

理学院通识教育必修课程 教学大纲

目 录

《高等数学 A1》课程教学大纲	1
《高等数学 A2》课程教学大纲	7
《高等数学 B》课程教学大纲	13
《高等数学 C》课程教学大纲	19
《高等数学 D》课程教学大纲	25
《高等数学 C1》课程教学大纲	31
《高等数学 C2》课程教学大纲	35
《线性代数 A》课程教学大纲	41
《线性代数 B》课程教学大纲	46
《微积分》课程教学大纲	50
《概率论与数理统计》课程教学大纲	55
《概率论》课程教学大纲	61
《复变函数与积分变换》课程教学大纲	67
《计算方法》课程教学大纲	72
《离散数学》课程教学大纲	77
《大学物理 A》课程教学大纲	81
《大学物理 B》课程教学大纲	87
《大学物理 C》课程教学大纲	94
《大学物理实验 A》课程教学大纲	101
《大学物理实验 B》课程教学大纲	108

《高等数学 A1》课程教学大纲

课程名称	高等数学 A1		
	Advanced Mathematics A1		
课程代码	11711001	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	无
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	理工科各专业	开课单位	理学院
课程负责人	肖海强	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 A》是高等院校理工科（非数学）专业学生的一门必修的重要理论课程，分为两个部分，本课程为第一部分。基本内容包括：函数与极限、一元函数微分学及其应用、一元函数积分学及其应用、微分方程等。通过本课程的学习使学生掌握一元函数微积分学及微分方程理论的基本知识和思想方法，逐步训练学生的运算能力、抽象概括能力和逻辑推理能力，培养学生运用已有的数学知识分析处理实际问题的数学应用能力和素质，为后续课程和进一步获取数学知识奠定必要的数学基础，为学生的终身学习提供必要的知识储备。

二、课程目标

本课程有三个课程目标，具体如下：

目标 1：理解一元函数微积分学及微分方程相关的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备求解一元函数微积分学方面关于极限、导数、微分、导数的应用、积分及微分方程方面问题的计算能力。

目标 3：能运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 函数与极限	课程目标 1、2	0. 了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1. 了解函数的概念，掌握函数的表示方法；了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；理解复合函数的概念，了解反函数，分段函数及隐函数的概念；掌握基本初等函数的性质及其图形；掌握建立简单应用问题中的函数关系式； 2. 理解数列及函数极限的基本概念；掌握极限的性质及四则运算法则；重点掌握极限存在的两个准则，并会利用它们求极限，重点掌握利用两个重要极限求极限的方法； 3. 了解无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念，重点掌握会用等价无穷小求极限； 4. 掌握函数连续性的概念，会判别函数间断点的类型；掌握初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质，并会应用这些性质； 5. 强化民族自豪感。	0. 课程大纲解读； 1. 函数的概念及性质； 2. 极限的定义及计算； 3. 极限运算法则； 4. 极限存在准则（两个重要极限公式）； 5. 无穷小的比较； 6. 函数的连续性与间断点； 7. 连续函数的运算与初等函数的连续性； 8. 闭区间上连续函数的性质； 9. 中国古代数学家刘徽的“割圆术”。	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务： 预习、练习、讨论。	理论 16 学时
2. 一元函数微分学及其应用	课程目标 1、2、3	1. 掌握导数和微分的概念、导数的几何意义，了解函数的可导性与连续性之间的关系； 2. 重点掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法，掌握基本初等函数的导数公式，了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，了解微分在近似计算中的应用； 3. 了解高阶导数的概念，会求简单函数的 n 阶导数；掌握分段函数的一阶导数； 4. 重点掌握隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数，掌握反函数的求导法则； 5. 掌握罗尔中值定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理，了解柯西中值定理； 6. 了解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用； 7. 理解函数图形的凹凸性，掌握函数图形的拐点的计算，掌握水平、铅直渐近线、了解函数的作图方法； 8. 重点掌握用洛必达法则求未定式极限的方法； 9. 了解曲率和曲率半径的概念，掌握曲率和曲率半径的计算； 10. 初步具备将数学理论与实际联系的能力，强化唯物主义信念，强化民族自信。	1. 导数概念及计算； 2. 函数的求导法则及高阶导数； 3. 隐函数及参数方程所确定的函数的导数； 4. 函数的微分； 6. 三个微分中值定理； 7. 泰勒公式； 8. 洛必达法则； 9. 函数的单调性与曲线的凹凸性； 10. 函数的极值与最大值最小值； 11. 函数图形的描绘； 12. 曲率； 13. 数学理论源于实践的思想； 14. 中国现代数学家华罗庚的故事。	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务： 预习、练习、讨论。	理论 24 学时
3. 一元函数积分学及其应用	课程目标 1、2、3	1. 理解不定积分的概念；掌握不定积分的性质； 2. 重点掌握换元积分法、分部积分法；理解有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分； 3. 了解积分表的使用；	1. 不定积分的概念与性质； 2. 使用积分公式求积分 3. 第一和第二换元积分法； 4. 分部积分法；	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务：	理论 26 学时

		<p>4. 掌握定积分的概念与性质；</p> <p>5. 重点掌握微积分基本公式；</p> <p>6. 重点掌握定积分的换元法和分部积分法；</p> <p>7. 掌握广义积分的计算方法；</p> <p>8. 掌握定积分的元素法及应用（在几何、物理上的应用）；</p> <p>9. 了解兵团，了解军垦文化，增强民族自豪感。</p>	<p>5. 几种特殊类型函数的积分；</p> <p>6. 积分表的使用；</p> <p>7. 定积分的概念与性质；</p> <p>8. 微积分基本公式；</p> <p>9. 定积分的换元法和分部积分法；</p> <p>10. 广义积分；</p> <p>11. 定积分的元素法及应用（在几何、物理上的应用）；</p> <p>12. 军垦文化；</p> <p>13. 介绍“祖暅原理”，可用元素法证明；</p> <p>14. 中国微积分之父-陈省身介绍。</p>	<p>预习、练习、讨论。</p>	
4. 微分方程	<p>课程目标 1、2、3</p>	<p>1. 掌握微分方程的解、通解、特解的概念和初始条件；</p> <p>2. 掌握可分离变量积分法；</p> <p>3. 重点掌握一阶线性微分方程解法，了解齐次方程，伯努力方程的计算；</p> <p>4. 掌握某些降阶法，重点掌握二阶常系数线性方程的解法；</p> <p>5. 了解微分方程的建模方法及简单应用。</p> <p>6. 强化民族自信。</p>	<p>1. 微分方程概念；</p> <p>2. 可分离变量的微分方程，齐次方程；</p> <p>3. 一阶线性方程，全微分方程；</p> <p>4. 可降阶的高阶微分方程；</p> <p>5. 高阶线性微分方程（数学研究的一种思路）；</p> <p>6. 二阶常系数齐次线性微分方程；二阶常系数非齐次线性微分方程；</p> <p>7. 我国微分方程研究的先驱-程毓淮介绍。</p>	<p>1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。</p> <p>2. 学习任务： 预习、练习、讨论。</p>	<p>理论 14 学时</p>

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括四个部分，分别为课程作业、章节测试、期中考试成绩、期末考试成绩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	课程作业	章节测试	期中考试	期末考试	
课程目标 1	/	6	3	15	24
课程目标 2	12	9	9	30	60
课程目标 3	8	/	3	5	16
合计	20	15	15	50	100

说明：

1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格，基本掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格，较好地掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	12
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格，基本能运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误极少。	作业次数合格，能较好的运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误较少。	作业次数不够，运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够，运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决实际存在问题存在很大困难。	8

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	6
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	9

说明：章节测试得分为平均分，完成三次及以上在平均分的基础上加 10，加满 100 分为止。

3. 期中考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	9
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	5

五、推荐教材和教学参考资源


(一) 建议教材

1. 方明亮、古定桂主编. 高等数学(理、工类). 北京: 科学出版社, 2018

(二) 主要参考书及学习资源

1. 同济大学数学教研室. 高等数学(上册)第六版. 北京: 高等教育出版社, 2014
2. 郝志峰编著. 高等数学(上下册). 北京大学出版社, 2019
3. 周裕中、马志辉主编. 高等数学(理、工类)学习指导. 北京: 科学出版社, 2018
4. 网络视频推荐网址:

<https://www.bilibili.com/video/BV1Eb411u7Fw?from=search&seid=3021522862372418008>

大纲修订人签字: 

修订日期: 2022 年 9 月

大纲审定人签字:  

审定日期: 2022 年 10 月

《高等数学 A2》课程教学大纲

课程名称	高等数学 A2		
	Advanced Mathematics A2		
课程代码	11711002	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学 A1
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	理工科各专业	开课单位	理学院
课程负责人	肖海强	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 A》是高等院校理工科（非数学）专业学生的一门必修的重要理论课程，分为两个部分，本课程为第二部分。基本内容包括：空间解析几何与向量代数、多元函数微分学及其应用、多元函数积分学及其应用、无穷级数等。通过本课程的学习使学生掌握多元函数微积分学及微分方程理论的基本知识和思想方法，逐步训练学生的运算能力、抽象概括能力和逻辑推理能力，培养学生运用已有的数学知识分析处理实际问题的数学应用能力和素质。为后续课程和进一步获取数学知识奠定必要的数学基础，为学生的终身学习提供必要的知识储备。

二、课程目标

本课程有三个课程目标，具体如下：

目标 1：理解空间解析几何与向量代数、多元函数微积分学及级数理论相关的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备求解空间解析几何与向量代数、多元函数极限、多元函数微积分及其应用、无穷级数等方面问题的计算能力。

目标 3：能运用多元函数微积分学知识对一些实际问题进行简单的建模。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 空间解析几何与向量代数	课程目标 1、2	0. 了解课程大致内容及考核方式、要求。 1. 了解空间直角坐标系，掌握向量的概念及其表示。 2. 具有求解向量相关问题的计算能力。 3. 重点掌握平面方程和直线方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系解决有关问题。 4. 了解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形，掌握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。 5. 了解空间曲线的参数方程和一般方程；了解空间曲线在坐标平面上的投影，并会求其方程。 6. 强化民族自信。	0. 课程教学大纲解读。 1. 空间直角坐标系。 2. 向量及其线性运算。 3. 向量坐标，向量的积。 4. 空间曲面及其方程，空间曲线及其方程。 5. 平面及其方程，空间直线及其方程。 6. 二次曲面。 7. 介绍“中国天眼”，世界上最大的球面射电望远镜。	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务： 1. 预习、练习、讨论。	理论 16 学时
2. 多元函数微分学及其应用	课程目标 1、2、3	1. 了解二元函数的极限与连续性的概念以及有界闭区域上连续函数的性质。 2. 掌握偏导数和全微分的概念，了解全微分存在的必要条件和充分条件以及全微分在近似计算中的应用。 3. 具有求解多元函数偏导数及全微分的计算能力。 4. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程；了解方向导数与梯度的概念并掌握其计算方法。 5. 掌握多元函数极值和条件极值的概念及判定条件；具有求解二元函数极值的能力。 6. 掌握简单多元函数的最大值和最小值并会解决一些简单的应用问题。	1. 多元函数概念及连续性。 2. 偏导数及全微分的概念。 3. 多元复合函数的导数，隐函数的导数的计算。 4. 微分法在几何上的应用。 5. 方向导数与梯度。 6. 多元函数的极值及最值。	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务： 预习、练习、讨论。	理论 18 学时
3. 多元函数积分学及其应用	课程目标 1、2、3	1. 掌握二重积分、三重积分的概念。 2. 了解重积分的性质：中值定理、积分估值等。 3. 具有求解二重积分、三重积分的计算方法。 5. 了解重积分的应用。 6. 了解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系。 7. 掌握计算两类曲线积分的方法。 8. 掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求全微分的原函数。 9. 了解两类曲面积分的概念，性质及两类曲面积分的关系。 10. 掌握计算两类曲面积分的方法，了解高斯公式、斯托克斯公式，会用高斯公式计算曲面积分。 11. 了解散度和旋度的概念。 12. 感受基础数学理论的现实意义，加强对科学的兴趣。 13. 强化逻辑思维能力及辩证唯物主义信念。	1. 重积分概念。 2. 重积分计算。 3. 重积分的应用。 4. 体会“积分四部曲”的数学思想。 5. 对弧长曲线积分的概念及计算。 6. 对坐标的曲线积分的概念及计算。 7. 格林公式及应用。 8. 对面积的曲面积分的概念及计算。 9. 对坐标的曲面积分的概念及计算。 10. 高斯公式，通量与散度；斯托克斯公式，环流量与旋度等相关概念。 11. GPS 面积测量仪的原理分析。	1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2. 学习任务： 预习、练习、讨论。	理论 32 学时

4. 无穷级数	课程目标 1、2	<p>1. 了解常数项级数收敛、发散以及收敛级数和的概念，掌握级数的基本性质和收敛的必要条件。</p> <p>2. 重点掌握正项级数、交错级数的审敛法；了解无穷级数绝对收敛与条件收敛的概念及关系。</p> <p>3. 掌握函数项级数的收敛域及和函数的概念；掌握求幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的方法。</p> <p>4. 了解幂级数及其收敛区间内的一些基本性质，会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些级数的和。</p> <p>5. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件；掌握一些常用函数的麦克劳林展开式，会用它们将一些简单函数间接展开成幂级数。</p> <p>6. 了解幂级数在近似计算上的简单应用。</p> <p>7. 了解傅里叶级数的概念及狄利克雷定理；了解定义在$[-L, L]$上的函数展开为傅里叶级数；了解定义在$[0, L]$上的函数展开为正弦级数与余弦级数。</p> <p>8. 增强民族自信，加强对数学的兴趣。</p>	<p>1. 掌握几何级数与P级数的收敛性；</p> <p>2. 常数项级数及性质；</p> <p>3. 正项级数及交错级数审敛法；</p> <p>4. 幂级数收敛域的判断；</p> <p>5. 函数展开成幂级数；</p> <p>6. 傅利叶级数的概念及正弦级数与余弦级数；</p> <p>7. 周期为$2L$的周期函数的傅利叶级数；</p> <p>8. 《庄子·天下篇》及数学悖论。</p>	<p>1. 教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。</p> <p>2. 学习任务： 预习、练习、讨论。</p>	理论 14 学时
---------	----------	--	--	---	-------------

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括四个部分，分别为课程作业、章节测试、期中考试成绩、期末考试成绩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	课程作业	章节测试	期中考试	期末考试	
课程目标 1	/	6	3	15	24
课程目标 2	12	9	9	30	60
课程目标 3	8	/	3	5	16
合计	20	15	15	50	100

说明：

1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格，基本掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格，较好地掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	12
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格，基本能运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误极少。	作业次数合格，能较好的运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误较少。	作业次数不够，运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够，运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决实际存在问题存在很大困难。	8

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	6
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	9

说明：章节测试得分为平均分，完成三次及以上在平均分的基础上加 10，加满 100 分为止。

3. 期中考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	9
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	5

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 方明亮、古定桂主编. 高等数学(理、工类). 北京: 科学出版社, 2018

(二) 主要参考书及学习资源

1. 同济大学数学教研室. 高等数学(上册)第六版. 北京: 高等教育出版社, 2014
2. 郝志峰编著. 高等数学(上下册). 北京大学出版社, 2019
3. 周裕中、马志辉主编. 高等数学(理、工类)学习指导. 北京: 科学出版社, 2018
4. 网络视频推荐网址:

<https://www.bilibili.com/video/BV1Eb41lu7Fw?from=search&seid=3021522862372418008>

大纲修订人签字:



修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字:



审定日期: 2022年10月

《高等数学 B》课程教学大纲

课程名称	高等数学 B		
	Advanced Mathematics B		
课程代码	11711003	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	无
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	林学, 农业资源与环境, 化学, 教育技术学, 教育学, 生物科学类, 地理科学, 植物生产类, 制药工程, 植物生产类, 应用心理学	开课单位	理学院
课程负责人	尹青松	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 B》主要讲授微积分学。主要内容为函数的极限与连续性、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分与定积分、多元函数的微分及其应用、多元函数积分及其应用、常微分方程及应用。本课程是农学、生物学、教育学、心理学、化学等各专业的一门极其重要的基础课程。通过本课程的学习,使学生获得微积分的基本知识、基本理论和基本运算技能,逐步增加学生自学能力,比较熟练的运算能力,抽象思维和空间想象能力。为后续的专业和理论学习打下必要的知识基础,提供必要的数学工具;为终身学习提供必要的知识积累。

二、课程目标

目标 1: 理解函数微积分学及微分方程相关的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2: 具有求解函数微积分学方面关于极限、导数、微分、导数的应用、积分及微分方程方面问题的计算能力。

目标 3: 应用函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 函数的极限与连续性	课程目标 1、2、3	0.了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1.了解函数的概念与性质；掌握函数的表示方法，基本初等函数的性质及其图形； 2.了解极限的概念，掌握极限存在与左、右极限之间的关系；掌握极限的性质及四则运算法则、极限存在的两个准则、两个重要极限，并会利用它们求极限； 3.了解无穷小（大）以及无穷小的阶的概念，掌握用等价无穷小求极限； 4.了解函数连续性的概念、函数间断点的类型判别；了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质，并会应用这些性质； 5.培养学生探索精神。	0.课程大纲解读； 1.函数； 2.函数极限与连续； 3.函数极限的性质与运算法则； 4.无穷小比较； 5.初等函数连续性及闭区间上连续函数的性质； 6.引导学生查阅函数的发展史。	1.教学活动：课堂教学、例题讲解 2.学习任务：作业练习	理论 12 学时
2. 导数与微分	课程目标 1、2	1.了解导数和微分的概念及几何意义，掌握平面曲线的切线方程和法线方程的计算； 2.掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则、基本初等函数的导数公式；掌握隐函数和由参数方程所确定的函数的导数； 3.了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性； 4.体会微分以直代曲的思想。	1.导数的概念； 2.导数的运算法则； 3.隐函数与参数方程的导数； 4.函数的微分。	1.教学活动：课堂教学、例题讲解 2.学习任务：作业练习	理论 12 学时
3. 中值定理与导数的应用	课程目标 1、2	1.掌握罗尔中值定理、拉格朗日中值定理；了解泰勒中值定理、柯西中值定理； 2.了解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数最值的求法及其简单应用； 3.了解利用导数判断函数的图形的凹凸性，掌握函数图形的拐点、渐近线的计算、函数图形的描述； 4.掌握洛必达法则求未定式极限的方法； 5.感受刻苦钻研精神。	1.微分中值定理； 2.极限未定式与洛必达法则； 3.函数单调性的判定； 4.函数的极值以及最值问题； 5.函数的凹凸与拐点； 6.函数作图； 7.数学家的故事。	1.教学活动：课堂教学、例题讲解 2.学习任务：作业练习	理论 10 学时
4. 积 分	课程目标 1、2、3	1.了解原函数概念，掌握不定积分和定积分的概念，了解积分中值定理； 2.掌握不定积分的基本公式，掌握积分的性质及换元积分法与分部积分法； 3.掌握变上限积分、牛顿—莱布尼茨公式； 4.了解反常积分的概念； 5.掌握定积分的微元法及定积分在几何上的应用； 6.体会量变引起质变的思想。	1.定积分、不定积分的概念； 2.微积分基本定理； 3.基本积分法； 4.反常积分； 5.定积分的应用； 6.微元法。	1.教学活动：课堂教学、例题讲解 2.学习任务：作业练习	理论 18 学时
5. 空间解析几何	课程目标 1、2、3	1.了解空间直角坐标系、向量的概念及其表示； 2.掌握向量的运算、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法； 3.掌握平面方程和直线方程及其求法；	1.空间直角坐标系； 2.向量代数； 3.平面与空间直线。	1.教学活动：课堂教学、例题讲解 2.学习任务：作业练习	理论 6 学时

6. 多元函数的微分及其应用	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解多元函数的概念、二元函数的极限与连续性的概念以及有界闭区域上连续函数的性质； 2. 了解偏导数和全微分的概念、全微分存在的必要条件和充分条件； 3. 掌握偏导数与全微分的求法；掌握一阶、二阶偏导数的计算、隐函数的偏导数的计算； 4. 了解多元函数极值和条件极值的概念，会利用多元函数的最值解决一些简单的应用问题； 5. 了解类比法思想。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多元函数的基本概念； 2. 偏导数与全微分； 3. 多元复合函数、隐函数求导法则； 4. 多元函数的极值 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂教学、例题讲解 2. 学习任务：作业练习 	理论 12 学时
7. 多元函数积分及其应用	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解二重积分概念及性质；了解二重积分的中值定理； 2. 掌握二重积分（直角坐标）计算方法； 3. 体加强积少成多，不积跬步无以至千里的道理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二重积分的概念与性质； 2. 二重积分的计算； 3. 二重积分的应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂教学、例题讲解 2. 学习任务：作业练习 	理论 6 学时
8. 微分方程及应用	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握微分方程的基本概念； 2. 掌握可分离变量解法、一阶线性微分方程解法； 3. 加深人与自然的和谐发展观。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微分方程的一般概念； 2. 可分离变量的微分方程； 3. 一阶线性微分方程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂教学、例题讲解 2. 学习任务：作业练习 	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括四个部分，分别为作业成绩、章节练习成绩、期中考试成绩、期末考试成绩。

具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	作业	章节练习	期中考试	期末考试	
课程目标 1	/	6	3	15	24
课程目标 2	12	9	9	30	60
课程目标 3	8	/	3	5	16
合计	20	15	15	50	100

说明：

1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格，基本掌握函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格，较好地掌握函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够，对函数微积分学及微分方程方面的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够，对函数微积分学及微分方程方面的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	12
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格，基本能运用函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误极少。	作业次数合格，能较好的运用函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误较少。	作业次数不够，运用函数微积分学知识及微分方程理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够，运用函数微积分学知识及微分方程理论解决实际存在问题有很大困难。	8

2. 章节练习评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	6
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	9

说明：章节练习得分为平均分，完成三次及以上在平均分的基础上加 10，加满 100 分为止。

3. 期中考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	9
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	5

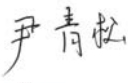
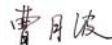

五、推荐教材和教学参考资料

(一) 建议教材

1. 李秀珍. 高等数学简明教程. 北京: 北京邮电大学出版社, 2017

(二) 主要参考书及学习资源

1. 白银凤等. 微积分及其应用. 北京: 高等教育出版社, 2008
2. 李砚等. 高等数学. 北京: 中国环境出版社, 2013
3. 李砚等. 高等数学学习指导. 北京: 中国环境出版社, 2013

大纲修订人签字: 
大纲审定人签字:  

修订日期: 2022 年 9 月
审定日期: 2022 年 10 月

《高等数学 C》课程教学大纲

课程名称	高等数学 C		
	Advanced Mathematics C		
课程代码	11711004	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	初等数学
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	会计学、审计学、工管类	开课单位	理学院
课程负责人	贾学琴	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 C》是会计学、审计学、工管类各专业的公共基础必修课程，是研究经济领域内数量关系与优化规律的科学，主要包括微分学和积分学。主要内容为：函数、极限与连续、导数与微分、边际与弹性分析、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分及其应用、多元函数的微分学、二重积分、微分方程等内容。通过本课程的学习，使学生获得微积分的相关基本知识、基本原理和基本技能，为后续的专业和理论学习打下必要的知识基础，同时，培养学生熟练的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、分析问题和解决问题的能力，为终身学习提供必要的知识积累。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生应该具备下列目标：

目标 1：理解微积分的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备极限、导数、微分、积分、偏导数、二重积分及微分方程方面的计算能力。

目标 3：初步具备应用所学知识解决实际问题的能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 函数、极限与连续	课程目标 1、2	0. 了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1. 理解函数的概念, 掌握函数的表示法, 并会建立简单应用问题中的函数关系式, 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性, 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, 熟练掌握基本初等函数的性质及其图形, 了解初等函数的概念； 2. 理解数列极限和函数极限(包括左极限和右极限)的概念, 理解无穷小的概念和基本性质, 掌握无穷小的比较方法, 了解无穷大的概念及其与无穷小的关系, 了解极限的性质与极限存在的两个准则, 重点掌握极限四则运算法则, 会应用两个重要极限公式； 3. 理解函数连续性的概念, 会判别函数间断点的类型, 了解连续函数的性质和初等函数的连续性, 掌握闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理)及其简单应用； 4. 了解简单经济模型的建立与案例分析； 5. 强化民族自豪感。	0. 课程大纲解读； 1. 预备知识； 2. 函数； 3. 函数的运算及初等函数； 4. 数列的极限； 5. 函数的极限； 6. 极限的运算； 7. 函数的连续性； 8. 经济应用 I； 9. 中国古代数学家刘徽“割圆术”。	1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试	16 学时
2. 一元函数的导数与微分、微分中值定理与导数的应用	课程目标 1、2、3	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和经济意义, 重点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, 会求隐函数的导数和参数方程确定的函数的导数； 2. 理解高阶导数的概念, 掌握二阶导数以及简单函数的高阶导数的计算； 3. 理解微分的概念、导数与微分之间的关系以及一阶微分的形式不变性, 掌握函数微分的计算； 4. 理解罗尔(Rolle)定理、拉格朗日(Lagrange)中值定理, 掌握这两个定理的简单应用, 了解柯西中值定理；重点掌握洛必达法则求极限； 5. 重点掌握函数单调性的判别方法及简单应用, 会用导数判断函数图形的凸性与拐点；重点掌握函数极值、最大值和最小值的求法及简单应用, 会求函数的水平、铅直渐近线, 掌握函数作图的基本步骤和方法会描绘简单函数的图形； 6. 了解边际和弹性的概念, 会作简单问题的边际和弹性分析； 7. 初步具备理论联系实际的能力强化唯物理论。	1. 导数和微分的概念和性质 2. 导数与微分的计算 3. 微分中值定理 4. 导数与微分的应用 5. 微分中值定理与洛比达法则 6. 函数的增减性、凹凸性与拐点 7. 函数的极值与最大、最小值 8. 理论来源于生活的思想。	1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试	20 课时
3. 不定积分与定积分及其应用	课程目标 1、2	1. 理解不定积分的概念, 掌握不定积分的性质； 2. 重点掌握换元积分法、分部积分法； 3. 理解定积分的概念与性质； 4. 重点掌握微积分基本公式；	1. 不定积分的概念； 2. 不定积分的运算性质与直接积分法； 3. 不定积分的换元积分法与分部积	1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试	22 学时

		<p>5.重点掌握定积分的换元法和分部积分法，掌握广义积分的计算方法；</p> <p>6.会应用定积分解决实际问题；</p> <p>7.民族自豪感和量变引起质变的唯物辩证法原理。</p>	<p>分法；</p> <p>4.定积分的概念、性质；</p> <p>5.计算定积分；</p> <p>6.“祖暅原理”微元法，量变引起质变。</p>		
4. 多元函数微分学、二重积分	课程目标 1、2、3	<p>1.了解空间直角坐标系的概念；</p> <p>2.了解多元函数的概念，掌握二元函数的定义域的计算，了解二元函数的极限和连续的概念；</p> <p>3.学会偏导数的概念及计算，重点掌握复合函数的偏导数和隐函数的偏导数的求导方法；</p> <p>4.了解全微分的概念，掌握全微分的计算，掌握二元函数的极值计算；</p> <p>5.了解二重积分的概念与性质，重点掌握二重积分的计算；</p> <p>6.灵活应用偏导数解决实际问题。</p>	<p>1.空间解析几何；</p> <p>2.多元函数；</p> <p>3.偏导数与全微分；</p> <p>4.多元复合函数和隐函数的求导法则；</p> <p>5.二元函数的极值；</p> <p>6.二重积分。</p>	<p>1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论</p> <p>2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试</p>	14 学时
5. 微分方程	课程目标 1、2	<p>1.掌握微分方程的解、通解、特解的概念和初始条件；</p> <p>2.掌握可分离变量积分法；</p> <p>3.重点掌握一阶线性微分方程解法；</p> <p>4.掌握某些降阶法；</p> <p>5.强化民族自信。</p>	<p>1.微分方程概念；</p> <p>2.可分离变量的微分方程，齐次方程；</p> <p>3.一阶线性方程，全微分方程；</p> <p>4.可降阶的高阶微分方程；</p> <p>5.我国微分方程研究的先驱-程毓淮介绍。</p>	<p>1. 教学活动：课堂教学、例题讲解、课堂讨论。</p> <p>2. 学习任务：预习、练习、讨论。</p>	理论 8 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	过程性成绩			期末成绩 (%)	
	作业	章节测试	期中成绩		
课程目标 1	/	6	3	15	24
课程目标 2	12	9	9	30	60
课程目标 3	8	/	3	5	16
小计	20	15	15	50	100
合计	50			50	100

说明:

1. 考勤不计入过程性考核成绩, 采用扣分制。具体规则为: 迟到、早退一次扣 2 分, 旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上, 任课教师有权取消其参加该课程的考核资格, 成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分, 未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩, 直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考察学生对基础理论知识的掌握度	能够按时完成雨课堂测试题, 并准确完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	较好的完成雨课堂测试题, 并较好完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	基本完成雨课堂测试题, 基本完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	不能完成雨课堂测试题, 以及试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	24
课程目标 2	考察学生的计算能力和学生的逻辑思维能力。	每次认真完成作业并拍照提交, 能认真完成雨课堂每章测试题, 并准确完成试卷上的有关计算题。	每次都能较好完成作业并拍照提交, 能较好完成雨课堂每章测试题, 并较好完成试卷上的有关计算题。	每次能基本完成作业并拍照提交, 基本完成雨课堂每章测试题, 基本完成试卷上的有关计算题。	不能及时完成作业拍照提交, 不能完成雨课堂每章测试题, 不能完成试卷上的有关计算题。	60

课程目标 3	考察学生对所学知识解决经济类相关的实际问题的能力。	能认真准确完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	能较好完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	能基本完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	不能完成作业和试卷上相关经济类实际问题	16
--------	---------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	----

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格, 基本掌握一元函数微积分学和二元微分学方面的运算, 能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格, 较好地掌握一元函数微积分学及二元微分学的运算, 能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够, 对一元函数微积分学及二元微分学方面的运算掌握不够熟练, 能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够, 对一元函数微积分学及二元微分学方面的运算学习存在困难, 数学逻辑思维能力很差。	12
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格, 基本能运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决较简单的实际问题, 错误极少。	作业次数合格, 能较好的运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决较简单的实际问题, 错误较少。	作业次数不够, 运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够, 运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决实际问题存在很大困难。	8

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	6
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	9

说明: 章节测试得分为平均分, 完成三次及以上在平均分的基础上加 10, 加满 100 分为止。

3. 期中考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3

课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	9
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	5

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

张昕、倪科社主编 《高等数学》(经、管类), 科技出版社

(二) 主要参考书及学习资源

1. 林伟初、郭安学主编. 高等数学(经管类). 北京大学出版社, 2018

2. 王冰主编 《高等数学》(经管类), 云南财经大学

大纲修订人签字: 费为玲

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 肖海强 曹月波

审定日期: 2022年10月

《高等数学 C1》课程教学大纲

课程名称	高等数学 C1		
	Advanced Mathematics C1		
课程代码	11711005	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	初等数学
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	经济类、农经、计算机科学与技术（定向）	开课单位	理学院
课程负责人	贾学琴	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 C1》是经济、农经、计算机科学与技术（定向）各专业的公共基础必修课程。主要内容有：一元函数的极限与连续、导数与微分、边际与分析弹性分析的应用、中值定理与导数的应用、不定积分与定积分及其应用、多元函数的微分学。通过本课程的学习，使学生获得微积分的基本知识和基本原理，为后续的专业和理论学习打下必要的数学基础知识，同时，培养了学生熟练的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力和空间想象能力、分析问题和解决问题的能力，为终身学习提供必要的知识积累。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生应该具备下列目标：

目标 1：理解微积分相关的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备极限、导数、微分、积分、偏导数及微分学方面的计算能力。

目标 3：应用所学知识分析和解决实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1、函数、极限与连续	课程目标 1、2	<p>0. 了解本课程大致内容及考核方式、要求。</p> <p>1. 理解函数的概念,掌握函数的表示法,并会建立简单应用问题中的函数关系式;了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性;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;熟练掌握基本初等函数的性质及其图形,了解初等函数的概念;</p> <p>2. 理解数列极限和函数极限(包括左极限和右极限)的概念;理解无穷小的概念和基本性质,掌握无穷小的比较方法,理解无穷大的概念及其与无穷小的关系;理解极限的性质与极限存在的两个准则,重点掌握极限四则运算法则,会应用两个重要极限公式;</p> <p>3. 理解函数连续性的概念,会判别函数间断点的类型;了解连续函数的性质和初等函数的连续性,掌握闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理)及其简单应用;</p> <p>4. 了解成本函数、收益函数、利润函数、需求函数、供给函数、复利函数。</p> <p>5. 强化民族自豪感。</p>	<p>1..预备知识</p> <p>2.函数</p> <p>3.函数的运算及初等函数</p> <p>4.数列的极限</p> <p>5.函数的极限</p> <p>6.极限的运算</p> <p>7.函数的连续性</p> <p>8.经济应用I</p> <p>9. 中国古代数学家刘徽“割圆术</p>	<p>1. 教学活动:课堂讲授、案例讨论</p> <p>2. 学习任务:导学、作业练习、在线测试</p>	18 学时
2. 导数与微分、微分中值定理与导数的应用	课程目标 1、2、 3	<p>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;重点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,会求隐函数的导数和参数方程确定的函数的导数;</p> <p>2. 理解高阶导数的概念,掌握二阶导数以及简单函数的高阶导数的计算;</p> <p>3. 理解微分的概念、导数与微分之间的关系以及一阶微分的形式不变性,掌握微分的计算和近似应用;</p> <p>4 理解罗尔(Role)定理、拉格朗日(Lagrange)中值定理及其简单应用,了解柯西中值定理;重点掌握洛必达(L'Hospital)法则求极限;</p> <p>5. 重点掌握函数单调性的判别方法及简单应用,会用导数判断函数图形的凸性与拐点;重点掌握函数极值、最大值和最小值的求法及简单应用,会求函数的水平、铅直渐近线,掌握函数作图的基本步骤和方法会描绘简单函数的图形。</p> <p>6. 理解边际和弹性的概念,会作简单问题的边际和弹性分析。</p> <p>7.初步具备理论联系实际的能力强化唯物理论。</p>	<p>1.导数和微分的概念和性质</p> <p>2.导数与微分的计算</p> <p>3.微分中值定理与洛比达法则</p> <p>4.导数与微分的应用</p> <p>5.函数的增减性、凹凸性与拐点</p> <p>6.函数的极值与最大、最小值</p> <p>7.边际分析与弹性分析</p> <p>8..理论来源于生活的思想。</p>	<p>1. 教学活动:课堂讲授、案例讨论</p> <p>2. 学习任务:导学、作业练习、在线测试</p>	24 课时

3. 不定积分与定积分及其应用	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解不定积分的概念、性质； 2. 具备计算不定积分换元积分法、分部积分法的能力； 3. 理解定积分的概念与性质； 4. 理解微积分基本公式； 5. 具备计算定积分的换元法和分部积分法的能力；理解广义积分的计算方法； 6. 理解有理函数的积分方法； 7. 会应用定积分解决实际问题； 8. 民族自豪感和量变引起质变的唯物辩证法原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 不定积分的概念 2. 不定积分的运算性质与直接积分法 3. 不定积分的换元积分法与分部积分法 4. 定积分的概念、性质； 5. 计算定积分； 6. 定积分的应用； 7. “祖暅原理”微元法，量变引起质变。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试 	26 学时
4. 多元函数微分学	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解空间直角坐标系的概念； 2. 了解多元函数的概念及几何意义，会计算多元函数的定义域；了解二元函数的极限和连续的概念； 3. 理解偏导数的概念，重点掌握复合函数的偏导数和隐函数的偏导数的求导方法； 4. 了解全微分的概念，掌握全微分的计算；掌握二元函数的极值计算； 5. 灵活应用偏导数解决实际问题； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空间解析几何 2. 多元函数 3. 偏导数与全微分 4. 多元复合函数和隐函数的求导法则 5. 二元函数的极值及其应用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试 	12 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	过程性成绩			期末成绩 (50%)	
	作业	章节测试	期中成绩		
课程目标 1	/	6	3	15	24
课程目标 2	12	9	9	30	60
课程目标 3	8	/	3	5	16
小计	20	15	15	50	100
合计	50			50	100

说明:

1. 考勤不计入过程性考核成绩, 采用扣分制。具体规则为: 迟到、早退一次扣 2 分, 旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上, 任课教师有权取消其参加该课程的考核资格, 成绩以零分计并标注为“缺 考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分, 未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩, 直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考察学生对基础理论知识的掌握度	能够按时完成雨课堂测试题, 并准确完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	较好的完成雨课堂测试题, 并较好完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	基本完成雨课堂测试题, 基本完成试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	不能完成雨课堂测试题, 以及试卷上的相关的基本概念、基本方法和基本原理。	24
课程目标 2	考察学生的计算能力, 和学生的逻辑思维能力。	每次认真完成作业并拍照提交, 能认真完成雨课堂每章测试题, 并准确完成试卷上的有关计算题。	每次都能较好完成作业并拍照提交, 能较好完成雨课堂每章测试题, 并较好完成试卷上的有关计算题。	每次能基本完成作业并拍照提交, 基本完成雨课堂每章测试题, 基本完成试卷上的有关计算题。	不能及时完成作业拍照提交, 不能完成雨课堂每章测试题, 不能完成试卷上的有关计算题。	60

课程目标 3	考察学生对所学知识解决经济类相关的实际问题的能力。	能认真准确完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	能较好完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	能基本完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	不能完成作业和试卷上相关经济类实际问题。	16
--------	---------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	----

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格,基本掌握一元函数微积分学和二元微分学方面的运算,能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格,较好地掌握一元函数微积分学及二元微分学的运算,能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够,对一元函数微积分学及二元微分学方面的运算掌握不够熟练,能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够,对一元函数微积分学及二元微分学方面的运算学习存在困难,数学逻辑思维能力很差。	12
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格,基本能运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决较简单的实际问题,错误极少。	作业次数合格,能较好的运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决较简单的实际问题,错误较少。	作业次数不够,运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够,运用一元函数微积分学知识及二元微分学理论解决实际问题存在很大困难。	8

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	6
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	9

说明: 章节测试得分为平均分,完成三次及以上在平均分的基础上加 10,加满 100 分为止。

3. 期中考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	3

课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	9
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 ≥90%	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率< 60%	5

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

林伟初、郭安学主编. 高等数学(经管类). 北京大学出版社, 2018

(二) 主要参考书及学习资源

1. 张昕、倪科社 主编 《高等数学》(经、管类), 科技出版社
2. 王冰 主编 《高等数学》(经管类), 云南财经大学

大纲修订人签字: 贾芳玲

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 肖海强 曹月波

审定日期: 2022年10月

《高等数学 C2》课程教学大纲

课程名称	高等数学 C2		
	Advanced Mathematics C2		
课程代码	11711006	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	初等数学、高等数学 C1
学分/学时	2.5 学分/40 学时	理论学时 /实验学时	40 学时/0 学时
适用专业	经济类、农经类、计算机科学与技术（定向）	开课单位	理学院
课程负责人	贾学琴	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《高等数学 C2》是经济学、管理学、计算机科学与技术各专业的一门必修的重要理论课程。基本内容为：二重积分、无穷级数、微分方程等相关内容。通过本课程的学习，使学生获得二重积分、无穷级数以及微分方程的基本知识、基本技能和基本原理，逐步培养学生熟练的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、分析问题和解决问题的能力，为后续的专业和理论学习打下必要的知识基础，提高学生的实际工作能力与综合素质，为学生的终身学习提供必要的知识储备。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生应该具备下列目标：

目标 1：理解二重积分、无穷级数和微分方程各内容的基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备计算二重积分、判断无穷级数的敛散性和解决微分方程的能力。

目标 3：应用所学知识解决实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 二重积分	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解二重积分的概念与性质; 2.具备计算二重积分能力和了解二重积分的应用; 3.了解无界区域简单反常二重积分的计算; 4.初步具备理论联系实际的能力强化唯物理论。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.. 二重积分的概念与性质 2. 二重积分的计算 3. 无界区域简单反常二重积分的计算 4..理论来源于生活的思想。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试 	12 课时
2. 无穷级数.	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解无级数及其一般项、部分和、收敛与发散,以及收敛级数的和等基本概念; 2.掌握几何级数与 P 一级数的收敛与发散的条 件,知道调和级数的敛散性,掌握级数收敛的必要条件,以及收敛级数的基本性质; 3.掌握正项级数收敛性的比较审敛法和比值审敛法,会用根值审敛法,了解正项级数的积分判别法; 4.了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念,掌握绝对收敛与条件收敛的判别方法; 5.理解幂级数的应用; 6.增强民族自豪感。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常数项级数的概念和性质 2. 正项级数收敛性的审敛法 3. 任意项级数 4. 幂级数 5. 幂级数展开式 6. 无穷级数在我国的早期发展 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试 	16 学时
3. 微分方程	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握微分方程的解、通解、特解的概念和初始条件; 2.掌握可分离变量积分法; 3.重点掌握一阶线性微分方程解法,了解齐次方程,伯努力方程的计算; 4.掌握某些降阶法,重点掌握二阶常系数线性方程的解法; 5.了解微分方程的建模方法及简单应用。 6.强化民族自信。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微分方程概念; 2. 可分离变量的微分方程, 齐次方程; 3. 一阶线性方程, 全微分方程; 4. 可降阶的高阶微分方程; 5. 高阶线性微分方程 (数学研究的一种思路); 6. 二阶常系数齐次线性微分方程; 二阶常系数非齐次线性微分方程; 7. 我国微分方程研究的先驱-程毓淮介绍。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、案例讨论 2. 学习任务：导学、作业练习、在线测试 	12 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	过程性成绩		期末成绩 (50%)	
	作业	章节测试		
课程目标 1	/	10	10	20
课程目标 2	15	15	35	65
课程目标 3	10	/	5	15
小计	25	25	50	100
合计	50		50	100

说明:

1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格，基本掌握二重积分、无穷级数及微分方程方面的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格，较好地掌握二重积分、无穷级数及微分方程方面的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够，对二重积分、无穷级数及微分方程方面的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够，对二重积分、无穷级数及微分方程方面的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	15
课程目标 3	课后习题作业考查学生应用能力的强弱	作业次数合格，基本能运用二重积分、无穷级数及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误极少。	作业次数合格，能较好的运用二重积分、无穷级数及微分方程理论解决较简单的实际问题，错误较少。	作业次数不够，运用二重积分、无穷级数及微分方程理论解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够，运用二重积分、无穷级数及微分方程理论解决实际存在问题存在很大困难。	10

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	10
课程目标 2	客观题考查学生对计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	15

说明：章节测试得分为平均分，完成三次及以上在平均分的基础上加 10，加满 100 分为止。

3. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	10
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	35
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	5

五、推荐教材和教学参考资料


(一) 建议教材

林伟初、郭安学主编. 高等数学（经管类），北京大学出版社，2018。

(二) 主要参考书及学习资源

1. 张昕、倪科社 主编，《高等数学》（经、管类），科技出版社。

2. 王冰 主编《高等数学》（经管类），云南财经大学

大纲修订人签字： 

修订日期：2022 年 9 月

大纲审定人签字： 

审定日期：2022 年 10 月

《高等数学 D》课程教学大纲

课程名称	高等数学 D		
	Advanced Mathematics D		
课程代码	11711007	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	无
学分/学时	3 学分/48 学时	理论学时 /实验学时	48 学时/0 学时
适用专业	医学类专业及其它若干专业	开课单位	理学院
课程负责人	邓新纳	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

数学是反映客观世界的科学，是对客观世界定性把握和定量描述的手段。《高等数学 D》是大学本科医学各相关专业以及若干其它文理科专业必修的一门公共基础课程，它的理论和方法是客观世界中连续模型的数学基础。本课程主要讲授一元微积分学和微分方程，主要内容为：函数极限与连续、导数与微分、不定积分、定积分、微分方程。它将为今后学习医学专业基础课或其它相关理论课程提供必要的数学支持，为学生将来在工作和学习中使用数学知识、建立模型、分析模型等打下必要的数学基础。

二、课程目标

本课程共三个目标，具体包括：

目标 1：理解一元函数微积分及微分方程的基本概念、基本方法和基本原理；

目标 2：具备一元函数微积分学及微分方程方面关于极限、导数、积分等方面的分析、转化及运算能力；

目标 3：能运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 函数与极限	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 了解本课程大致内容及考核方式、要求； 了解函数的概念，掌握函数的表示方法；了解函数的初等性质；理解复合函数的概念，了解反函数，分段函数及隐函数的概念；掌握基本初等函数的性质及其图形；掌握建立简单应用问题中的函数关系式； 了解极限的概念；掌握极限的性质及四则运算法则；了解极限存在的两个准则，掌握利用两个重要极限求极限的方法； 了解无穷小量、无穷大量以及无穷小量的阶的概念，掌握用等价无穷小求极限的方法； 了解函数连续性的概念，了解函数间断点的类型；掌握利用连续性求极限或判断参数的方法；了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质，了解这些性质的应用； 了解中国古代数学中的极限思想，了解极限思想中无限与有限的辩证关系。 	<ol style="list-style-type: none"> 课程大纲解读； 函数的概念与性质； 极限的定义及计算； 极限运算法则； 两个重要极限公式； 无穷小的比较；等价无穷小； 函数的连续性与间断点； 连续函数的运算与初等函数的连续性； 闭区间上连续函数的性质； 中国古代数学家刘徽的“割圆术”。 	<ol style="list-style-type: none"> 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 学习任务：在线导学，在线测试，课内外练习及作业。 	理论 10 学时
2. 导数与微分	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 掌握导数和微分的概念、导数的几何意义，了解函数的可导性与连续性之间的关系； 重点掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法，掌握基本初等函数的导数公式，了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，了解微分在近似计算中的应用； 了解高阶导数的概念，会求简单函数的 n 阶导数；了解分段函数的左右导数； 掌握隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶导数求导法，了解反函数的求导法则； 了解罗尔中值定理、拉格朗日中值定理及柯西中值定理及它们的应用；掌握用洛必达法则求未定式极限的方法； 了解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用(优化应用)； 理解函数图形的凹凸性，掌握函数图形的拐点的计算和判断，了解曲线的水平、铅直渐近线；了解函数的作图方法； 初步具备将数学理论与实际联系的能力，强化唯物主义信念。 	<ol style="list-style-type: none"> 导数概念及计算； 函数的求导法则及高阶导数； 隐函数及参数方程所确定的函数的导数； 函数的微分； 三个中值定理； 洛必达法则及利用洛必达法则求极限； 函数的单调性与曲线的凹凸性； 函数的极值与最大值最小值； 函数图形的描绘； 数学理论源于实践的思想。 	<ol style="list-style-type: none"> 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 学习任务：在线导学，在线测试，课内外练习及作业。 	理论 14 学时
3. 不定积分	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 理解不定积分的概念；掌握不定积分的性质； 掌握直接积分法、换元积分法、分部积分法等求不定积分的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 不定积分的概念与性质； 基本积分公式与直接积分法； 第一和第二换元积分法； 分部积分法； 总结与学习指导。 	<ol style="list-style-type: none"> 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 学习任务：在线导学，在线测试，课内外练习及作业。 	理论 10 学时

4. 定积分及其应用	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握定积分的概念与性质； 2. 掌握微积分基本公式； 3. 掌握定积分的换元法和分部积分法； 4. 掌握定积分的微元法及应用（在几何、物理、医学上的应用）； 5. 了解积分中的人生哲理，培养学生正确的人生观； 6. 通过部分与整体之间的辩证关系，强化学生对微元法思想的认识与思考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定积分的概念与性质； 2. 微积分基本公式； 3. 定积分的换元法和分部积分法； 4. 定积分的微元法及其应用（在几何、物理、医学上的应用）；微元法中部分与整体之间的辩证关系； 5. 定积分概念中的“不积跬步无以至千里”。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：在线导学，在线测试，课内外练习及作业。 	理论 8 学时
5. 微分方程	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握微分方程的解、通解、特解的概念和初始条件； 2. 掌握可分离变量积分法，了解齐次方程的定义及转化； 3. 重点掌握一阶线性微分方程的解法； 4. 了解微分方程的建模方法及其在医学中的简单应用（传染病模型）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微分方程概念； 2. 可分离变量的微分方程，齐次方程； 3. 一阶线性方程； 4. 微分方程在物理、医学上的应用； 5. 传染病模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：在线导学，在线测试，课内外练习及作业。 	理论 6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括五个部分，分别为课程作业、课堂表现、应用实践、章节测试、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	过程性成绩 (50%)				期末考试 (50%)	
	课程作业 (%)	课堂表现 (%)	应用实践 (%)	章节测试 (%)		
课程目标 1	/	10	/	5	15	30
课程目标 2	20	/	/	5	30	55
课程目标 3	/	/	10	/	5	15
合计	20	10	10	10	50	100

说明：

1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 1 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	课后习题作业考查学生的计算能力的强弱	作业次数合格，基本掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	作业次数合格，较好地掌握一元函数微积分学及微分方程方面的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	作业次数不够，对一元函数微积分学及微分方程方面的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	20

2. 课堂表现评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	课堂互动或课堂测试，考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	参与课堂师生互动非常多，表现突出，或课堂测试成绩排名在前 10%	参与课堂师生互动较多，表现较好及以上，或课堂测试成绩排名在 10-50%	参与课堂师生互动次数较少，表现一般，或课堂测试成绩排名在 50-80%	课堂互动非常少，且课堂测试成绩排名在 80% 以后	10

3. 应用实践评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 3	通过数学实践应用问题,考查学生应用能力的强弱	参加数学实践应用次数合格,基本能运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题,错误极少。	参加数学实践应用次数合格,能较好运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题,错误较少。	参加数学实践应用次数不够,运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题的能力较弱,错误较多。	参加数学实践应用次数不够,运用一元函数微积分学知识及微分方程理论解决较简单的实际问题的能力极弱,错误极多。	10

4. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、基本原理的理解程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	5
课程目标 2	主观题考查学生对分析、转化及计算能力的掌握程度	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	5

说明: 章节测试得分为平均分,完成三次及以上在平均分的基础上加 10,加满 100 分为止。

5. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	客观题考查学生对基本概念、基本方法、	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	15
课程目标 2	计算题考查学生对计算能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	30
课程目标 3	综合题考查学生对应用能力的掌握程度	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	5

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

李宗学、曹莉、杨素青主编. 医用高等数学(第二版). 北京: 北京大学出版社, 2021

(二) 主要参考书及学习资源

1. 李林. 医用高等数学(第二版). 北京: 中国铁道出版社, 2021
2. 秦侠、吕丹主编. 医用高等数学学习指导与习题集. 北京: 人民卫生出版社, 2018

大纲修订人签字: 邓新纳

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 曹月波 曹海强

审定日期: 2022年10月

《线性代数 A》课程教学大纲

课程名称	线性代数 A		
	Linear Algebra A		
课程代码	11711008	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	3 学分/48 学时	理论学时 /实验学时	42 学时/6 学时
适用专业	理工科各专业	开课单位	理学院
课程负责人	代瑞香	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

线性代数是研究变量间线性关系的一门学科，是一门重要的数学基础课程，在自然科学、社会科学、工程技术、军事和工农业生产等领域中有广泛的应用。本课程主要内容包括行列式，矩阵及其运算，向量的线性相关性，矩阵的初等变换与线性方程组，相似矩阵及二次型等理论。在教学过程中注重培养学生逻辑思维和抽象思维能力，提高学生分析问题解决问题的能力。通过本课程的学习，使学生具备有关线性代数的基本理论及方法，是学习后继专业课程的基础和工具。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定必要的代数学基础。

目标 2：掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。

目标 3：掌握线性代数的体系结构，具备综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力及利用数学软件进行线性代数计算的能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. n阶行列式	课程目标1、2、3	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按行（列）展开定理计算行列式。	课程教学大纲解读，全排列及逆序数、n阶行列式的定义、性质、定理与公式、代数余子式的概念及性质、行列式按行(列)展开法则、克拉默法则、线性代数的发展史及中国数学家在代数学发展中的贡献。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习、在线测试等。	理论 8学时
2. 矩阵	课程目标1、2、3	1. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及它们的运算规律； 2. 掌握逆矩阵的性质及矩阵可逆的充要条件，会用伴随矩阵求逆； 3. 掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。	矩阵的概念，矩阵的运算、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充要条件、分块矩阵及运算，矩阵的初等变换与初等矩阵及应用、矩阵的秩的概念与计算、矩阵在工程技术、军事等方面的应用。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习、在线测试等。	理论 8学时
3. n维向量与向量空间	课程目标1、2、3	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、线性无关的概念，掌握向量组线性相关性的有关定理与判别； 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。	n维向量的概念与运算、向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关的概念及判别法、向量组的极大线性无关组，向量组的秩、秩的内涵、整体与部分的辩证关系	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习、在线测试等。	理论 8学时
4. 线性方程组	课程目标1、2、3	1. 理解掌握线性方程组有解的判别定理； 2. 理解齐次线性方程组的基础解系、通解及解空间的概念，掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法； 3. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。	线性方程组的基本概念、齐次线性方程组有非零解的充要条件，非齐次线性方程组有解的充要条件、齐次线性方程组的基础解系、通解和解空间及它们的求法、非齐次线性方程组的通解及解的结构、线性方程组在其他学科中的应用	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习、在线测试等。	理论 6学时
5. 矩阵的特征值与二次型	课程目标1、2、3	1. 理解矩阵的特征值与特征向量的概念与性质，会求矩阵的特征值与特征向量； 2. 掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法，掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质； 3. 理解二次型、二次型的标准型、正定二次型的概念和性质。	向量的内积与正交向量组、矩阵的特征值与特征向量的概念与性质、相似矩阵的概念与性质，矩阵可相似对角化的充要条件、实对称矩阵的对角化、二次型、二次型的标准型、正定二次型、可对角化矩阵的应用、现象与本质的辩证关系。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习、在线测试等。	理论 12学时
6. 用数学软件进行线性代数计算	课程目标3	掌握利用数学软件进行线性代数计算的方法	用数学软件进行行列式的计算、矩阵的秩的求法、线性方程组的解的求法、矩阵的特征值与特征向量的求法等。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等。 2. 学习任务：作业练习。	实践 6学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括两部分，分别为平时成绩（50%）和期末考试（50%）成绩。平时成绩（50%）包括课后作业（30%）和阶段测试（20%）两个部分，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例			成绩比例
	平时成绩（50%）		期末考试（50%）	
	课后作业	阶段测试		
课程目标 1	0	10	10	20
课程目标 2	15	10	30	55
课程目标 3	15	0	10	25
合计	30	20	50	100

(二) 评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定必要的代数学基础。	很好地掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论。	较好地掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论。	基本掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论。	不能掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论。	20
课程目标 2	掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	很好地掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	较好地掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有较好的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	基本掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有一般的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	不能掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，不具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	55

课程目标3	掌握线性代数的体系结构,具备综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力及利用数学软件进行线性代数计算的能力。	很好地掌握线性代数的体系结构,具备很好的综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力及利用数学软件进行线性代数计算的能力。	较好地掌握线性代数的体系结构,具备较好的综合运用所学知识、分析问题、解决问题的能力及利用数学软件进行线性代数计算的能力。	基本掌握线性代数的体系结构,具备一般的综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。	不能掌握线性代数的体系结构,不具备综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力及利用数学软件进行线性代数计算的能力。	25
-------	---	---	--	--	--	----

2.课程平时成绩评定标准

课程平时成绩占总评成绩的50%，包括课后作业、阶段测试等，评定标准具体如下：

平时成绩构成要素	考核依据	评价标准				权重(%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74)	不及格 (0-59分)	
课后作业	通过5-8次课后习题的完成态度、数量及质量等综合评定为：优(90-100分)，良(75-89分)，中/及格(60-74分)，不及格(D)(0-59分)。	作业次数合格，书写认真，很好的完成全部作业	作业次数合格，书写认真，较好的完成全部作业	作业次数不够，书写欠认真，能完成大部分作业	作业次数不够，书写很不认真，不能按要求完成全部作业	30
阶段测试	阶段测试采用百分制，通过3-5次阶段测试的平均成绩作为阶段测试成绩。	高质量完成各章节测试，准确率 $\geq 90\%$	较好的完成各章节测试，准确率75-89%	能完成大部分章节测试，准确率60-74%	不能按要求完成各章节测试，准确率 $< 60\%$	20
备注	1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制：迟到、早退一次扣2分，旷课一次扣5分。无故缺勤达3次，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。 2. 考试课程期末卷面成绩达标线为50分，卷面成绩大于等于50分者，方可将过程性考核成绩计入总评成绩；未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。					

五、推荐教材和教学参考资料

(一) 建议教材

戴斌祥. 线性代数. 北京: 北京邮电大学出版社, 2010

(二) 主要参考书及学习资源

1. 丘维声. 简明线性代数. 北京: 北京大学出版社, 2002.
2. 同济大学数学系编. 线性代数及其应用(第二版). 高等教育出版社, 2008.
3. 居余马等. 线性代数(第二版). 清华大学出版社, 2002.

4. 同济大学应用数学系编. 线性代数. 北京: 高等教育出版社, 2010

大纲修订人签字: 代瑞香 修订日期: 2022 年 9 月

大纲审定人签字: 曹月波 审定日期: 2022 年 10 月

《线性代数 B》课程教学大纲

课程名称	线性代数 B		
	Linear Algebra B		
课程代码	11711009	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	2 学分/32 学时	理论学时 /实验学时	32 学时/0 学时
适用专业	理工科各专业	开课单位	理学院
课程负责人	代瑞香	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

线性代数是研究变量间线性关系的一门学科，是一门重要的数学基础课程，在自然科学、社会科学、工程技术、军事和工农业生产等领域中有广泛的应用。本课程主要包括行列式，矩阵及其运算，向量的线性相关性，矩阵的初等变换与线性方程组，相似矩阵及二次型等。在教学过程中注重培养学生逻辑思维能力和抽象思维能力，提高学生分析问题、解决问题的能力。通过本课程的学习，使学生具备有关线性代数的基本理论及方法，是学习后继专业课程的基础和工具。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定必要的代数学基础。

课程目标 2：掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。

课程目标 3：掌握线性代数的体系结构，具备综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. n阶行列式	课程目标 1、2、3	1. 理解 n 阶行列式的概念, 掌握行列式的性质; 2. 会应用行列式的性质和按行(列)展开定理计算行列式。	课程教学大纲解读, 全排列及逆序数、n 阶行列式的定义、性质、定理与公式、代数余子式的概念及性质、行列式按行(列)展开法则、克拉默法则, 线性代数的发展史及中国数学家在代数学发展中的贡献。	1. 教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等 2. 学习任务: 作业练习、在线测试等	理论 8 学时
2. 矩阵	课程目标 1、2、3	1. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及它们的运算规律; 2. 掌握逆矩阵的性质及矩阵可逆的充要条件, 会用伴随矩阵求逆; 3. 掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。	矩阵的概念, 矩阵的运算、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充要条件、分块矩阵及运算, 矩阵的初等变换与初等矩阵及应用、矩阵的秩的概念与计算, 矩阵在工程技术、军事等方面的应用。	1. 教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等 2. 学习任务: 作业练习、在线测试等	理论 8 学时
3. n 维向量与向量空间	课程目标 1、2、3	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、线性无关的概念, 掌握向量组线性相关性的有关定理与判别; 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。	n 维向量的概念与运算、向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关的概念及判别法、向量组的极大线性无关组, 向量组的秩、秩的内涵、整体与部分的辩证关系	1. 教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等 2. 学习任务: 作业练习、在线测试等	理论 6 学时
4. 线性方程组	课程目标 1、2、3	1. 掌握线性方程组有解的判别定理; 2. 掌握齐次线性方程组的解的性质、基础解系和通解的求法; 3. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念; 掌握非齐次线性方程组通解的求法。	线性方程组的基本概念、齐次线性方程组有非零解的充要条件, 非齐次线性方程组有解的充要条件、齐次线性方程组的基础解系、通解和解空间及它们的求法、非齐次线性方程组的通解及解的结构, 线性方程组在其他学科中的应用	1. 教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等 2. 学习任务: 作业练习、在线测试等	理论 4 学时
5. 矩阵的特征值与特征向量	课程目标 1、2、3	1. 理解矩阵的特征值与特征向量的概念与性质, 掌握矩阵的特征值与特征向量的求法。 2. 理解相似矩阵的概念, 掌握矩阵相似对角化的判定方法。	向量的内积与正交向量组、矩阵的特征值与特征向量的概念与性质、相似矩阵的概念与性质, 矩阵可相似对角化的充要条件、实对称矩阵的对角化、二次型、二次型的标准型、正定二次型、可对角化矩阵的应用、现象与本质的辩证关系。	1. 教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等 2. 学习任务: 作业练习、在线测试等	理论 6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括两个部分，分别为平时成绩（50%）和期末考试（50%）成绩。平时成绩（50%）包括课后作业（30%）和阶段测试（20%）两个部分，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例			成绩比例
	平时成绩（50%）		期末考试（50%）	
	课后作业	阶段测试		
课程目标 1	0	10	10	20
课程目标 2	15	10	30	55
课程目标 3	15	0	10	25
合计	30	20	50	100

(二) 评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定必要的代数学基础。	很好地掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定很好的代数学基础。	较好地掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定较好的代数学基础。	基本掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，为后续课程学习奠定基本的代数学基础。	不能掌握线性代数中矩阵、行列式、线性方程组、向量组等有关知识的基本概念、基本理论，不能为后续课程学习奠定必要的代数学基础。	20
课程目标 2	掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	很好地掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	较好地掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有较好的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	基本掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，具有一般的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	不能掌握线性代数的基本方法，利用矩阵、向量为工具解决线性代数的有关问题，不具有严谨的逻辑推理能力、空间想象能力及数学运算能力。	55
课程目标 3	掌握线性代数的体系结构，具备综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。	很好地掌握线性代数的体系结构，具备很好的综合运用所学的知识分析问题、解决问题的能力。	较好地掌握线性代数的体系结构，具备较好的综合运用所学的知识、分析问题、解决问题的能力。	基本掌握线性代数的体系结构，具备一般的综合运用所学的知识分析问题、解决问题的能力。	不能掌握线性代数的体系结构，不具备综合运用所学的知识分析问题、解决问题的能力。	25

2. 课程平时成绩评定标准

课程平时成绩占总评成绩的 50%，包括课后作业、阶段测试、综合表现等，具体如下：

平时成绩构成要素	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课后作业	通过 5-8 次课后习题的完成态度、数量及质量等综合评定为：优 (90-100 分)，良 (75-89 分)，中/及格(60-74 分)，不及格(D) (0-59 分)。	作业次数合格，书写认真，很好的完成全部作业	作业次数合格，书写认真，较好的完成全部作业	作业次数不够，书写欠认真，能完成大部分作业	作业次数不够，书写很不认真，不能按要求完成全部作业	30
阶段测试	阶段测试采用百分制，通过 3-5 次阶段测试的平均成绩作为阶段测试成绩。	高质量完成各章节测试，准确率 $\geq 90\%$	较好的完成各章节测试，准确率 75-89%	能完成大部分章节测试，准确率 60-74%	不能按要求完成各章节测试，准确率 $< 60\%$	20
备注	1. 考勤不计入过程性考核成绩，采用扣分制：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。无故缺勤达 3 次，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。 2. 考试课程期末卷面成绩达标线为 50 分，卷面成绩大于等于 50 分者，方可将过程性考核成绩计入总评成绩；未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。					

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

戴斌祥. 线性代数. 北京：北京邮电大学出版社，2010

(二) 主要参考书及学习资源

1. 丘维声. 简明线性代数. 北京：北京大学出版社，2002.
2. 同济大学数学系编. 线性代数及其应用(第二版). 高等教育出版社，2008.
3. 居余马等. 线性代数(第二版). 清华大学出版社，2002.
4. 同济大学应用数学系编. 线性代数. 北京：高等教育出版社，2010

大纲修订人签字：代瑞香

修订日期：2022 年 9 月

大纲审定人签字：曹月波

审定日期：2022 年 10 月

《微积分》课程教学大纲

课程名称	微积分		
	Calculus		
课程代码	11711012	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	
学分/学时	2 学分/32 学时	理论学时 /实验学时	32 学时/0 学时
适用专业	学前教育、法学、政治类各专 业	开课单位	理学院
课程负责人	王淑芬	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《微积分》是学前教育、法学、政治类各专业的通识必修课，主要讲授内容为函数、极限、一元函数微分学、一元函数积分学、微积分的思想方法、数学危机、数学故事、数学与人文社会科学的关系等。通过本课程的学习，学生可以全面了解微积分思想的形成过程，掌握微积分的理论知识，锻炼自身的抽象思维能力、逻辑思考能力、对比分析能力，深入理解数学的价值，提升自身的数学素养。本课程为后续其他课程的学习奠定了坚实的数学基础，为学生的终身学习提供必要的数学知识积累。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：记忆函数、数列极限、一元函数极限及连续的概念，理解一元函数导数、一元函数不定积分与积分的概念。

目标 2：应用一元函数极限、导数及积分的理论方法，分析所学知识在各种题型中的应用，提升自身的数学运算能力、抽象思维能力及逻辑思考能力。

目标 3：记忆数学的发展史，理解微积分思想形成的过程，掌握微积分思想解决生活中数学问题的应用。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
函数、极限与连续	课程目标 1、2	1.了解数学知识的产生、发展过程及其在历史发展中的重大意义。 2.记忆函数概念，理解函数的性质，掌握初等函数的定义。 3.理解极限的概念，掌握极限的特征，了解极限的几何意义，掌握极限的计算及理解函数连续性的概念。	1.教学大纲内容解读。 2.初等函数的定义域值域的表示方法，初等函数的表示方法，基本初等函数，函数的性质，反函数与复合函数。 3.数列极限的概念与性质（中国古代数学家刘徽的“割圆术”，“借马分马”的优秀传统故事），数列极限的计算。 4.函数极限的概念，函数极限的计算。 5.函数连续性的概念、几何意义与性质。 6.函数间断点的概念。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。 2.学习任务：课程作业、课堂汇报。	10 学时
一元函数微分学	课程目标 1、2、3	1.理解导数概念，了解导数的几何意义，记忆基本初等函数的导数公式，掌握求导法则。 2.理解函数微分的概念，了解函数微分的几何意义，熟悉函数微分运算。 3.理解中值定理与洛必达法则，掌握函数单调性与凹凸性，熟悉函数极值、最值计算。	1.函数导数定义与几何意义(剖析问题本质，凝练数学模型)。 2.函数的四则求导法则与复合函数、反函数、隐函数等求导法则。 3.函数微分定义与几何意义，函数微分的运算。 4.中值定理（区间测速的数学原理），洛必达法则与未定型极限。 5.函数单调性、凹凸性判别法，函数极值、最值求法（用料最省，容量最大等实际问题中的数学应用价值）。	1.教学活动：课堂讲授、分组讨论、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、分组汇报。	10 学时
一元函数积分学	课程目标 1、2、3	1.理解不定积分与定积分的概念，掌握换元积分法与分部积分法； 2.掌握定积分的概念、几何意义，能计算简单函数的定积分。	1.不定积分概念、几何意义与性质。 2.凑微分法与变量代换法，分部积分法。 3.不规则湖泊的面积求解（美丽赛里木湖的面积计算探究）、定积分的概念、几何意义与计算。	1.教学活动：课堂讲授、分组讨论、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、分组汇报。	8 学时
数学发展史简介	课程目标 1、3	1.了解数学的历史与中国数学史； 2.了解数学史上三次危机； 3.了解数学与人文社会科学的关系。	1.数的历史，中国数学史简介。 2.微积分的思想方法与意义，三次数学危机。 3.数学家的故事（祖冲之、陈景润、华罗庚等数学家的故事），数学与人文社会科学。	1.教学活动：课堂讲授、分析研究、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、专题论文。	4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为过程性考核成绩（50%）和期末考核成绩（50%）。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）				成绩比例（%）
	课程作业（15%）	课程论文（10%）	在线考核（25%）	期末考试（50%）	
课程目标 1	5		10	20	35
课程目标 2	10		10	20	40
课程目标 3		10	5	10	25
合计	15	10	25	50	100

注：1. 课程期末卷面成绩达标线为 50 分，期末考试卷面成绩低于 50 分者，其过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

2. 考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次，任课教师有权取消其参加该课程的考试资格，成绩以零分计并标注为缺考。

(二) 评价标准

1. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100分）	良（75-89分）	中/及格（60-74分）	不及格（0-59分）	
课程目标 1	考查极限、连续及一元函数导数与积分的基本概念。	基本掌握了极限、连续及一元函数微积分的概念，能自主地完成这些内容的内化学学习。	较完整的掌握极限、连续及一元函数微积分的概念，有一定的自我理解。	对极限、连续及一元函数微积分的概念掌握不够熟练，自我理解较弱。	对极限、连续及一元函数微积分的概念掌握很不熟练，存在理解偏差。	20
课程目标 2	考查一元函数极限、导数与积分的计算。	基本掌握了一元函数极限及微积分的运算，能够运用所学知识求解各类复杂题型。	较完整的掌握一元函数极限及微积分的运算，能够运用所学知识解决复合型的习题。	对一元函数极限及微积分的运算掌握不够熟练，能运用知识解常规性的问题。	对一元函数极限及微积分的运算学习存在困难，数学逻辑思维能力很差。	20
课程目标 3	考查微积分知识在解决实际问题应用中的理解。	基本理解数学知识在解决实际问题中的应用。	较全面的理解数学知识在解决实际问题中的应用。	对数学知识在解决实际问题中的应用理解较弱。	对数学知识在解决实际问题中的应用存在理解困难。	10

2. 课程作业考核评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查极限、连续及一元函数导数与积分的基本概念。	作业次数合格，书写认真，基本掌握极限、连续及一元函数导数与积分的基本概念。	作业次数合格，书写较认真，较完整的掌握极限、连续及一元函数微积分的概念。	作业次数不够，书写欠认真，对极限、连续及一元函数微积分的概念掌握不够熟练。	作业次数不够，书写很不认真，对极限、连续及一元函数微积分概念掌握很不熟练。	5
课程目标 2	考查一元函数极限、导数与积分的计算。	作业次数合格，书写认真，基本掌握一元函数极限及微积分的运算。	作业次数合格，书写较认真，较完整的掌握一元函数极限及微积分的运算。	作业次数不够，书写欠认真，对一元函数极限及微积分的运算掌握不够熟练。	作业次数不够，书写很不认真，一元函数极限及微积分的运算学习存在很大困难。	10

3. 课程论文考核评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 3	考查微积分思想在解决实际问题中的理解。	论文书写规范，语句通顺，内容详实，基本理解数学知识在解决实际问题中的应用。	论文书写较规范，语句较通顺，内容完整，较全面的理解数学知识在解决实际问题中的应用。	论文书写不够规范，语句欠通顺，内容不够完整，对数学知识在解决实际问题中的应用理解较弱。	论文书写很不规范，语句欠通顺，内容很不完整，对数学知识在解决实际问题中的应用存在理解困难。	10

4. 在线考核评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查极限、连续及一元函数导数与积分的基本概念。	视频观看及时，积极参与章节讨论，基本掌握极限、连续及一元函数导数与积分的基本概念。	视频观看较及时，积极参与章节讨论，较完整的掌握极限、连续及一元函数微积分的概念。	视频观看不够及时，参与章节讨论不够积极，对极限、连续及一元函数微积分的概念掌握不够熟练。	视频观看很不及时，参与章节讨论很不积极，对极限、连续及一元函数微积分的概念掌握很不熟练。	10
课程目标 2	考查一元函数极限、导数与积分的计算。	章节测试及课程测试成绩优秀，基本掌握一元函数极限及微积分的运算。复杂题型。	章节测试及课程测试成绩良好，较完整的掌握一元函数极限及微积分的运算题。	章节测试及课程测试成绩及格，对一元函数极限及微积分的运算掌握不够熟练。规性的问题。	章节测试及课程测试成绩不及格，对一元函数极限及微积分的运算学习存在困难。	10

课程目标 3	考查微积分知识在解决实际问题应用中的理解。	章节讨论中能发表独特观点, 基本理解数学知识在解决实际问题中的应用。	章节讨论中具备较好理解力, 较全面的理解数学知识在解决实际问题中的应用。	章节讨论中缺乏自己的理解, 对数学知识在解决实际问题中的应用理解较弱。	很少参与章节讨论对数学知识在解决实际问题中的应用存在理解困难。	5
--------	-----------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	---

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

周天明主编. 大学文科数学. 北京: 北京邮电大学出版社, 2017.

(二) 主要参考书及学习资源

1. 宋际平、龙述君主编. 大学文科数学. 北京: 北京邮电大学出版社, 2011.
2. 张国楚主编. 大学文科数学. 北京: 高等教育出版社出版, 2015.
3. 李文铭编著. 数学史简明教程. 陕西: 陕西师范大学出版社, 2008.
4. 学习网站: 智慧树平台在线开放课程: 微积分——雅、源、行.

<http://course.zhihuishu.com/coursePreview/videoList?courseId=2047974>

大纲修订人签字:

王淑华

大纲审定人签字:

曹月波

修订日期: 2022 年 9 月

审定日期: 2022 年 10 月

《概率论与数理统计》课程教学大纲

课程名称	概率论与数理统计		
	Probability Theory and Mathematical Statistics		
课程代码	11711010	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	3 学分/48 学时	理论学时 /实验学时	48 学时/0 学时
适用专业	理工科各专业	开课单位	理学院
课程负责人	夏宝飞	审定日期	2022 年 9 月

一、课程简介

概率论与数理统计是对随机现象的统计规律进行演绎和归纳的重要课程，也是理、工、农、管理等相关专业的公共基础课，主要分为概率论和数理统计两部分内容。概率论是以随机现象为研究对象，探讨和研究随机现象的统计规律性，其主要内容包括随机事件及其概率，随机变量及其概率分布，随机变量的数字特征，大数定律和中心极限定理。数理统计是以概率论为基础，研究社会和自然界中大量随机现象数量变化基本规律的一种方法，其主要内容包括常用统计分布、参数估计、假设检验等。这些基本概念、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，为后续专业课程提供必要的概率与统计基础知识。

二、课程目标

本课程有三个课程目标，具体如下：

目标 1：记忆概率论与数理统计的基本概念，理解基本理论和基本性质，掌握处理随机问题的基本思路。

目标 2：掌握概率论与数理统计中基本的计算方法，应用定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算。

目标 3：应用概率论与数理统计的方法分析和解决有关实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 概率论的基本概念	课程目标 1、2、3	0. 了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1. 了解随机试验、样本空间、随机事件的概念，掌握事件的关系与运算； 2. 掌握频率的稳定性，提升学生对数学中所蕴含的哲学思想的理解； 3. 掌握概率的定义与基本性质，理解古典概型的概念，重点掌握古典概率的计算方法； 4. 了解条件概率的定义，重点掌握乘法定理、全概率公式与贝叶斯公式，提升学生诚信观。 5. 掌握事件独立性的概念及有关概率的计算。	0. 课程大纲解读； 1. 样本空间、随机变量； 2. 频率的稳定性——体现偶然中的必然，频率的偶然性与概率的必然性，对立与统一的辩证唯物主义思想； 3. 概率、古典概型； 4. 条件概率、全概率公式、贝叶斯公式，利用全概率公式分析问题时要化整为零，各个击破，利用贝叶斯公式解读狼来了的故事，融入社会主义核心价值观——诚信； 5. 独立性。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论举例随机现象，生活中全概率和贝叶斯公式的灵活应用，重贝努力试验等。 2. 教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3. 学习任务：课后作业、课外练习和拓展，在线测试等。	理论 12 学时
2. 一维随机变量	课程目标 1、2	1. 了解随机变量的概念，掌握离散型随机变量和连续型随机变量的描述方法； 2. 掌握分布律、分布函数、概率密度函数的概念及性质； 3. 提升学生对科学探索精神的认同； 4. 重点掌握常见的随机变量函数的概率分布的求法。	1. 随机变量及其分布函数； 2. 离散型随机变量及其分布，其中二项分布中，伯努利试验与独立性体现量变质变的规律； 3. 连续型随机变量及其分布，其中正态分布是科学家们经历了二百多年的不懈努力才得到的，彰显了攻坚克难的科研精神； 4. 随机变量函数的分布； 5. 利用随机变量解决生活中的实际问题。	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论常见的几种离散型、连续型随机变量的分布函数；随机变量函数的分布的求法。 2. 教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3. 学习任务：作业练习、随堂测验等。	理论 6 学时
3. 多维随机变量	课程目标 1、2	1. 了解二维随机变量和多元随机变量的定义，掌握二维随机变量的联合分布律、联合分布函数、联合概率密度函数及条件分布的概念； 2. 重点掌握由联合分布求概率，求边缘分布律和条件分布律的基本方法； 3. 了解求二维随机变量函数分布的基本思路； 4. 提升学生对概率中哲学思想的理解。	1. 由一维随机变量分布函数推广到多维随机变量，由多维随机变量（一般）到二维随机变量（特殊），揭示研究、认识客观事物的一般规律是由一般到特殊； 2. 边缘分布； 3. 条件分布； 4. 随机变量的独立性； 5. 两个随机变量函数的分布；	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论多维随机向量的分布与边缘分布、条件分布、独立性、两个随机变量函数的分布。 2. 教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3. 学习任务：思考与练习、作业练习、单元测试等。	理论 8 学时
4. 随机变量的数字特征	课程目标 1、2、3	1. 掌握随机变量及随机变量函数的数学期望的计算公式； 2. 掌握方差的概念和性质，提升学生的爱国情怀； 3. 理解协方差和相关系数的概念及其性质； 4. 了解矩是随机变量最广泛的数字特征； 5. 提升学生合理利用随机变量数字特征，正确	1. 数学期望，通过我国居民平均身高的增加，教育学生忆苦思甜、珍惜当下； 2. 方差，通过射箭运动员射箭成绩的稳定性，介绍我国的第一枚射箭奥运金牌，体现家国情怀； 3. 协方差与相关系数； 4. 矩、协方差矩阵；	1. 教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论常见的几种随机变量分布的期望和方差、协方差等数字特征的求法。 2. 教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3. 学习任务：作业练习、章节测试。	理论 6 学时

		解决生活中实际问题的能力。	5.运用随机变量的数字特征解决生活中的相关问题，指导我们做出正确的决策，更加理性的对待生活中的常见问题。		
5.大数定律及中心极限定理	课程目标 2、3	1.掌握切比雪夫大不等式； 2.了解贝努利大数定律、切比雪夫大数定律和辛钦大数定律； 3.能够使用相关大数定律解决实际中的问题； 4.掌握中心极限定理的相关理论； 5.引导学生遇到困难不气馁，树立积极乐观的人生观，坚持不懈的刻苦学习。	1.大数定律—揭示必然性与偶然性之间辩证联系的规律，一次失败并不能决定人生，只要我们持续的坚持努力，终会收获你想要的结果，引导建立正确的人生观； 2.中心极限定理； 3.运用大数定律分析、解决生活中的随机现象，透过现象看本质，把握事物内在的统计规律。	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论频率与概率的关系，依概率收敛和收敛的区别。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3.学习任务：作业练习、测试等。	理论 4 学时
6.数理统计的基本概念	课程目标 1、2	1.理解总体和样本的概念； 2.理解各种分布的意义； 3.掌握统计量的概念； 4.掌握不同分布的判定； 5.提升对科学奉献精神的理解，增强民族自豪感。	1.随机样本； 2.正态总体统计量及其分布，其中三大分布的发现历史，体现了严谨求实的科学精神； 3.我国著名数理统计学家许宝禄教授，推动了数理统计学的发展，彰显了大国工匠精神。	1.教学活动：课堂讲授、网络辅助教学、例题讲解等，课堂讨论：常用的统计量、正态总体的三大抽样分布、正态总体的样本均值与样本方差分布； 2.教学方法：讲授法、类比法； 3.学习任务：课堂练习、思考与练习、在线测试、课后作业等。	理论 4 学时
7.参数估计	课程目标 1、2、3	1.理解点估计的两种方法； 2.会用矩估计法对未知参数就行估计； 3.掌握正态总体参数的区间估计； 4.能够理论联系实际，学以致用解决生活中常见的参数估计问题。	1.点估计； 2.估计量的评价标准； 3.区间估计； 4.利用参数估计的理论和方法，对生活中的问题进行参数估计，理论指导实践。	1.教学活动：课堂讲授、网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论：点估计的两种常用方法。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法； 3.学习任务：课堂练习、在线测试，课后练习，随堂测验。	理论 4 学时
8.假设检验	课程目标 1、2、3	1.理解假设检验的思想，养成严谨的科学学习习惯； 2.掌握假设检验的两类错误； 3.掌握单个正态总体的均值、方差的假设检验； 4.了解两个正态总体及总体分布函数的假设检验。 5.能够对生产生活中的问题进行假设检验，并做出合理判断，给出合理的建议。	1.概述，费希尔提出假设检验理论是生活中多观察多思考的结果，小概率事件体现了水滴石穿； 2.单个正态总体的假设检验； 3.两个正态总体的假设检验； 4.总体分布函数的假设检验。	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等； 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法； 3.学习任务：课堂练习、在线测试。	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括三个部分，分别为课程作业、章节测试和期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课程作业	章节测试	期末考试	
课程目标 1	/	10	10	20
课程目标 2	15	15	30	60
课程目标 3	10	/	10	20
合计	25	25	50	100

注：1.课程期末卷面成绩达标线为 50 分，期末考试卷面成绩低于 50 分者，其过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

2.考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次，任课教师有权取消其参加该课程的考试资格，成绩以零分计并标注为缺考。

(二) 评价标准

1.课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 2	考查学生的计算能力，应用概率论与数理统计中定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算；	能够很好应用概率论与数理统计中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算，高质量完成全部作业。	能够较好应用概率论与数理统计中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算，较高质量完成大部分作业。	能够基本应用概率论与数理统计中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算，完成一半的作业。	对概率论与数理统计中的定理、结论和公式认识不足，进行计算时错误较多，不能正确完成作业内容且提交次数少于一半。	15
课程目标 3	考查学生应用概率论与数理统计的知识分析和解决有关实际问题的能力。	能够很好应用概率论与数理统计相关知识解决实际问题，高质量完成全部作业。	能够较好应用概率论与数理统计知识解决实际问题，较高质量完成大部作业。	基本掌握应用概率论与数理统计知识解决实际问题，完成一半的作业。	应用概率论与数理统计知识解决实际问题过程错误较多，或不能完成，作业提交次数少于一半。	10

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对概率论与数理统计基本概念、基本理论和基本性质的掌握程度。	能够按时完成答题,并准确作答概率论与数理统计基本概念相关知识点。	能够按时完成答题,较准确作答概率论与数理统计基本概念相关知识点。	基本能按时完成答题,概率论与数理统计基本概念相关知识点能准确作答一半。	不能按时完成答题,大部分概率论与数理统计相关知识点不能准确作答。	10
课程目标 2	考查学生对概率论与数理统计中定理、结论和公式的掌握程度。	能够按时完成答题,并准确完成章节测试题的计算和推理。	能够按时完成答题,较准确完成章节测试题的计算和推理。	基本能按时完成答题,计算、推理能准确完成一半。	不能按时完成答题,大部分计算、推理题目未做答或未能正确作答。	15

3. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对概率论与数理统计基础理论知识掌握的精准程度。	按标准答案作答,书写工整,无考试作弊现象,正确率高。	按标准答案作答,书写不够工整,无考试作弊,正确率较高。	没有按标准答案作答,书写不够工整,无考试作弊现象,正确率不高。	大部分题目未作答,书写不工整,考试有作弊现象,正确率低。	10
课程目标 2	考查学生利用概率论与数理统计基础理论进行计算、推导的能力。	按标准答案作答,书写工整,计算或推导过程详细完整,正确率高。	按标准答案作答,书写不够工整,计算或推导过程不够详细,正确率较高。	没有按标准答案作答,书写不够工整,计算、或推导过程不够完整,正确率不高。	大部分题目未作答,书写不工整,计算或推导时错误较多。	30
课程目标 3	考查利用概率论与数理统计相关理论解决实际应用问题的能力	卷面书写工整,解决综合应用问题的思路清晰,步骤完整,结论正确,有独特观点。	卷面书写较工整,解决综合应用问题的思路较清晰,基本步骤较完整,结论正确。	卷面书写不够工整,解决综合应用问题的思路不够清晰,步骤不够完整,存在部分错误。	卷面书写较乱,解决问题思路不清晰,求解过程存在较多错误。	10

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 谢永钦. 概率论与数理统计(第3版). 北京:北京邮电大学出版社,2017

(二) 主要参考书及学习资源

1. 李泽华. 概率论与数理统计. 广东:广东科技出版社,2011
2. 吴赣昌. 概率论与数理统计(理工类). 北京:中国人民大学出版社,2017
3. 盛骤、谢式千等. 概率论与数理统计(第四版). 北京:高等教育出版社,2008
4. 概率论与数理统计国家精品课, 北京科技大学

https://www.icourse163.org/course/USTB1003768006?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_#/info

5. 概率论与数理统计国家精品课, 同济大学

https://www.icourse163.org/course/TONGJI-481002?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

大纲修订人签字: 夏宝飞

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 曹月波 肖由强

审定日期: 2022年10月

《概率论》课程教学大纲

课程名称	概率论		
	Probability Theory		
课程代码	11711011	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	2.5 学分/40 学时	理论学时 /实验学时	40 学时/0 学时
适用专业	计算机科学与技术（定向） 信息管理与信息系统	开课单位	理学院
课程负责人	夏宝飞	审定日期	2022 年 9 月

一、课程简介

概率论是一门研究和探索随机现象规律性的学科，它产生于社会客观实际的需要，和社会生产力的发展有密切关系。本课程是大学本科生的一门重要的基础课程，以研究“随机现象”的数量规律为主线，其主要内容有以下几个方面：随机事件，概率的定义性质及运算，古典概型，条件概率和全概率公式，独立性，一维和 multidimensional 随机变量及其分布，随机变量的数字特征，大数定律与中心极限定理等内容。通过本课程学习概率论基础知识，熟悉它的基本理论、方法，训练数学思维，培养抽象、思辨能力，提高数学修养，初步具备描述和处理随机现象问题的能力以及运用概率方法分析和解决实际问题的能力，为后续专业课程提供必要的概率基础知识，适应社会的发展和需求。

二、课程目标

本课程有三个课程目标，具体如下：

目标 1：记忆概率论的基本概念、理解概率论基本理论和基本性质，掌握处理随机问题的基本思路。

目标 2：掌握概率论中基本的计算方法，应用定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算。

目标 3：应用概率论方法分析和解决有关实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 概率论的基本概念	课程目标 1、2、3	0.了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1.了解随机试验、样本空间、随机事件的概念，掌握事件的关系与运算； 2.掌握频率的稳定性，提升学生对数学中所蕴含的哲学思想的理解； 3.掌握概率的定义与基本性质，理解古典概型的概念，重点掌握古典概率的计算方法； 4.了解条件概率的定义，重点掌握乘法定理、全概率公式与贝叶斯公式，提升学生诚信观； 5.掌握事件独立性的概念及有关概率的计算。	0.课程大纲解读； 1.样本空间、随机变量； 2.频率的稳定性——体现偶然中的必然，频率的偶然性与概率的必然性，对立与统一的辩证唯物主义思想； 3.概率、古典概型； 4.条件概率、全概率公式、贝叶斯公式，利用全概率公式分析问题时化整为零，各个击破，利用贝叶斯公式解读狼来了的故事，融入社会主义核心价值观——诚信； 5.独立性。	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论举例随机现象，生活中全概率和贝叶斯公式的灵活应用，重复贝努力试验等。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3.学习任务：课后作业、课外练习和拓展，在线测试等。	理论 12 学时
2. 一维随机变量	课程目标 1、2	1.了解随机变量的概念；掌握离散型随机变量和连续型随机变量的描述方法； 2.掌握分布律、分布函数、概率密度函数的概念及性质； 3.提升学生对科学探索精神的认同； 4.重点掌握常见的随机变量函数的概率分布的求法。	1.随机变量及其分布函数； 2.离散型随机变量及其分布，其中二项分布中，伯努利试验与独立性体现量变质变的规律； 3.连续型随机变量及其分布，其中正态分布是科学家们经历了二百多年的不懈努力才得到的，彰显了攻坚克难的科研精神； 4.随机变量函数的分布； 5.利用随机变量解决生活中的实际问题。	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论常见的几种离散型、连续型随机变量的分布函数；随机变量函数的分布的求法。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3.学习任务：作业练习、随堂测验等。	理论 8 学时
3. 多维随机变量	课程目标 1、2	1.了解二维随机变量和多维随机变量的定义，掌握二维随机变量的联合分布律、联合分布函数、联合概率密度函数及条件分布的概念； 2.重点掌握由联合分布求概率，求边缘分布律和条件分布律的基本方法； 3.了解求二维随机变量函数分布的基本思路； 4.提升学生对概率中哲学思想的理解。	1.由一维随机变量分布函数推广到多维随机变量，由多维随机变量（一般）到二维随机变量（特殊），揭示研究、认识客观事物的一般规律是由一般到特殊； 2.边缘分布； 3.条件分布； 4.随机变量的独立性； 5.两个随机变量函数的分布；	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论多维随机向量的分布与边缘分布、条件分布、独立性、两个随机变量函数的分布。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比法、案例教学法。 3.学习任务：思考与练习、作业练习、单元测试等。	理论 8 学时
4. 随机变量的数字特征	课程目标 1、2、3	1.掌握随机变量及随机变量函数的数学期望的计算公式； 2.掌握方差的概念和性质，提升学生的爱国情怀； 3.理解协方差和相关系数的概念及其性质；	1.数学期望，通过我国居民平均身高的增加，教育学生忆苦思甜、珍惜当下； 2.方差，通过射箭运动员射箭成绩的稳定性，介绍我国的第一枚射箭奥运金牌，体现家国情怀；	1.教学活动：网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等，课堂讨论常见的几种随机变量分布的期望和方差、协方差等数字特征的求法。 2.教学方法：讲授法、类比法、对比	理论 6 学时

		<p>4.了解矩是随机变量最广泛的数字特征;</p> <p>5.提升学生合理利用随机变量数字特征,正确解决生活中实际问题的能力。</p>	<p>3.协方差与相关系数;</p> <p>4.矩、协方差矩阵;</p> <p>5.运用随机变量的数字特征解决生活中的相关问题,指导我们做出正确的决策,更加理性的对待生活中的常见问题。</p>	<p>法、案例教学法。</p> <p>3.学习任务: 作业练习、章节测试等。</p>	
5.大数定律及中心极限定理	课程目标 2、3	<p>1.掌握切比雪夫大不等式;</p> <p>2.了解贝努利大数定律、切比雪夫大数定律和辛钦大数定律;</p> <p>3.能够使用相关大数定律解决实际中的问题。</p> <p>4.引导学生树立积极乐观的人生观,不气馁,坚持不懈的刻苦学习;</p>	<p>1.大数定律—揭示必然性与偶然性之间辩证联系的规律,一次失败并不能决定人生,只要我们持续的坚持努力,终会收获你想要的结果,引导建立正确的人生观;</p> <p>2.中心极限定理;</p> <p>3.运用大数定律分析、解决生活中的随机现象,透过现象看本质,把握事物内在的统计规律。</p>	<p>1.教学活动: 网络辅助教学、课堂教学、例题讲解等,课堂讨论频率与概率的关系,依概率收敛和收敛的区别。</p> <p>2.教学方法: 讲授法、类比法、对比法、案例教学法。</p> <p>3.学习任务: 作业练习、在线测试等。</p>	理论 6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括三个部分，分别为课程作业、章节测试和期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课程作业	章节测试	期末考试	
课程目标 1	/	10	10	20
课程目标 2	15	15	30	60
课程目标 3	10	/	10	20
合计	25	25	50	100

注：1.课程期末卷面成绩达标线为 50 分，期末考试卷面成绩低于 50 分者，其过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

2.考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次，任课教师有权取消其参加该课程的考试资格，成绩以零分计并标注为缺考。

(二) 评价标准

1.课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	考查学生的计算能力,应用概率论中定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算;	能够很好应用概率论中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算,高质量完成全部作业。	能够较好应用概率论中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算,较高质量完成大部分作业。	能够基本应用概率论中的定理、结论和公式进行正确地分析、推理和演算,完成一半的作业。	对概率论中的定理、结论和公式认识不足,进行计算时错误较多,不能正确完成作业内容且提交次数少于一半。	15
课程目标 3	考查学生应用概率论的知识分析和解决有关实际问题的能力。	能够很好应用概率论相关知识解决实际问题,高质量完成全部作业	能够较好应用概率论知识解决实际问题,较高质量完成大部作业。	基本掌握应用概率论知识解决实际问题,完成一半的作业。	应用概率论知识解决实际问题过程错误较多,作业提交次数少于一半。	10

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对概率论基本概念、基本理论和基本性质的掌握程度。	能够按时完成答题,并准确作答概率论基本概念相关知识。	能够按时完成答题,较准确作答概率论基本概念相关知识。	基本能按时完成答题,概率论基本概念相关知识点能准确作答一半。	不能按时完成答题,大部分概率论相关知识点不能准确作答。	10
课程目标 2	考查学生对概率论中定理、结论和公式的掌握程度。	能够按时完成答题,并准确完成章节测试题的计算和推理。	能够按时完成答题,较准确完成章节测试题的计算和推理。	基本能按时完成答题,计算、推理能准确完成一半。	不能按时完成答题,大部分计算、推理题目未作答或未能正确作答。	15

3. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对概率论基础理论知识掌握的精准程度。	按标准答案作答,书写工整,无考试作弊现象,正确率高。	按标准答案作答,书写不够工整,无考试作弊,正确率较高。	没有按标准答案作答,书写不够工整,无考试作弊现象,正确率不高。	大部分题目未作答,书写不工整,考试有作弊现象,正确率低。	10
课程目标 2	考查学生利用概率论基础理论进行计算、推导的能力。	按标准答案作答,书写工整,计算或推导过程详细完整,正确率高。	按标准答案作答,书写不够工整,计算或推导过程不够详细,正确率较高。	没有按标准答案作答,书写不够工整,计算、或推导过程不够完整,正确率不高。	大部分题目未作答,书写不工整,计算或推导时错误较多。	30
课程目标 3	考查利用概率论基础理论解决实际应用问题的能力	卷面书写工整,解决综合应用问题的思路清晰,步骤完整,结论正确,有独特观点。	卷面书写较工整,解决综合应用问题的思路较清晰,基本步骤较完整,结论正确。	卷面书写不够工整,解决综合应用问题的思路不够清晰,步骤不够完整,存在部分错误。	卷面书写较乱,解决问题思路不清晰,求解过程存在较多错误。	10

五、推荐教材和教学参考资料

(一) 建议教材

1. 谢永钦. 概率论与数理统计(第3版). 北京:北京邮电大学出版社,2017

(二) 主要参考书及学习资源

1. 李泽华. 概率论与数理统计. 广东:广东科技出版社,2011

2. 吴赣昌. 概率论与数理统计(理工类). 北京:中国人民大学出版社,2017
3. 盛骤、谢式千等. 概率论与数理统计(第四版). 北京:高等教育出版社,2008
4. 概率论与数理统计国家精品课, 北京科技大学

https://www.icourse163.org/course/USTB1003768006?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscjg_#/info

大纲修订人签字: 夏宝飞

修订日期: 2022 年 08 月

大纲审定人签字: 曹月波 肖海强

审定日期: 2022 年 09 月

《复变函数与积分变换》课程教学大纲

课程名称	复变函数与积分变换		
	Functions of a Complex Variable and Integral Transforms		
课程代码	21711001	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	2.5 学分/40 学时	理论学时 /实验学时	40 学时/0 学时
适用专业	工科类各专业	开课单位	理学院
课程负责人	曹月波	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《复变函数与积分变换》是工程类专业继高等数学后的一门必修理论课程，主要内容包括复数及其运算、复变函数的基本概念及其性质、复变函数的积分、复数项级数及其性质、留数理论及其应用、傅里叶变换和拉普拉斯变换等。通过本课程的学习使学生掌握复变函数与积分变换的基本理论和思想方法，为进一步扩大数学知识面和后续专业课程奠定必要的数学基础。同时培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和空间想象能力以及运用数学方法分析问题及解决问题的能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解复数、复数的运算、极限、连续性、解析函数、解析函数的判定等基本概念、基本方法和基本原理。

目标 2：具备利用柯西积分定理、柯西积分公式、高阶导数公式等各种方法计算复积分的能力，具备把解析函数表示为泰勒级数和洛朗级数的能力。

目标 3：能运用留数理论、傅里叶变换及拉普拉斯变换等解决实际问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.复数和复平面	课程目标 1	0.了解本课程大致内容及考核方式、要求； 1.了解复数的概念；掌握复数的运算、复数的表示形式、复数乘方和方根； 2.了解复平面点集； 3.了解复数的球面表示； 4.重点掌握复变函数的概念； 5.掌握复变函数的连续性概念； 6.激励学生刻苦学习，为国家的繁荣昌盛贡献力量。	0.课程大纲解读； 1.复数； 2.复数的三角表示； 3.平面点集的一般概念； 4.无穷大与复球面； 5.复变函数； 6.结合中国近代史介绍中国数学发展现状。	1.教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务： 课前预习、课后练习和讨论。	理论 8 学时
2.解析函数	课程目标 1	1.了解解析函数的定义； 2.重点掌握柯西-黎曼方程及解析函数的判定方法； 3.掌握解析函数和调和函数的关系； 4.掌握初等解析函数及其性质； 5.明白看问题，不能只看表面而要看本质的道理。	1.解析函数的概念； 2.解析函数和调和函数的关系； 3.初等函数； 4.认识事物，不能只看表面而要认清其本质。	1.教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务： 课前预习、课后练习和讨论。	理论 8 学时
3.复变函数的积分	课程目标 2	1.了解复积分的定义及性质； 2.重点掌握柯西积分定理，柯西积分公式及高阶导数公式； 3.了解平均值公式，最大模原理，柯西不等式与刘维尔定理。 4.了解兵团精神，了解军垦文化。	1.复积分的概念； 2.柯西积分定理； 3.柯西积分公式 4.解析函数的高阶导数； 5.兵团精神和军垦文化。	1.教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务： 课前预习、课后练习和讨论。	理论 8 学时
4.解析函数的级数表示	课程目标 2	1.了解复数项级数的概念及基本性质； 2.了解复数项级数的概念及基本性质； 3.重点掌握幂级数的敛散性及其收敛半径、收敛圆的确定方法，幂级数和函数的性质； 4.重点掌握泰勒级数和洛朗级数； 5.体会以退为进的思想。	1.复数项级数； 2.复变函数项级数； 3.泰勒级数； 4.洛朗级数； 5.化简为繁，体会以退为进的思想。	1.教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务： 课前预习、课后练习和讨论。	理论 6 学时
5.留数及其应用	课程目标 3	1.重点掌握孤立奇点的类型及其判定方法； 2.了解函数在无穷远点的性态； 3.重点掌握留数及其求法； 4.了解无穷远点的留数； 5.了解事物都有两面性的道理。	1.孤立奇点； 2.留数； 3.留数的应用； 4.任何事物都具有两面性。	1.教学活动： 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务： 课前预习、课后练习和讨论。	理论 4 学时

6.傅立叶变换	课程目标 3	1.掌握傅里叶变换的概念; 2.了解傅立叶变换的性质; 3.辩证地看待问题。	1.傅里叶变换简介; 2.傅立叶变换的性质; 3.辩证法。	1.教学活动: 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务: 课前预习、课后练习和讨论。	理论 2 学时
7.拉普拉斯变换	课程目标 3	1.掌握拉普拉斯变换的概念; 2.了解拉普拉斯变换的性质及其应用; 3.总复习。	1.拉普拉斯变换简介; 2.拉普拉斯变换的性质; 3.拉氏变换的应用。	1.教学活动: 课堂教学、例题讲解、课堂讨论。 2.学习任务: 课前预习、课后练习和讨论。	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括三个部分，分别为课程作业成绩、章节测试成绩和期末考试成绩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课程作业	章节测试	期末考试	
课程目标 1	10	10	20	40
课程目标 2	10	10	20	40
课程目标 3	5	5	10	20
合计	25	25	50	100

说明：

1. 考勤不计入过程性考核，采用扣分制。具体规则为：迟到、早退一次扣 2 分，旷课一次扣 5 分。

2. 无故缺勤达 3 次及以上，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

3. 课程期末卷面成绩“达标线”为 50 分，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	课后习题作业考查学生对基础概念的理解情况	作业次数合格，基本理解复数、复数的运算、极限、连续性、解析函数、解析函数的判定等基本概念、基本方法和基本原理。	作业次数合格，能较好地理解复数、复数的运算、极限、连续性、解析函数、解析函数的判定等基本概念、基本方法和基本原理。	作业次数不够，对复数、复数的运算、极限、连续性、解析函数、解析函数的判定等基本概念、基本方法和基本原理理解不够深入。	作业次数不够，对复数、复数的运算、极限、连续性、解析函数、解析函数的判定等基本概念、基本方法和基本原理理解很差。	10
课程目标 2	课后习题作业考查学生计算能力的强弱	作业次数合格，基本能运用各种方法计算复积分和进行级数展开，错误极少。	作业次数合格，能较好地运用各种方法计算复积分和进行级数展开，错误极少。	作业次数不够，运用各种方法计算复积分和进行级数展开的能力较弱。	作业次数不够，运用各种方法计算复积分和进行级数展开存在很大困难。	10
课程目标 3	课后习题作业考查学生知识应用能力的强弱	作业次数合格，基本能运用留数理论、傅里叶变换及拉普拉斯变换等解决实际问题，错误极少。	作业次数合格，能较好地运用留数理论、傅里叶变换及拉普拉斯变换等解决实际问题，错误极少。	作业次数不够，运用留数理论、傅里叶变换及拉普拉斯变换等解决实际问题的能力较弱。	作业次数不够，运用留数理论、傅里叶变换及拉普拉斯变换等实际问题存在很大困难。	5

2. 章节测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对复数和解析函数的掌握情况	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	10
课程目标 2	考查复积分的计算和级数展开的能力	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	10
课程目标 3	考查利用复变函数理论解决实际问题的能力	客观题答案准确率 $\geq 90\%$	客观题答案准确率 75-89%	客观题答案准确率 60-74%	客观题答案准确率 $< 60\%$	5

3. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对复数和解析函数的掌握情况	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	20
课程目标 2	考查复积分的计算和级数展开的能力	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	20
课程目标 3	考查利用复变函数理论解决实际问题的能力	答案准确率 $\geq 90\%$	答案准确率 75-89%	答案准确率 60-74%	答案准确率 $< 60\%$	10

五、推荐教材和教学参考资料

(一) 建议教材

李红, 谢松法. 复变函数与积分变换 (第五版). 北京: 高等教育出版社, 2018。

(二) 主要参考书及学习资源

1. 李红, 谢松法. 复变函数与积分变换学习辅导与习题全解 (第五版). 北京: 高等教育出版社, 2019;

2. 黄大奎, 陶德元. 复变函数与常用变换 (第 1 版). 北京: 高等教育出版社, 2013。

大纲修订人签字: 曹月波

修订日期: 2022 年 9 月

大纲审定人签字: 代瑞香 曹由强

审定日期: 2022 年 10 月

《计算方法》课程教学大纲

课程名称	计算方法		
	Computing Method		
课程代码	21711002	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学、线性代数
学分/学时	2.5/40	理论学时 /实验学时	40 学时/0 学时
适用专业	理工科部分专业	开课单位	理学院
课程负责人	马菊香	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

本课程属于通识类教育必修课，主要介绍用计算机求解数学问题的计算方法和相关理论，内容主要包括数值计算中的误差、插值法、曲线拟合的最小二乘法、数值积分、非线性方程数值解法、方程组的数值解法、常微分方程的数值解法等内容。通过学习本课程，使学生理解数值计算的基本知识和基本概念，并掌握基本的计算方法，提升学生的数值计算能力，同时提高学生利用计算知识解决自己本专业相关问题的分析、解决实际问题的能力。本课程是理工科专业学生重要的数学工具，为学生专业知识的深入学习打下重要基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：使学生理解数值计算中的基本概念、基本知识、基本性质并掌握基本的计算方法。

目标 2：提升学生数值计算和方法设计的能力。

目标 3：培养学生分析、解决实际问题的能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 数值计算中的误差	课程目标 1 课程目标 2	1. 了解本课程的内容框架和发展简况。 2. 掌握数值计算中的误差相关知识。 3. 理解有关误差的数学基本概念。 4. 了解计算数学课程背景常识，学习老一辈科学家的献身精神。	1. 教学大纲解读 2. 计算方法的研究对象与特点。 3. 介绍计算数学这门课程的历史发展。 4. 数值计算的误差种类及来源、误差限、有效数字与误差的关系、误差的传播与估计、算法的数值稳定性基本概念。 5. 老一辈科学家热爱祖国、无私奉献的精神。	教学活动： 1. 布置预习任务。 2. 课堂讲授、多媒体、网络辅助教学。 学习任务： 1. 课堂讨论计算中的误差类型。 2. 课外练习和拓展，完成作业。	理论 2 学时
2. 插值法	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1. 通过视频资料让学生全方位了解插值方法的前生今世，同时通过中华先贤的伟大智慧激发学生民族自豪感和爱国情怀。 2. 掌握拉格朗日 (Lagrange) 插值方法。 3. 掌握Newton插值方法。 4. 理解差分的概念，清楚差分与差商的关系，掌握差分表的计算方法和等距节点插值公式。 5. 了解分段低次插值、Hermite插值的基本思想以及利用插值求数值微分。	1. 插值法的来源背景。 2. Lagrange插值方法的构造、计算、余项及应用。 3. Newton插值方法的构造、计算、余项及应用。 4. 差分与等距节点的牛顿插值多项式。 5. 分段低次插值、Hermite插值、数值微分。 6. 中国古代数学家的杰出贡献。	教学活动： 1. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 2. 实验演示案例。 学习任务： 1. 查阅插值法资料背景。 2. 课堂讨论插值法的结构体系。 3. 课外练习、合作完成作业。	理论 8 学时
3. 曲线拟合	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1. 掌握曲线拟合的常用方法，包括线性拟合及非线性拟合的最小二乘法。 2. 了解正交函数、正交多项式的最小二乘拟合。 3. 通过方法的应用背景增强民族自豪感，激发爱国热情。	1. 曲线拟合的最小二乘法原理及最小二乘法。 2. 线性、非线性曲线的数据拟合。 3. 正交函数、正交多项式拟合。 4. 国家日新月异的发展现状。	教学活动： 1. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 2. 实验演示案例。 学习任务： 1. 课堂讨论拟合方法的类型和优缺点。 2. 完成课外练习。	理论 4 学时
4. 数值积分	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1. 理解求积公式和代数精确度的概念并掌握确定代数精确度的方法。 2. 掌握梯形公式和抛物线求积公式；Newton-Cotes求积公式、复化求积公式。 3. 了解龙贝格算法。 4. 理解数学上以直代曲，化整为零的数学思想。	1. 梯形求积公式、抛物线求积公式和Newton-Cotes求积公式，复化求积公式。 2. 梯形求积公式和抛物线求积公式的误差估计。 3. 复化公式及其误差估计。 4. 龙贝格算法。 5. 以直代曲，化整为零的数学思想。	教学活动： 1. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 2. 实验演示案例。 学习任务： 1. 提前预习高等数学中积分运算的相关知识。 2. 学生课外练习、小组互助，完成作业。	理论 8 学时

5. 非线性方程的数值解法	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握求非线性方程根的二分法、迭代法、Newton法，理解这些方法的构造特点、收敛速度及适用范围。 2. 了解牛顿法的变形方法，如弦截法、抛物线法和非线性方程组的求解。 3. 激发学生不断攀登、永无止境的科学精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 方程求根与二分法，迭代法及其收敛性，Newton法，弦割法与抛物线法。 2. 解非线性方程的Newton迭代法。 3. 通过各种求解方法的比较，引出科学家不断攀登、永无止境的科学精神。 	<p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安排学生复习代数中方程求根的常用方法。 2. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 3. 实验演示案例。 <p>学习任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 观看视频，预习方程求根的相关知识。 2. 完成课外练习、小组作业。 	理论 6 学时
6. 方程组的数值解法	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解求解线性方程组的Gauss消去法、Gauss主元素消去法。 2. 掌握矩阵的三角分解法及解特殊线性方程组的追赶法、平方根法解法。 3. 掌握解线性代数方程组的Jacobi迭代法和Gauss-Seidel迭代法，了解这些方法的构造过程和特点。 4. 了解Jacobi迭代法和Gauss-Seidel迭代法的算法特性及收敛性。 5. 了解非线性方程组的迭代法及病态方程组概念。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引言与预备知识。 2. Gauss消去法，Gauss主元素消去法，矩阵三角分解法。 3. 基本迭代法。 4. 迭代法的收敛性。 5. 解非线性方程组的迭代法。 6. 无限逼近的数学哲学思想。 	<p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安排学生预习线性代数课程中的方程组的求解方法。 2. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 3. 实验演示案例。 <p>学习任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 课堂讨论方程组求解变换到矩阵变换的对应过程。 2. 完成课外练习、小组作业和拓展。 	理论 8 学时
7. 常微分方程的数值解法	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握解常微分方程初值问题的欧拉(Euler)方法及其改进方法。 2. 了解Runge-Kutta方法的基本思想和推导过程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常见的常微分方程数值方法与基本概念。 2. Runge-Kutta方法。 3. 单步法的收敛性与稳定性。 4. 线性多步法。 5. 求真、务实的科学精神。 	<p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安排学生观看视频，预习常微分方程数值解的相关知识点。 2. 课堂讲授、多媒体辅助教学。 3. 实验演示案例。 <p>学习任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 观看视频，预习相关知识点。 2. 完成课外练习。 	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为平时成绩和期末考试成绩，其中考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次，任课教师有权取消其参加该课程考核的资格，成绩以零分计并标注为缺考。期末成绩 50 分以上方可计入过程性成绩，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例				成绩比例 (%)
	过程性成绩 (50%)			期末考试 (50%)	
	作业	测试	课程报告	期末考试	
课程目标 1	5 (25%)	10 (50%)	0	15 (30%)	30
课程目标 2	15 (75%)	10 (50%)	0	30 (60%)	55
课程目标 3	0	0	10 (100%)	5 (10%)	15
合计	20	20	10	50	100

(二) 评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	掌握数值计算中的基本概念、基本知识、基本性质以及基本的计算方法。	能够很好的掌握数值计算中的的基本概念，基本方法和相关定理；并能够很好的把这些知识和原理进行灵活应用。	能理解数值计算中基本概念，基本方法和相关定理，但不够深刻，不能推广。	基本能够理解数值计算的基本概念，基本方法和相关定理，偶尔有偏差。	对数值计算中的的基本概念，基本方法和相关定理认识不足，使用时经常出错。	30
课程目标 2	培养学生数值计算的运算能力，主要包括：范数、条件数、插值法、线性方程组的分解法等等的计算问题。	具有很好的运算能力和方法的设计能力，能够设计合适的算法解决一定的计算问题并且结果合理可靠。	运算能力较好、能掌握一定的数值计算基本原则并解决一些小型的计算问题。	运算能力一般；方法设计能力不足，考虑不全面，会一些基本的计算。	运算能力差；方法设计不合理，不能掌握一些基本的计算原则。	55
课程目标 3	培养学生分析、解决实际问题的能力和有关计算的能力。	具有良好的数学思维扩散能力、逻辑推理能力，设计方案能力，对知识结构理解深入、全面并能解决一些实际问题。	具有一定的数学思维能力和逻辑推理能力，对知识框架理解全面，但不够深入，没有进行一定的推广。	具有一定数学思维能力，但对知识的理解不全面，不深入，计算知识和能力较弱。	数学思维扩散能力较差，对整体知识的理解有偏差，不全面、不深入，计算能力和解决实际问题的能力差。	15

2. 过程性成绩评价标准

子项目	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
作业	作业次数及质量	按时完成, 书写认真, 步骤详细、完整, 正确率在80%及以上。	能按时完成, 正确率60%~80%。	基本能按时完成, 晚交或者补交, 不超过3次, 正确率在50%~60%。	经常晚交或者补交甚至不交, 次数超过3次以上, 正确率在50%及以下。	40
测试	测试次数以及成绩	能够按时完成测试题, 正确率在80%及以上。	能按时完成, 正确率60%~80%。	基本按时完成测试题, 晚交或者补交, 不超过3次, 正确率在50%~60%。	经常晚交或者补交甚至不交, 次数超过3次以上, 正确率在50%及以下。	40
课程报告	课程报告的完成度和方法设计合理程度或者知识构架的完整度	按时完成, 格式规范, 书写认真, 解决实际问题的数学方案设计合理, 知识构架全面, 数据可靠, 推理有据, 阐述清楚、有序。	按时完成, 格式基本规范, 所用数学知识正确, 推导合理, 但有瑕疵, 方案可行。	基本按时完成, 晚交或者补交次数不超过3次, 格式基本规范, 所用知识点正确, 推导不正确, 方案合理, 但不一定可行, 有效。	经常晚交或者补交甚至不交, 次数超过3次以上, 选择数学理论知识点不对, 推导错误, 方案完全不合理。	20

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 易大义等. 计算方法. 浙江: 浙江大学出版社, 2002

(二) 主要参考书及学习资源

1. 李庆扬等. 数值分析(第四版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2006
2. 白峰杉. 数值计算引论(第二版). 北京: 高等教育出版社, 2010
3. 石瑞民. 数值计算(第一版). 北京: 高等教育出版社, 2004

大纲修订人签字: 马菊香

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 郭瑞 肖海强

审定日期: 2022年10月

《离散数学》课程教学大纲

课程名称	离散数学		
	Discrete Mathematics		
课程代码	21711003	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	初等数学
学分/学时	3 学分/48 学时	理论学时 /实验学时	48 学时/0 学时
适用专业	电子信息工程、电气工程、 数据科学与大数据技术、网络空间安全、软件工程、计算机科学与技术	开课单位	理学院
课程负责人	曹香兰	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

本课程是研究离散量结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支，是计算机科学相关专业的专业基础必修课。它在各学科领域，特别是计算机科学与技术领域有着广泛的应用。本课程内容分为 4 个部分，分别是数理逻辑、集合、关系与格、图论，这些内容是一些后续课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库、算法设计与分析、理论计算机科学基础等必不可少的先行课程。通过离散数学的学习，不但可以为后续课程的学习创造条件，而且可以提高学生的抽象思维和严格的逻辑推理能力，以及分析和解决实际问题的能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：通过基本概念的学习培养计算智能的基础思想，让学生拥有扎实的数理逻辑基础知识，培养学生逻辑推理的能力。

目标 2：掌握处理离散结构的方法、手段、技巧，培养学生离散关系的数学描述、分析论证能力和一定的数学抽象思维能力。

目标 3：培养学生描述离散研究对象的数学建模能力，使学生具有良好分析和解决实际离散问题的知识结构和基本的数学证明功底。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 数理逻辑	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1.了解离散数学对软件和信息技术发展的重要作用； 2.理解命题、命题公式的定义以及连接词； 3.能熟练将命题公式化成主析取范式和主合取范式； 4.熟练掌握命题演算的推理及证明； 5.理解谓词逻辑基本概念，谓词前束范式； 6.熟练掌握谓词演算与证明。	1.介绍离散数学对软件和信息技术发展的重要作用； 2.命题及其表示法、命题联结词；命题公式与等值； 3.主析取范式和主合取范式； 4.命题演算的推理与证明（规则如何来的）； 5.谓词逻辑基本概念，谓词前束范式； 6.谓词演算与证明。	1.教学活动：课堂教学 2.学习任务：课外练习、测试	16
2. 集合论基础	课程目标 1	1.了解集合的概念、集合的表示法以及集合的运算； 2.掌握序偶与笛卡尔积的定义与性质； 3.熟练掌握有关笛卡尔积的计算和证明。	1.集合的概念、集合的表示法以及集合的运算； 2.序偶与笛卡尔积； 3.结合本章知识，将适宜的思政元素，渗透进课堂教学内容。	1.教学活动：课堂教学 2.学习任务：课外练习、测试	4
3. 二元关系与格	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1.掌握关系的基本概念、表示及运算； 2.了解关系的基本性质及闭包； 3.掌握等价关系的定义和相关性质； 4.掌握偏序关系的定义及相关性质； 5.了解函数的基本概念与性质及其集合的基数； 6.掌握格与布尔代数的基本定义。	1.关系的基本概念、表示及运算； 2.关系的基本性质及闭包； 3.等价关系； 4.偏序关系； 5.函数的基本概念与性质及其集合的基数； 6.格与布尔代数； 7.关系性质与五行关系含义相结合，布尔代数和中国古代数学中八卦相结合，通过比较分析培养学生的文化自信。	1.教学活动：课堂教学 2.学习任务：课外练习、测试	12
4. 图论基本概念和特殊图	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1.理解图的基本概念与性质； 2.掌握图的矩阵表示以及与二元关系之间的联系； 3.掌握通路、回路、图的连通性等定义； 4.掌握二部图和平面图定义及相关定理； 5.掌握树的定义及相关性质； 6.会用离散数学的知识通过建立数学模型来解决实际问题。	1.图的基本概念与性质； 2.图的矩阵表示； 3.通路、图的连通性、回路、欧拉图； 4.二部图和平面图； 5.树、图论中的数学模型； 6.通过案例讲解图论在数学建模中的作用，培养学生的建模素养和科学精神。	1.教学活动：课堂教学 2.学习任务：课外练习、测试、建模小论文	16

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 3 个部分，分别为课程作业及线上讨论、线上线下测试、期末测试；期末成绩必须需要 50 分以上（含 50 分），过程性考核成绩才按比例计入总评成绩，否则总评成绩等于期末成绩；累计无故缺勤三次的学生，不得参加该课程的结课考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课程作业和线上讨论 (30%)	线上线下测试 (20%)	期末测试 (50%)	
课程目标 1	15	10	25	50
课程目标 2	10	5	15	30
课程目标 3	5	5	10	20
合计	30	20	50	100

(二) 评价标准

1. 期末测试达成评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对离散数学课程中命题逻辑、谓词逻辑、集合论、二元关系、格、图论的基本概念的掌握。	能够熟练掌握命题逻辑、谓词逻辑、集合论、二元关系、格、图论的相关概念、理论和方法。	基本掌握命题逻辑、谓词逻辑、集合论、二元关系、格、图论的相关概念、理论和方法。	对离散数学所涉及到的相关概念理解不到位，理论认识模糊，相关问题解决方法掌握不够熟练。	对离散数学涉及到的相关概念理解有偏差，理论认识不足，未掌握相关问题解决方法。	50
课程目标 2	考查命题逻辑、谓词逻辑、二元关系、图论的基本原理，让学生掌握处理离散结构的基本方法和描述能力，侧重考核数学学科素养。	能够较好地达成对命题逻辑、谓词逻辑、二元关系、图论的基本原理，让学生掌握处理离散结构的基本方法和描述能力。	基本达成了对命题逻辑、谓词逻辑、二元关系、图论的基本原理，让学生掌握处理离散结构的基本方法和描述能力。	命题逻辑、谓词逻辑、二元关系、图论的基本原理，在学生掌握处理离散结构的基本方法和描述能力方面不够熟练，表述不够清晰。	命题逻辑、谓词逻辑、二元关系、图论的基本原理，掌握处理离散结构的基本方法有所欠缺，基本方法和表述能力相对很弱。	30
课程目标 3	考查综合离散数学所学知识分析问题和解决问题的能力，侧重考核学生对知识的发现和创新能力。	能够综合运用离散数学所学知识熟练地分析问题和解决问题。	能够较为熟练地综合运用离散数学所学知识分析问题和解决问题。	对离散所学知识存在知识碎片化的现象，知识体系形成不够完整，分析、解决问题思路不够清楚。	知识碎片化的情况较为严重，没有形成完整的知识体系，综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力有所欠缺。	20

2. 课程平时成绩评定标准

子项目	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程作业和线上讨论	高质量完成课程作业；积极参与线上提问、回答和讨论	能够完成全部作业，作业正确率高，线上提问、回答和讨论，要求每人线上讨论10次。	能够完成绝大部分作业，作业正确率较高；线上提问、回答和讨论，要求每人线上讨论8次。	能够完成大部分作业，作业正确率一般；线上提问、回答和讨论，要求每人线上讨论6次。	缺作业次数较多，作业正确率低；线上提问、回答和讨论，要求每人线上讨论不足6次。	60
线上线下测试	章节测试成绩	很好的完成，测试成绩高。	较好的完成，测试成绩中上。	一般完成，测试成绩中。	较多未完成，测试成绩差。	40

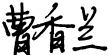
五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 李晓培等. 离散数学. 北京: 北京大学出版社, 2019

(二) 主要参考书及学习资源

1. 耿素云等. 离散数学(第五版). 北京: 清华大学出版社, 2004
2. 李盘林等. 离散数学. 北京: 高等教育出版社, 2005
3. 徐洁磐编. 离散数学导论(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2016

大纲修订人签字: 

修订日期: 2022年9月

大纲审定人签字: 

审定日期: 2022年10月

《大学物理 A》课程教学大纲

课程名称	大学物理 A		
	College Physics A		
课程代码	11711013	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	5 学分/80 学时	理论学时 /实验学时	80 学时/0 学时
适用专业	理学、工学各专业	开课单位	理学院
课程负责人	高艳	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式及相互作用规律的科学，通过本课程的学习，为学生系统地打好必要的物理基础，培养学生现代的科学自然观宇宙观和辩证唯物主义世界观。《大学物理 A》由力学、热学、电磁学和波动光学几个模块组成，主要包括：机械运动、振动与波动规律；由大量分子组成的热力学系统的宏观表现和统计规律；电磁场的运动规律和电磁相互作用；光的干涉、衍射和偏振等。通过本课程的学习，使学生掌握普通物理学中的基本概念和原理，培养学生分析问题、解决问题的物理思想，掌握物理问题的解决方法。在学习的过程中体会物理精神，树立科学的思维方式，提高科学思维能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解物理学中力学、热学、电磁学和波动光学的基本概念、基本原理、基本规律，及相关实验的理论基础。

目标 2：掌握基本物理学中力学、热学、电磁学和波动光学相关问题的计算方法。

目标 3：应用物理学中的重要定理或定律分析解决实际物理问题，形成科学的思维方式，培养工程思维能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
质点力学	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解本课程的知识结构。 2. 了解物理学研究问题的内容与研究方法，理解描述物体的运动的三个必要条件。 3. 掌握描述质点运动的重要物理量及其在直角坐标系、自然坐标系中的表示。 4. 掌握用微积分的方法处理运动学中的两类问题。 5. 掌握质点作圆周运动的线量、角量的描述。 6. 了解相对运动的概念和基本计算方法。加强对物质运动客观规律的理解，树立辩证唯物主义世界观。 7. 理解牛顿运动定律的内容及实质，明确牛顿运动定律的范围及条件。 8. 掌握动量定理，动量守恒定律。 9. 掌握功的概念，会计算变力所作的功。 10. 掌握动能定理、功能原理、机械能守恒定律。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《大学物理 A》课程教学大纲解读。 2. 物理学的内容与研究方法。 3. 描述物体的运动的必要条件，描述质点运动的重要物理量。 4. 运动学中两类问题的处理方法。 5. 曲线运动。 6. 相对运动，结合运动实例分析，阐述物质运动的客观规律。 7. 牛顿运动定律，牛顿的自然哲学思想。 8. 冲量，动量定理，量变质变规律；国家的综合国力的建设历程；动量守恒定律；应用举例。 9. 功，动能定理；势能，功能原理，机械能守恒定律。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 14 学时
刚体力学	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解刚体平动和转动的特点及刚体作定轴转动的描述方法。 2. 掌握描述刚体运动的重要概念及计算方法，掌握刚体定轴转动的转动定律。 3. 理解刚体定轴转动的转动动能，掌握定轴转动的动能定理。 4. 掌握质点和刚体的角动量、角动量定理及角动量守恒定律。 5. 认同和坚持中国智慧，提升文化自信。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 刚体的定义与特点；理想模型研究方法。 2. 刚体定轴转动，转动惯量，转动定律；我国古代智慧运用力矩的举例。 3. 力矩的功，转动动能定理。 4. 定轴转动的角动量定理、角动量守恒定律；基于角动量守恒定律的研究成果在科研、生活中的应用举例。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、分组讨论。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题、汇报。 	理论 6 学时
振动与波	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握谐振动的运动学特征和动力学特征、描述简谐振动的三个重要参量。 2. 掌握描述简谐振动的旋转矢量法。 3. 掌握简谐振动的能量。理解并掌握同方向、同频率简谐振动的叠加。 4. 了解拍振动。了解相互垂直的简谐振动的叠加、李萨如图形形成。 5. 了解阻尼振动、受迫振动和共振。 6. 掌握波动方程及相关计算。 7. 理解波动能量的特点，了解平均能量密度、平均能流密度的概念。 8. 理解波的叠加原理及惠更斯原理。 9. 理解半波损失的概念，掌握产生半波损失的条件。 10. 了解多普勒效应。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 谐振动的运动学特征和动力学特征。 2. 描述简谐振动的三个重要参量。 3. 旋转矢量，简谐振动的能量，谐振动的合成。 4. 相互垂直的简谐振动的叠加，李萨如图形。 5. 阻尼振动、受迫振动和共振。 6. 机械波产生与传播的条件，机械波的相关物理概念，描述波的重要物理量。 7. 平面简谐波方程；波动的运动规律。 8. 波的能量，能流，能量密度，能流密度，波强。 9. 波的迭加原理，惠更斯原理。 10. 波的干涉。 11. 驻波；多普勒效应；在科研、生活中的应用举例，波动规律蕴含的物理文化。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 12 学时

热学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解理想气体分子模型和统计假设、平衡态，掌握理想气体状态方程。 2. 理解理想气体压强和温度的统计解释，掌握理想气体压强和能量公式及其应用。 3. 理解分子运动自由度，掌握能量按自由度均分原理、理想气体内能。 4. 了解麦克斯韦速率分布律、三种统计速率。 5. 理解准静态过程的概念，准静态过程功、热量和内能的计算。 6. 掌握热力学第一定律。 7. 理解并掌握循环过程的特征，并能计算卡诺循环的效率。 8. 理解热力学第二定律及其物理意义，了解克劳修斯熵、熵增加原理。 9. 了解卡诺定理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统计规律性；平衡态，理想气体状态方程。 2. 气体微观模型；气体压强公式，由压强的微观机理引导理解团队精神；能量公式，热学性能研究举例。 3. 理想气体分子平均平动动能。 4. 分子运动自由度，能量按自由度均分原理、理想气体的内能。 5. 麦克斯韦速率分布律，三种统计速率。 6. 准静态过程，准静态过程功的计算、热量计算和内能计算。 7. 热力学第一定律。 8. 循环过程，卡诺循环。可逆与不可逆过程、热力学第二定律两种表述；能源的利用与可持续发展。 9. 卡诺定理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 12 学时
电磁场基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电场场强和电势概念，求场强分布和电势分布的计算方法。 2. 掌握静电场的高斯定理和环路定理。 3. 掌握电势能概念及计算方法。 4. 了解场强与电势的微分关系。 5. 理解导体静电感应原理和静电平衡概念，导体静电平衡条件。 6. 了解电介质极化概念和有电介质时的高斯定理。 8. 加强对静电场本质的理解，树立辩证唯物主义世界观；形成科学严谨的学习习惯，善于思考、不断发现问题和积极解决问题的学习思维。 9. 理解电流、电流密度；电源电动势。 10. 掌握磁感应强度，磁偶极矩；掌握毕奥—萨伐尔定律及其应用。 11. 掌握磁感线、磁通量、磁场的高斯定理。 12. 掌握磁场的安培环路定理及其应用。 13. 理解磁场对运动电荷的作用力。 14. 了解顺磁质、抗磁质和铁磁质的特点及磁化机理。 15. 掌握法拉第电磁感应定律和楞次定律。 16. 掌握动生电动势计算，理解涡电流、涡旋电场和感生电动势。 17. 理解自感和互感现象及其规律。 18. 了解电磁场的能量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电场强度。 2. 电场线、电通量、高斯定理。 3. 静电场环路定理、电势能、电势。 4. 导体静电感应原理和静电平衡、静电屏蔽。 5. 静电场中的电介质。 6. 电场的能量。 7. 电场的基本规律在解释自然现象、启发创新思想、指导技术发明等方面体现的重要作用。 8. 磁现象的发现，中国古代关于磁现象的研究和应用；磁感应强度。 9. 毕奥—萨伐尔定律。 10. 磁感线、磁通量、磁场的高斯定理；磁场的安培环路定理。 11. 安培定律；线圈受力矩。 12. 洛仑兹力，带电粒子在磁场中的运动，霍尔效应；中国科学家在科研领域的重大突破。 13. 磁介质。 14. 电磁感应定律、楞次定律；法拉第的科学研究方法与事迹。 15. 动生电动势、涡旋电场和感生电动势。 16. 自感系数与电动势；互感系数与电动势。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 22 学时

波动光学	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解获得相干光的方法。 2. 理解光程、光程差的物理意义。 3. 掌握杨氏双缝干涉，并能熟练计算杨氏双缝干涉中光程差及光程差与干涉条纹之间的变化关系。 4. 理解薄膜干涉、劈尖干涉和牛顿环等干涉现象的特征。 5. 加强对光的本质的理解和哲学上的辩证认识，树立辩证唯物主义世界观；培养创新意识和创新精神。 6. 理解光的衍射、惠更斯—菲涅耳原理、衍射现象的分类。 7. 掌握单缝夫琅禾费衍射条纹的分布规律，能用半波带法对此分布规律进行解释。 8. 理解圆孔衍射的特点，光学仪器的分辨率，最小分辨角。 9. 了解光栅衍射图样的特点及光栅光谱的缺级现象、光栅公式的应用。 10. 感受科学家精神内核，锻炼自身优秀品质与工匠精神。 11. 理解自然光与偏振光的区别、表示及检验方法。 12. 理解起偏器与检偏器的原理与作用，掌握马吕斯定律及其应用。 13. 理解反射和折射时光的偏振态的变化。 14. 掌握布儒斯特定律及其应用。 15. 了解双折射现象中寻常光与非常光的区别，了解用双折射获取线偏振光的原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相干条件、获得相干光波的方法；“波粒二象性”蕴含的“对立统一”思想。 2. 杨氏双缝干涉。 3. 光程、光程差。 4. 薄膜干涉、劈尖干涉和牛顿环。 5. 结合干涉应用的前沿研究引导思考，拓宽视野。 6. 光的衍射、惠更斯—菲涅耳原理、衍射现象的分类。 7. 单缝夫琅禾费衍射。 8. 圆孔衍射，光学仪器的分辨率、最小分辨角；衍射现象在科学前沿的应用。 9. 光栅衍射。 10. 光学知识相关科学前沿，中国科学家的爱国情怀以及在光学领域的成就。 11. 自然光和偏振光。 12. 起偏和检偏，马吕斯定律。 13. 反射和折射时光的偏振，布儒斯特定律；偏振相关技术的应用举例。 14. 光的双折射现象。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 14 学时
------	------------	---	--	---	-------------

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 4 个部分，分别为平时测验、章节练习、期中考试和期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	平时测验 (20%)	章节练习 (20%)	期中考试 (20%)	期末考试 (40%)	
课程目标 1	20		6	12	38
课程目标 2		16	10	20	46
课程目标 3		4	4	8	16
小计	20	20	20	40	100
合计	40		20	40	100

说明：1、考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次及以上者，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

2、期末卷面成绩为 50 分（含）及以上的学生，方可将过程性考核成绩计入总评成绩，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 平时测验成绩评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够按时完成答题，并准确回答课堂相关知识点。	能够按时完成答题，较准确得回答课堂相关知识点。	基本能按时完成答题，部分课堂相关知识点不能准确作答。	不能按时完成答题，大部分课堂相关知识点不能准确作答。	20

2. 章节练习成绩评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习，能够很熟练运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据，有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项课程作业，能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。大部分有理论依据，有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	基本能够完成各项课程作业，基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。没有完整的理论依据，没有具体的分析说明和数据代入过程，计算结果正确。	不能够按时完成课程作业，不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。没有完整的理论依据，没有具体的分析说明和数据代入过程，计算结果不正确。	16

课程目标 3	考查学生分析问题,解决实际物理问题能力的发展程度。	能够独立思考,具有很强的问题分析能力,能够流畅的解决实际物理问题。	基本能够独立思考,具有较强的问题分析能力,能够比较流畅的解决实际物理问题。	不太能够独立思考,具有一定的问题分析能力,基本能够解决实际物理问题。	不能够独立思考,不具有问题分析能力,无法解决实际物理问题。	4
--------	---------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	---

3. 期中考试和期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够全部认真完成答题,且答案正确。	能够全部认真完成答题,且答案大部分正确。	能够全部认真完成答题,答案部分正确。	不能够全部认真完成答题,答案大部分不正确。	18
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够很熟练运用所学物理方法计算相关物理问题。	能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。	基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	30
课程目标 3	考查学生分析问题,解决实际物理问题能力的发展程度。	具有很强的问题分析能力,能够流畅的解决实际物理问题。	具有较强的问题分析能力,能够比较流畅的解决实际物理问题。	具有一定的问题分析能力,基本能够解决实际物理问题。	不具有问题分析能力,无法解决实际物理问题。	12

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 赵近芳. 大学物理学(第5版,上、下册). 北京:北京邮电大学出版社,2017

(二) 主要参考书及学习资源

1. 王少杰. 新编基础物理学(第二版,上、下册). 科学出版社,2015
2. 程守洵. 普通物理学(第六版). 北京:高等教育出版社,2013
3. 马文蔚. 物理学(第六版,上、下册). 北京:高等教育出版社,2016

大纲修订人签字: 高艳

修订日期: 2022年10月

大纲审定人签字: 常大毅

审定日期: 2022年10月

《大学物理 B》课程教学大纲

课程名称	大学物理 B		
	College Physics B		
课程代码	21711004	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	3.5 学分/56 学时	理论学时 /实验学时	56 学时/0 学时
适用专业	理学、农学、食品、生科、 动科等各专业	开课单位	理学院
课程负责人	周龙	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式及相互作用规律的科学，通过本课程的学习，为学生系统地打好必要的物理基础，培养学生现代的科学自然观宇宙观和辩证唯物主义世界观。

《大学物理 B》课程由力学、热学、电磁学、振动与波及波动光学四个模块组成，主要包括：机械运动；宏观领域的振动与波动规律；由大量分子组成的热力学系统的宏观表现和统计规律；电磁场的运动规律和电磁相互作用；光的干涉、衍射和偏振。通过本课程的学习，使学生掌握普通物理学中的基本概念和原理，培养学生分析问题、解决问题的物理思想，掌握物理问题的解决方法。在学习的过程中体会物理精神，树立科学的思维方式，提高科学思维能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解机械运动、流体运动、热运动，电磁场和光学的基本概念、基本原理、基本规律，以及实验的理论基础。

目标 2：掌握机械运动、流体运动、热运动，电磁场和光学中物理问题的计算方法。

目标 3：应用物理学中的重要定理或定律解决相关实际物理问题，形成科学的思维方式，提高科学思维能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
力学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解本课程的知识结构。 2. 掌握位置矢量、位移、速度、加速度的矢量表示与计算方法, 以及其在直角坐标系、自然坐标系中的表示。 3. 理解用微积分的方法处理运动学中的两类问题。 4. 掌握质点作圆周运动的线量、角量的描述。 5. 理解牛顿运动定律的内容及实质, 明确牛顿运动定律的范围及条件。 6. 掌握动量定理, 动量守恒定理。 7. 理解功的概念, 会计算变力所作的功。 8. 理解动能定理、功能原理、机械能守恒定律。 9. 掌握理想流体的伯努利方程。 10. 理解刚体平动和转动的特点及刚体作定轴转动的描述方法。 11. 掌握描述刚体运动的重要概念及计算方法, 掌握刚体定轴转动的转动定律。 12. 理解刚体定轴转动的转动动能, 掌握定轴转动的动能定理。 13. 理解质点和刚体的角动量、角动量定理及角动量守恒定律。 14. 理解并掌握谐振动的运动学特征和动力学特征、描述简谐振动的三个重要参量。 15. 理解描述简谐振动的旋转矢量法。 16. 理解简谐振动的能量。 17. 掌握同方向、同频率简谐振动的叠加; 了解拍、相互垂直的简谐振动的叠加。 18. 理解并掌握波动方程及相关计算。 19. 理解波动能量的特点, 了解平均能量密度、平均能流密度的概念。 20. 理解波的叠加原理及惠更斯原理, 掌握波的相干条件及判据。 21. 理解半波损失的概念及产生半波损失的条件。 22. 了解驻波特点。 23. 能够应用力学基础知识分析解决本学科的相关力学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课程教学大纲解读。 2. 物理学的内容与研究方法。 3. 描述物体的运动的必要条件, 描述质点运动的重要物理量。 4. 运动学中两类问题的处理方法。 5. 曲线运动。 6. 结合运动实例分析, 阐述物质运动的客观规律。 7. 牛顿运动定律, 牛顿的自然哲学思想。 8. 冲量, 动量定理, 量变质变规律; 国家的综合国力的建设历程; 动量守恒定律; 应用举例。 9. 功, 动能定理; 势能, 功能原理, 机械能守恒定律。 10. 连续性方程, 理想流体的伯努利方程。 11. 刚体的定义与特点; 理想模型研究方法。 12. 刚体定轴转动, 转动惯量, 转动定律; 我国古代智慧运用力矩的举例。 13. 力矩的功, 转动动能定理。 14. 定轴转动的角动量定理、角动量守恒定律; 基于角动量守恒定律的研究成果在科研、生活中的应用举例。 15. 谐振动的运动学特征和动力学特征。 16. 描述简谐振动的三个重要参量。 17. 旋转矢量, 简谐振动的能量, 谐振动的合成。 18. 相互垂直的简谐振动的叠加, 李萨如图形。 19. 机械波产生与传播的条件、机械波的相关物理概念。 20. 平面简谐波波动方程; 波动的运动规律。 21. 波的能量, 能量密度, 能流密度, 波强。 22. 波的迭加原理, 惠更斯原理。 23. 波的干涉; 驻波; 在科研、生活中的应用举例。波动规律蕴含的物理文化。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动: 课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务: 课程作业、随堂测试题。 	理论 24 学时

热学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解理想气体分子模型和统计假设。理解平衡态的概念，掌握理想气体状态方程。 2. 理解理想气体压强和温度的统计解释。 3. 掌握理想气体压强和能量公式。 4. 理解分子运动自由度，掌握能量按自由度均分原理、理想气体内能。 5. 理解准静态过程的概念，静态过程的功、热量和内能，热容量。 6. 理解热力学第一定律。 7. 了解热力学第二定律及其物理意义。 8. 能够应用热学基础知识分析解决本学科的相关力学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统计规律性；平衡态，理想气体状态方程。 2. 气体微观模型；气体压强公式，由压强的微观机理引导理解团队精神；能量公式，热学性能研究举例。 3. 理想气体分子平均平动动能。 4. 分子运动自由度，能量按自由度均分原理、理想气体的内能。 5. 准静态过程，静态过程功的计算、热量计算和内能计算。 6. 热力学第一定律。 7. 可逆与不可逆过程、热力学第二定律两种表述；能源的利用与可持续发展。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 8 学时
电磁学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解并掌握电场场强和电势。掌握求场强分布和电势分布的方法。 2. 理解并掌握高斯定理和环路定理。 3. 理解并掌握电势能。 4. 了解场强与电势的微分关系。 5. 理解电流、电流密度；电源电动势。 6. 理解并掌握磁感应强度，磁偶极矩；掌握毕奥—萨伐尔定律及其应用。 7. 理解并掌握磁感线、磁通量、磁场的高斯定理。 8. 掌握磁场的安培环路定理及其应用。 9. 理解并掌握安培定律及其应用。 10. 理解磁场对运动电荷的作用力。 11. 理解并掌握法拉第电磁感应定律和楞次定律。 12. 掌握动生电动势计算，理解涡旋电场和感生电动势。 13. 了解自感和互感现象及其规律。 14. 能够应用电磁学基础知识分析解决本学科的相关力学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电场强度。 2. 电场线、电通量、高斯定理。 3. 静电场环路定理、电势能、电势；场强与电势关系。 4. 电场的基本规律在解释自然现象、启发创新思想、指导技术发明等方面体现的重要作用。 5. 磁现象的发现，中国古代关于磁现象的研究和应用，引导思考；磁感应强度。 6. 毕奥—萨伐尔定律。 7. 感线、磁通量、磁场的高斯定理；磁场的安培环路定理。 8. 培定律、安培力计算。 9. 洛仑兹力，带电粒子在磁场中的运动，霍尔效应；中国科学家在科研领域的重大突破。 10. 电磁感应定律、楞次定律；法拉第的科学研究方法与事迹。 11. 动生电动势、涡旋电场和感生电动势。 12. 自感系数与电动势；互感系数与电动势。电磁感应理论知识与实际科技应用的联系。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 18 学时

光学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解相干条件、获得相干光波的方法。 2. 理解光程、光程差的物理意义，理解光的干涉加强和减弱的机理。 3. 掌握杨氏双缝干涉条件、干涉条纹特点、条纹间距。 4. 理解光的衍射、惠更斯—菲涅耳原理、衍射现象的分类。 5. 掌握单缝夫琅禾费衍射条纹的分布规律，理解半波带法。 6. 了解光学仪器的分辨率。 7. 理解自然光、线偏振光与部分偏振光的区别与表示。 8. 理解马吕斯定律及其应用。 9. 理解反射和折射时光的偏振的特点，理解布儒斯特定律及其应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相干条件、获得相干光波的方法；“波粒二象性”蕴含的“对立统一”思想。 2. 杨氏双缝干涉。 3. 光程、光程差。 4. 光的衍射、惠更斯—菲涅耳原理、衍射现象的分类。 5. 单缝夫琅禾费衍射。 6. 圆孔衍射，光学仪器的分辨率、最小分辨角；衍射现象在科学前沿的应用。 7. 自然光和偏振光。 8. 起偏和检偏，马吕斯定律。 9. 反射和折射时光的偏振，布儒斯特定律；偏振相关技术的应用举例。 10. 光学知识相关科学前沿，中国科学家的爱国情怀以及在光学领域的成就。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 6 学时
------	------------	---	--	---	------------

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 4 部分，分别为平时测验、章节练习、中期测验、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	章节练习	平时测验	中期测验	期末考试(50%)	
课程目标 1		20	12	15	47
课程目标 2	12		3	25	40
课程目标 3	3			10	13
合计	15	20	15	50	100

说明：

1、考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次及以上者，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

2、期末卷面成绩为 50 分（含）及以上的学生，方可将过程性考核成绩计入总评成绩，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 章节练习成绩评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习，能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据，有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习，能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据，有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习，基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业，不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	12
课程目标 3	考查学生分析问题，解决实际物理问题能力的发展程度。	能够独立思考，具有很强的问题分析能力，能够流畅地解决实际物理问题。	基本能够独立思考，具有较强的问题分析能力，能够比较流畅地解决实际物理问题。	不太能够独立思考，具有一定的问题分析能力，基本能够解决实际物理问题。	不能够独立思考，不具有问题分析能力，无法解决实际物理问题。	3

2.平时测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够按时完成答题,并准确回答课堂相关知识点。	能够按时完成答题,较准确得回答课堂相关知识点。	基本能按时完成答题,部分课堂相关知识点不能准确作答。	不能按时完成答题,大部分课堂相关知识点不能准确作答。	20

3.中期测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够全部认真完成答题,且答案正确。	能够全部认真完成答题,且答案大部分正确。	能够全部认真完成答题,答案部分正确。	不能够全部认真完成答题,答案大部分不正确。	12
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习,能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习,能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习,基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业,不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	3

4.期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100分)	良 (75-89分)	中/及格 (60-74分)	不及格 (0-59分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够全部认真完成答题,且答案正确。	能够全部认真完成答题,且答案大部分正确。	能够全部认真完成答题,答案部分正确。	不能够全部认真完成答题,答案大部分不正确。	15

课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习,能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习,能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习,基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业,不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	25
课程目标 3	考查学生分析问题,解决实际物理问题能力的发展程度。	具有很强的问题分析能力,能够流畅的解决实际物理问题。	具有较强的问题分析能力,能够比较流畅的解决实际物理问题。	具有一定的问题分析能力,基本能够解决实际物理问题。	不具有问题分析能力,无法解决实际物理问题。	10

五、推荐教材和教学参考资料

(一) 建议教材

1. 赵近芳, 王登龙. 大学物理简明教程(第4版).北京:北京邮电大学出版社, 2021

(二) 主要参考书及学习资源

1. 王少杰. 新编基础物理学(第二版,上、下册). 科学出版社, 2015
2. 程守洙. 普通物理学(第六版). 北京:高等教育出版社, 2013
3. 马文蔚. 物理学(第六版,上、下册). 北京:高等教育出版社, 2016

大纲修订人签字:



修订日期: 2022 年 10 月

大纲审定人签字:

高艳 常大毅

审定日期: 2022 年 10 月

《大学物理 C》课程教学大纲

课程名称	大学物理 C		
	College Physics C		
课程代码	21711005	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	高等数学
学分/学时	3 学分/48 学时	理论学时 /实验学时	48 学时/0 学时
适用专业	医学、药学各专业	开课单位	理学院
课程负责人	刘永军	审定日期	2022 年 10 月

一、课程简介

《大学物理 C》是面向医学、药学各专业开设的公共基础课。通过本课程的学习，培养学生分析问题、解决问题的物理思想，掌握物理问题的解决方法。课程由力学基础、分子动理论基础、电磁学基础、光学基础四部分组成，主要包括：机械运动；流体运动；由大量分子组成的热力学系统的宏观表现和统计规律；电磁场的运动规律和电磁相互作用；几何光学规律；光的干涉、衍射和偏振。使学生掌握人体生命活动及医疗技术中涉及到的物理概念及规律，掌握医学诊断及治疗过程中的物理技术所涉及的物理知识，为后续专业基础课及专业课有关知识的学习并掌握现代诊疗技术奠定物理基础，助力“新医科”建设中卓越医学创新人才的培养目标。在学习过程中，体会物理精神，树立辩证唯物主义世界观，提高科学思维能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解机械运动、流体运动、电磁场和光学的基本概念、基本原理、基本规律，以及实验的理论基础。

目标 2：掌握机械运动、流体运动、电磁场和光学中物理问题的计算方法。

目标 3：应用物理学知识和研究方法分析解决医、药学相关的物理问题，形成科学的思维方式，提高科学思维能力。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
力学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解本课程的知识结构。 2.掌握位置矢量、位移、速度、加速度的矢量表示与计算方法。 3.理解牛顿运动定律的基本规律。 4.掌握功的概念与变力作功的计算方法。 5.理解动能、势能的基本概念；理解功能原理与机械能守恒定律的基本规律。 6.理解动量定理，动量守恒定律的基本规律。 7.理解理想流体和稳定流动的基本概念。 8.理解连续性方程及伯努力方程的基本原理，掌握运用它们的计算方法。 9.了解黏性流体伯努力方程的物理意义、层流和湍流、雷诺数及心脏做功、血流速度及血管中血压的分布。 10.理解简谐振动的运动学特征和动力学特征的基本概念及规律。 11.掌握描述简谐振动的参量（振幅、周期（频率、圆频率）、相位（初相位））的计算方法。 12.理解用旋转矢量法描述简谐振动的基本原理。 13.理解简谐振动能量的基本概念。 14.理解同方向、同频率简谐振动叠加的基本原理；了解拍、相互垂直的简谐振动的叠加。 15.理解波动参量的基本概念。理解波的叠加原理及惠更斯原理、波的相干条件及判据。 16.掌握波动表达式及其相关计算方法。 17.了解波动能量的特点。 18.理解驻波特点的基本规律。 19.了解声波的基本概念以及声强级和响度级。 20.了解多普勒效应及其在医学中的应用。 21.能够应用力学基础知识分析解决医、药学相关的力学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.课程教学大纲解读。 2.物理学的研究内容与研究方法；研究运动、解决问题的科学方法。 3.位置矢量，位移和路程，速度和速率，加速度；运动观与科学实验研究方法。 4.中国古代关于力的论述，力的概念；牛顿运动定律，牛顿的自然哲学思想；科学家们坚持真理的科学精神。 5.动量定理，量变质变规律；动量守恒定律；基于动量守恒定律的研究成果在科研、生活中的应用举例。 6.功，动能，势能，机械能守恒定律。 7.理想流体，稳定流动和连续性方程。 8.伯努力方程及应用；我国空气动力学的研究成果举例。 9.层流和湍流，雷诺数；血液在循环系统中的流动。 10.简谐振动的运动学特征和动力学特征；透过现象看本质，寻找并发现深层次的规律的科学方法。 11.振幅、周期、频率、角频率、相位的确定。 12.简谐振动的能量。 13.同方向、同频率简谐振动的合成；相互垂直的简谐振动的叠加。 14.机械波的形成和传播。 15.平面简谐波的波函数，波的能量。 16.波的干涉，驻波；在科研、生活中的应用举例； 17.声波、多普勒效应；声波探测应用举例。 18.振动和波动的运动规律；运动的客观性以及科学性；辩证处理问题的科学方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 18 学时

分子动理论基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解热学的两种研究方法,理解理想气体分子模型和统计假设的基本概念。 2.理解平衡态的基本概念,掌握理想气体状态方程的计算方法。 3.理解理想气体压强和温度的统计解释的基本原理。 4.掌握理想气体压强和能量公式的计算方法。 5.理解表面张力和表面能的基本概念,理解形成弯曲液面下附加压强(球形液面、柱形液面)的基本原理。 6.了解毛细现象、润湿和不润湿现象、气体栓塞现象。 7.能够应用分子动理论基础知识分析解决医、药学相关的热学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.平衡态,理想气体状态方程。 2.气体微观模型;气体压强公式,由压强的微观机理引导理解团队精神;能量公式,热学性能研究举例。 3.表面张力和表面能 4.弯曲液面的附加压强 5.毛细现象和气体栓塞 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教学活动:课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务:课程作业、随堂测试题。 	理论 4学时
电磁学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解并掌握电场场强和电势的基本概念,掌握求场强分布和电势分布的计算方法。 2.理解高斯定理的基本规律,掌握应用高斯定理的计算方法。 3.理解电势能的基本概念。 4.了解电偶极子的定义以及心电相关知识。 5.理解磁感应强度、磁感线、磁通量的基本概念。 6.理解毕奥—萨伐尔定律及应用的基本规律。 7.掌握磁场的安培环路定理及其在应用中的计算方法。 8.理解安培定律的基本规律。 9.理解洛伦兹力的基本概念。 10.了解霍耳效应、质谱仪、回旋加速器等仪器的原理。 11.掌握法拉第电磁感应定律及其计算方法。 12.理解动生电动势、感生电动势的基本原理,理解涡旋电场的基本概念。 13.能够应用电磁场的基础知识分析解决医、药学相关的电磁学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 5.电场强度。 6.电场线、电通量、高斯定理;运用类比法进行逻辑推理的科学研究方法。 7.静电场电势能、电势;场强与电势关系;电场的基本规律的重要作用。 8.心电知识。 5.磁现象的发现,中国古代关于磁现象的研究和应用,引导思考;磁感应强度。 6.毕奥—萨伐尔定律;介绍研究背景、认识过程以及研究方法。 7.磁感线、磁通量;磁场的安培环路定理。 8.安培定律、安培力。 9.洛伦兹力,带电粒子在磁场中的运动,霍耳效应;中国科学家在科研领域的重大突破,鼓励以坚实的专业知识勇攀科技高峰。 10.电磁感应定律;法拉第的科学研究方法与事迹。 11.动生电动势、涡旋电场和感生电动势;电磁感应理论知识与实际科技应用的联系。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.教学活动:课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务:课程作业、随堂测试题。 	理论 16学时

光学基础	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解单球面折射成像的基本原理和符号规则。 2.掌握薄透镜成像的规律和计算方法。 3.理解眼睛的光学系统、矫正非正视眼屈光不正的基本原理。 4.了解显微镜的分辨本领和放大本领。 5.了解几种医学上常用的光学仪器。 6.理解相干条件、获得相干光波方法的基本原理。 7.理解光程、光程差的基本概念。 8.掌握杨氏双缝干涉条件、干涉条纹特点及其相关计算方法。 9.理解光的衍射、惠更斯—菲涅耳原理的基本概念。 10.理解用半波带法分析单缝夫琅禾费衍射的基本原理，理解衍射条纹的基本规律。 11.理解光学仪器分辨率的基本概念。 12.理解自然光、线偏振光与部分偏振光的基本概念。 13.掌握马吕斯定律及其应用的计算方法。 14.理解布儒斯特定律及其应用的基本原理。 15.能够应用几何光学和波动光学的基础知识分析解决医、药学相关的光学问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.符号法则，单球面折射。 2.薄透镜成像。 3.眼的光学结构，眼的屈光不正及其矫正。 4.放大镜、显微镜、纤镜。 5.“波粒二象性”蕴含的“对立统一”思想。 6.相干条件、获得相干光波的方法；光程、光程差；辩证唯物主义世界观对学术发展的指导作用。 7.杨氏双缝干涉实验，干涉条纹的特点；结合干涉应用的前沿研究引导思考，拓宽视野。 8.惠更斯—菲涅耳原理。 9.半波带法，单缝夫琅禾费衍射。 6.圆孔衍射，光学仪器的分辨率、最小分辨角。 7.光的偏振态；马吕斯定律。 8.反射和折射时光的偏振，布儒斯特定律。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2. 学习任务：课程作业、随堂测试题。 	理论 10 学时
------	------------	---	---	---	-------------

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括 4 部分，分别为平时测验、章节练习、中期测验和期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	章节练习	平时测验	中期测验	期末考试(50%)	
课程目标 1		20	12	15	47
课程目标 2	12		3	25	40
课程目标 3	3			10	13
小计	15	20	15	50	100
合计	50			50	100

说明：

1、考勤不计入过程性考核成绩，无故缺勤达 3 次及以上者，任课教师有权取消其参加该课程的考核资格，成绩以零分计并标注为“缺考”。

2、期末卷面成绩为 50 分（含）及以上的学生，方可将过程性考核成绩计入总评成绩，未达标者过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩记为总评成绩。

(二) 评价标准

1. 章节练习成绩评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习，能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据，有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习，能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据，有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习，基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业，不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	12
课程目标 3	考查学生分析问题，解决实际物理问题能力的发展程度。	能够独立思考，具有很强的问题分析能力，能够流畅的解决实际物理问题。	基本能够独立思考，具有较强的问题分析能力，能够比较流畅的解决实际物理问题。	不太能够独立思考，具有一定的问题分析能力，基本能够解决实际物理问题。	不能够独立思考，不具有问题分析能力，无法解决实际物理问题。	3

2. 平时测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够按时完成答题, 并准确回答课堂相关知识点。	能够按时完成答题, 较准确得回答课堂相关知识点。	基本能按时完成答题, 部分课堂相关知识点不能准确作答。	不能按时完成答题, 大部分课堂相关知识点不能准确作答。	20

3. 中期测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够全部认真完成答题, 且答案正确。	能够全部认真完成答题, 且答案大部分正确。	能够全部认真完成答题, 答案部分正确。	不能够全部认真完成答题, 答案大部分不正确。	12
课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习, 能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据, 有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习, 能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据, 有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习, 基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业, 不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	3

4. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查学生对物理学的基本概念、原理、知识以及相关实验的理论基础的掌握情况。	能够全部认真完成答题, 且答案正确。	能够全部认真完成答题, 且答案大部分正确。	能够全部认真完成答题, 答案部分正确。	不能够全部认真完成答题, 答案大部分不正确。	15

课程目标 2	考查学生在解决物理问题过程中计算方法和计算能力的发展程度。	能够按时完成各项章节练习,能够很熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和数据代入过程及正确的计算结果。	能够按时完成各项章节练习,能够比较熟练地运用所学物理方法计算相关物理问题。有理论依据,有分析说明和正确的计算结果。	基本能够完成各项章节练习,基本能够运用所学物理方法计算相关物理问题。有分析过程和正确的计算结果。	不能够按时完成课程作业,不能够运用所学物理方法计算相关物理问题。	25
课程目标 3	考查学生分析问题,解决实际物理问题能力的发展程度。	具有很强的问题分析能力,能够流畅的解决实际物理问题。	具有较强的问题分析能力,能够比较流畅的解决实际物理问题。	具有一定的问题分析能力,基本能够解决实际物理问题。	不具有问题分析能力,无法解决实际物理问题。	10

五、推荐教材和教学参考资源

(一) 建议教材

1. 王磊, 冀敏. 医学物理学.北京: 人民卫生出版社, 2021

(二) 主要参考书及学习资源

1. 胡新珉. 医学物理学(第七版).北京: 人民卫生出版社, 2008
2. 赵近芳, 王登龙. 大学物理简明教程(第4版).北京: 北京邮电大学出版社, 2021

大纲修订人签字: 王锐

修订日期: 2022 年 10 月

大纲审定人签字: 高艳 常大磊

审定日期: 2022 年 10 月

《大学物理实验 A》课程教学大纲

课程名称	大学物理实验 A		
	Experiment of College Physics A		
课程代码	11711014	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	无
学分/学时	1 学分/32 学时		
适用专业	理工农林医药类专业	开课单位	理学院
课程负责人	刘云虎	审定日期	2022 年 9 月

一、课程简介

大学物理实验 A 是一门基础实验课程，内容涉及基本物理仪器的调节和使用、实验数据测量与处理、测量误差分析等，涵盖力学、热学、电磁学、光学等知识领域，具有丰富的实验思想、方法和手段。通过课程学习，使学生掌握物理实验的科学方法，实验数据测量与处理方法，误差分析方法等；在方法和技能等方面得到较为系统、严格的训练，是大学生进行自主学习、创新训练及科学研究的第一步，同时在培养科学工作者的良好素质及科学世界观方面，该课程也起着潜移默化的作用。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握基本物理量的测量方法和常用物理仪器的工作原理；

目标 2：具备搭建电路、光路等简单实验系统的能力，能够安全、规范地操作实验设备；

目标 3：具备实验数据采集、处理和误差分析能力，培养实事求是的科学态度。

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
物理实验基础训练	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 获得绪论部分和基本测量等基础知识的能力。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作要求、掌握原始数据的正确记录、数据处理方法和误差分析的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 教学大纲的解读; 2. 掌握实验的基本理论知识: 测量理论、常用的数据处理方法、测量结果的评价(不确定度理论)、有效数字理论、基本测量工具; 3. 掌握书写实验报告的基本规范要求、授课要求、运行方式等; 4. 掌握正确测量和处理实验数据的方法; 5. 通过学习物理实验培养学生基础实验能力和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
落球法液体粘滞系数测量	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握 Stokes 定律及其使用条件; 2. 具备使用落球法测定甘油的粘滞系数的能力; 3. 通过学习粘滞系数培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
杨氏模量的测定 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握静态拉伸法测定金属丝的杨氏模量的原理和实验误差分析方法; 2. 具备使用光杠杆和尺度望远镜的能力; 3. 通过托马斯杨的生平激发学生的学习积极性和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
示波器的使用 (含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握示波器工作原理, 李萨如图形形成原理; 2. 具备规范使用示波器的能力; 3. 通过学习示波器培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
液体表面张力系数的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握微小作用力的测定方法; 2. 具备利用拉脱法测定液体(水)的表面张力系数的能力; 3. 通过学习表面张力培养学生严谨的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)
惯性秤的定标与惯性质量的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握惯性秤进行定标的方法; 2. 具备利用定标后的惯性秤称量砝码的惯性质量的能力; 3. 通过学习惯性秤培养学生严谨的科学态度。。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)
三线摆测刚体转动	综合性	课程目标1 课程目标2	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。	1. 掌握三线摆测定物体的转动惯量的方法; 2. 具备规范使用三线摆的能力;	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转	2	选做 (力学模块)

惯量 (含虚拟实验)		课程目标3	2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	3. 通过学习三线摆培养学生实事求是的科学态度。	2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。		学模块)
音叉受迫振动的研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握音叉受迫振动和共振的原理; 2. 具备规范操作实验设备的能力; 3. 通过学习音叉受迫振动激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)
声速在不同介质中的传播研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握声波产生和接收的原理; 2. 掌握用共振干涉法、相位比较法和时差法测定超声波的传播速度; 3. 具备了解声呐技术的原理及应用的能力; 4. 通过学习声速的传播激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)
弦振动的研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握驻波形成的条件; 2. 掌握用驻波法测量波长、波速、频率和弦线密度的方法。 3. 通过学习弦振动激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)
空气绝热指数的测定	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握传感器精确测定气体压强和温度的原理; 2. 具备用绝热膨胀法测定空气绝热指数的能力; 3. 通过学习空气绝热指数培养学生基础实验能力和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (热学模块)
准稳态法测定导热系数和比热	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握准稳态法测量导热系数和比热的原理和实验误差分析的方法; 2. 具备用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热的能力; 3. 通过学习准稳态法测量不良导体的导热系数和比热培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (热学模块)
金属线胀系数的测定 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握控温和测温的基础知识; 2. 具备使用 PID 温控仪和规范书写实验报告的能力; 3. 通过学习线膨胀系数培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (热学模块)
金属比热容的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握用冷却法测量金属比热容的方法; 2. 具备规范操作实验设备的能力; 3. 通过学习金属的比热容培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (热学模块)

用稳恒电流场模拟静电场(含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握电势、电场强度、等势线、电场线等概念; 2. 具备规范操作静电场描绘仪的能力; 3. 通过学习数学模拟法培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
万用表的使用(含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握万用表的基本原理; 2. 具备使用万用表测量电流、电压、电阻、电容的能力; 3. 通过学习万用表培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
电表的改装与校准(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握将 1mA 表头改成较大量程的电流表和电压表的方法; 2. 具备优化实验设备和装置的能力; 3. 通过学习电表的改装培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
惠斯通电桥测量电阻(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握惠斯登电桥测电阻的原理; 2. 具有正确使用惠斯登电桥测电阻的能力; 3. 通过惠斯通的生平激发学生的学习积极性和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
霍尔效应实验(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握用“对称测量法”测量霍尔电压的方法; 2. 具备规范使用霍尔效应实验仪的能力; 3. 通过学习霍尔效应培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
PN结物理特性的测量	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握 PN 结的伏安特性, 并验证此关系符合指数分布规律; 2. 具备规范使用 PN 结物理特性测量仪的能力; 3. 通过学习 PN 结培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (电学模块)
光的等厚干涉及应用(含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握等厚干涉的原理; 2. 具备使用读数显微镜的能力; 3. 通过牛顿环的探究过程培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (光学模块)
旋光仪测旋光液体的浓度(含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握旋光仪的原理、构造及使用方法; 2. 具备使用旋光仪测量糖溶液的旋光度的能力; 3. 通过学习旋光仪的实践应用激发学生勇于探索的探究精神。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (光学模块)

薄透镜焦距的测定	验证性	课程目标1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握实物成像法、透镜两次成像法和自准直法测量薄凸透镜焦距的方法； 2. 具备利用虚物成实像法测量薄凹透镜焦距的能力； 3. 通过学习薄透镜测焦距培养学生的团队协作意识。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。 	2	选做 (光学模块)
迈克尔逊干涉仪的调整和使用(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握迈克尔逊干涉仪的结构及干涉原理和调节方法； 2. 具有规范使用迈克尔逊干涉仪的能力； 3. 通过迈克尔逊的简介激发学生的学习积极性和勇于探索的研究精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。 	2	选做 (光学模块)
分光计的调整及使用(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握分光计的原理和使用方法； 2. 具备测用分光计测光的波长、书写实验报告的能力； 3. 通过学习分光计培养学生团队协作的意识。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。 	2	选做 (光学模块)

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括三个部分，分别为网络教学资源测试成绩、虚拟仿真实验操作成绩、实验报告成绩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	网络教学资源测试成绩	虚拟仿真实验操作成绩	实验报告成绩	
课程目标 1	30			30
课程目标 2		10	20	30
课程目标 3			40	40
合计	30	10	60	100

(二) 评价标准

1. 评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查基本物理量的测量方法的掌握。理解基本物理仪器的工作原理。网络教学资源学习：课前完成教学视频预习；课后测试：课程测试题。	能够很好地完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法充分掌握；对物理实验仪器的原理和使用方法充分掌握。	能够较好地完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法较好地掌握；对物理实验仪器的原理和使用方法较好地掌握。	能够基本上完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法基本掌握；对物理实验仪器的原理和使用方法基本掌握。	不能够完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法没有掌握；对物理实验仪器的原理和使用方法没有掌握。	30
课程目标 2	考查具备搭建电路、光路等简单实验系统的能力，规范安全的使用实验设备的能力。	能够很好地搭建电路、光路等简单实验系统；能够很好地使用实验设备，完成虚拟实验。	能够较好地搭建电路、光路等简单实验系统；能够较好地使用实验设备和完成虚拟实验。	能够基本上搭建电路、光路等简单实验系统；能够基本上使用实验设备和完成虚拟实验。	不能够搭建电路、光路等简单实验系统；不会使用仪器设备和不能够完成虚拟实验。	30
课程目标 3	考查具备实验数据采集、处理和误差分析的能力	能够很好地完成实验数据的采集，认真完成实验数据处理，能够精准的对实验进行误差分析并获得很好的有效结论。	能够较好地完成实验数据的采集，较认真完成实验数据处理，能够较好的对实验进行误差分析并获得较好的有效结论。	能够基本地完成实验数据的采集，基本完成实验数据处理，能够基本上对实验进行误差分析并获得有效结论。	不能够完成实验数据的采集，无法完成实验数据处理，未对实验进行误差分析和未获得有效结论。	40

五、推荐实验教材和资源

(一) 建议实验教材

1. 孙茂珠, 张建军主编. 《大学物理实验》. 北京: 北京邮电大学出版社, 2018

(二) 主要参考书及学习资源

1. 吴泳华, 霍剑青, 浦其荣. 《大学物理实验-第一册》. 北京: 高等教育出版社, 2005
2. 谢行恕, 康士秀, 霍剑青. 《大学物理实验-第二册》. 北京: 高等教育出版社, 2005

大纲修订人签字:

王博

修订日期: 2022 年 6 月

大纲审定人签字:

王博

审定日期: 2022 年 9 月

《大学物理实验 B》课程教学大纲

课程名称	大学物理实验 B		
	Experiment of College Physics B		
课程代码	21711006	课程性质	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	先修课程	无
学分/学时	0.5 学分/16 学时		
适用专业	理工农林医药类各专业	开课单位	理学院
课程负责人		审定日期	2022 年 8 月

一、课程简介

《大学物理实验 B》是一门基础实验课程，内容涉及基本物理仪器的调节和使用、实验数据测量与处理、测量误差分析等，涵盖力学、热学、电磁学、光学等知识领域，具有丰富的实验思想、方法和手段。通过课程学习，使学生掌握物理实验的科学方法，实验数据测量与处理方法，误差分析方法等；在方法和技能等方面得到较为系统、严格的训练，是大学生进行自主学习、创新训练及科学研究的第一步，同时在培养科学工作者的良好素质及科学世界观方面，该课程也起着潜移默化的作用。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握基本物理量的测量方法和常用物理仪器的工作原理；

目标 2：能够安全、规范地操作实验设备；

目标 3：具备实验数据采集、处理和误差分析能力，培养实事求是的科学态度。

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
物理实验基础训练	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 获得绪论部分和基本测量等基础知识的能力。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作要求、掌握原始数据的正确记录、数据处理方法和误差分析的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 教学大纲的解读; 2. 掌握实验的基本理论知识: 测量理论、常用的数据处理方法、测量结果的评价(不确定度理论)、有效数字理论、基本测量工具; 3. 掌握书写实验报告的基本规范要求、授课要求、运行方式等; 4. 掌握正确测量和处理实验数据的方法; 5. 通过学习物理实验培养学生基础实验能力和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
杨氏模量的测定(含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握静态拉伸法测定金属丝的杨氏模量的原理和实验误差分析方法; 2. 具备使用光杠杆和尺度望远镜的能力; 3. 通过托马斯杨的生平激发学生的学习积极性和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
落球法液体粘滞系数测量	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握 Stokes 定律及其使用条件; 2. 具备使用落球法测定甘油的粘滞系数的能力; 3. 通过学习粘滞系数培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
示波器的使用(含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握示波器工作原理, 李萨如图形形成原理; 2. 具备规范使用示波器的能力; 3. 通过学习示波器培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	必做 (基础模块)
液体表面张力系数的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握微小作用力的测定方法; 2. 具备利用拉脱法测定液体(水)的表面张力系数的能力; 3. 通过学习表面张力培养学生严谨的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选做 (力学模块)

惯性秤的定标与惯性质量的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握惯性秤进行定标的方法; 2. 具备利用定标后的惯性秤称量砝码的惯性质量的能力; 3. 通过学习惯性秤培养学生严谨的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
三线摆测刚体转动惯量 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握三线摆测定物体的转动惯量的方法; 2. 具备规范使用三线摆的能力; 3. 通过学习三线摆培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
音叉受迫振动的研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握音叉受迫振动和共振的原理; 2. 具备规范操作实验设备的能力; 3. 通过学习音叉受迫振动激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
声速在不同介质中的传播研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握声波产生和接收的原理; 2. 掌握用共振干涉法、相位比较法和时差法测定超声波的传播速度; 3. 具备了解声呐技术的原理及应用的能力; 4. 通过学习声速的传播激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
弦振动的研究	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握驻波形成的条件; 2. 掌握用驻波法测量波长、波速、频率和弦线密度的方法。 3. 通过学习弦振动激发学生科学的研究意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
空气绝热指数的测定	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握传感器精确测定气体压强和温度的原理; 2. 具备用绝热膨胀法测定空气绝热指数的能力; 3. 通过学习空气绝热指数培养学生基础实验能力和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
准稳态法测定导热系数和比热	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握准稳态法测量导热系数和比热的原理和实验误差分析的方法; 2. 具备用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热的能力; 3. 通过学习准稳态法测量不良导体的导热系数和比热培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)

金属线胀系数的测定 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握控温和测温的基础知识; 2. 具备使用 PID 温控仪和规范书写实验报告的能力; 3. 通过学习线膨胀系数培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
金属比热容的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握用冷却法测量金属比热容的方法; 2. 具备规范操作实验设备的能力; 3. 通过学习金属的比热容培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
用稳恒电流场模拟静电场 (含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握电势、电场强度、等势线、电场线等概念; 2. 具备规范操作静电场描绘仪的能力; 3. 通过学习数学模拟法培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
万用表的使用 (含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握万用表的基本原理; 2. 具备使用万用表测量电流、电压、电阻、电容的能力; 3. 通过学习万用表培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
电表的改装与校准 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握将 1mA 表头改成较大量程的电流表和电压表的方法; 2. 具备优化实验设备和装置的能力; 3. 通过学习电表的改装培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
惠斯通电桥测量电阻 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握惠斯登电桥测电阻的原理; 2. 具有正确使用惠斯登电桥测电阻的能力; 3. 通过惠斯通的生平激发学生的学习积极性和实事求是的科学态度。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
霍尔效应实验 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习, 撰写详细的预习报告, 获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握用“对称测量法”测量霍尔电压的方法; 2. 具备规范使用霍尔效应实验仪的能力; 3. 通过学习霍尔效应培养学生团队协作意识。	1. 教学活动: 小组合作、实验轮转 2. 学习任务: 书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)

PN结物理特性的测量	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握 PN 结的伏安特性，并验证此关系符合指数分布规律； 2. 具备规范使用 PN 结物理特性测量仪的能力； 3. 通过学习 PN 结培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
光的等厚干涉及应用 (含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握等厚干涉的原理； 2. 具备使用读数显微镜的能力； 3. 通过牛顿环的探究过程培养学生实事求是的科学态度。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
旋光仪测旋光液体的浓度 (含虚拟实验)	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握旋光仪的原理、构造及使用方法； 2. 具备使用旋光仪测量糖溶液的旋光度的能力； 3. 通过学习旋光仪的实践应用激发学生勇于探索的探究精神。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
薄透镜焦距的测定	验证性	课程目标1	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握实物成像法、透镜两次成像法和自准直法测量薄凸透镜焦距的方法； 2. 具备利用虚物成实像法测量薄凹透镜焦距的能力； 3. 通过学习薄透镜测焦距培养学生的团队协作意识。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
迈克尔逊干涉仪的调整和使用 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握迈克尔逊干涉仪的结构及干涉原理和调节方法； 2. 具有规范使用迈克尔逊干涉仪的能力； 3. 通过迈克尔逊的简介激发学生的学习积极性和勇于探索的研究精神。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)
分光计的调整及使用 (含虚拟实验)	综合性	课程目标1 课程目标2 课程目标3	1. 通过课前预习，撰写详细的预习报告，获得该实验基础知识。 2. 课堂上获得规范合理的实验操作和原始数据的正确记录的能力。 3. 课后提交全面完整的实验报告。	1. 掌握分光计的原理和使用方法； 2. 具备测用分光计测光的波长、书写实验报告的能力； 3. 通过学习分光计培养学生团队协作的意识。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：书写实验报告、完成仿真或实验室课程及实验操作。	2	选 (学 模 块)

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

(一) 评价方式及成绩比例

课程成绩包括三个部分，分别为网络教学资源测试成绩、虚拟仿真实验操作成绩、实验报告成绩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	网络教学资源测试成绩	虚拟仿真实验操作成绩	实验报告成绩	
课程目标 1	30			30
课程目标 2		10	20	30
课程目标 3			40	40
合计	30	10	60	100

(二) 评价标准

1. 评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重 (%)
		优 (90-100 分)	良 (75-89 分)	中/及格 (60-74 分)	不及格 (0-59 分)	
课程目标 1	考查基本物理量的测量方法的掌握。网络教学资源学习：课前完成教学视频预；课后测试：课程测试题。	能够很好地完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法和原理充分掌握。	能够较好地完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法和原理较好地掌握。	能够基本上完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法和原理基本掌握。	不能够完成网络教学资源学习；对基本物理量的测量方法和原理没有掌握。	30
课程目标 2	考查理解基本物理仪器的工作原理的掌握，具备规范安全的使用实验设备的能力。	对物理实验仪器的原理和使用方法充分掌握。能够很好地使用实验设备，完成虚拟实验。	对物理实验仪器的原理和使用方法较好地掌握。能够较好地使用实验设备和完成虚拟实验。	对物理实验仪器的原理和使用方法基本掌握。能够基本上使用实验设备和完成虚拟实验。	对物理实验仪器的原理和使用方法没有掌握。不会使用仪器设备和不能够完成虚拟实验。	30
课程目标 3	考查具备实验数据采集、处理和误差分析的能力	能够很好地完成实验数据的采集，认真完成实验数据处理，能够精准的对实验进行误差分析并获得很好的有效结论。	能够较好地完成实验数据的采集，较认真完成实验数据处理，能够较好的对实验进行误差分析并获得较好的有效结论。	能够基本地完成实验数据的采集，基本完成实验数据处理，能够基本上对实验进行误差分析并获得有效结论。	不能够完成实验数据的采集，无法完成实验数据处理，未对实验进行误差分析和未获得有效结论。	40

五、推荐实验教材和资源

(一) 建议实验教材

1. 孙茂珠, 张建军主编. 《大学物理实验》. 北京: 北京邮电大学出版社, 2018

(二) 主要参考书及学习资源

1. 吴泳华, 霍剑青, 浦其荣. 《大学物理实验-第一册》. 北京: 高等教育出版社, 2005
2. 谢行恕, 康士秀, 霍剑青. 《大学物理实验-第二册》. 北京: 高等教育出版社, 2005

大纲修订人签字:



修订日期: 2022 年 6 月

大纲审定人签字:



审定日期: 2022 年 9 月