风、严肃认真、一丝不苟的工作态度和团结协作的美德。

三、课程目标

本课程以讲解与操作相结合的方式完成课程教学任务。

课程教学的主要目标：在课堂教学中，通过讲授、操作演示、提问等教学手段，让学生在掌握物理学原理的基础上，综合运用各种实验方法和技术再现物理现象，用所学知识分析规律，从而锻炼解决问题的能力。通过撰写实验报告，培养学生自主学习能力以及与其他同学合作解决问题的能力。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程学习，使学生明确物理实验课程的目的、地位、作用和任务，掌握物理实验的基本流程，正确把握管理活动内在规律，掌握各种实验方法与实践的运用，掌握不确定度等数据处理。

课程目标 2：能力目标，通过本课程学习，教育学生养成良好的实验习惯，培养学生理论联系实际和实事求是的科学作风，培养学生具有正确分析实验误差和处理实验结果的初步能力。

课程目标 3：素质目标，通过本课程学习，提升学生以物理实验为核心的综合素养，学生素质培养的本质在于“实践-理论-实践”一体化，反复体会物理实验理论与实践的关系，最终具备思维意识、知识和实践能力，获得个人的核心竞争优势。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。在课堂教学中，把握好教材的重点、难点、关键，通过讲授，使学生能在短时间内掌握物理学原理。在教学中注意了解和引导学生思路，教给学生科学的思维方法，理清思路、开拓与活跃思路。教学中要充分利用情感因素。教师的讲授要有感染力，尽可能调动学生学习的积极性，培养学生的学习兴趣。

2. 分组实验法。将学生分成小组进行物理实验，能够让每个学生都能在团队中发挥自己的作用，如有的学生擅于出谋划策，有的学生擅于动手操作，还有的学生心细，能够较少实验出错，提高实验效率。能够促进学生之间的交流和讨论，集思广益，提出质疑与不解，一起解决问题，从而对实验有更深刻的理解。旨在让学生掌握，综合运用各种实验方法和技术再现物理现象，用所学知识分析规律，从而锻炼解决问题的能力，培养学生的实验技能、团队协作能力和创新思维。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	绪论	1. 为什么要上大学物理实验课 2. 实验数据处理的基础理论 3. 怎样上好大学物理实验课	2	1. 了解课程的基本要求。 2. 理解物理实验基本任务及各环节要求。 3. 掌握误差理论、不确定度概念及计算方法、数据处理基本方法。	目标 1 目标 3	课堂讲授法； 分组实验法。
2	第一章 基本量测量	1. 游标卡尺、螺旋测微计 2. 电压表	2	1. 了解游标原理，掌握正确使用游标卡尺、螺旋测微计。 2. 了解测量规则物体体积。 3. 了解电压表测量电压基本原理及使用方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法； 分组实验法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				4. 理解测量滑动变阻器不同位置电压。 5. 掌握不确定度计算方法及结果表达。		
3	第二章 电表改装与 校准	1. 改装电压表 2. 改装电流表	2	1. 了解电流表和电压表的基本结构和工作原理。 2. 理解改装电表, 扩大电表量程方法。 3. 掌握改装电流表进行等级校准方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。
4	第三章 惠斯登电桥	1. 直流单臂电桥 2. 灵敏度	2	1. 了解直流单臂电桥(惠斯登电桥)的结构及应用。 2. 理解电桥法测电阻的原理。 3. 掌握电桥灵敏度测定方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。
5	第四章 三线摆测量 物体转动惯 量	1. 三线摆 2. 转动惯量	2	1. 了解三线摆装置测量转动惯量原理。 2. 理解推导三线摆装置测量转动惯量公式。 3. 掌握实验装置各部分构造及作用。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。
6	第五章 霍尔效应及 应用	1. 霍尔效应 2. 霍尔电压	2	1. 了解霍尔效应现象及原理。 2. 理解霍尔法测量磁场原理。 3. 掌握测量双线圈磁场分布方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。
7	第六章 数字示波器 的使用	1. 数字示波器	2	1. 了解数字示波器面板基本控制键、旋钮的作用。 2. 理解数字示波器自动测量方法。 3. 掌握数字示波器光标测量方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。
8	第七章 空气声速测 定	1. 数字示波器 2. 空气声速测量原理	2	1. 了解压电传感器工作原理。 2. 理解干涉法和相位法测量空气声速原理。 3. 掌握信号源、声速测定仪的使用方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 分组实验法。

六、主要参考资料(书目)和教学资源

主要参考资料(书目):

1. 《大学物理实验》[M]. 杨强编, 北京: 北京邮电大学出版社, 2018.
2. 《大学物理实验》(修订版)[M]. 钱锋编, 北京: 高等教育出版社, 2005.
3. 《大学物理实验》[M]. 刘成林编, 南京: 南京大学出版社, 2022.
4. 《物理实验》[M]. 金雪尘编, 南京: 南京大学出版社, 2017.

主要教学资源:

1. 国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>
2. 手机端: 学习通(APP)-慕课(搜索“大学物理实验”)

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。	10%	目标 1 目标 2
	课堂表现	积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	20%	目标 2 目标 3
期末 考核	实验报告	实验报告填写正确、完整，内容丰富思路清晰。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体情况赋分。

2. 课程学习过程中，作业 8 次。

制订人：李玮琳

教研室主任：李玮琳

2024 年 9 月 1 日

11 《工程数学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1311KC016	课程名称	工程数学
总学时	48 学时	总学分	3 学分
理论学时	48 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	工科专升本计算机专业		
先修课程	高等数学		
教材选用	《大学数学（线性代数与概率统计）》[M]. 朱奋秀、钱珑、刘云芳, 武汉: 武汉理工大学出版社, 2019. 5		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张育梅	课程组成员	宗敏、历天宝、李凤萍、张沐涵
执笔人	李凤萍	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《工程数学》—（线性代数与概率统计）是高等院校工科类专业的必修公共基础课，它不仅为学生提供数学工具，而且通过数学理论与方法的学习，培养学生的逻辑思维能力、数据分析能力和问题解决能力。本课程以线性代数与概率统计的基础知识和方法为核心，旨在帮助学生掌握数学的基本原理，理解数学在社会发展中的应用，以及数学与人文精神的内在联系。

课程内容涵盖行列式、矩阵、线性方程组等线性代数基础，以及随机事件、随机变量、概率分布、数字特征、数理统计等概率统计基础。通过本课程的学习，学生不仅能够深入理解线性代数与概率统计的理论精髓，而且能够运用所学知识解决实际问题，如通过线性代数方法解决线性规划问题，通过概率统计方法进行数据分析和预测。

本课程强调数学知识与思想政治教育的结合，通过数学史的学习，介绍中国数学家的贡献，增强学生的民族自豪感和文化自信，培养学生的爱国情怀。同时，课程融入社会主义核心价值观和中国特色社会主义理论，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，培养学生的社会责任感和集体主义精神。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：通过线性代数与概率统计的学习，使学生掌握这门课程的基本理论、方法和技能，培养学生的逻辑思维、抽象思维和数学建模能力。同时，将课程思政元素有机融入教学过程中，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，增强学生的民族自豪感和文化自信，培养学生的创新精神和社会责任感。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，理解并掌握线性代数的基本概念、性质和运算规则，包括行列式的定义与计算、矩阵的运算与变换、线性方程组的解法等。掌握概率统计的基本原理和方法，包括随机事件的概率计算、随机变量的分布与特征、数理统计的基本概念和方法等。能够运用所学知识解决实际问题，如通过线性代数方法解决线性规划问题，通过概率统计方法进行数据分析和预测。

课程目标 2：能力目标，培养学生的逻辑思维能力和数据分析能力，使其能够准确理解和运用线性代数与概率统计的知识解决实际问题。增强学生的创新能力和实践能力，鼓励学生在学习和应用中积极探索新的方法和思路，提高解决问题的效率和质量。培养学生的自主学习能力和团队协作能力，通过小组讨论、案例分析等教学活动，促进学生之间的交流与合作，共同提高学习效果。

课程目标 3：素质目标，通过对数学史、数学家生平的数学文化的挖掘，为本门课程的“课程思政”提供充足的教学素材，引导学生树立高远志向，历练敢于担当、不懈奋斗的精神。通过在教学中对学生进行严谨性和逻辑性的严格要求，逐步培养学生坚持真理、一丝不苟、实事求是的科学态度和遵章守纪的诚信观念。通过实际案例的分析，引导学生关注社会热点问题，培养学生的社会责任感和使命感。

四、教学方法

为了提高教学质量和学生的学习效果，本课程将采用以下教学方法：

1. 课堂讲授法。通过系统的讲授，向学生清晰地传授线性代数与概率统计的基本概念、原理和方法。讲授过程中将注重逻辑性和条理性，确保学生能够构建起完整的知识体系。

2. 案例教学法。结合实际问题和案例，使学生能够在解决具体问题的过程中深入理解抽象的数学概念和方法。案例的选择将覆盖经济、工程、生物统计等多个领域。

3. 问题讨论法。提出问题，鼓励学生在课堂内进行讨论，通过交流不同的观点和想法，促进学生批判性思维的形成，同时培养团队合作精神和沟通能力。

4. 多媒体教学法。利用多媒体技术和信息技术手段，如 PPT 演示、在线教学平台等，丰富教学内容的呈现形式，提高教学效率和学生的学习兴趣。

5. 思政融入教学。在教学过程中自然融入思想政治教育元素，如通过数学史介绍中国数学家的贡献，培养学生的爱国情怀和社会责任感。

通过上述教学方法的综合运用，本课程旨在培养学生的数学素养、实践能力和创新思维，同时加强思想政治教育，促进学生全面发展。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 行列式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列式的概念 2. 行列式的性质 3. 行列式的计算 4. 克拉默法则 	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握二、三阶行列式的计算方法。 2. 了解 n 阶行列式的定义。 3. 掌握行列式的性质。 4. 掌握行列式的两种计算方法。 5. 理解克拉默法则；会用克拉默法则解二、三元线性方程组。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
2	第二章 矩阵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 矩阵的概念和运算 2. 转置矩阵及方阵的行列式 3. 逆矩阵 	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解矩阵的概念。 2. 了解单位矩阵、对角矩阵、上(下)三角矩阵、以及它们的性质。 3. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律。 4. 了解方阵的幂、方阵乘积的行列式。 5. 理解伴随矩阵的概念；会求伴随矩阵。 6. 理解逆矩阵的概念。 7. 掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充要条件。 8. 会求逆矩阵。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
3	第三章 初等变换与 线性方程组	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初等变换解线性方程组 2. 初等变换的应用 3. 矩阵的秩 4. 线性方程组的解的定理 	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握矩阵的初等变换。 2. 掌握用行初等变换求逆矩阵的方法。 3. 会用初等变换的方法求方程组通解的方法。 4. 了解线性方程组的一般形式与矩阵形式。 5. 理解线性方程组有解的判定定理。 6. 掌握用初等变换的方法求矩阵的秩。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
4	第四章 随机事件及 其概率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 预备知识、排列与组合 2. 随机事件 3. 随机事件的概率 4. 条件概率与全概率公式 5. 事件的独立性 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解随机试验的概念。 2. 了解样本空间、样本点的概念；理解随机事件的概念；了解随机事件间的关系及运算。 3. 了解频率与概率的概念与关系；掌握概率的性质。 4. 理解等可能概型(古典概型)的概念；掌握等可能概型(古典概型)中事件的计算。 5. 理解条件概率的概念；能计算事件的条件概率；理解概率的乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式；掌握用这些公式计算事件的概率的方法。 6. 掌握事件独立性的概念，能用事件的独立性计算随机事件的概率。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
5	第五章 随机变量及 其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量的概念 2. 离散型随机变量 3. 随机变量的分布函数 4. 连续型随机变量 5. 正态分布 	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解随机变量的概念，能用随机变量表示随机事件。 2. 掌握离散型随机变量的定义及其分布律；掌握几种重要的离散型随机变量：$(0-1)$分布、二项分布、泊松分布；理解 n 重贝努利试验；掌握 n 重贝努利试验中随机事件概率的计算。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				3. 理解随机变量的分布函数的概念和性质；会求随机变量的分布函数；会用分布函数计算事件的概率。 4. 理解连续型随机变量的定义及其概率密度的定义及性质；掌握连续型随机变量的分布函数与概率密度的关系；会用概率密度计算某些随机事件的概率；掌握几种重要的连续型随机变量：均匀分布、正态分布、指数分布。		
6	第六章 随机变量的数字特征	1. 数学期望 2. 方差 3. 大数定律和中心极限定理	6	1. 理解数学期望的概念和性质；掌握离散型随机变量及连续型随机变量数学期望的计算方法。 2. 理解方差的概念及性质；掌握离散型随机变量及连续型随机变量方差的计算方法。 3. 熟记(0-1)分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的数学期望和方差。 4. 了解随机变量的依概率收敛的概念；理解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律。 5. 理解中心极限定理：林德贝尔格-勒维定理和德莫佛-拉普拉斯定理。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
7	第七章 数理统计的基础知识	1. 数理统计的基本概念 2. 常用统计分布 3. 正态总体的抽样分布	0	1. 理解总体、个体、抽样、样本、简单随机样本和统计量的概念。 2. 掌握 χ^2 -分布、 t -分布、 F -分布的概念和简单性质；了解分位数的概念并会查表计算。 3. 掌握正态总体的抽样分布。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。
8	第八章 参数估计与假设检验	1. 参数估计 2. 假设检验	0	1. 理解参数的点估计、估计量、估计值、区间估计的概念。 2. 掌握置信区间的概念及寻求方法；会求正态总体的置信区间。 3. 理解假设检验的基本思想；掌握假设检验的一般步骤。 4. 了解正态总体的假设检验方法。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法； 案例教学法； 问题讨论法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《经济数学（线性代数）》（第4版）[M].吴传生，北京：高等教育出版社，2020.
2. 《经济应用数学基础（线性代数）》（第六版）[M].赵树嫖，北京：中国人民大学出版社，2021.
3. 《线性代数与概率统计》[M].朱文辉、陈刚，北京：北京大学出版社，2005.
4. 《工程数学（线性代数与概率统计）》[M].张民悦、杨宏，武汉：同济大学出版社，2011.
5. 《大学数学（线性代数与概率统计）》[M].韩建玲、曾健民，北京：清华大学出版社，2014.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

2. 手机端：学习强国（APP）-电视台-看慕课（搜索“线性代数与概率统计”）

七、课程考核方式与课程目标的关系

本课程的评分体系基于过程性评价的方法。学生最终成绩由两大部分构成：一部分是平时的过程性评价，另一部分是期末的考试。在总成绩中，平时评价占40%，期末考试占60%。课程评价与课程目标的具体对应关系在下表中有所展示。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤及课堂 表现	按时出勤，不缺勤、不迟到、不早退，认真听讲，积极互动。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
	测试	定期测验，题型多样，成绩按比例计入总评，考查阶段性知识掌握程度。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	认真独立完成作业，按时提交，根据准确性、完整性等评分，占总评一定比例。	10%	目标 1 目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 本课程配备丰富的在线学习资源，涵盖讲义、练习题和精选阅读材料，以辅助学习。
2. 课程要求学生按时出勤并提交作业，以确保学习效果。

制订人：李凤萍
教研室主任：张育梅

2024年9月1日

12 《考研数学 1、2》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1312KC017	课程名称	考研数学 1、2
总学时	64 学时	总学分	4 学分
理论学时	64 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	5	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
适用专业	土木工程、智能建造、机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程、车辆工程、新能源汽车工程、智能车辆工程、自动化、电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、计算机科学与技术、软件工程、数据科学与大数据技术、电子信息工程、人工智能		
先修课程	高等数学、线性代数、概率论与数理统计		
教材选用	《考研数学一——历年真题通关解析》第一版[M].方浩等,北京:北京航空航天大学出版社,2021.3		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	李延敏	课程组成员	宗敏、于春艳
执笔人	李延敏	修订时间	2024年9月1日

二、课程简介

《考研数学 1、2》是工科各专业考研的必考公共基础课。本课程旨在通过高等数学、线性代数、概率论与数理统计的基础知识和方法的学习,培养学生的逻辑思维能力、数据分析能力和问题解决能力,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。课程内容涵盖函数、极限、连续、导数、积分、多元微分、多元积分、线面积分、无穷级数、微分方程等高等数学基础;行列式、矩阵、线性方程组、特征值与特征向量、二次型等线性代数基础;以及随机事件、随机变量、概率分布、数字特征、数理统计、参数估计、假设检验等概率论与数理统计基础。通过本课程的学习,学生不仅能够掌握数学工具,还能够理解数学在社会发展中的应用,以及数学与人文精神的内在联系。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标:通过本课程的学习,引导学生获得考研数学一所包含的高等数学、线性代数、概率论与数理统计所必需掌握的数学知识和数学思维;能够综合应用基本理论和基本方法,分析研究实际问题,创造性解决实际问题;在具有抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理

能力基础上，帮助学生树立探索精神和创新意识；培养学生积极进取、团结协作、诚实守信、严谨细致的职业素养；增强学生的社会责任感，坚定学生的理想信念，厚植爱国情怀。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程学习，使学生掌握高等数学、线性代数、概率统计的基本概念、基本理论和基本方法。

课程目标 2：能力目标，通过本课程学习，培养学生应用数学知识解决实际问题、具体问题的能力；

课程目标 3：素质目标，通过本课程学习，培养学生良好的数学素养，提高创造性思维能力和应用数学知识解决实际问题的能力。同时培养、训练学生严密的逻辑思维能力和丰富的空间想象能力，提高学生的综合素质。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课程学习，使学生掌握高等数学、线性代数、概率论与数理统计的基本概念、基本理论和基本方法。培养学生具备数学的基本素质，具备基于数学知识的发现问题、分析问题和综合解决问题的能力。

2. 案例教学法。在教学过程中选择恰当的案例作为课程内容，并采用例题分析、例题讨论等教学环节，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。案例的有趣性、可读性，可以有效地调动学生的学习积极性，弥补一般教科书叙述简单、推论抽象的弱点，改变理论与实践相脱节的现象。

3. 问题讨论教学法。在课堂教学过程中采用专题讨论的教学方法，由教师选择并给出讨论的题目，鼓励学生围绕主题自由发言，教师对学生的意见和观点进行归纳、整理，并提出自己的意见和观点。可以活跃课堂气氛，加深学生对某些问题的理解和认识，激发学生学习的主动性和积极性。

五、教学内容与安排

第一部分 高等数学

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 函数、极限、 连续	1. 函数的概念及表示法 2. 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 3. 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 4. 基本初等函数的性质及其图形 5. 初等函数、函数关系的建立 6. 数列极限与函数极限的定义及其性质 7. 函数的左极限和右极	4	1. 理解函数的概念，掌握函数的表示法，会建立应用问题的函数关系。 2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。 3. 理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念。 4. 掌握基本初等函数的性质及其图形，了解初等函数的概念。 5. 了解数列极限和函数极限（包括左极限与右极限）的概念。 6. 了解极限的性质与极限存在的两个准则，掌握极限的四则运算法	目标 1 目标 2	课堂讲授； 辅助互动。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		限 8. 无穷小量和无穷大量的概念及其关系 9. 无穷小量的性质及无穷小量的比较 10. 极限的四则运算 11. 极限存在的两个准则: 单调有界准则和夹逼准则 12. 两个重要极限 13. 函数连续的概念 14. 函数间断点的类型 15. 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质		则, 掌握利用两个重要极限求极限的方法。 7. 理解无穷小的概念和基本性质. 掌握无穷小量的比较方法. 了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。 8. 理解函数连续性的概念 (含左连续与右连续), 会判别函数间断点的类型。 9. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性。 10. 理解闭区间上连续函数的性质 (有界性、最大值和最小值定理, 介值定理), 并会应用这些性质。		
2	第二章 一元函数微分学	1. 导数和微分的概念 2. 导数的几何意义和经济意义 3. 函数的可导性与连续性之间的关系 4. 平面曲线的切线与法线 5. 导数和微分的四则运算 6. 基本初等函数的导数 7. 复合函数、反函数和隐函数的微分法、高阶导数 8. 一阶微分形式的不变性 9. 微分中值定理 10. 洛必达 (L'Hospital) 法则 11. 函数单调性的判别函数的极值 12. 函数图形的凹凸性拐点及渐近线 13. 函数图形的描绘 14. 函数的最大值与最小值	4	1. 理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系, 了解导数的几何意义与经济意义 (含边际与弹性的概念), 会求平面曲线的切线方程和法线方程。 2. 掌握基本初等函数的导数公式。导数的四则运算法则及复合函数的求导法则, 会求分段函数的导数会求反函数与隐函数的导数。 3. 了解高阶导数的概念, 会求简单函数的高阶导数。 4. 了解微分的概念, 导数与微分之间的关系以及一阶微分形式的不变性, 会求函数的微分。 5. 理解罗尔 (Rolle) 定理。拉格朗日 (Lagrange) 中值定理。了解泰勒定理。柯西 (Cauchy) 中值定理, 掌握这四个定理的简单应用。 6. 会用洛必达法则求极限。 7. 掌握函数单调性的判别方法, 了解函数极值的概念, 掌握函数极值、最大值和最小值的求法及其应用。 8. 会用导数判断函数图形的凹凸性, 会求函数图形的拐点和渐近线。 9. 会描述简单函数的图形。	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法。
3	第三章 一元函数积分学	1. 原函数和不定积分的概念 2. 不定积分的基本性质 3. 基本积分公式、定积分的概念和基本性质 4. 定积分中值定理、积分上限的函数及其导数 5. 牛顿-莱布尼茨 (Newton-Leibniz) 公式 6. 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法	5	1. 理解原函数与不定积分的概念, 掌握不定积分的基本性质和基本积分公式, 掌握不定积分的换元积分法和分部积分法。 2. 了解定积分的概念和基本性质, 了解定积分中值定理, 理解积分上限的函数并会求它的导数, 掌握牛顿-莱布尼茨公式以及定积分的换元积分法和分部积分法。 3. 会利用定积分计算平面图形的面积. 旋转体的体积和函数的平均	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		7. 反常（广义）积分 8. 定积分的应用		值，会利用定积分求解简单的经济应用问题。 4. 了解反常积分的概念，会计算反常积分。		
4	第四章 向量代数与空间解析几何	1. 点到平面的距离 2. 曲面方程与旋转体体积	1	1. 理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示。 2. 掌握平面方程和直线方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系。 3. 掌握旋转体体积计算。		
5	第五章 多元函数微积分学	1. 多元函数的概念 2. 二元函数的几何意义 3. 二元函数的极限与连续的概念 4. 有界闭区域上二元连续函数的性质 5. 多元函数偏导数的概念与计算 6. 多元复合函数的求导法与隐函数求导法 7. 二阶偏导数 8. 全微分 9. 多元函数的极值和条件极值 10. 最大值和最小值	6	1. 了解多元函数的概念，了解二元函数的几何意义。 2. 了解二元函数的极限与连续的概念，了解有界闭区域上二元连续函数的性质。 3. 了解多元函数偏导数与全微分的概念，会求多元复合函数一阶、二阶偏导数，会求全微分，会求多元隐函数的偏导数。 4. 了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。 5. 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，并会解决简单的应用问题。	目标 1 目标 2	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。
6	第六章 多元函数微积分学	1. 二重积分的概念 2. 基本性质和计算 3. 无界区域上简单的反常二重积分 4. 对弧长的曲线积分 5. 对坐标的曲线积分 6. 格林公式、曲线积分与路径无关的条件 7. 曲面积分 8. 高斯公式与斯托克斯公式 9. 场的基本概念、散度与旋度 10. 曲线积分与曲面积分的应用举例	4	1. 了解二重积分的概念与基本性质，掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）；了解无界区域上较简单的反常二重积分并会计算。 2. 了解三重积分的概念与基本性质，掌握三重积分的计算方法（直角坐标，极坐标）。 3. 理解对弧长的曲线积分的概念，会求算对弧长的曲线积分。 4. 理解对坐标的曲线积分的概念，会求算对坐标的曲线积分。 5. 熟练掌握格林公式和曲线积分与路径无关的条件。 6. 理解曲面积分的定义，会求算两类曲面积分，了解两类曲面积分的关系。 7. 掌握高斯公式，熟悉斯托克斯公式。 8. 了解梯度场，会计算散度与旋度。 9. 了解曲线积分和曲面积分的应用。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法。
7	第七章 无穷级数	1. 常数项级数收敛与发散的概念 2. 收敛级数的和的概念 3. 级数的基本性质与收敛的必要条件 4. 几何级数与 p 级数及	4	1. 了解级数的收敛与发散，收敛级数的和的概念。 2. 了解级数的基本性质和级数收敛的必要条件，掌握几何级数及 p 级数的收敛与发散的充分条件，掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		其收敛性 5. 正项级数收敛性的判别法 6. 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 7. 交错级数与莱布尼茨定理 8. 幂级数及其收敛半径收敛区间(指开区间)和收敛域 9. 幂级数的和函数 10. 幂级数在其收敛区间内的基本性质 11. 简单幂级数的和函数的求法 12. 初等函数的幂级数展开式		判别法。 3. 了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念以及绝对收敛与收敛的关系,了解交错级数的莱布尼茨判别法。 4. 会求幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域。 5. 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),会求简单幂级数在其收敛区间内的和函数。		
8	第八章 常微分方程	1. 常微分方程的基本概念 2. 变量可分离的微分方程 3. 齐次微分方程 4. 一阶线性微分方程 线性微分方程解的性质及解的结构定理 5. 二阶常系数齐次线性微分方程及简单的非齐次线性微分方程 6. 微分方程的简单应用	4	1. 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。 2. 掌握变量可分离的微分方程。齐次微分方程和一阶线性微分方程的求解方法。 3. 会解二阶常系数齐次线性微分方程。 4. 了解线性微分方程解的性质及解的结构定理,二阶常系数非齐次线性微分方程。 5. 会用微分方程求解简单的经济应用问题。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法;问题讨论教学法。

第二部分 线性代数

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
9	第九章 行列式	1. 行列式的概念和基本性质 2. 行列式按行(列)展开定理	1	1. 了解行列式的概念,掌握行列式的性质。 2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式。	目标1 目标2	课堂讲授;辅助互动。
10	第十章 矩阵	1. 矩阵的概念 2. 矩阵的线性运算、矩阵的乘法 3. 方阵的幂 4. 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 5. 逆矩阵的概念和性质 6. 矩阵可逆的充分必要条件 7. 伴随矩阵 8. 矩阵的初等变换、初等矩阵 9. 矩阵的秩 10. 矩阵的等价	4	1. 理解矩阵的概念,了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵的定义及性质,了解对称矩阵、反对称矩阵及正交矩阵等的定义和性质。 2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律,了解方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质。 3. 理解逆矩阵的概念,掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件,理解伴随矩阵的概念,会用伴随矩阵求逆矩阵。 4. 了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的概念,理解矩阵的秩的概念,掌握用初等变换求矩阵	目标1 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		11. 分块矩阵及其运算		的逆矩阵和秩的方法。 5. 了解分块矩阵的概念, 掌握分块矩阵的运算法则。		
11	第十一章 向量	1. 向量的概念 2. 向量的线性组合与线性表示 3. 向量组的线性相关与线性无关 4. 向量组的极大线性无关组 5. 等价向量组 6. 向量组的秩 7. 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系 8. 向量的内积 9. 线性无关向量组的正交规范化方法	3	1. 了解向量的概念, 掌握向量的加法和数乘运算法则。 2. 理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念, 掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法。 3. 理解向量组的极大线性无关组的概念, 会求向量组的极大线性无关组及秩。 4. 理解向量组等价的, 理解矩阵的秩与其行(列)向量组的秩之间的关系。 5. 了解内积的概念, 掌握线性无关向量组正交规范化的施密特(Schmidt)方法。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法。
12	第十二章 线性方程组	1. 线性方程组的克莱姆(Cramer)法则 2. 线性方程组有解和无解的判定 3. 齐次线性方程组的基础解系和通解 4. 非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组(导出组)的解之间的关系 5. 非齐次线性方程组的通解	3	1. 会用克莱姆法则解线性方程组。 2. 掌握非齐次线性方程组有解和无解的判定方法。 3. 理解齐次线性方程组的基础解系的概念, 掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法。 4. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。 5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 案例教学法; 问题讨论教学法。
13	第十三章 矩阵的特征值与特征向量	1. 矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 2. 相似矩阵的概念及性质 3. 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 4. 实对称矩阵的特征值和特征向量及相似对角矩阵	3	1. 理解矩阵的特征值、特征向量的概念, 掌握矩阵特征值的性质, 掌握求矩阵特征值和特征向量的方法。 2. 理解矩阵相似的概念, 掌握相似矩阵的性质, 了解矩阵可相似对角化的充分必要条件, 掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法。 3. 掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。 4. 了解级数的收敛与发散. 收敛级数的和的概念。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法。
14	第十四章 二次型	1. 二次型及其矩阵表示 2. 合同变换与合同矩阵 3. 二次型的秩 4. 惯性定理 5. 二次型的标准形和规范形 6. 用正交变换和配方法化二次型为标准形 7. 二次型及其矩阵的正定性	2	1. 了解二次型的概念, 会用矩阵形式表示二次型, 了解合同变换与合同矩阵的概念。 2. 了解二次型的秩的概念, 了解二次型的标准形、规范形等概念, 了解惯性定理, 会用正交变换和配方法化二次型为标准形。 3. 理解正定二次型. 正定矩阵的概念, 并掌握其判别法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学法; 问题讨论教学法。

第三部分 概率论与数理统计

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
15	第十五章 随机事件和 概率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机事件与样本空间 2. 事件的关系与运算完备事件组 3. 概率的概念 4. 概率的基本性质、古典型概率 5. 几何型概率 6. 条件概率 7. 概率的基本公式、事件的独立性 8. 独立重复试验 	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解样本空间（基本事件空间）的概念，理解随机事件的概念，掌握事件的关系及运算。 2. 理解概率、条件概率的概念，掌握概率的基本性质，会计算古典型概率和几何型概率，掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式以及贝叶斯（Bayes）公式等。 3. 理解事件的独立性的概念，掌握用事件独立性进行概率计算；理解独立重复试验的概念，掌握计算有关事件概率的方法。 	目标 1 目标 2	课堂讲授； 辅助互动。
16	第十六章 随机变量及 其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量 2. 随机变量的分布函数的概念及其性质 3. 离散型随机变量的概率分布 4. 连续型随机变量的概率密度 5. 常见随机变量的分布 6. 随机变量函数的分布 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解矩阵的概念，了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵的，理解随机变量的概念，理解分布函数的概念及性质，会计算与随机变量相联系的事件的概率。 2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念，掌握 0—1 分布、二项分布、几何分布、超几何分布、泊松（Poisson）分布及其应用。 3. 掌握泊松定理的结论和应用条件，会用泊松分布近似表示二项分布。 4. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念，掌握均匀分布、正态分布、指数分布及其应用。 5. 会求随机变量函数的分布。 	目标 1 目标 3	课堂讲授 法；案例教 学教学法。
17	第十七章 多维随机变 量的分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多维随机变量及其分布函数 2. 二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布 3. 二维连续型随机变量的概率密度、边缘概率密度和条件密度 4. 随机变量的独立性和不相关性 5. 常见二维随机变量的分布 6. 两个及两个以上随机变量的函数的分布 	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解多维随机变量的分布函数的概念和基本性质。 2. 理解二维离散型随机变量的概率分布和二维连续型随机变量的概率密度、掌握二维随机变量的边缘分布和条件分布。 3. 理解随机变量的独立性和不相关性的概念，掌握随机变量相互独立的条件，理解随机变量的不相关性与独立性的关系。 4. 掌握二维均匀分布和二维正态分布，理解其中参数的概率意义。 5. 会根据两个随机变量的联合分布求其函数的分布，会根据多个相互独立随机变量的联合分布求其函数的分布。了解向量的概念，掌握向量的加法和数乘运算法则。 	目标 2 目标 3	课堂讲授 法；案例教 学教学法。
18	第十八章 随机变量的 数字特征	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量的数学期望（均值）、方差、标准差及其性质 2. 随机变量函数的数学期望 3. 切比雪夫不等式 4. 矩、协方差、相关系数及其性质 	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量数字特征（数学期望、方差、标准差、矩、协方差、相关系数）的概念，会运用数字特征的基本性质，并掌握常用分布的数字特征。 2. 会求随机变量函数的数学期望。 3. 了解切比雪夫不等式。 	目标 1 目标 2	课堂讲授 法；案例教 学教学法； 问题讨论教 学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
19	第十九章 大数定律与中心极限定理	1. 切比雪夫大数定律 2. 伯努利大数定律 3. 辛钦大数定律 4. 棣莫弗—拉普拉斯定理 5. 列维—林德伯定理	2	1. 了解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律和辛钦大数定律（独立同分布随机变量序列的大数定律）。 2. 了解棣莫弗—拉普拉斯中心极限定理（二项分布以正态分布为极限分布）、列维—林德伯格中心极限定理（独立同分布随机变量序列的中心极限定理），并会用相关定理近似计算有关随机事件的概率。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法。
20	第二十章 数理统计的基本概念	1. 总体、个体 2. 简单随机样本 3. 统计量 4. 经验分布函数 5. 样本均值 6. 样本方差和样本矩 7. χ^2 分布、 t 分布、 F 分布 8. 分位数 9. 正态总体的常用抽样分布	1	1. 了解总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的概念。 2. 了解产生 χ^2 变量、变 t 量和 F 变量的典型模式；了解标准正态分布、 χ^2 分布、 t 分布和 F 分布得上侧 α 分位数，会查相应的数值表。 3. 掌握正态总体的样本均值、样本方差、样本矩的抽样分布。 4. 了解经验分布函数的概念和性质。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。
21	第二十一章 参数估计	1. 点估计的概念 2. 估计量与估计值 3. 矩估计法 4. 最大似然估计法	0.5	1. 了解参数的点估计、估计量与估计值的概念。 2. 掌握矩估计法（一阶矩、二阶矩）和最大似然估计法。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。
22	第二十二章 假设检验	1. 正态总体均值的假设检验	0.5	1. 了解正态总体均值的假设检验。	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 高等学校教材《高等数学》[M]. 同济大学应用数学系主编，北京：高等教育出版社。
2. 《工程数学-线性代数》第七版[M]. 同济大学数学科学学院编，北京：高等教育出版社。
3. 《工程数学—概率统计简明教程》第三版[M]. 同济大学数学科学学院编，北京：高等教育出版社。
4. 《考研数学核心考点串讲（数学一）》2024版[M]. 张宇，高昆轮，北京：高等教育出版社，2023.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占40%，期末考试成绩占60%，课程考核与课程目标关联关系见

下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。	10%	目标 1 目标 2
	课堂表现及 期中考核	积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注，参加期中考核。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体情况赋分。
2. 课程学习过程中，作业不少于 2 次。
3. 必须参加期中考核。

制订人：李延承

教研室主任：张育梅

2024 年 9 月 1 日

13 《考研数学 3》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1312KC018	课程名称	考研数学 3
总学时	64 学时	总学分	4 学分
理论学时	64 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	3	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
适用专业	电子商务、市场营销、国际经济与贸易、金融学、物流管理、工商管理、人力资源管理、供应链管理、会计学、财务管理、工程造价、工程管理		
先修课程	微积分、线性代数、概率论与数理统计		
教材选用	《考研数学三——历年真题通关解析》第一版[M]. 方浩等, 北京: 北京航空航天大学出版社, 2021. 3		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	李延敏	课程组成员	宗敏、于春艳
执笔人	李延敏	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《考研数学 3》是经管类各专业考研的必考公共基础课。本课程旨在通过微积分、线性代数、概率论与数理统计的基础知识和方法的学习,培养学生的逻辑思维能力、数据分析能力和问题解决能力,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。课程内容涵盖函数、极限、连续、导数、积分、多元微分、多元积分、微分方程等微积分基础;行列式、矩阵、线性方程组、特征值与特征向量、二次型等线性代数基础;以及随机事件、随机变量、概率分布、数字特征、数理统计等概率统计基础。通过本课程的学习,学生不仅能够掌握数学工具,还能够理解数学在社会发展中的应用,以及数学与人文精神的内在联系。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标: 通过本课程的学习,引导学生获得考研数学三所包含的微积分、线性代数、概率论与数理统计所必需掌握的数学知识和数学思维;能够综合应用基本理论和基本方法,分析研究实际问题,创造性解决实际问题;在具有抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理能力基础上,帮助学生树立探索精神和创新意识;培养学生积极进取、团结协作、诚实守信、严谨细致的职业素养;增强学生的社会责任感,坚定学生的理想信念,厚植爱国情怀。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程学习，使学生掌握微积分、线性代数、概率统计的基本概念、基本理论和基本方法。

课程目标 2：能力目标，通过本课程学习，培养学生应用数学知识解决实际问题、具体问题的能力；

课程目标 3：素质目标，通过本课程学习，培养学生良好的数学素养，提高创造性思维能力和应用数学知识解决实际问题的能力。同时培养、训练学生严密的逻辑思维能力和丰富的空间想象能力，提高学生的综合素质。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过课程学习，使学生掌握微积分、线性代数、概率统计的基本概念、基本理论和基本方法。培养学生具备数学的基本素质，具备基于数学知识的发现问题、分析问题和综合解决问题的能力。

2. 案例教学法。在教学过程中选择恰当的案例作为课程内容，并采用案例分析、案例讨论等教学环节，促进学生对课程内容的理解和与实践的结合。案例的有趣性、可读性，可以有效地调动学生的学习积极性，弥补一般教科书叙述简单、推论抽象的弱点，改变理论与实践相脱节的现象。

3. 问题讨论教学法。在课堂教学过程中采用专题讨论的教学方法，由教师选择并给出讨论的题目，鼓励学生围绕主题自由发言，教师对学生的意见和观点进行归纳、整理，并提出自己的意见和观点。可以活跃课堂气氛，加深学生对某些问题的理解和认识，激发学生学习的主动性和积极性。

五、教学内容与安排

第一部分 微积分

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 函数、极限、 连续	1. 函数的概念及表示法 2. 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 3. 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 4. 基本初等函数的性质及其图形 5. 初等函数、函数关系的建立 6. 数列极限与函数极限的定义及其性质 7. 函数的左极限和右极限 8. 无穷小量和无穷大量的概念及其关系	4	1. 理解函数的概念，掌握函数的表示法，会建立应用问题的函数关系。 2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。 3. 理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念。 4. 掌握基本初等函数的性质及其图形，了解初等函数的概念。 5. 了解数列极限和函数极限（包括左极限与右极限）的概念。 6. 了解极限的性质与极限存在的两个准则，掌握极限的四则运算法则，掌握利用两个重要极限求极限的方法。 7. 理解无穷小的概念和基本性质，	目标 1 目标 2	课堂讲授； 辅助互动。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		9. 无穷小量的性质及无穷小量的比较 10. 极限的四则运算 11. 极限存在的两个准则: 单调有界准则和夹逼准则 12. 两个重要极限 13. 函数连续的概念 14. 函数间断点的类型 15. 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质		掌握无穷小量的比较方法, 了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系。 8. 理解函数连续性的概念(含左连续与右连续), 会判别函数间断点的类型。 9. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性。 10. 理解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理, 介值定理), 并会应用这些性质。		
2	第二章 一元函数微分学	1. 导数和微分的概念 2. 导数的几何意义和经济意义 3. 函数的可导性与连续性之间的关系 4. 平面曲线的切线与法线 5. 导数和微分的四则运算 6. 基本初等函数的导数 7. 复合函数、反函数和隐函数的微分法 高阶导数 8. 一阶微分形式的不变性 9. 微分中值定理 10. 洛必达法则 11. 函数单调性的判别 函数的极值 12. 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线 13. 函数图形的描绘 14. 函数的最大值与最小值	6	1. 理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系, 了解导数的几何意义与经济意义(含边际与弹性的概念), 会求平面曲线的切线方程和法线方程。 2. 掌握基本初等函数的导数公式。导数的四则运算法则及复合函数的求导法则, 会求分段函数的导数 会求反函数与隐函数的导数。 3. 了解高阶导数的概念, 会求简单函数的高阶导数。 4. 了解微分的概念, 导数与微分之间的关系以及一阶微分形式的不变性, 会求函数的微分。 5. 理解罗尔(Rolle)定理。拉格朗日(Lagrange)中值定理。了解泰勒定理。柯西(Cauchy)中值定理, 掌握这四个定理的简单应用。 6. 会用洛必达法则求极限。 7. 掌握函数单调性的判别方法, 了解函数极值的概念, 掌握函数极值、最大值和最小值的求法及其应用。 8. 会用导数判断函数图形的凹凸性, 会求函数图形的拐点和渐近线。 9. 会描述简单函数的图形。	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法。
3	第三章 一元函数积分学	1. 原函数和不定积分的概念 2. 不定积分的基本性 3. 基本积分公式、定积分的概念和基本性质 4. 定积分中值定理、积分上限的函数及其导数 5. 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 6. 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 7. 反常(广义)积分 8. 定积分的应用	6	1. 理解原函数与不定积分的概念, 掌握不定积分的基本性质和基本积分公式, 掌握不定积分的换元积分法和分部积分法。 2. 了解定积分的概念和基本性质, 了解定积分中值定理, 理解积分上限的函数并会求它的导数, 掌握牛顿-莱布尼茨公式以及定积分的换元积分法和分部积分法。 3. 会利用定积分计算平面图形的面积、旋转体的体积和函数的平均值, 会利用定积分求解简单的经济应用问题。 4. 了解反常积分的概念, 会计算反常积分。	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
4	第四章 多元函数微积分学	<ol style="list-style-type: none"> 多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限与连续的概念 有界闭区域上二元连续函数的性质 多元函数偏导数的概念与计算 多元复合函数的求导法与隐函数求导法 二阶偏导数 全微分 多元函数的极值和条件极值 最大值和最小值 二重积分的概念 基本性质和计算 无界区域上简单的反常二重积分 	8	<ol style="list-style-type: none"> 了解多元函数的概念，了解二元函数的几何意义。 了解二元函数的极限与连续的概念，了解有界闭区域上二元连续函数的性质。 了解多元函数偏导数与全微分的概念，会求多元复合函数一阶、二阶偏导数，会求全微分，会求多元隐函数的偏导数。 了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，并会解决简单的应用问题。 了解二重积分的概念与基本性质，掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）；了解无界区域上较简单的反常二重积分并会计算。 	目标1 目标2	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。
5	第五章 无穷级数	<ol style="list-style-type: none"> 常数项级数收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与 p 级数及其收敛性 正项级数收敛性的判别法 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 交错级数与莱布尼茨定理 幂级数及其收敛半径、收敛区间（指开区间）和收敛域 幂级数的和函数 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数的和函数的求法 初等函数的幂级数展开式 	4	<ol style="list-style-type: none"> 了解级数的收敛与发散. 收敛级数的和的概念。 了解级数的基本性质和级数收敛的必要条件，掌握几何级数及 p 级数的收敛与发散的充分条件，掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法。 了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念以及绝对收敛与收敛的关系，了解交错级数的莱布尼茨判别法。 会求幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域。 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），会求简单幂级数在其收敛区间内的和函数。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法。
6	第六章 常微分方程与差分方程	<ol style="list-style-type: none"> 常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 齐次微分方程 一阶线性微分方程 线性微分方程解的性质及解的结构定理 二阶常系数齐次线性微分方程及简单的非齐次线性微分方程 差分与差分方程的概 	4	<ol style="list-style-type: none"> 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。 掌握变量可分离的微分方程、齐次微分方程和一阶线性微分方程的求解方法。 会解二阶常系数齐次线性微分方程。 了解线性微分方程解的性质及解的结构定理，会解自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数的二阶常系数非齐次线性微分方程。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		念 7. 差分方程的通解与特解 8. 一阶常系数线性差分方程 9. 微分方程的简单应用		5. 了解差分与差分方程及其通解与特解等概念。 6. 了解一阶常系数线性差分方程的求解方法。 7. 会用微分方程求解简单的经济应用问题。		

第二部分 线性代数

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
7	第七章 行列式	1. 行列式的概念和基本性质 2. 行列式按行(列)展开定理	1	1. 了解行列式的概念, 掌握行列式的性质。 2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式。	目标1 目标2	课堂讲授; 辅助互动。
8	第八章 矩阵	1. 矩阵的概念 2. 矩阵的线性运算 矩阵的乘法 3. 方阵的幂 4. 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 5. 逆矩阵的概念和性质 6. 矩阵可逆的充分必要条件 7. 伴随矩阵 8. 矩阵的初等变换, 初等矩阵 9. 矩阵的秩 10. 矩阵的等价 11. 分块矩阵及其运算	4	1. 理解矩阵的概念, 了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵的定义及性质, 了解对称矩阵、反对称矩阵及正交矩阵等的定义和性质。 2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律, 了解方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质。 3. 理解逆矩阵的概念, 掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件, 理解伴随矩阵的概念, 会用伴随矩阵求逆矩阵。 4. 了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的概念, 理解矩阵的秩的概念, 掌握用初等变换求矩阵的逆矩阵和秩的方法。 5. 了解分块矩阵的概念, 掌握分块矩阵的运算法则。	目标1 目标3	课堂讲授法; 案例教学教学法。
9	第九章 向量	1. 向量的概念 2. 向量的线性组合与线性表示 3. 向量组的线性相关与线性无关 4. 向量组的极大线性无关组 5. 等价向量组 6. 向量组的秩 7. 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系 8. 向量的内积 9. 线性无关向量组的正交规范化方法	3	1. 了解向量的概念, 掌握向量的加法和数乘运算法则。 2. 理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念, 掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法。 3. 理解向量组的极大线性无关组的概念, 会求向量组的极大线性无关组及秩。 4. 理解向量组等价的概念, 理解矩阵的秩与其行(列)向量组的秩之间的关系。 5. 了解内积的概念、掌握线性无关向量组正交规范化的施密特(Schmidt)方法。	目标2 目标3	课堂讲授法; 案例教学教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
10	第十章 线性方程组	1. 线性方程组的克莱姆(Cramer)法则 2. 线性方程组有解和无解的判定 3. 齐次线性方程组的基础解系和通解 4. 非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组(导出组)的解之间的关系 5. 非齐次线性方程组的通解	3	1. 会用克莱姆法则解线性方程组。 2. 掌握非齐次线性方程组有解和无解的判定方法。 3. 理解齐次线性方程组的基础解系的概念, 掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法。 4. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。 5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 案例教学教学法; 问题讨论教学法。
11	第十一章 矩阵的特征值与特征向量	1. 矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 2. 相似矩阵的概念及性质 3. 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 4. 实对称矩阵的特征值和特征向量及相似对角矩阵	3	1. 理解矩阵的特征值、特征向量的概念, 掌握矩阵特征值的性质, 掌握求矩阵特征值和特征向量的方法。 2. 理解矩阵相似的概念, 掌握相似矩阵的性质, 了解矩阵可相似对角化的充分必要条件, 掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法。 3. 掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法。
12	第十二章 二次型	1. 二次型及其矩阵表示 2. 合同变换与合同矩阵 3. 二次型的秩 4. 惯性定理 5. 二次型的标准形和规范形 6. 用正交变换和配方法化二次型为标准形 7. 二次型及其矩阵的正定性	2	1. 了解二次型的概念, 会用矩阵形式表示二次型, 了解合同变换与合同矩阵的概念。 2. 了解二次型的秩的概念, 了解二次型的标准形、规范形等概念, 了解惯性定理, 会用正交变换和配方法化二次型为标准形。 3. 理解正定二次型、正定矩阵的概念, 并掌握其判别法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例教学教学法; 问题讨论教学法。

第三部分 概率论与数理统计

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
13	第十三章 随机事件和概率	1. 随机事件与样本空间 2. 事件的关系与运算完备事件组 3. 概率的概念 4. 概率的基本性质、古典型概率 5. 几何型概率 6. 条件概率 7. 概率的基本公式、事件的独立性 8. 独立重复试验	2	1. 了解样本空间(基本事件空间)的概念, 理解随机事件的概念, 掌握事件的关系及运算。 2. 理解概率、条件概率的概念, 掌握概率的基本性质, 会计算古典型概率和几何型概率, 掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式以及贝叶斯(Bayes)公式等。 3. 理解事件的独立性的概念, 掌握用事件独立性进行概率计算; 理解独立重复试验的概念, 掌握计算有关事件概率的方法。	目标 1 目标 2	课堂讲授; 辅助互动。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
14	第十四章 随机变量及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量 2. 随机变量的分布函数的概念及其性质 3. 离散型随机变量的概率分布 4. 连续型随机变量的概率密度 5. 常见随机变量的分布 6. 随机变量函数的分布 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量的概念,理解分布函数的概念及性质,会计算与随机变量相联系的事件的概率。 2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念,掌握0-1分布、二项分布、几何分布、超几何分布、泊松分布及其应用。 3. 掌握泊松定理的结论和应用条件,会用泊松分布近似表示二项分布。 4. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念,掌握均匀分布、正态分布、指数分布及其应用。 5. 会求随机变量函数的分布。 	目标1 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法。
15	第十五章 多维随机变量的分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多维随机变量及其分布函数 2. 二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布 3. 二维连续型随机变量的概率密度、边缘概率密度和条件密度 4. 随机变量的独立性和不相关性 5. 常见二维随机变量的分布 6. 两个及两个以上随机变量的函数的分布 	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解多维随机变量的分布函数的概念和基本性质。 2. 理解二维离散型随机变量的概率分布和二维连续型随机变量的概率密度、掌握二维随机变量的边缘分布和条件分布。 3. 理解随机变量的独立性和不相关性的概念,掌握随机变量相互独立的条件,理解随机变量的不相关性与独立性的关系。 4. 掌握二维均匀分布和二维正态分布,理解其中参数的概率意义。 5. 会根据两个随机变量的联合分布求其函数的分布,会根据多个相互独立随机变量的联合分布求其函数的分布;了解向量的概念,掌握向量的加法和数乘运算法则。 	目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法。
16	第十六章 随机变量的数字特征	<ol style="list-style-type: none"> 1. 随机变量的数学期望(均值)、方差、标准差及其性质 2. 随机变量函数的数学期望 3. 切比雪夫不等式 4. 矩、协方差、相关系数及其性质 	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、矩、协方差、相关系数)的概念,会运用数字特征的基本性质,并掌握常用分布的数字特征。 2. 会求随机变量函数的数学期望。 3. 了解切比雪夫不等式。 	目标1 目标2	课堂讲授法;案例教学教学法;问题讨论教学法。
17	第十七章 大数定律与中心极限定理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 切比雪夫大数定律 2. 伯努利大数定律 3. 辛钦大数定律 4. 棣莫弗-拉普拉斯定理 5. 列维-林德伯格定理 	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律和辛钦大数定律(独立同分布随机变量序列的大数定律)。 2. 了解棣莫弗-拉普拉斯中心极限定理(二项分布以正态分布为极限分布)、列维-林德伯格中心极限定理(独立同分布随机变量序列的中心极限定理),并会用相关定理近似计算有关随机事件的概率。 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法。
18	第十八章 数理统计的基本概念	<ol style="list-style-type: none"> 1. 总体 个体 2. 简单随机样本 3. 统计量 4. 经验分布函数 5. 样本均值 6. 样本方差和样本矩 	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的概念。 2. 了解产生χ^2变量、t变量和F变量的典型模式;了解标准正态分布、χ^2分布、t分布和F分布得上侧α 	目标1 目标2 目标3	课堂讲授法;案例教学教学法;问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		7. χ^2 分布、 t 分布、 F 分布 8. 分位数 9. 正态总体的常用抽样分布		分位数，会查相应的数值表。 3. 掌握正态总体的样本均值、样本方差、样本矩的抽样分布。 4. 了解经验分布函数的概念和性质。		
19	第十九章 参数估计	1. 点估计的概念 2. 估计量与估计值 3. 矩估计法 4. 最大似然估计法	1	1. 了解参数的点估计、估计量与估计值的概念。 2. 掌握矩估计法(一阶矩、二阶矩)和最大似然估计法。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；案例教学法；问题讨论教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《微积分》（第四版）[M]. 朱来义，北京：高等教育出版社，2020.
2. 《经济应用数学基础（线性代数）》（第六版）[M]. 赵树嫖，北京：中国人民大学出版社，2021.
3. 《经济数学（概率论与数理统计）》（第4版）[M]. 吴传生，北京：高等教育出版社，2021.
4. 《考研数学核心考点串讲（数学三）》（2024版）[M]. 张宇，高昆轮，北京：高等教育出版社，2023.

主要教学资源：

国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占40%，期末考试成绩占60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。	10%	目标 1 目标 2
	课堂表现及 中期考核	积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注，参加中期考核。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体情况赋分。
2. 课程学习过程中，要按时交作业。

制订人：李延敏

教研室主任：王俊彦

2024 年 9 月 1 日

二、计算机、大数据、软件工程、电子信息专业基础课程教学大纲

14 《数值分析》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1321KC011	课程名称	数值分析
总学时	32学时	总学分	2学分
理论学时	32学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	计算机科学大数据等相关专业		
先修课程	高等数学、线性代数		
教材选用	《数值分析简明教程》[M]. 王兵团, 张作全, 赵平福, 北京: 清华大学出版社, 2020.9		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	宗敏	课程组成员	宗敏
执笔人	宗敏	修订时间	2024年9月1日

二、课程简介

数值分析是工科专业的一门重要基础课, 它的先修课程有高等数学、线性代数、概率统计及相关计算机编程语言。

本课程是数学科学中最接近生活的部分, 是理论联系实际的桥梁, 其核心任务是让学生掌握数值分析的基本理论和技术, 并能够有效地利用这些方法求解科学和工程问题, 使用计算机编程来解决实际问题。

课程内容涵盖了非线性方程求解方法、线性方程组的直接解法和迭代解法、矩阵特征值问题、插值与逼近、数值积分与微分以及常微分方程数值解法等主要内容。

通过本课程的学习, 可以使学生们理解数值分析的基本概念和原理, 掌握数值方法的理论基础和计算技巧, 能够运用数值方法解决各种数学问题, 根据不同问题的特点选择最合适的数值, 使用至少一种编程语言来实现和测试数值算法, 独立思考, 批判性地评估算法的性能, 并具备解决复杂问题的能力。

三、课程目标

本课程的主要教学环节有课前准备、课前导入、理论讲授、拓展延伸和作业布置等。

本课程的目标是通过本课程学习，理解数值分析的基本概念和原理，让学生掌握数值分析的基本理论和计算方法，能够有效地利用这些方法解决实际问题，培养创新思维和批判性思维，为学生们未来在学术研究和职业生涯中打下坚实的基础。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，理解数值分析的基本概念和原理，能够解释数值分析的基本概念，如误差分析、稳定性、收敛性等；能够区分不同的误差类型，并了解它们如何影响数值计算的结果。

课程目标 2：能力目标，掌握数值方法的基础理论和计算方法，能够运用数值方法求解非线性方程、插值与逼近问题、数值积分与微分、线性方程组以及常微分方程的数值解；能够评估不同数值方法的优缺点，并选择最适合特定问题的方法；能够分析问题的复杂性和计算资源限制，以确定最佳解决方案；学会使用编程语言实现数值算法。

课程目标 3：素质目标，培养创新思维和批判性思维，能够开发新的算法和技术，推动技术创新；能够独立思考，批判性地评估算法的性能，并将其应用于解决来多领域的实际问题。培养学生的科学精神与诚信意识，让他们认识到在科学研究和工程实践中坚持诚实、公正原则的重要性；激发学生的社会责任感，让他们意识到作为技术人员，应当利用专业知识为社会作出贡献；增强学生的民族自豪感和爱国情怀，让他们了解数值分析对于国家科技进步和社会经济发展的重要意义；培养学生的终身学习意识，使他们能够在职业生涯中不断进步，适应技术发展和时代变化的需求。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。通过教师口头介绍概念、讲解理论，在黑板上写下关键内容，帮助学生记忆，使用多媒体工具（如 PPT、视频、动画）辅助讲解，使抽象的概念更加形象化，系统地向学生传授知识和技能。能够过学习使学生理解数值分析的基本概念和原理，掌握数值方法的基础理论和计算方法。

2. 自主学习法。教师提供一些指导性的材料帮助学生明确学习目标，决定采取哪些学习策略来达成目标，按计划进行学习，积极使用选定的资源和工具，在学习周期结束时评估是否达到了预定目标，并反思学习过程中的优点与不足之处调整学习计划，更有效地达成目标。通过自主学习可以针对自己的弱点进行有针对性的学习，提高学习效率，增强自信心，培养自主学习能力和终身学习习惯。

3. 问题讨论教学法。教师根据教学目标和内容，设计有针对性的问题，引发学生的思考和讨论，学生在教师的引导下自主寻找答案，通过讨论和探索来解决问题，帮助学生掌握知识，培养学生的批判性思维能力和创新思维能力。

4. 任务驱动教学法。教师根据教学目标和内容，设计具体的任务，学生明确任务的内容、目的、要求和评价标准开始执行任务。通过完成具体任务，学生能够将理论知识转化为实际操作能力提高分析问题和解决问题的能力。培养学生的实践能力、自主学习能力和团队合作精神。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 绪论	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学习数值分析的重要性 2. 计算机中的数系与计算特点 3. 误差 4. 数值分析研究的对象、内容及发展 5. 数值计算中的若干原则 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解计算机中的数系计算特点, 数值分析研究的对象和内容。 2. 理解学习数值分析的重要性。 3. 重点掌握数值分析的核心是误差分析及算法的构造。 	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 问题讨论法。
2	第二章 非线性方程 的求根方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 二分法 4. 简单迭代法 5. Newton 迭代法 	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解非线性方程的概念及其常见形式, 非线性方程求解的基本思路。 2. 理解二分法、简单迭代法、Newton 迭代法基本原理, 适用范围和局限性。 3. 掌握二分法、简单迭代法、Newton 迭代法详细步骤及编程实现, 不同方法的收敛性分析及其在实际问题中的应用。 	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论法; 任务驱动法; 自主学习法。
3	第三章 线性方程组 的解法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 线性方程组的迭代法 4. 线性方程组的直接求法 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解线性方程组的概念, 常见形式, 求解的必要性和挑战; 直接解法和迭代解法的基本概念和区别。 2. 理解高斯消元法、LU 分解等直接解法的基本原理与详细步骤, 适用范围与局限性。 3. 重点掌握高斯消元法、LU 分解的详细步骤、编程实调试与实际应用案例分析。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论法; 任务驱动法; 自主学习法。
4	第四章 矩阵特征值 和特征向量 的解法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 幂法 4. Jacobi 方法 5. QR 方法 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解特征值与特征向量的基本概念, 几何意义在实际应用中的重要性 (如在数据分析、工程计算等领域); 特征值问题的背景知识矩阵的基本运算特殊矩阵类型矩阵的秩、行列式等概念。 2. 理解幂迭代法原理与步骤, 收敛性分析, 适用范围与局限性; Jacobi 迭代法原理与步骤, 收敛性分析, 适用范围与局限性; QR 分解法原理与步骤, 收敛性分析, 适用范围与局限性。 3. 重点掌握幂迭代法和 QR 分解法详细步骤、编程实现与调试, 实际应用案例分析。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论法; 任务驱动法; 自主学习法。
5	第五章 插值与拟合 方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 插值法 4. 曲线拟合法 	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解插值与拟合的基本概念, 在实际应用中的重要性, 插值与拟合的区别与联系; 常见的插值方法 (多项式插值、分段线性插值、样条插值) 插值方法的选择依据; 拟合方法的定义, 常见的拟合方法 (最小二乘拟合、多项 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论法; 任务驱动法; 自主学习法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
				<p>式拟合，拟合方法的选择依据。</p> <p>2. 理解多项式插值、Lagrange 插值法、Newton 插值法、分段线性插值三次样条插值等原理与步骤，收敛性分析，适用范围与局限性；最小二乘拟合、多项式拟合的原理与步骤，收敛性分析，适用范围与局限性。</p> <p>3. 重点掌握多项式插值、Lagrange 插值法、Newton 插值法、分段线性插值三次样条插值、最小二乘拟合、多项式拟合的详细步骤、编程实现与调试，实际应用案例分析。</p>		
6	第六章 数值积分与数值微分法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 插值型求积公式 4. Gauss 求积公式 5. Romberg 求积方法 6. 数值微分 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解数值积分与微分的基本概念及其在实际应用中的重要性，常见的数值积分与微分方法。 2. 理解矩形法则、梯形法则、辛普森法则的原理与步骤，收敛性分析，适用范围与局限性。 3. 重点掌握矩形法则、梯形法则、辛普森法则的详细步骤、编程实现与调试，实际应用案例分析。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 问题讨论法； 任务驱动法； 自主学习法。
7	第七章 常微分方程初值问题数值解法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引例 2. 问题描述与基本概念 3. 数值解法的误差 4. Euler 方法 5. Runge-Kutta 方法 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解常微分方程初值问题的基本概念及其在实际应用中的重要性；常见的数值解法。 2. 理解 Euler 法、改进的 Euler 法、Runge-Kutta 法的基本原理；多步法的基本原理。 3. 重点掌握 Euler 法、改进的 Euler 法、Runge-Kutta 法的详细步骤及编程实现；多步法的详细步骤及编程实现。 	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 问题讨论法； 任务驱动法； 自主学习法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《数值分析》[M]. 李庆扬，北京：清华大学出版社，2008.
2. 《数值计算方法》[M]. 黄明游，北京：高等教育出版社，2007.
3. 《数值分析与算法》[M]. 俞文健，西安：西安电子科技大学出版社，2020.
4. 《数值分析》[M]. 张铁，邵新慧，北京：科学出版社，2022.

主要教学资源：

1. 中国教育部在线教育研究中心应用平台——学堂在线。课程地址：<https://next.xuetangx.com/>
2. 手机端：学习通（APP）-搜索“数值分析”

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤与课堂 表现	按时上课，不迟到，不早退，不旷课；积极参加课堂互动、讨论，听课认真，态度端正，课堂笔记记录详尽完整，重点标注。	10%	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
	测验	每一章结束考核一次，了解学生对知识点的掌握情况，帮助学生巩固所学内容，并发现和纠正可能存在的问题。	20%	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
	作业	按时、按质提交作业；书写工整、清晰；内容丰富，思路清晰。	10%	目标 2 目标 3
期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

学习建议

数值分析是一门涉及广泛数学理论和计算技术的学科，对于学生来说，掌握好这一学科不仅需要扎实的数学基础，还需要具备良好的编程能力和问题解决能力。以下是一些数值分析的学习建议和素养提升方面的指导：

1. 打好数学基础，这对于理解数值方法至关重要，对于理解和应用随机算法很有帮助。做好课前预习与课后复习：针对《数值分析》课程理论与实践紧密结合的特点，学生应积极利用课程网站、学习通等线上平台提供的教学资源进行课前预习，提前熟悉课程内容，为课堂学习打好基础。课后应及时回顾课堂知识点，结合教材和推荐的参考书籍进行深入复习，巩固所学，拓宽知识视野。为促进自主学习，将提供详细的参考书目，鼓励学生进行课外阅读与探究，阅读经典的数值分析教材，理解不同算法背后的理论依据。

2. 积极参与，自觉思考：教学过程中，将采用问题讨论法、任务驱动法、自主学习法等多种参与式教学方法，激发学生的学习积极性与探究兴趣。在理论教学环节，教师不仅讲解数值分析课程的核心理论，还将结合已学知识，引导学生在课前预习中运用多元学习资源，培养独立思考能力。学生可根据个人学习风格与需求，灵活选择适合自己的学习策略，以实现知识的有效掌握，为未来职业发展奠定坚实的基础。

3. 素养提升：对于每一个算法或方法，不仅要理解其原理，还要学会质疑其适用范围和局限性，并通过实验验证其有效性；学会从不同的角度分析问题，避免思维定势；面对实际问题时，首先要学会分析问题的本质，找出关键所在；在团队项目中，学会合理分工，发挥每个人的优势；敢于尝试新的方法和技术，不拘泥于传统的算法；关注数值分析领域的新发展，保持对新技术的好奇心和探索欲望；培养自我学习的能力，不断更新自己的知识体系；面对快速发展的技术，能

够快速适应新的工具和方法。

通过以上学习建议和素养提升方面的指导，学生不仅能够更好地掌握数值分析的理论知识和实践技能，还能在解决问题的过程中培养出批判性思维、创新意识和团队合作能力。这些能力和素养将对学生未来的学术研究和职业生涯产生深远的影响。

制订人：宗子

教研室主任：张育梅

2024年9月1日

15 《离散结构》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1321KC012	课程名称	离散结构
总学时	32 学时	总学分	2 学分
理论学时	32 学时	实验(践)学时	0 学时
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	计算机科学与工程学院软件专业		
先修课程	线性代数与概率统计		
教材选用	《离散数学结构》(第 2 版)[M]. 欧阳丹彤等, 北京: 高等教育出版社, 2011. 6		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张沐涵	课程组成员	张育梅
执笔人	张沐涵	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

离散结构是计算机科学与技术一级学科的核心课程, 是整个计算机学科的专业基础课, 是随着计算机科学的发展而形成的一门学科, 是近代数学的一个分支。它研究的是离散量的结构及其相互关系, 为研究计算机科学的相关问题提供了有力的工具, 因此成为计算机科学与技术、软件工程的核心理课程。

本课程的先修课程是线性代数与概率统计, 离散数学结构不仅为后续课程, 如数据结构、操作系统、数据库原理、人工智能等做必要的理论准备, 在教给学生离散问题建模、数学理论、计算机求解方法和技术知识的同时, 还能使学生具有较高层次的分析问题、解决问题的能力, 即具备逻辑的思维方法, 具有需求分析、抽象问题和建模的能力, 将知识应用于信息系统构建和应用的能力, 以及具有一定的工程实践能力。

主要内容: 介绍集合论基础知识, 包括关系、映射等知识。介绍计数理论, 包括基本计数原理、排列与组合、二项式定理、容斥原理、鸽巢原理。介绍古典数理逻辑, 包括命题逻辑和谓词逻辑的基础知识。介绍图与网络方面的基本知识, 包括图与网络的数据结构、有向图与欧拉路、无向图与哈密顿路、平面图与二部图和网络优化算法。

三、课程目标

离散数学的主要教学环节是理论讲授，在知识、能力、素质等方面应达到的基本目标可以归纳如下：

在知识方面，该课程致力于为学生奠定扎实的离散数学基础，包括集合论、数理逻辑、图论、组合数学、代数结构（如群、环、域、格等）以及概率论中的离散部分等基础概念和理论。

在能力方面，培养逻辑思维能力，掌握问题解决策略，通过数理逻辑的学习，如命题逻辑、谓词逻辑、证明技巧等，提升学生的逻辑分析、推理和论证能力。这对于学生在各个学科中严谨地思考和表达思想至关重要。离散数学提供了多种解决问题的方法和策略，学生将学会如何应用这些方法来解决实际问题，培养解决问题的创新思维和技巧。

在素质方面，离散数学课程还旨在提升学生的数学素养，包括数学抽象思维、数学证明技巧、数学建模能力等，为学生未来的学术研究和职业生涯打下坚实的基础。激发学生的探索精神和创新意识，鼓励他们在离散数学领域进行深入研究，提出新的理论和方法。注重培养学生的职业道德和社会责任感，使他们在未来的职业生涯中能够遵守行业规范，为社会做出贡献。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，建立离散数学基础，理解离散结构和实际应用。

课程目标 2：能力目标，培养逻辑思维能力，掌握问题解决策略。

课程目标 3：素质目标，提升数学素养和创新精神。培养团队合作与沟通能力和良好的职业道德。离散数学课程目标广泛而深远，不仅注重知识的传授，更强调能力的培养和素养的提升，为学生未来的学术发展和职业生涯奠定坚实的基础。

四、教学方法

1. 直观演示法。利用日常生活中的例子（如门锁的组合密码、社交网络的连接关系）引入离散对象的概念，增强学生的学习兴趣和直观理解。

2. 案例分析法。选取逻辑悖论、逻辑推理游戏等案例，引导学生分析讨论，提升逻辑推理能力。

3. 课堂讲授法。教师的系统讲解而使学生获得大量知识。主要用于系统知识、技能的学习。能使学生在短时间内掌握大量知识。讲授与自学并重。

4. 问题讨论教学法。组织小组讨论、团队项目，鼓励学生相互学习、共同解决问题。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 集合论基础	1. 集合的基本概念 2. 关系 3. 映射 4. 集合在计算机科学中的应用	6	1. 了解集合的基本概念 2. 理解映射概念，可数集合，不可数集合概念 3. 掌握等价关系，偏序关系并会求解关系 4. 掌握集合在计算机科学中的应用	目标 1 目标 2	课堂讲授法； 案例分析法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
2	第二章 计数	1. 两个基本计数原理 2. 排列与组合 3. 二项式定理 4. 容斥原理 5. 鸽巢原理	8	1. 理解两个基本计数原理和排列组合 2. 掌握二项式原理并且会求解 3. 掌握容斥原理和鸽巢原理并且会运用	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 直观演示法; 问题讨论教学法。
3	第三章 古典数理逻辑	3. 命题逻辑 4. 谓词逻辑	4	1. 了解命题与公式 2. 理解范式 3. 掌握命题的等价关系	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 问题讨论教学法。
4	第四章 图与网络	1. 图 2. 树 3. 有向图 欧拉路 4. 哈密顿图 5. 平面图 6. 匹配 二部图 7. Konig 无限性引理 8. 网络优化算法	14	1. 了解图的基本概念 2. 理解网络优化算法 3. 掌握最优树算法 4. 掌握有向图、无向图与欧拉路 5. 掌握哈密顿图和哈密顿路 6. 掌握平面图的判定和欧拉公式	目标 2 目标 3	课堂讲授法; 案例分析法; 直观演示法; 问题讨论教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《离散数学结构》（第一版）[M]. 北京：高等教育出版社，2002.
2. 《离散数学》（第六版）[M]. 耿素云，屈婉玲，张立昂，北京：清华大学出版社，2021.
3. 《离散数学题解》（第六版）[M]. 耿素云，屈婉玲，张立昂，北京：清华大学出版社，2021.
4. 《离散数学同步辅导及习题全解》[M]. 夏应龙，北京：中国矿业大学出版社，2008.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤 课堂表现	迟到、早退、请假需课前向任课教师说明情况并登记，未说明情况或无登记者按旷课处理。 无故旷课三次取消过程性评价成绩。 病假和事假必须提供请假条，未经批准不参加课程学习者，按旷课处理。 遵守课堂纪律，不随意讲话，不使用手机，不打闹，尊重教师和同学。 积极参与课堂讨论，主动回答问题。	10%	目标 4
	作业	自主认真完成作业，每次作业要上交进行批改，无故不交作业三次，此项成绩为零。	10%	目标 2 目标 3
	测验	期中闭卷考试，对所学知识点进行测验，验收学生学习效果，满分 20 分，卷面成绩就是此项	20%	目标 1 目标 2

		得分。		目标 3
期末考核	试卷	卷面整洁，字迹清晰，解答题按照步骤给分，满分 100 分。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体实际情况赋分。
2. 课程学习过程中，要按时交作业。

制订人：张许迪

教研室主任：张育梅

2024 年 9 月 1 日

16 《集合论与图论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1321KC013	课程名称	集合论与图论
总学时	32 学时	总学分	2 学分
理论学时	32 学时	实验(践)学时	0 学时
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	2	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
适用专业	计算机科学与技术		
先修课程	线性代数与概率统计		
教材选用	《集合论与图论》[M]. 耿素云, 北京: 北京大学出版社, 1998. 2		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	张沐涵	课程组成员	张育梅
执笔人	张沐涵	修订时间	2024 年 9 月 1 日

二、课程简介

《集合论与图论》是计算机类专业的一门专业基础课。本书分为两部分，共十四章。首先是集合论部分，共六章，接下来是图论部分，共八章。

本课程为后继的专业基础课及专业课提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。该课程的设置主要是为了培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，提高学生提出问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生的数学修养及计算机科学素质。

本课程的先修课程是线性代数与概率统计，集合论是数学的基础，也是计算机科学的基础。集合论和图论是算法与数据结构、形式语言与自动机、数据库原理、计算的复杂性理论等课的先修课。在教给学生数学理论、计算机求解方法和技术知识的同时，还能使学生具有较高层次的分析问题、解决问题的能力，即具备逻辑的思维方法，具有需求分析、抽象问题和建模的能力，将知识应用于信息系统构建和应用的能力，以及具有一定的工程实践能力。

三、课程目标

集合论与图论的主要教学环节是理论讲授，在知识、能力、素质等方面应达到的基本目标可以归纳如下：

在知识方面，该课程致力于为学生奠定扎实的图论与集合论基础，包括集合论、数理逻辑、图论、组合数学、代数结构（如群、环、域、格等）等基础概念和理论，为后续的复杂工程问题识别与建模打下基础。

在能力方面，培养逻辑思维能力，掌握问题解决策略，通过课程学习，培养学生的形式化、模型化抽象思维能力，以及逻辑推理能力，使学生能够运用所学知识进行推理与分析。引导学生观察生活、社会和大自然，分析事物间的联系，建立系统模型，提出并解决复杂工程问题，培养学生的独立思考与创新能力。

在素质方面，集合论与图论课程还旨在提升学生的数学素养，包括数学抽象思维、数学证明技巧、数学建模能力等，为学生未来的学术研究和职业生涯打下坚实的基础。激发学生的探索精神和创新意识，鼓励他们在图论与集合论领域进行深入研究，提出新的理论和方法。注重培养学生的职业道德和社会责任感，使他们在未来的职业生涯中能够遵守行业规范，为社会做出贡献。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，建立集合论与图论基础，理解实际应用。

课程目标 2：能力目标，培养逻辑思维与推理能力，掌握问题解决策略。

课程目标 3：素质目标，提升数学素养和创新精神。培养团队合作与沟通能力和良好的职业道德。

集合论与图论在知识、能力、素质等方面应达到的基本目标旨在全面提升学生的综合素质和能力水平，为他们未来的学习和工作奠定坚实基础。同时，这些目标也体现了图论与集合论作为计算机科学等专业重要基础课程的重要性和价值。

四、教学方法

1. **直观演示法。**利用日常生活中的例子引入离散对象的概念，增强学生的学习兴趣和直观理解。

2. **案例分析法。**选取逻辑悖论、逻辑推理游戏等案例，引导学生分析讨论，提升逻辑推理能力。

3. **课堂讲授法。**教师的系统讲解而使使学生获得大量知识。主要用于系统知识、技能的学习。能使学生在短时间内掌握大量知识。讲授与自学并重。

4. **问题讨论教学法。**组织小组讨论、团队项目，鼓励学生相互学习、共同解决问题。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 集合	1. 集合的概念及集合之间的关系 2. 集合的运算 3. 基本的集合恒等式 4. 集合列的极限	6	1. 了解集合的基本概念。 2. 理解集合恒等式。 3. 掌握集合的运算和集合列的极限。	目标 1 目标 2	课堂讲授法； 案例分析法。
2	第二章	1. 有序对与卡氏积	10	1. 了解有序对与卡氏积概念和	目标 2	课堂讲授法；

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
	二元关系	2. 二元关系 3. 关系矩阵和关系图 4. 关系的性质 5. 二元关系的幂运算 6. 关系的闭包 7. 等价关系和划分 8. 序关系		关系的性质。 2. 理解二元关系，关系矩阵和关系图。 3. 掌握二元关系的幂运算。 4. 掌握关系的闭包和序关系。	目标 3	直观演示法； 问题讨论教学法。
3	第七章 图	1. 图的基本概念 2. 通路和回路 3. 无向图的连通性 4. 无向图的连通度 5. 有向图的连通性	6	1. 了解图的基本概念，通路与回路的概念。 2. 理解无向图的连通性和有向图的连通性。 3. 掌握无向图的连通度。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法； 问题讨论教学法。
4	第八章 欧拉图与哈密尔顿图	4. 欧拉图 5. 哈密尔顿图	4	1. 理解欧拉图和哈密顿图。	目标 2 目标 3	课堂讲授法； 问题讨论教学法。
5	第九章 树	1. 无向树的定义与性质 2. 生成树 3. 环路空间 4. 断集空间 5. 根树	6	1. 了解无向树的定义与性质。 2. 理解生成树和根树。 3. 掌握环路空间和断集空间。	目标 2 目标 3	课堂讲授法； 案例分析法； 问题讨论教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《离散数学引论》[M]. 王义和，黑龙江：哈尔滨工业大学出版社，2007.
2. 《图论与代数结构》[M]. 胡冠章，戴一奇，陈卫，北京：清华大学出版社，2022.
3. 《数理逻辑与集合论》[M]. 石纯一，王家廛，北京：清华大学出版社，2000.
4. 《数理逻辑与集合论精要与题解》[M]. 王宏，杨明，北京：清华大学出版社，2001.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台：<https://higher.smartedu.cn/>

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成，其中过程性评价成绩占 40%，期末考试成绩占 60%，课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤 课堂表现	迟到、早退、请假需课前向任课教师说明情况并登记，未说明情况或无登记者按旷课处理。 无故旷课三次取消过程性评价成绩。 病假和事假必须提供请假条，未经批准不参加课程学习者，按旷课处理。 遵守课堂纪律，不随意讲话，不使用手机，不打闹，尊重教师和同学。 积极参与课堂讨论，主动回答问题。	10%	目标 4

	作业	自主认真完成作业,每次作业要上交进行批改,无故不交作业三次,此项成绩为零。	10%	目标 2 目标 3
	测验	期中闭卷考试,对所学知识点进行测验,验收学生学习效果,满分 20 分,卷面成绩就是此项得分。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
期末考核	试卷	卷面整洁,字迹清晰,解答题按照步骤给分,满分 100 分。	60%	目标 1 目标 2 目标 3

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中,不论事假还是病假,有假条每次扣 1 分,无假条每次扣 2 分,无故旷课每次扣 3 分;课堂表现、作业按具体情况赋分。

2. 课程学习过程中,要按时交作业。

制订人:张许迪

教研室主任:张育梅

2024 年 9 月 1 日

17 《电磁场与电磁波》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1332KC015	课程名称	电磁场与电磁波
总学时	32 学时	总学分	2 学分
理论学时	32 学时	实验(践)学时	0
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 实践教学环节		
开课学期	6	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
适用专业	电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化		
先修课程	高等数学、大学物理、线性代数、信号与系统		
教材选用	《电磁场与电磁波》第五版[M].王家礼,朱满座,路宏敏,西安:西安电子科技大学出版社,2021.1		
开课单位	数理教研部		
课程负责人	李玮琳	课程组成员	侯路锦、韩梦
执笔人	李玮琳	修订时间	2024年9月1日

二、课程简介

《电磁场与电磁波》是电子信息工程、电气工程及其自动化专业的选修课程，先修课程有《高等数学》、《大学物理》、《线性代数》、《信号与系统》，无后续课程。

本课程是工科电类专业的一门理论性较强的专业选修课。它的任务是阐明电磁场的基本概念、基本规律和基本的分析计算方法，学会运用场的观点进行基本电磁现象的分析，为后续电气信息类专业课打下必要的理论基础。

本课程的教学内容包括：矢量分析、静电场、恒定电场、恒定磁场、静态场的解、时变电磁场、电磁波的辐射、导行电磁波等主要内容。

通过本课程的学习，学生进一步了解电磁场与电磁波的基本规律和基本分析方法，使学生能分析电子信息技术中电磁场与电磁波的基本特性，能应用所学理论分析空间的场分布，深刻理解电磁问题中的路 and 场的两种方法，应用场的观点对电工技术中一些共同性的电磁现象和电磁工程进行分析以及参数的计算、了解电磁波辐射的基本原理。

三、课程目标

本课程的主要教学环节是理论讲授。

课程教学的主要目标：学生通过学习，对电场、磁场理论以及电磁波理论有一定的了解，并

具备一定的电磁现象分析和计算能力，同时树立正确三观，提升综合素质。

通过本课程内容的学习，学生能够获得以下目标：

课程目标 1：知识目标，通过本课程知识的学习，使学生了解电磁场论的发展历程，掌握电磁场论的基本概念、基本性质和基本规律，掌握求解电磁场问题的基本方法，为后续专业课程奠定基础。

课程目标 2：能力目标，通过本课程知识的学习，使学生掌握电磁场论计算理论的基本方法，并能在电子、电气类专业的具体问题中加以应用。培养学生逻辑思维和创新的能力，提高学生设计、开发系统的能力。培养学生解决问题方法的多样性，提高学生数学分析的能力。

课程目标 3：素质目标，引导学生用发展的眼光看问题，终身学习，与时俱进，始终拥有先进的理念和较高的职业素养，引导学生学习科技发展史，树立科技强国意识，感受中国在电磁领域的先进成果，激励学生自觉融入到实现中华民族伟大复兴的中国梦进程中。

四、教学方法

1. 课堂讲授法。教学以课堂讲授为主，多媒体辅助教学，提高课堂教学教学信息量，增强教学的直观性、形象性。通过学习，使学生对电磁场、电磁波的基本规律有系统、全面地理解与认识，提高学生科学素养。

2. 启发式教学法。激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

3. 案例教学法。结合科研生产中的实际例子对课程进行讲解，通过课堂讲解，加强学生对基础知识及基本理论的理解。

4. 问题讨论教学法。针对教师提出的问题，学生分组探讨并汇报探讨结果，锻炼了学生思维能力，团队协作能力。调动学生学习的主观能动性，培养学生的自学能力。

五、教学内容与安排

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
1	第一章 矢量分析	1. 场的概念 2. 标量场的方向导数和梯度 3. 矢量场的通量和散度 4. 矢量场的环量和旋度 5. 圆柱坐标系与球坐标系 6. 亥姆霍兹定理	2	通过本部分的学习，使学生对矢量分析计算有初步的认识，了解各种坐标系。 1. 了解场的概念。 2. 理解并掌握梯度、散度、旋度的概念及计算。 3. 掌握运用散度定理、斯托克斯定理。 4. 掌握建立圆柱坐标系以及球坐标系，并掌握相关计算。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；启发式教学法；问题讨论教学法。
2	第二章 静电场	1. 库仑定律与电场强度 2. 高斯定理 3. 静电场的旋度与静电场的电位 4. 电偶极子 5. 电介质中的场方程	8	通过本部分的学习，使学生对静电场性质及相关理论有初步的认识，并能够分析计算。 1. 了解电偶极子、介质的极化。 2. 理解导体系统的电容。 3. 了解电场能量与能量密度、电场	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法；启发式教学法；案例教学法；问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
		6. 静电场的边界条件 7. 导体系统的电容 8. 电场能量与能量密度 9. 电场力		力。 4. 掌握电场强度、高斯定理。 5. 掌握静电场的旋度、静电场的电位。 6. 掌握电介质中的电场方程、静电场的边界条件。		
3	第三章 恒定电流的 电场和磁场	1. 恒定电流的电场 2. 磁感应强度 3. 恒定磁场的基本方程 4. 矢量磁位 5. 磁偶极子 6. 磁介质中的场方程 7. 恒定磁场的边界条件 8. 标量磁位 9. 互感和自感 10. 磁场能量 11. 磁场力	8	通过本部分的学习, 使学生对恒定电流的电场、恒定磁场及相关理论有初步的认识, 并能够分析计算。 1. 理解电流密度的概念。 2. 掌握恒定电场的基本方程、分界面上的边界条件。 3. 了解恒定电场与静电场的类比关系。 4. 掌握电导与接地电阻的计算。 5. 理解真空中的恒定磁场、磁媒质中的恒定磁场。 6. 掌握恒定磁场的基本方程、分界面上的边界条件, 并会解决有关问题。 7. 掌握电感。 8. 了解标量磁位、矢量磁位。 9. 了解磁场能量和力。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 启发式教学法; 案例教学法; 问题讨论教学法。
4	第四章 静态场的解	1. 边值问题的分类 2. 唯一性定理 3. 镜像法 4. 分离变量法	2	通过本部分的学习, 使学生了解静态场常见求解方法。 1. 了解边值问题的分类及解法。 2. 掌握镜像法、分离变量法、复变函数法、格林函数法的应用。 3. 了解有限差分法。	目标 1 目标 2	课堂讲授法; 问题讨论教学法。
5	第五章 时变电磁场	1. 法拉第电磁感应定律 2. 位移电流 3. 麦克斯韦方程组 4. 时变电磁场的边界条件 5. 时变电磁场的能量与能流 6. 正弦电磁场 7. 波动方程	4	通过本部分的学习, 使学生对时变电磁场特点及相关理论有初步的认识, 为学习电磁波做铺垫。 1. 了解时变电磁场的认识和发展过程。 2. 理解涡旋电场、位移电流的概念。 3. 掌握法拉第电磁感应定律、麦克斯韦方程。 4. 掌握坡印亭定理及坡印亭矢量。 5. 理解时变电磁场的边界条件。 6. 了解动态位、波动方程、电磁场与电路的关系。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 启发式教学法; 案例教学法; 问题讨论教学法。
6	第六章 平面电磁波	1. 无耗媒质中的平面电磁波 2. 导电媒质中的平面电磁波 3. 电磁波的极化 4. 色散、相速和群速 5. 均匀平面电磁波向平面分界面的垂直入射 6. 均匀平面电磁波向多层媒质分界面的垂直入射 7. 均匀平面电磁波的全透射和全反射	4	通过本部分的学习, 使学生了解平面电磁波的传播, 并能够分析计算。 1. 掌握理想介质中的均匀平面波、导电媒质中的平面波。 2. 了解电磁波的极化。 3. 理解平面电磁波的垂直投射。 4. 掌握相速和群速。 5. 了解集肤效应、邻近效应、电磁屏蔽与涡流。 6. 了解电磁波谱。	目标 1 目标 2 目标 3	课堂讲授法; 启发式教学法; 案例教学法; 问题讨论教学法。

序号	章节单元	教学内容	学时分配	基本要求	支撑课程目标	教学方法
7	第七章 电磁波的辐射	1. 滞后位 2. 电基本振子的辐射场 3. 对偶原理与磁基本振子的辐射场 4. 天线的电参数 5. 对称线天线和天线阵的概念 6. 面天线的辐射场 7. 互易定理 8. 天线的有效面积 9. 传输方程	2	通过本部分的学习, 使学生了解电磁波辐射理论。 1. 了解滞后位的相关计算。 2. 掌握利用滞后位计算电基本振子的辐射场。 3. 了解能够表征天线性能的参数。 4. 了解面天线和线天线。 5. 了解基尔霍夫公式以及互易定理。	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 启发式教学法。
8	第八章 导行电磁波	1. 沿均匀导波装置传输电磁波的一般分析 2. 矩形波导 3. 圆柱形波导 4. 波导中的能量传输与损耗 5. 同轴线 6. 谐振腔	2	通过本部分的学习, 使学生对导行电磁波相关理论有初步的认识。 1. 掌握 TEM 波的相关求解方法。 2. 了解 TEM、TE、TM 波的区别以及不同波导中相关计算公式。	目标 1 目标 3	课堂讲授法; 启发式教学法。

六、主要参考资料（书目）和教学资源

主要参考资料（书目）：

1. 《工程电磁场基础与应用》[M]. 扬尔滨, 北京: 中国电力出版社, 2005.
2. 《电磁场与电磁波》[M]. 谢处方, 饶克谨, 北京: 高等教育出版社, 1999.
3. 《电磁场与电磁波》[M]. 王家礼, 西安: 西安电子科技大学出版社, 2010.
4. 《电磁场与电磁波》[M]. 杨儒贵, 北京: 高等教育出版社, 2009.

主要教学资源：

1. 国家高等教育智慧教育平台: <https://higher.smartedu.cn/>
2. 手机端: 学习强国 (APP) - 电视台 - 看慕课 (搜索“电磁场与电磁波”)

七、课程考核方式与课程目标的关系

本门课程依据过程性评价的理念进行考核。总成绩由平时的过程性评价成绩和期末考试成绩两部分构成, 其中过程性评价成绩占 40%, 期末随堂考试成绩占 60%, 课程考核与课程目标关联关系见下表。

考核方式		考核要求/评价细则	考核环节 成绩比例	支撑课程 目标
过程性 考核	出勤	按时上课, 不迟到, 不早退, 不旷课。	10%	目标 1 目标 2
	课堂表现及 中期考核	积极参加课堂互动、讨论, 听课认真, 态度端正, 课堂笔记记录详尽完整, 重点标注, 参加期中考核。	20%	目标 1 目标 2 目标 3
	作业	按时、按质提交作业; 书写工整、清晰; 内容丰富, 思路清晰。	10%	目标 2 目标 3

期末 考核	试卷	按照试卷出题的评分标准考核、评价。	60%	目标 1 目标 2
----------	----	-------------------	-----	--------------

八、其他需要说明（备注）的事项

1. 过程性考核中，不论事假还是病假，有假条每次扣 1 分，无假条每次扣 2 分，无故旷课每次扣 3 分；课堂表现、作业按具体情况赋分。
2. 课程学习过程中，作业不少于 2 次。

制订人：李玮琳

教研室主任：李玮琳

2024 年 9 月 1 日