

《高等数学 A(I)》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Higher Mathematics A(I)		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100401	学 分	4 学分
学 时	共 64 学时。含讲授 64 学时，实践 0 学时		
适用专业	全校工科各专业（工业设计专业除外）		
执笔人	兰星	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖 吕东风 周亚梅 赖劼		

二、课程简介

高等数学是利用微积分方法研究客观世界数量关系和空间形式的学科，是高等学校工学、理学（非数学类）类等本科各专业学生的一门必修的重要通识教育课程。通过本课程中的基本概念、基本理论、基本方法和运算技能的学习，逐步培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力，特别培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所学知识分析和解决问题的能力以及创新精神，为今后学习后继课程和进一步拓宽知识面奠定必要的坚实的数学基础。

主要内容包括：极限与连续、导数与微分、导数的应用、不定积分、定积分及其应用。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学生掌握经典数学和近代数学的基本概念、基本原理及解题方法，掌握当代数学技术的基本技能；学会建立数学模型，具备用数学学方法解释自然规律探索自然界奥秘的科学思维能力。	<p>了解：极限定义，极限的两个准则，初等函数的连续性，闭区间连续函数的性质，高阶导数的概念，柯西中值定理，不定积分及定积分的几何意义，广义定积分。</p> <p>理解：无穷大与无穷小的概念，函数连续的概念，导数概念和几何意义，函数极值及曲线凹凸性的概念，原函数与不定积分的概念，定积分的概念，积分上限函数的概念</p>

	<p>掌握：无穷小性质，极限四则运算求极限，用两个重要极限及等价无穷小替换求极限的方法，函数间断点的求法，导数与微分基本公式，导数与微分法则，各类形式的函数的求导方法，高阶导数的求法，中值定理的应用，函数各种性态的研究方法，不定积分的积分公式及各种积分方法，微积分基本公式，定积分的计算方法，微元法求面积、体积、弧长。</p>
--	---

四、课程内容与学时分配

第一章 极限与连续 (14 学时)

§ 1-1 极限

§ 1-2 无穷小量与无穷大

§ 1-3 极限运算法则与极限计算

§ 1-4 函数的连续性

第二章 导数与微分 (12 学时)

§ 2-1 导数的概念

§ 2-2 函数的求导法则

§ 2-3 高阶导数

§ 2-4 隐函数的导数与参数方程所确定的函数的导数

§ 2-5 函数的微分

第三章 导数的应用 (14 学时)

§ 3-1 微分中值定理

§ 3-2 洛必达法则

§ 3-3 函数单调性

§ 3-4 函数的极值

§ 3-5 曲线的凹凸性和拐点

§ 3-6 函数的最大值与最小值

第四章 不定积分 (8 学时)

§ 4-1 不定积分的概念与性质

§ 4-2 直接积分法与换元积分法

§ 4-3 分部积分法

第五章 定积分及其应用

(16 学时)

§ 5-1 定积分的概念与性质

§ 5-2 微积分基本公式

§ 5-3 定积分的换元积分法与分部积分法

§ 5-4 广义积分

§ 5-5 定积分在几何学中的应用

五、教学重点与难点

第一章 极限与连续

教学重点：函数的概念、极限的概念、极限的性质及其运算，连续函数的概念。

教学难点：复合函数、分段函数的概念、极限的概念

第二章 导数与微分

教学重点：导数的概念、微分的概念、导数的几何意义和物理意义、初等函数微分法。

教学难点：复合函数、隐函数、参数方程求导。

第三章 导数的应用

教学重点：拉格朗日中值定理、泰勒公式、洛必达法则，函数增减性和凹凸性判别法、函数极值及其求法、最值问题。

教学难点：中值定理。

第四章 不定积分

教学重点：原函数、不定积分的概念、基本积分公式、换元积分法与分部积分法。

教学难点：换元积分法。

第五章 定积分及其应用

教学重点：定积分概念。定积分中值定理，变上限定积分及其求导定理，牛顿——莱布尼兹公式，定积分的换元积分法及分部积分法，定积分的元素法、平面图形的面积、旋转体的体积、弧长。

教学难点：定积分的概念、变上限定积分作为上限函数及其求导定理，定积

分的元素法。

六、教学方法

高等数学课程的教学形式有：教师课堂讲授、学生自学，加强练习；教师与学生共同讨论，加强习题课，加强计算机辅助教学等方式，为在有限的 64 学时的教学时数内，提高教学质量。

七、作业要求

学生通过做一定数量的习题，以达到掌握所学知识，提高分析问题、解决问题的能力，以选择自编教材为例，作业量应达到书中练习题量的百分之七十以上。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（）；分散考试（）；其他（）。

考核形式：闭卷（）；开卷（）；开闭卷结合（）；在线测试（）；课程论文（）；实操（）；作品设计（）；答辩（）；口试（）；调研报告（）；其他（）。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（10）%；习题作业（20）%；课堂表现（10）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：初等数学。

2. 后续课程：高等数学 A(II)，线性代数，概率论与数理统计，复变函数与积分变换等课程。

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

兰星主编.《高等数学》. 吉林大学出版社. 2017. 5.

2. 推荐参考资料：

(1) 同济大学数学系编.《高等数学》七版. 高等教育出版社. 2014. 7.

(2) 吴赣昌主编.《高等数学》. 人民大学出版社. 2012. 11.

(3) 赵志勇主编.《高等数学习题课讲义》[M]. 南开大学出版社. 2010. 9.

《高等数学 A(II)》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Higher Mathematics A(II)		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100801	学 分	4 学分
学 时	共 64 学时。含讲授 64 学时，实践 0 学时		
适用专业	全校工科各专业（工业设计专业除外）		
执笔人	兰星	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖 吕东风 周亚梅 赖劼		

二、课程简介

高等数学是利用微积分方法研究客观世界数量关系和空间形式的学科，是高等学校工学、理学（非数学类）类等本科各专业学生的一门必修的重要通识教育课程。通过本课程中的基本概念、基本理论、基本方法和运算技能的学习，逐步培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力，特别培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所学知识分析和解决问题的能力以及创新精神，为今后学习后继课程和进一步拓宽知识面奠定必要的坚实的数学基础。

主要包括：微分方程、多元函数微分法及其应用、重积分及其应用、无穷级数。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学生掌握经典数学和近代数学的基本概念、基本原理及解题方法，掌握当代数学技术的基本技能；学会建立数学模型，具备用数学学方法解释自然规律	了解：微分方程的基本概念，多元函数的概念，多元函数的极限与连续概念，高阶偏导数的概念，二重积分的几何意义，常数项级数、幂级数、傅里叶级数概念与性质。 理解：偏导数与全微分概念，多元函数的极

<p>探索自然界奥秘的科学思维能力。</p>	<p>值概念及极值的必要条件与充分条件，二重积分概念与性质，幂级数的收敛半径与收敛域，幂级数的分析性质，狄利克雷收敛定理。</p> <p>掌握：各类一阶、二阶微分方程的解法，多元函数偏导数与全微分的求法，多元复合函数与隐函数的微分法，无条件极值与条件极值的求法，直角坐标系与极坐标系下二重积分的计算方法，正项级数的收敛法，幂级数和函数的求法，函数展成幂级数的方法，傅里叶系数的求法，函数展成正弦级数与余弦级数的方法。</p>
------------------------	--

四、课程内容与学时分配

第六章 微分方程 (14 学时)

- § 6-1 微分方程的基本概念
- § 6-2 可分离变量的微分方程
- § 6-3 一阶线性微分方程
- § 6-4 可降阶的二阶微分方程
- § 6-5 二阶常系数齐次线性微分方程
- § 6-6 二阶常系数非齐次线性微分方程

第七章 多元函数微分法及其应用 (18 学时)

- § 7-1 多元函数的基本概念
- § 7-2 偏导数与全微分
- § 7-3 多元复合函数求导法则
- § 7-4 隐函数求导公式
- § 7-5 多元函数极值

第八章 二重积分及其应用 (16 学时)

- § 8-1 二重积分的概念与现在
- § 8-2 直角坐标系下计算二重积分
- § 8-3 极角坐标系下计算二重积分
- § 8-4 二重积分的应用

第九章 无穷级数

(16 学时)

§ 9-1 常数项级数的概念和性质

§ 9-2 常数项级数的审敛法

§ 9-3 幂级数

§ 9-4 傅里叶级数

五、教学重点与难点

第六章 常微分方程

教学重点：微分方程概念、通解、可分离变量方程，一阶线性方程、线性微分方程解的结构，二阶常系数微分方程。

教学难点：建立微分方程，确定初始条件。

第七章 多元函数微分法及其应用

教学重点：多元函数的概念，偏导数与全微分的概念，偏导数的计算，多元函数的极值和条件极值（拉格朗日乘数法）。

教学难点：复合函数的高阶偏导数。

第八章 二重积分及其应用

教学重点：二重积分的概念和计算。

教学难点：重积分化为累次积分次序及积分上、下限的确定。

第九章 无穷级数

教学重点：无穷级数收敛、发散的概念，正项级数的比值判别法，幂级数的收敛区间，泰勒公式，泰勒级数，函数的幂级数展开式，函数的傅里叶级数，函数的傅里叶正弦和余弦级数。

教学难点：正项级数的比较审敛法，用间接法展函数为泰勒级数。

六、教学方法

高等数学课程的教学形式有：教师课堂讲授、学生自学，加强练习；教师与学生共同讨论，加强习题课，加强计算机辅助教学等方式，为在有限的 64 学时的教学时数内，提高教学质量。

七、作业要求

学生通过做一定数量的习题，以达到掌握所学知识，提高分析问题、解决问题的能力，以选择自编教材为例，作业量应达到书中练习题量的百分之七十以上。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（）；分散考试（）；其他（）。

考核形式：闭卷（）；开卷（）；开闭卷结合（）；在线测试（）；课程论文（）；实操（）；作品设计（）；答辩（）；口试（）；调研报告（）；其他（）。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（10）%；习题作业（20）%；课堂表现（10）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：高等数学 A(I)。

2. 后续课程：线性代数，概率论与数理统计，复变函数与积分变换等课程。

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

兰星主编.《高等数学》. 吉林大学出版社. 2017. 5.

2. 推荐参考资料：

(1) 同济大学数学系编.《高等数学》七版. 高等教育出版社. 2014. 7.

(2) 吴赣昌主编.《高等数学》. 人民大学出版社. 2012. 11.

(3) 赵志勇主编.《高等数学习题课讲义》[M]. 南开大学出版社. 2010. 9.

《高等数学 B》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Calculus		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100502	学 分	3 学分
学 时	共 48 学时。含讲授 48 学时，实践 0 学时		
适用专业	文科专业		
执笔人	吕东风	审定人	袁毓玲
讨论参与人	吕东风 王培颖		

二、课程简介

微积分是以函数为研究对象,运用极限手段分析处理问题的一门数学学科,内容主要包括极限、微分学、积分学及其应用。微分学包括求导数的运算,是一套关于变化率的理论,它使得函数、速度、加速度和曲线的斜率等均可用一套通用的符号进行讨论。积分学,包括求积分的运算,为定义和计算面积、体积等提供一套通用的方法,已经被广泛应用于各种经济活动之中,并且与其他经济学分支互相渗透或结合。微积分既是掌握现代化科学知识必不可少的基础知识和基本工具,也是后继课程《概率论与数理统计》《计量经济学》等的基础课程。所以,微积分已经成为经济学专业学生必修的一门专业基础课。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
通过学习,希望学生能掌握微分学和积分学的基本思想和方法,能够处理微积	1、理解函数、复合函数的、初等函数定义,了解反函数、分段函数概念,会建立实际问题的函数关系;2、理解极限概念,掌握极限四则运算法则,了解两个极限存在准则,会用两个重要极限,了解无穷小和无穷大的概念,会用等价无穷小

<p>分中的常见问题，使学生得到比较系统的数学训练，提升学生的科学素质，为进入下一阶段的学习做好知识储备和能力准备，同时，注重培养学生获取知识能力、应用能力和创新能力，提高学生的素质。</p>	<p>替换求极限；3、理解函数连续的概念，了解间断点的概念并会判断间断点的类型，了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质；4、理解导数和微分的概念，理解导数的几何意义及函数的可导与连续之间的关系，掌握导数与微分的运算法则和导数的基本公式，掌握初等函数的一阶、二阶导数的求法，会求隐函数的导数；5. 理解拉格朗日中值定理，了解罗尔中值定理、柯西中值定理；6. 理解函数极值的概念，会求函数的极值；会判断函数的单调性、函数图形的凹凸性，会求拐点，会求解较简单的最大值和最小值的应用问题；7. 会用罗必达法则求不定式的极限；8. 理解不定积分和定积分的概念和性质，掌握换元积分法和分部积分法，理解变上限函数及求导定理，掌握牛顿—莱布尼兹公式，了解广义积分。</p>
--	---

四、课程内容与学时分配

第一章 函数、极限、连续

(8 学时)

1. 函数

- (1) 函数的概念
- (2) 复合函数和反函数
- (3) 反三角函数
- (4) 常用经济函数

2. 极限

- (1) 数列极限
- (2) 函数极限
- (3) 无穷小量和无穷大量
- (4) 极限的四则运算法则
- (5) 极限存在准则和两个重要极限
- (6) 无穷小的比较

3. 连续和间断

- (1) 连续和间断
- (2) 连续的性质

第二章 导数和微分

(8 学时)

1. 导数

- (1) 导数的定义
- (2) 导数的几何意义
- (2) 可导和连续的关系

2. 基本初等函数的导数和求导的四则运算法则

- (1) 基本初等函数的导数
- (2) 求导的四则运算法则

3. 复合函数的求导法则和反函数的求导公式

- (1) 复合函数的求导法则
- (2) 反函数的求导公式

4. 特殊函数的导数

- (1) 对数求导法
- (2) 隐函数求导法

5. 微分

- (1) 微分的定义和几何意义
- (2) 基本微分公式和微分计算法则
- (3) 近似计算

第三章 中值定理和导数的应用

(8 学时)

1. 中值定理

- (1) 费马引理和罗尔定理
- (2) 拉格朗日中值定理
- (3) 柯西中值定理

2. 洛必达法则

3. 泰勒公式

4. 函数的单调性和极值

- (1) 函数的单调性
- (2) 极值的定义和必要条件、充分条件
- (3) 函数的最值

5. 曲线的凹凸性和拐点

第四章 不定积分

(8 学时)

1. 不定积分的定义和性质

- (1) 原函数
- (2) 不定积分
- (3) 基本积分表
- (4) 分项积分法

2. 换元积分法

- (1) 第一换元积分法
- (2) 第二换元积分法

3. 分部积分法

4. 有理函数和三角有理式的积分

第五章 定积分

(10 学时)

1. 定积分的定义和性质

- (1) 引出定积分定义的两个例子
- (2) 定积分的定义
- (3) 定积分的性质和几何意义

2. 微积分基本定理

- (1) 积分上限函数及其性质
- (2) 微积分基本定理

3. 定积分的换元积分法和分部积分法

- (1) 换元积分法
- (2) 分部积分法

4. 定积分的几何应用

- (1) 求面积
- (2) 求体积

5. 反常积分

- (1) 无穷限反常积分
- (2) 无界函数的反常积分

第六章 微分方程简介

(6 学时)

1. 微分方程的定义

2. 一阶微分方程

3. 二阶微分方程

五、教学重点与难点

教学重点：极限，导数，微分，不定积分，定积分

教学难点：极限概念和性质，微分定义，定积分定义

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，

教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试 ()；分散考试 ()；其他 ()。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核 (40) %；结课考核 (60) %。

平时成绩构成：考勤 (20) %；习题作业 (20) %；其他_____ () %。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：初等数学

2. 后续课程：《概率论与数理统计》，《计量经济学》

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

赵树嫖. 微积分 (第三版). 北京：中国人民大学出版社，2012. 10

2. 推荐参考资料：

(1) 同济大学应用数学系. 高等数学 (上、下). 北京：高等教育出版社，2007

(2) 吴赣昌. 微积分 (经济类). 北京：中国人民大学出版社，2006

《高等数学 B》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Calculus		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100501	学 分	4 学分
学 时	共 64 学时。含讲授 64 学时，实践 0 学时		
适用专业	财务管理、会计学、经济学（金融）、电子商务、人力资源管理、市场营销、物流管理、国际经济与贸易、工业设计		
执笔人	吕东风	审定人	袁毓玲
讨论参与人	吕东风 王培颖		

二、课程简介

微积分是以函数为研究对象,运用极限手段分析处理问题的一门数学学科,内容主要包括极限、微分学、积分学及其应用。微分学包括求导数的运算,是一套关于变化率的理论,它使得函数、速度、加速度和曲线的斜率等均可用一套通用的符号进行讨论。积分学,包括求积分的运算,为定义和计算面积、体积等提供一套通用的方法,已经被广泛应用于各种经济活动之中,并且与其他经济学分支互相渗透或结合。微积分既是掌握现代化科学知识必不可少的基础知识和基本工具,也是后继课程《概率论与数理统计》《计量经济学》等的基础课程,所以,微积分已经成为经济学专业学生必修的一门专业基础课。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
<p>通过学习, 希望学生能掌握微分学和积分学的基本思想和方法, 能够处理微积分中的常见问题, 使学生得到比较系统的数学训练, 提升学生的科学素质, 为进入下一阶段的学习做好知识储备和能力准备, 同时, 注重培养学生获取知识能力、应用能力和创新能力, 提高学生的素质。</p>	<p>1、理解函数、复合函数的、初等函数定义, 了解反函数、分段函数概念, 会建立实际问题的函数关系; 2、理解极限概念, 掌握极限四则运算法则, 了解两个极限存在准则, 会用两个重要极限, 了解无穷小和无穷大的概念, 会用等价无穷小替换求极限; 3、理解函数连续的概念, 了解间断点的概念并会判断间断点的类型, 了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质; 4、理解导数和微分的概念, 理解导数的几何意义及函数的可导与连续之间的关系, 掌握导数与微分的运算法则和导数的基本公式, 掌握初等函数的一阶、二阶导数的求法, 会求隐函数的导数; 5. 理解拉格朗日中值定理, 了解罗尔中值定理、柯西中值定理和泰勒公式; 6. 理解函数极值的概念, 会求函数的极值; 会判断函数的单调性、函数图形的凹凸性, 会求拐点, 会描绘函数的图形(包括水平和铅直渐近线), 会求解较简单的最大值和最小值的应用问题; 7. 会用罗必达法则求不定式的极限; 8. 理解不定积分和定积分的概念和性质, 掌握换元积分法和分部积分法, 含有理函数和三角函数有理式的积分, 理解变上限函数及求导定理, 掌握牛顿—莱布尼兹公式, 了解广义积分; 9、理解多元微分学的概念, 会计算极限、偏导数、全微分, 会求二元函数的极值; 10、理解二重积分并会计算。</p>

四、课程内容与学时分配

第一章 函数、极限、连续

(9 学时)

1. 函数

- (1) 函数的概念
- (2) 复合函数和反函数
- (3) 反三角函数
- (4) 常用经济函数

2. 极限

- (1) 数列极限
- (2) 函数极限
- (3) 无穷小量和无穷大量
- (4) 极限的四则运算法则
- (5) 极限存在准则和两个重要极限
- (6) 无穷小的比较

3. 连续和间断

- (1) 连续和间断
- (2) 连续的性质

第二章 导数和微分

(9 学时)

1. 导数

- (1) 导数的定义
- (2) 导数的几何意义
- (2) 可导和连续的关系

2. 基本初等函数的导数和求导的四则运算法则

- (1) 基本初等函数的导数
- (2) 求导的四则运算法则

3. 复合函数的求导法则和反函数的求导公式

- (1) 复合函数的求导法则
- (2) 反函数的求导公式

4. 特殊函数的导数

- (1) 对数求导法
- (2) 隐函数求导法

5. 微分

- (1) 微分的定义和几何意义
- (2) 基本微分公式和微分计算法则
- (3) 近似计算

第三章 中值定理和导数的应用

(9 学时)

1. 中值定理

- (1) 费马引理和罗尔定理
- (2) 拉格朗日中值定理
- (3) 柯西中值定理
- 2. 洛必达法则
- 3. 泰勒公式
- 4. 函数的单调性和极值
 - (1) 函数的单调性
 - (2) 极值的定义和必要条件、充分条件
 - (3) 函数的最值
- 5. 曲线的凹凸性和拐点
- 6. 函数画图

第四章 不定积分

(8 学时)

- 1. 不定积分的定义和性质
 - (1) 原函数
 - (2) 不定积分
 - (3) 基本积分表
 - (4) 分项积分法
- 2. 换元积分法
 - (1) 第一换元积分法
 - (2) 第二换元积分法
- 3. 分部积分法
- 4. 有理函数和三角有理式的积分

第五章 定积分

(10 学时)

- 1. 定积分的定义和性质
 - (1) 引出定积分定义的两个例子
 - (2) 定积分的定义
 - (3) 定积分的性质和几何意义
- 2. 微积分基本定理
 - (1) 积分上限函数及其性质

- (2) 微积分基本定理
- 3. 定积分的换元积分法和分部积分法
 - (1) 换元积分法
 - (2) 分部积分法
- 4. 定积分的几何应用
 - (1) 求面积
 - (2) 求体积
- 5. 反常积分
 - (1) 无穷限反常积分
 - (2) 无界函数的反常积分

第六章 微分方程简介 (6 学时)

- 2. 微分方程的定义
- 2. 一阶微分方程
- 3. 二阶微分方程

第七章 二元函数的微积分学简介 (13 学时)

- 1. 二元函数的微分学
- 2. 二元函数的积分学

六、教学重点与难点

教学重点：极限，导数，微分，不定积分，定积分

教学难点：极限概念和性质，微分定义，定积分定义

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，

教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

- 1. 考核方式：集中考试 ()；分散考试 ()；其他 ()。
- 2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（20）%；习题作业（20）%；其他_____（ ）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程： 初等数学

2. 后续课程：《概率论与数理统计》，《计量经济学》

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

赵树嫖. 微积分（第三版）. 北京：中国人民大学出版社，2012. 10

2. 推荐参考资料：

(1) 同济大学应用数学系. 高等数学（上、下）. 北京：高等教育出版社, 2007

(2) 吴赣昌. 微积分（经济类）. 北京：中国人民大学出版社, 2006

《线性代数》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Linear Algebra		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100601	学 分	2 学分
学 时	共 32 学时，含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	计算机科学与技术、软件工程、电气工程与自动化、建筑电气与智能化、通讯工程、物联网工程、自动化、工程造价、财务管理、国际经济与贸易、经济学（金融）、会计学、物流管理、网络工程、电子信息工程（选修）		
执笔人	张小康	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖 王彦华 兰星 张小康		

二、课程简介

线性代数是讨论有限空间中线性关系经典理论的课程，它具有较强的抽象性，逻辑性和计算技巧性，是学习自然科学，工程技术和企业

管理所必备的基础知识和重要工具。本课程详细阐述矩阵理论，矩阵实质上是一张二维表，它是研究线性变换、向量线性相关性、方程组，向量空间，特征值与特征向量等不可替代的工具。同学们通过学习矩阵与其行阶梯形、行最简形和标准形间的关系，进而理解矩阵的秩、向量组的线性相关性、线性方程组的解及其应用、矩阵的特征值及其应用、二次型等课程内容。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学习有关后续课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础	掌握线性代数的基本概念,基本方法和基本的运算技能,培养学生较强的运算能力,抽象思维而和逻辑思维能力,并具有建立数学模型和求解数学模型的初步能力.

四、课程内容与学时分配

第一章 行列式

(8 学时)

1. 二阶与三阶行列式
2. n 阶行列式
3. 行列式的性质
4. 行列式按行(列)展开
5. 克莱姆法则

第二章 矩阵

(10 学时)

1. 矩阵的概念
 - (1) 矩阵的定义
 - (2) 几种特殊的矩阵
2. 矩阵的运算
 - (1) 矩阵相等
 - (2) 矩阵的加法
 - (3) 数与矩阵的乘法
 - (4) 矩阵与矩阵的乘法

(5) 矩阵的转置

(6) 方阵的行列式

3. 逆矩阵

(1) 逆矩阵的概念

(2) 伴随矩阵及其与逆矩阵的关系

(3) 利用伴随求矩阵的逆矩阵

(4) 逆矩阵的性质

(5) 利用逆矩阵求矩阵方程

4. 分块矩阵（简略讲）

5. 矩阵的初等变换与初等矩阵

(1) 三种初等变换的概念

(2) 矩阵的等价及其基本性质

(3) 通过初等行变换将矩阵变换为行阶梯形，进而化为行最简形，再化为标准形

(4) 三种初等变换对应的三个初等矩阵，初等矩阵的应用及其性质

(5) 利用初等变换求矩阵的逆矩阵及矩阵方程

6. 矩阵的秩

(1) k 阶子式的概念

(2) 矩阵秩的概念及其性质

(3) 矩阵秩的求法

第三章 线性方程组

(12 学时)

1. 线性方程组的解

(1) 齐次线性方程组

(2) 非齐次线性方程组

(3) 增广矩阵的概念

(4) 通过齐次线性方程组系数矩阵的秩判断方程组只零解和有非零解

(5) 通过非齐次线性方程组系数矩阵与增广矩阵的秩判断方程组唯一解、无穷多解和无解

(6) 通过矩阵的初等变换求出（非）齐次线性方程组的全体解

2. 向量组及其线性组合

- (1) n 维向量的定义
- (2) 向量的线性运算
- (3) 向量（组）间的线性表示
- (4) 向量组的等价

2. 向量组的线性相关与线性无关性

- (1) 向量组的线性相关与线性无关的概念
- (2) 向量组的线性相关与其组成的齐次方程组有非零解关系
- (3) 向量组的线性相关与向量组组成的矩阵的秩小于向量组的个数关系
- (4) n 个 n 维向量组线性无（相）关与它组成行列式不等于（等于）零的关系

关系

- (5) 部分组与线性相关和线性无关的联系

3. 向量组的秩

- (1) 极大线性无关向量组的概念
- (2) 向量组的秩的概念
- (3) 矩阵与它的行（列）向量组的秩的关系
- (4) 向量组秩的求法

4. 向量空间

- (1) 向量空间的概念
- (2) 子空间的概念
- (3) 集合运算封闭的概念
- (4) 两个 n 维向量的线性组合构成线性空间
- (5) 两组等价向量组组成的向量空间相等
- (6) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解全体的集合组成解空间
- (7) 向量空间的基和维数的概念
- (8) 基的坐标的概念

5. 线性方程组的解的结构

- (1) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解的结构与性质
- (2) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 基础解系与通解的概念

- (3) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解空间及其维数
- (4) 非齐次线性方程组 $Ax=b$ 与导出组 $Ax=0$ （齐次线性方程组）的概念
- (5) 利用其导出组 $Ax=0$ 的通解和非齐次线性方程组 $Ax=b$ 的一个特解求非齐次的通解

第四章 矩阵的特征值与特征向量 (2 学时)

- 1. 方阵的特征值与特征向量
 - (1) 特征方程与特征多项式
 - (2) 特征值与特征向量
 - (3) 特征值与特征向量的性质

五、教学重点与难点

第一章 行列式

教学重点：

- 1. 行列式的性质及其计算（对角化）
- 2. 行列式的展开（降阶法）
- 3. 克莱姆法则

教学难点：

高阶行列式的计算

第二章 矩阵

教学重点：

- 1. 矩阵的运算
- 2. 矩阵的初等变换
- 3. 矩阵秩的概念及求法
- 4. 可逆矩阵的概念及逆矩阵的求法
- 5. 初等矩阵的概念
- 6. 初等矩阵与初等变换的关系

教学难点：

矩阵的初等变换与初等矩阵

可逆矩阵及矩阵秩的概念

第三章 线性方程组

教学重点：

1. 通过齐次线性方程组系数矩阵的秩判断方程组只零解和有非零解
2. 通过非齐次线性方程组系数矩阵与增广矩阵的秩判断方程组唯一解、无穷多解和无解
3. 向量组及其线性组合，向量组的等价
4. 向量组的线性相关与线性无关性
5. 极大无关组的概念及其求法
6. 向量组的秩
7. 向量空间的基和维数，基的坐标
8. 线性方程组的解的结构

教学难点：

1. 线性相关无关性的判定
2. 向量组秩的概念
3. 极大无关组的概念及求法
4. 向量组的线性组合

第四章 矩阵的特征值与特征向量

教学重点：

1. 方阵的特征值与特征向量的求法

教学难点：

特征方程的求解

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（）；分散考试（）；其他（）。
2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（10）%；习题作业（20）%；其他_____（10）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：无 2. 后续课程：《运筹学》

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

吴赣昌著：《线性代数》（理工类·简明版·第五版），中国人民大学出版社，2017年7月第5版

2. 推荐参考资料：

（1）张欣主编. 《线性代数》. 同济大学出版社，2015年9月

（2）北京大学数学系，《高等代数》，高等教育出版社，2019年5月第五版

《线性代数》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Linear Algebra		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100601	学 分	2 学分

学 时	共 32 学时，含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	计算机科学与技术、软件工程、电气工程与自动化、建筑电气与智能化、通讯工程、物联网工程、自动化、工程造价、财务管理、国际经济与贸易、经济学（金融）、会计学、物流管理、网络工程、电子信息工程（选修）		
执笔人	张小康	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖 王彦华 兰星 张小康		

二、课程简介

线性代数是讨论有限空间中线性关系经典理论的课程,它具有较强的抽象性,逻辑性和计算技巧性,是学习自然科学,工程技术和企业管理所必备的基础知识和重要工具。本课程详细阐述矩阵理论,矩阵实质上是一张二维表,它是研究线性变换、向量线性相关性、方程组,向量空间,特征值与特征向量等不可替代的工具。同学们通过学习矩阵与其行阶梯形、行最简形和标准形间的关系,进而理解矩阵的秩、向量组的线性相关性、线性方程组的解及其应用、矩阵的特征值及其应用、二次型等课程内容。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学习有关后续课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础	掌握线性代数的基本概念,基本方法和基本的运算技能,培养学生较强的运算能力,抽象思维而和逻辑思维能力,并具有建立数学模型和求解数学模型的初步能力.

四、课程内容与学时分配

第一章 行列式

(8 学时)

1. 二阶与三阶行列式
2. n 阶行列式
3. 行列式的性质
4. 行列式按行(列)展开

5. 克莱姆法则

第二章 矩阵

(10 学时)

1. 矩阵的概念

- (1) 矩阵的定义
- (2) 几种特殊的矩阵

2. 矩阵的运算

- (1) 矩阵相等
- (2) 矩阵的加法
- (3) 数与矩阵的乘法
- (4) 矩阵与矩阵的乘法
- (5) 矩阵的转置
- (6) 方阵的行列式

3. 逆矩阵

- (1) 逆矩阵的概念
- (2) 伴随矩阵及其与逆矩阵的关系
- (3) 利用伴随求矩阵的逆矩阵
- (4) 逆矩阵的性质
- (5) 利用逆矩阵求矩阵方程

4. 分块矩阵 (简略讲)

5. 矩阵的初等变换与初等矩阵

- (1) 三种初等变换的概念
- (2) 矩阵的等价及其基本性质
- (3) 通过初等行变换将矩阵变换为行阶梯形, 进而化为行最简形, 再化为

标准形

- (4) 三种初等变换对应的三个初等矩阵, 初等矩阵的应用及其性质
- (5) 利用初等变换求矩阵的逆矩阵及矩阵方程

6. 矩阵的秩

- (1) k 阶子式的概念
- (2) 矩阵秩的概念及其性质

(3) 矩阵秩的求法

第三章 线性方程组

(12 学时)

1. 线性方程组的解

(1) 齐次线性方程组

(2) 非齐次线性方程组

(3) 增广矩阵的概念

(4) 通过齐次线性方程组系数矩阵的秩判断方程组只零解和有非零解

(5) 通过非齐次线性方程组系数矩阵与增广矩阵的秩判断方程组唯一解、无穷多解和无解

(6) 通过矩阵的初等变换求出 (非) 齐次线性方程组的全体解

2. 向量组及其线性组合

(1) n 维向量的定义

(2) 向量的线性运算

(3) 向量 (组) 间的线性表示

(4) 向量组的等价

2. 向量组的线性相关与线性无关性

(1) 向量组的线性相关与线性无关的概念

(2) 向量组的线性相关与其组成的齐次方程组有非零解关系

(3) 向量组的线性相关与向量组组成的矩阵的秩小于向量组的个数关系

(4) n 个 n 维向量组线性无 (相) 关与它组成行列式不等于 (等于) 零的关系

(5) 部分组与线性相关和线性无关的联系

3. 向量组的秩

(1) 极大线性无关向量组的概念

(2) 向量组的秩的概念

(3) 矩阵与它的行 (列) 向量组的秩的关系

(4) 向量组秩的求法

4. 向量空间

(1) 向量空间的概念

- (2) 子空间的概念
- (3) 集合运算封闭的概念
- (4) 两个n维向量的线性组合构成线性空间
- (5) 两组等价向量组组成的向量空间相等
- (6) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解全体的集合组成解空间
- (7) 向量空间的基和维数的概念
- (8) 基的坐标的概念

5. 线性方程组的解的结构

- (1) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解的结构与性质
- (2) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 基础解系与通解的概念
- (3) 齐次线性方程组 $Ax=0$ 解空间及其维数
- (4) 非齐线性方程组 $Ax=b$ 与导出组 $Ax=0$ （齐次线性方程组）的概念
- (5) 利用其导出组 $Ax=0$ 的通解和非齐线性方程组 $Ax=b$ 的一个特解求非齐的

通解

第四章 矩阵的特征值与特征向量

(2学

时)

1. 方阵的特征值与特征向量

- (1) 特征方程与特征多项式
- (2) 特征值与特征向量
- (3) 特征值与特征向量的性质

五、教学重点与难点

第一章 行列式

教学重点:

- 1. 行列式的性质及其计算（对角化）
- 2. 行列式的展开（降阶法）
- 3. 克莱姆法则

教学难点:

高阶行列式的计算

第二章 矩阵

教学重点:

1. 矩阵的运算
2. 矩阵的初等变换
3. 矩阵秩的概念及求法
4. 可逆矩阵的概念及逆矩阵的求法
5. 初等矩阵的概念
6. 初等矩阵与初等变换的关系

教学难点:

矩阵的初等变换与初等矩阵

可逆矩阵及矩阵秩的概念

第三章 线性方程组

教学重点:

1. 通过齐次线性方程组系数矩阵的秩判断方程组只零解和有非零解
2. 通过非齐次线性方程组系数矩阵与增广矩阵的秩判断方程组唯一解、无穷多解和无解
3. 向量组及其线性组合, 向量组的等价
4. 向量组的线性相关与线性无关性
5. 极大无关组的概念及其求法
6. 向量组的秩
7. 向量空间的基和维数, 基的坐标
8. 线性方程组的解的结构

教学难点:

1. 线性相关无关性的判定
2. 向量组秩的概念
3. 极大无关组的概念及求法
4. 向量组的线性组合

第四章 矩阵的特征值与特征向量

教学重点:

1. 方阵的特征值与特征向量的求法

教学难点：

特征方程的求解

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（）；分散考试（）；其他（）。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（10）%；习题作业（20）%；其他_____（10）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：无 2. 后续课程：《运筹学》

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

吴赣昌著：《线性代数》（理工类·简明版·第五版），中国人民大学出版社，2017年7月第5版

2. 推荐参考资料：

（1）张欣主编，《线性代数》，同济大学出版社，2015年9月

（2）北京大学数学系，《高等代数》，高等教育出版社，2019年5月第五版

《离散数学》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Discrete Mathematical		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100302	学 分	3 学分
学 时	共 48 学时。含讲授 48 学时，实践 0 学时		
适用专业	网络工程、计算机科学与技术、软件工程		
执笔人	王彦华	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王彦华 王培颖 吕东风		

二、课程简介

《离散数学》是现代数学的一个重要分支，是计算机科学基础理论的核心课程，它是计算机科学与技术专业必修的一门专业基础课。研究的对象是离散的数量关系和离散结构的数学模型，为培养我国社会主义现代化建设所需要的计算机专业技术人才服务。

教学内容主要有：逻辑学的基本知识；关系的基本概念、性质与运算；树的基本知识；图论的基本知识

通过本课程的学习，要求学生掌握离散结构相关的理论知识，培养学生的抽象思维和严密的逻辑推理能力，为进一步学习专业课打好基础，并为学生今后处理离散信息，提高专业理论水平，从事计算机的实际工作提供必备的数学工具。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
1. 能够应用数学与自然科学的基本知识正确表述复杂的工程问题	理解鸽巢原理理论并能应用；掌握递推关系解题方法；了解关系概念下的函数研究；了解偏序关系及结构的基本概念；掌握图论基本知识。

2. 能够针对一个系统或者过程建立数学模型并进行求解	掌握关系的基本概念、表示方法、等价关系、关系的性质及运算；掌握树的基本概念、树的遍历方法，最小生成树的求法；具备应用关系及树的概念和算法针对一个具体应用进行数学建模并求解的能力。
3. 能够应用数学，自然科学和工程科学的基础原理证实解决方案的合理性	掌握命题逻辑的基本概念及推理证明方法，具备应用数理逻辑验证解决方案合理性的能力。

四、课程内容与学时分配

第一章 命题逻辑基本概念 (4 学时)

1、 命题与联结词

- (1)主要内容命题；逻辑联结词。
- (2)基本概念和知识点命题的概念；逻辑联结词。
- (3)问题与应用（能力要求）理解命题概念；掌握几种重要的逻辑联结词。

2、 命题公式及其赋值

- (1)主要内容命题公式；真值表。
- (2)基本概念和知识点公式的真值赋值；真值表。
- (3)问题与应用（能力要求）理解五个逻辑联结词概念；掌握由它们构成的公式及真值表；熟练掌握求给定公式真值表的方法。

第二章 命题逻辑等值演算 (4 学时)

1、 等值式

- (1)主要内容 基本等值式；真值表法和等值演算法；公式等值变换。
- (2). 基本概念和知识点用真值表法和等值演算法判别公式类型和公式等值变换。
- (3)问题与应用（能力要求）记住基本等值式；掌握用真值表法和等值演算法判别公式类型和公式等值变换的方法。

2、 析取范式和合取范式

- (1)主要内容析取范式；合取范式；主析取范式；主合取范式。
- (2)基本概念和知识点极小项；极大项；析取范式；合取范式。
- (3)问题与应用（能力要求）会用等值演算法求公式的析取范式和合取范式；会列真值表求公式的主析取范式和主合取范式。

3、联结词的完备集

- (1)主要内容联结词的完备集。
- (2)基本概念和知识点真值函数的概念；联结词的完备集概念。
- (3)问题与应用（能力要求）了解一些常用的联结词的完备集。

第三章 命题逻辑的推理理论

(4

学时)

1、 推理的形式结构

- (1)主要内容重言蕴涵式；推理的形式结构。
- (2)基本概念和知识点重言蕴涵式。
- (3)问题与应用（能力要求）掌握重要的重言蕴涵式；理解推理的形式结构。

2、 自然推理系统 P

- (1)主要内容自然推理系统 P 。
- (2)基本概念和知识点 推理的方法：演绎法和附加前提法。
- (3)问题与应用（能力要求）要求学生通过所掌握重言蕴涵式构造推理证明；掌握演绎法和附加前提法。

第四章 谓词逻辑的基本理论

(10 学时)

1、 一阶逻辑命题符号化

- (1)主要内容
一阶逻辑的基本概念。
- (2)基本概念和知识点
谓词；量词；个体词。
- (3)问题与应用（能力要求）
掌握一阶逻辑命题符号化。

2、 一阶逻辑公式及解释

- (1)主要内容

一阶逻辑公式。

(2)基本概念和知识点

一阶逻辑公式；自由变元；约束变元；解释。

(3)问题与应用（能力要求）

要求学生掌握一阶逻辑公式在给定解释下的真值。

3、一阶逻辑等值式与置换规则

(1)主要内容 一阶逻辑等值式。

(2)基本概念和知识点 一阶逻辑等值式；置换规则。

(3)问题与应用（能力要求） 掌握一阶逻辑等值式；会判断谓词公式在给定解释下的真值。

4、一阶逻辑前束范式

(1)主要内容 前束范式。

(2)基本概念和知识点 换名规则；前束范式。

(3)问题与应用（能力要求） 会用一阶逻辑等值演算法求公式的前束范式。

5、一阶逻辑的推理理论

(1)主要内容 一阶逻辑的推理理论。

(2)基本概念和知识点 一阶逻辑的各推理规则；自然推理系统 F 。

(3)问题与应用（能力要求） 掌握一阶逻辑推理过程。

第五章 集合代数

(3 学时)

1、集合的基本概念

(1)主要内容 集合的基本概念。

(2)基本概念和知识点 子集；幂集。

(3)问题与应用（能力要求） 了解常用的集合；会求子集和幂集。

2、集合的运算

(1)主要内容 集合的运算和性质。

(2)基本概念和知识点 交集；并集；差集；文氏图。

(3)问题与应用（能力要求） 掌握集合的运算和性质；理解集合的计数问题。

3、集合恒等式

(1). 主要内容 集合恒等式。

2. 基本概念和知识点 集合恒等式。

3. 问(1)题与应用（能力要求） 掌握并会灵活运用集合恒等式。

第六章 二元关系

(8 学时)

1、 有序对与笛卡尔积

- (1). 主要内容 有序对与笛卡尔积。
- (2). 基本概念和知识点 有序对；笛卡尔积。
- (3). 问题与应用（能力要求） 理解两集合的笛卡尔积。

2、 二元关系

- (1). 主要内容 二元关系。
- (2). 基本概念和知识点 二元关系；关系图；关系矩阵。
- (3). 问题与应用（能力要求） 理解二元关系的概念；掌握三种特殊的关系；会求关系矩阵和关系图。

3、 关系的运算

- (1). 主要内容 关系的运算。
- (2). 基本概念和知识点 关系的逆运算；合成运算。
- (3). 问题与应用（能力要求） 掌握关系的逆运算和合成运算。

4、 关系的性质

- (1). 主要内容 关系的性质。
- (2). 基本概念和知识点 关系的自反性；对称性；反对称性；传递性。
- (3). 问题与应用（能力要求） 掌握关系所满足的性质。

5、 关系的闭包

- (1). 主要内容 关系的闭包。
- (2). 基本概念和知识点 关系的闭包运算。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解关系的闭包运算。

6、 等价关系和划分

- (1). 主要内容 等价关系和划分。
- (2). 基本概念和知识点 等价关系；等价类；划分。
- (3). 问题与应用（能力要求） 掌握等价关系的证明；会求等价类和划分。

7、 偏序关系

- (1). 主要内容 偏序关系。

(2). 基本概念和知识点 偏序集；偏序关系；哈斯图。

(3). 问题与应用（能力要求） 了解偏序关系和其对应的哈斯图。

第七章 函数

(3 学时)

1、函数的基本概念

(1). 主要内容 用二元关系来定义函数

(2). 基本概念和知识点 函数的定义；单射，满射，双射；鸽巢原理

(3). 问题与应用（能力要求） 会应用鸽巢原理解决实际问题

2、函数的合成和反函数

(1). 主要内容 函数的合成；反函数；函数的可逆性

(2). 基本概念和知识点 函数的合成的概念；函数的可逆性的判定；求反函数；

(3). 问题与应用（能力要求） 会求两个函数的合成；掌握函数的可逆性的判定的条件；求反函数；

第八章 代数系统

(4 学时)

1、 代数系统

(1). 主要内容 代数系统。

(2). 基本概念和知识点 代数系统的概念；

(3). 问题与应用（能力要求） 了解代数系统的概念。

2、 半群与群

(1). 主要内容 半群与独异点；群的定义与性质

(2). 基本概念和知识点 半群；独异点；群；平凡群；交换群；群的性质。

(3). 问题与应用（能力要求） 了解半群的概念；掌握群的性质和证明方法。

3、 群的同态与同构

(1). 主要内容 群的同态与同构。

(2). 基本概念和知识点 群的同态；群的同构。

(3). 问题与应用（能力要求） 了解群的同态与同构的概念。

4. 环与域

(1). 主要内容 环的定义与性质；整环与域。

(2). 基本概念和知识点 环；整环；域；

(3). 问题与应用（能力要求） 了解环的定义与性质；了解整环与域的概

念。

第九章 格与布尔代数(4 学时)

1、 格的定义与性质

- (1). 主要内容 格的定义与性质。
- (2). 基本概念和知识点 格。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解格的定义与性质。

2、 子格与格同态

- (1). 主要内容 子格与格同态。
- (2). 基本概念和知识点 子格；格同态。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解子格与格同态的概念。

3、 分配格与有补格

- (1). 主要内容 分配格与有补格。
- (2). 基本概念和知识点 分配格；有补格。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解分配格与有补格的概念和判别方法。

4、 布尔代数

- (1). 主要内容 布尔代数。
- (2). 基本概念和知识点 布尔代数。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解布尔代数的概念及其运算。

第十章 图的基本概念(4 学时)

1、 图

- (1). 主要内容 图的基本概念：结点、边、度数、自环和平行边等。
- (2). 基本概念和知识点 有向图；无向图；握手原理；特殊图。
- (3). 问题与应用（能力要求） 理解图的基本概念；掌握图的握手原理。

2、 通路与回路

- (1). 主要内容 通路与回路。
- (2). 基本概念和知识点 通路(简单通路、初级通路和复杂通路)，回路(简单回路、初级回路和复杂回路)
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解有向图和无向图的通路与回路的概念。

3、 图的连通性

- (1). 主要内容 图的连通性。

- (2). 基本概念和知识点 有向图的连通性；无向图的连通分支数。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解有向图的连通性和无向图连通分支数。

4、 图的矩阵表示

- (1). 主要内容 图的矩阵表示。
- (2). 基本概念和知识点 关联矩阵；邻接矩阵。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解图的矩阵表示方法。

5、 图的运算

- (1). 主要内容 图的运算。
- (2). 基本概念和知识点 图的交、并、差运算。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解图的交、并、差运算。

第十一章 欧拉图与哈密顿图(4 学时)

1、 欧拉图

- (1). 主要内容 欧拉图。
- (2). 基本概念和知识点 欧拉通路与回路；欧拉图。
- (3). 问题与应用（能力要求） 掌握欧拉图的判别方法。

2、 哈密顿图

- (1). 主要内容 哈密顿图。
- (2). 基本概念和知识点 哈密顿圈；哈密顿图。
- (3). 问题与应用（能力要求） 掌握哈密顿图的判别方法。

第十二章 树(4 学时)

1、 无向树及其性质

- (1). 主要内容 无向树的概念及其性质。
- (2). 基本概念和知识点 无向树；树叶；分支点；森林；平凡树。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解无向树的概念与性质。

2、 生成树

- (1). 主要内容 生成树。
- (2). 基本概念和知识点 生成树；最小生成树。
- (3). 问题与应用（能力要求） 了解生成树的概念与性质。

3、 根树及其应用

- (1). 主要内容 根树及其应用。

(2). 基本概念和知识点 根树；树根；子树；有序树；最优二元树；带权二叉树；最优二叉树；最优二叉树的哈夫曼算法。

(3). 问题与应用（能力要求） 了解根树及其应用，会用哈夫曼算法求最优二叉树。

五、教学重点与难点

教学重点：

第一章 命题逻辑基本概念

1. 理解命题和逻辑联结词的基本概念；
2. 掌握公式分类和真值表构造。

第二章 命题逻辑等值演算

1. 理解命题等值关系式；
2. 掌握公式的析取范式和合取范式；
3. 了解联结词的完备集。

第三章 命题逻辑的推理理论

1. 掌握重要的重言蕴涵式；
2. 理解推理的形式结构和自然推理系统 P 。

第四章 谓词逻辑基本理论

1. 掌握一阶逻辑的命题符号化；
2. 理解谓词公式与解释。
3. 掌握一阶逻辑的等值关系式；
4. 理解谓词公式的前束范式；
5. 掌握一阶逻辑的推理理论。

第五章 集合代数

1. 了解集合的基本概念；
2. 理解集合的运算和性质；
3. 掌握集合定律、集合恒等式。

第六章 二元关系

1. 理解二元关系的概念；
2. 掌握二元关系的运算和性质；
3. 了解关系的闭包；

4. 掌握等价关系和划分;
5. 了解偏序关系。

第七章 函数

1. 会利用单射、满射、双射描述实际问题
2. 掌握函数的合成

第八章 代数系统

1. 了解代数系统的概念。
3. 了解半群的概念;
4. 理解群的定义与性质;
5. 了解环的定义与性质; 了解整环与域的概念。

第九章 格与布尔代数

1. 了解格和布尔代数的基本概念;
2. 理解格的定义和性质;
3. 掌握分配格、有补格、布尔代数性质。

第十章 图的基本概念

1. 理解图的基本概念;
2. 理解图的连通性、矩阵表示和运算。

第十一章 欧拉图与哈密顿图

1. 理解欧拉图的概念;
2. 理解哈密顿图的概念。

第十二章 树

1. 了解无向树和生成树的概念与性质;
2. 了解根树的概念及其应用。

教学难点:

第一章 命题逻辑基本概念: 公式分类和真值表构造;

第二章 命题逻辑等值演算: 公式的析取范式和合取范式;

第三章 命题逻辑的推理理论: 推理的形式结构和自然推理系统 P ;

第四章 谓词逻辑的基本理论: 谓词公式与解释; 逻辑的推理理论;

第五章 集合代数: 集合定律、集合恒等式;

第六章 二元关系: 关系的闭包、偏序关系;

第七章 函数： 函数的复合；

第八章 代数系统： 代数系统的概念； 半群与群； 环与域；

第九章 格与布尔代数： 分配格、有补格、布尔代数性质；

第十章 图的基本概念： 图的连通性、矩阵表示和运算。

第十一章 欧拉图与哈密顿图： 欧拉图的概念、哈密顿图的概念。

第十二章 树： 根树的概念及其应用。

六、教学方法

以课堂教学为主，并结合课堂练习与讨论，课后练习及答疑等手段使学生较好的掌握本章的重点和难点。

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式： 分散考试。

2. 成绩评定：

总评成绩构成： 平时考核（40）%； 结课考核（60）%。

平时成绩构成： 考勤（10）%； 习题作业（20）%； 其他_____（10）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：《高等数学》与《线性代数》

2. 后续课程：离散数学与数据结构、操作系统、逻辑设计、算法分析、编译原理、人工智能、系统结构等课程

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

耿素云，屈婉玲，离散数学(修订版)，高等教育出版社，2004年1月。

2. 推荐参考资料：

(1)左孝凌，李为监，刘永才编著，离散数学理论分析题解，上海科学技术文献出版社，1986年。

(2)刘爱民，离散数学，北京邮电大学出版社，2004年5月。

《复变函数与积分变换》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Functions of Complex Variable and Integral Transforms		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100101	学 分	2 学分
学 时	共 32 学时。含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	电气工程及其自动化、电子信息工程、建筑电气与智能化、自动化		
执笔人	王培颖	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖		

二、课程简介

该课程介绍了复变函数与积分变换的一些基本知识，内容包括复变函数、解析函数、解析函数的级数表示、留数定理、共形映射以及工程上常用的傅里叶变换与拉普拉斯变换。该课程是理工科相关专业的一门基础课，通过本课程的学习，使学生初步掌握复变函数的基础理论和方法，掌握傅里

叶变换与拉普拉斯变换的性质、方法，为学习有关后续课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学习有关后续课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础	掌握复变函数的基础理论和方法
	掌握傅里叶变换与拉普拉斯变换的性质、方法

四课程内容与学时分配

第一篇 复变函数

第一章 复数与复变函数（4 学时）

1. 复数

- (1) 复数的概念
- (2) 复数的向量表示和复平面
- (3) 复数的运算
- (4) 复数的三角表示和复数的方根

2. 复平面点集

- (1) 平面点集的几个概念
- (2) 直线与半平面

3. 扩充复平面及其球面表示

第二章 解析函数（8 学时）

1. 复变函数的概念、极限与连续性

- (1) 复变函数的概念
- (2) 复变函数的极限
- (2) 复变函数的连续性

2. 解析函数的概念

- (1) 复变函数的导数
- (2) 解析函数的概念

3. 函数的可导与解析的充要条件

4. 初等函数

- (1) 指数函数
- (2) 对数函数
- (3) 幂函数
- (4) 三角函数与反三角函数
- (5) 双曲函数与反双曲函数

第三章 复变函数的积分 (6 学时)

1. 复变函数积分的概念

- (1) 复变函数积分的概念的定义
- (2) 复变函数积分的概念的性质
- (3) 复变函数积分的基本计算方法

2. 柯西-古萨定理及其推广

- (1) 柯西-古萨定理
- (2) 原函数
- (3) 复合闭路定理

3. 柯西积分公式及其推广

- (1) 柯西积分公式
- (2) 高阶导数公式

4. 解析函数和调和函数的关系

- (1) 偏积分法
- (2) 线积分法
- (3) 不定积分法

第四章 解析函数的级数表示 (自学)

第五章 留数理论及其应用 (自学)

第六章 共形映射 (自学)

第二篇 积分变换

第七章 傅里叶变换 (6 学时)

1. 傅里叶变换
2. 单位脉冲函数及其傅里叶变换

3. 傅里叶变换的性质

第八章 拉普拉斯变换 (6 学时)

1. 拉普拉斯变换的定义

2. 拉普拉斯变换的性质

七、教学重点与难点

第一篇 复变函数

第一章 复数与复变函数

教学重点: 1. 复数的各种表示方法及其运算

2. 区域的概念

3. 复变函数的概念

4. 复变函数的极限和连续的概念

教学难点: 复变函数的极限和连续的概念

第二章 解析函数

教学重点: 1. 复变函数的导数概念及解析函数的概念

2. 解析函数与柯西—黎曼方程的联系

3. 某些初等解析函数的基本性质

4. 调和函数与解析函数的关系

5. 从解析函数的实(虚)部求其虚(实部)的方法

教学难点: 1. 解析函数与柯西—黎曼方程的联系

2. 调和函数与解析函数的关系

3. 从解析函数的实(虚)部求其虚(实部)的方法

第三章 复变函数的积分

教学重点: 1. 积分的定义与性质

2. 求解积分

3. 柯西定理、复合闭路定理

4. 柯西积分公式和高阶导数公式

教学难点: 积分的求解问题

第二篇 积分变换

第七章 傅里叶变换

教学重点：1. 傅立叶变换的概念

2. 用定义求一些简单的函数的傅立叶变换

3. 傅里叶变换的性质

教学难点：傅里叶变换的求法

第八章 拉普拉斯变换

教学重点：1. 拉普拉斯变换与逆变换的概念

2. 拉普拉斯变换的性质

3. 会求一些简单函数的拉普拉斯变换及其逆变换

教学难点：拉普拉斯及其逆变换的求法

五、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

六、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师

及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

七、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（√）；分散考试（）；其他（ ）。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（10）%；习题作业（20）%；其他 课堂表现（10）%。

八、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：《高等数学》

2. 后续课程：该课程与自动化专业课程密切相关，尤其与电路、模拟电子、自动控

制原理、信号与系统等相关课程。

九、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

《复变函数与积分变换》编写组. 《复变函数与积分变换（第2版）》. 出版社:

北京邮电大学出版社, 2016. 6.

2. 推荐参考资料:

(1) 华科大数学系, 《复变函数与积分变换》, 高等教育出版社, 2003. 2.

(2) 西交大高等数学教研室, 《复变函数》, 高等教育出版社, 1994. 3.

(3) 南京工学院数学教研室, 《积分变换》高等教育出版社, 1987. 4.

(4) 李红, 谢松法, 《复变函数与积分变换学习辅导与习题全解》, 高等教育出版,

2005.

《概率论与数理统计》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Probability and Mathematical Statistics		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修

课程代码	300200202	学 分	2 学分
学 时	共 32 学时。含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	人力资源管理、市场营销		
执笔人	王培颖	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王培颖 王彦华		

二、课程简介

《概率论与数理统计》是一门研究随机现象数量规律的必修课程，而随机现象又广泛存在，因此该课程的基本思想、概念和方法，在实际中有广泛的应用。通过各个教学环节，培养学生处理随机现象的能力，也为本科阶段后继课程的学习以及终生学习奠定必要的数学基础。

通过本课程的学习，使学生能够理解研究现象的基本概念、基本理论和方法，从而使学生初步掌握研究随机现象的基本思想和方法。逐步养成用正确的概率统计观念去观察与分析随机现象的习惯。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学生具有处理随机现象的基本能力，为本科阶段后继课程的学习以及终生学习奠定必要的数学基础。	使学生能够理解研究现象的基本概念、基本理论和方法。
	使学生初步掌握研究随机现象的基本思想和方法。逐步养成用正确的概率统计观念去观察与分析随机现象的习惯。

四、课程内容与学时分配

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 随机事件及其概率(8 学时)		
1.1 随机试验和随机事件	理解	2
1.2 随机事件的概率	掌握	2
1.3 条件概率与事件的独立性	理解	2

1.4 全概率公式与贝叶斯公式	理解	2
第二章 随机变量及其分布 (6 学时)		
2.1 随机变量	理解	1
2.2 离散型随机变量	掌握	2
2.3 连续型随机变量	掌握	2
2.4 随机变量的分布函数和随机变量函数的分布	了解	1
第三章 随机变量的数字特征 (8 学时)		
3.1 离散型随机变量的数学期望	掌握	2
3.2 连续型随机变量的数学期望	掌握	2
3.3 期望的性质与随机变量函数的期望公式	了解	2
3.4 方差及其简单性质	理解	2
第四章 多维随机变量及其分布 (10 学时)		
4.1 二维随机变量的分布函数	了解	1
4.2 二维离散型随机变量及其分布律	掌握	2
4.3 二维连续型随机变量及其密度函数	了解	2
4.4 二维随机变量函数的分布	了解	2
4.5 二维随机变量的数字特征	理解	2
4.6 大数定律和中心极限定理	了解	1
第五章 样本与抽样分布 (自学)		
5.1 总体与样本		
5.2 抽样分布		
第六章 参数估计 (自学)		
6.1 参数的点估计		
6.2 点估计的评价标准		
6.3 置信区间		
6.4 单个正态总体均值与方差的区间估计		
第七章 假设检验 (自学)		
7.1 假设检验的基本概念		
7.2 单个正态总体均值与方差的假设检验		

总学时 32

五、教学重点与难点

第一章 随机事件及其概率

教学重点：1. 随机事件运算；

2. 随机事件的概率计算；

3. 条件概率的基本性质。

教学难点：1. 用已知事件及运算符号表示新事件；

2. 概率计算（全概率公式及贝叶斯公式的应用）。

第二章 随机变量及其分布

教学重点：1. 随机变量分布律的求法；

2. 连续型随机变量的密度函数求概率。

教学难点：1. 随机变量的分布函数的理解及求法；

2. 连续型随机变量函数的分布的求法。

第三章 随机变量的数字特征

教学重点：1. 随机变量的数学期望、方差的含义、求法；

2. 随机变量的数学期望、方差的应用；

3. 随机变量函数的期望公式；

4. 切贝雪夫不等式的应用。

教学难点：1. 方差性质的应用；

2. 随机变量的数学期望、方差的应用。

第四章 多维随机变量及其分布

教学重点：1. 二维随机变量的边缘分布的求法；

2. 二维随机变量独立性的判定；

3. 二维随机变量相关系数的求法及应用。

教学难点：1. 二维连续型随机变量边缘分布的求法；

2. 二维随机变量相关系数的求法及应用。

第五章 样本与抽样分布

自学重点：1. 总体与样本的概念；

2. 样本均值与样本方差的性质。

自学难点：1. 正态总体样本均值与样本方差的抽样分布。

第六章 参数估计

- 自学重点：1. 参数的点估计的求法；
2. 单个正态总体均值与方差的置信区间的求法。

- 自学难点：1. 点估计的评价标准；
2. 单个正态总体均值与方差的区间估计。

第七章 假设检验

- 自学重点：1. 假设检验的基本概念；
2. 单个正态总体均值与方差的假设检验方法。

- 自学难点：1. 假设检验中统计量的选定。

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（）；分散考试（）；其他（）。
2. 成绩评定：
总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。
平时成绩构成：考勤（20）%；习题作业（20）%；其他_____（）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：《高等数学》或《微积分》
2. 后续课程：该课程与全校各专业课程密切相关，随机现象无处不在，该课程是处理现象的唯一一门数学课程，像管理、投资、成本预算、人工智能等相关课程。

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：
谢永钦. 概率论与数理统计，北京邮电大学出版社，2017年10月第3版，
2018年8月第2次印刷
2. 推荐参考资料：

- (1) 龙永红. 概率与数理统计. 北京: 高等教育出版社, 2001
- (2) 同济大学数学教研室. 概率论. 北京: 高等教育出版社
- (3) 袁荫棠. 概率论与数理统计 (修订本), 北京: 中国人民大学出版社, 1985 年 12 月第 1 版, 2005 年 1 月第 34 次印刷。

《概率论与数理统计》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Probability and Mathematical Statistics		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	300100204	学 分	3 学分
学 时	共 48 学时。含讲授 48 学时，实践 0 学时		
适用专业	计算机科学与技术、软件工程、财务管理、国际经济与贸易、会计学、经济学（金融）、物流管理		
执笔人	王彦华	审定人	袁毓玲
讨论参与人	王彦华，兰星		

二、课程简介

《概率论与数理统计》是国际经济与贸易、工商管理等相关专业本科教学计划中的一门基础必修课，由于本课程是一门研究随机现象数量规律的必修课程，而随机现象又广泛存在，因此该课程的基本思想、概念和方法，在实际中有广泛的应用。通过各个教学环节，培养学生处理随机现象的能力，也为本科阶段后继课程的学习以及终生学习奠定必要的数学基础。

通过本课程的学习，使学生能够理解研究现象的基本概念、基本理论和方法，从而使学生初步掌握研究随机现象的基本思想和方法。逐步养成用正确的概率统计观念去观察与分析随机现象的习惯。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
学生具有处理随机现象的基本能力，为本科阶段后继课程的学习以及终生学习奠定必要的数学基础。	1、使学生能够理解研究现象的基本概念、基本理论和方法。 2、使学生初步掌握研究随机现象的基本思想和方法。逐步养成用正确的概率统计观念去观察与分析随机现象的习惯。

四、课程内容与学时分配

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 随机事件及其概率		(8 学时)

1.1	随机试验和随机事件	理解	2
1.2	随机事件的概率	掌握	2
1.3	条件概率与事件的独立性	理解	2
1.4	全概率公式与贝叶斯公式	理解	2
第二章 随机变量及其分布			(8 学时)
2.1	随机变量	理解	1
2.2	离散型随机变量	掌握	2
2.3	连续型随机变量	掌握	3
2.4	随机变量的分布函数和随机变量函数的分布	了解	2
第三章 随机变量的数字特征			(8 学时)
3.1	离散型随机变量的数学期望	掌握	2
3.2	连续型随机变量的数学期望	掌握	2
3.3	期望的性质与随机变量函数的期望公式	了解	2
3.4	方差及其简单性质	理解	2
第四章 多维随机变量及其分布			(12 学时)
4.1	二维随机变量的分布函数	了解	1
4.2	二维离散型随机变量及其分布律	掌握	2
4.3	二维连续型随机变量及其密度函数	了解	2
4.4	二维随机变量函数的分布	了解	2
4.5	二维随机变量的数字特征	理解	3
4.6	大数定律和中心极限定理	了解	2
第五章 样本与抽样分布			(3 学时)
5.1	总体与样本	理解	1
5.2	抽样分布	了解	2
第六章 参数估计			(6 学时)
6.1	参数的点估计	掌握	2
6.2	点估计的评价标准	了解	1
6.3	置信区间	了解	1
6.4	单个正态总体均值与方差的区间估计	掌握	2
第七章 假设检验			(3 学时)
7.1	假设检验的基本概念	了解	1

7.2 单个正态总体均值与方差的假设检验	掌握	2
		总学时 48

五、教学重点与难点

第一章 随机事件及其概率

- 教学重点：1. 随机事件运算；
2. 随机事件的概率计算；
 3. 条件概率的基本性质。

- 教学难点：1. 用已知事件及运算符号表示新事件；
2. 概率计算（全概率公式及贝叶斯公式的应用）。

第二章 随机变量及其分布

- 教学重点：1. 随机变量分布律的求法；
2. 连续型随机变量的密度函数求概率。

- 教学难点：1. 随机变量的分布函数的理解及求法；
2. 连续型随机变量函数的分布的求法。

第三章 随机变量的数字特征

- 教学重点：1. 随机变量的数学期望、方差的含义、求法；
2. 随机变量的数学期望、方差的应用；
 3. 随机变量函数的期望公式；
 4. 切贝雪夫不等式的应用。

- 教学难点：1. 方差性质的应用；
2. 随机变量的数学期望、方差的应用。

第四章 多维随机变量及其分布

- 教学重点：1. 二维随机变量的的边缘分布的求法；
2. 二维随机变量独立性的判定；
 3. 二维随机变量相关系数的求法及应用。

- 教学难点：1. 二维连续型随机变量边缘分布的求法；
2. 二维随机变量相关系数的求法及应用。

第五章 样本与抽样分布

- 教学重点：1. 总体与样本的概念；
2. 样本均值与样本方差的性质。

教学难点：1. 正态总体样本均值与样本方差的抽样分布。

第六章 参数估计

教学重点：1. 参数的点估计的求法；

2. 单个正态总体均值与方差的置信区间的求法。

教学难点：1. 点估计的评价标准；

2. 单个正态总体均值与方差的区间估计。

第七章 假设检验

教学重点：1. 假设检验的基本概念；

2. 单个正态总体均值与方差的假设检验方法。

教学难点：1. 假设检验中统计量的选定。

六、教学方法

多媒体与传统教学相结合的模式

七、作业要求

每次新课结束均布置相应习题要求学生课后解答并两周一次上交作业本，教师及时批改作业，及时指出作业中错误以及不足之处。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：集中考试（√）；分散考试（ ）；其他（ ）。

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（40）%；结课考核（60）%。

平时成绩构成：考勤（20）%；习题作业（20）%；其他_____（ ）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：《高等数学》或《微积分》

2. 后续课程：该课程与全校各专业课程密切相关，随机现象无处不在，该课程是处

理现象的唯一一门数学课程，像管理、投资、成本预算、人工智能等相关课程。

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：

概率论与数理统计/谢永钦主编.-3版.-北京：北京邮电大学出版社

2017.10

2. 推荐参考资料:

龙永红. 概率与数理统计. 北京: 高等教育出版社, 2001

同济大学数学教研室. 概率论. 北京: 高等教育出版社

袁荫棠. 概率论与数理统计(修订本), 北京: 中国人民大学出版社, 1985
年 12 月第 1 版, 2005 年 1 月第 34 次印刷。

《工程数学 A》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Engineering Mathematics		
课程类别	专业选修课	课程性质	限选
课程代码	160903002	学 分	3 学分
学 时	共 48 学时。含讲授 48 学时，实践 0 学时		
适用专业	机器人工程		
执笔人	吕东风	审定人	袁毓玲
讨论参与人	吕东风 王彦华		

二、课程简介

《工程数学》课程是土木工程专业的一门重要的基础必修课，它是为培养适应社会主义现代化经济发展和科学进步需要的本科工程技术和工程管理应用型人才服务的，也是学习专业理论课程知识不可缺少的基础课程。本课程是在学生完成高等数学基本知识、基本理论和基本方法的学习基础上，介绍线性代数、概率论和数理统计等内容。这些内容的设置是为学生学习后继的专业课程和今后的实际工作提供数学基础的知识和方法。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
1. 初步掌握《线性代数》和《概率论与数理统计》的基本概念和基本方法	1. 了解行列式，矩阵，线性方程组，随机事件，概率，统计量等一些基本概念
2. 通过这门课程的学习，提高学生抽象思维，逻辑推理和基本运算的能力	2. 要会行列式的运算，矩阵的加减乘运算；会利用概率的性质和公式求解概率问题，会求随机变量的数字特征

3. 具有应用这门学科分析问题解决实际问题的能力	3. 要掌握应用行列式和矩阵求解线性方程组的解；要掌握应用概率的基本知识进行参数估计和假设检验
--------------------------	---

四、课程内容与学时分配

第1章 行列式 (6学时)

1. 行列式的递归定义
2. 行列式的性质
3. 行列式的展开
4. 克莱姆法则

第2章 矩阵 (6学时)

1. 矩阵的概念
2. 矩阵的运算
3. 逆矩阵
4. 分块矩阵

第3章 线性方程组 (4学时)

1. 矩阵的初等变换
2. 矩阵的秩
3. 线性方程组的解

第4章 向量组的线性相关性 (6学时)

1. 向量组及其线性组合
2. 向量组的线性相关性
3. 向量组的秩
4. 线性方程组解的结构

第7章 随机事件与概率 (6学时)

1. 随机事件的关系与运算。

2. 随机事件的概率
3. 概率的运算法则 概率的加法公式，条件概率与乘法公式，全概公式。
4. 事件的独立性与贝努里概型

第 8 章 随机变量及其分布 (6

学时)

1. 随机变量的概念
2. 离散型随机变量及其分布律
3. 连续型随机变量及其密度函数
4. 随机变量函数的分布

第 9 章 多维随机变量及其分布 (6

学时) 1 二维随机变量及其分布的概念

2. 二维随机变量的联合分布律
3. 边缘分布与随机变量的独立性
4. 二维随机变量函数的分布

第 10 章 随机变量的数字特征 (4

学时)

1. 数学期望
2. 方差
3. 协方差与相关系数

第 12 章 数理统计的基本概念与抽样分布 (2

学时)

1. 数理统计的基本概念
2. 正态总体统计量的分布

第 13 章 参数估计 (2

学时)

1. 点估计 点估计概念，期望与方差的点估计（矩法与最大似然法）。
2. 正态总体参数的区间估计

五、教学重点与难点

教学重点：行列式的性质与计算，矩阵的乘法，用矩阵初等行变换法求逆矩

阵, 求线性方程组的通解,。加法公式, 乘法公式, 事件独立性, 一维随机变量及分布、利用随机变量的分布求概率、随机变量独立性的判断, 切贝谢夫不等式的应用, 数字特征的计算与应用, 统计量的概念, 参数的区间估计。

教学难点: 求逆矩阵, 向量组线性相关性。条件概率及其计算分布列的求法, 连续型随机变量数字特征的计算, 相关系数的计算、独立性与不相关性的关系, 极大似然函数

六、教学方法

多媒体与板书相结合

七、作业要求

要求学生保质保量完成至少 6 次作业

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式: 采用分散考试的方式

2. 成绩评定:

总评成绩构成: 平时考核 (40) %; 结课考核 (60) %。

平时成绩构成: 考勤 (20) %; 习题作业 (20) %; 其他_ (0) %。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程: 高等数学

2. 后续课程: 工程管理

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材: 杨宏. 《工程数学——线性代数与概率统计》. 上海: 同济大学出版社, 2013. 8

2. 推荐参考资料:

(1) 周忠荣. 《工程数学》 /2009-02-01 /化学工业出版社

(2) 陈志国. 《工程数学》 /2013-07-01 /浙江大学出版社

(3) 陈骑兵, 李秋敏. 《工程数学》 /2013-08-01 /重庆大学出版社

《工程数学 B》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Engineering Mathematics		
课程类别	专业选修课	课程性质	限选
课程代码	160903005	学 分	2 学分
学 时	共 32 学时。含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、机械电子工程		
执笔人	吕东风	审定人	袁毓玲
讨论参与人	吕东风 王彦华		

二、课程简介

《工程数学》课程是土木工程专业的一门重要的基础必修课，它是为培养适应社会主义现代化经济发展和科学进步需要的本科工程技术和工程管理应用型人才服务的，也是学习专业理论课程知识不可缺少的基础课程。本课程是在学生完成高等数学基本知识、基本理论和基本方法的学习基础上，介绍线性代数、概率论和数理统计等内容。这些内容的设置是为学生学习后继的专业课程和今后

的实际工作提供数学基础的知识和方法。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
1. 初步掌握《线性代数》和《概率论与数理统计》的基本概念和基本方法	1. 了解行列式，矩阵，线性方程组，随机事件，概率，统计量等一些基本概念
2. 通过这门课程的学习，提高学生抽象思维，逻辑推理和基本运算的能力	2. 要会行列式的运算，矩阵的加减乘运算；会利用概率的性质和公式求解概率问题，会求随机变量的数字特征
3. 具有应用这门学科分析问题解决实际问题的能力	3. 要掌握应用行列式和矩阵求解线性方程组的解；要掌握应用概率的基本知识进行参数估计和假设检验

四、课程内容与学时分配

第1章 行列式 (6学时)

1. 行列式的递归定义
2. 行列式的性质
3. 行列式的展开
4. 克莱姆法则

第2章 矩阵 (6学时)

1. 矩阵的概念
2. 矩阵的运算
3. 逆矩阵
4. 分块矩阵

第3章 线性方程组 (4学时)

1. 矩阵的初等变换
2. 矩阵的秩
3. 线性方程组的解

第 4 章 向量组的线性相关性 (4

学时)

1. 向量组及其线性组合
2. 向量组的线性相关性
3. 向量组的秩
4. 线性方程组解的结构

第 7 章 随机事件与概率 (4

学时)

1. 随机事件的关系与运算。
2. 随机事件的概率
3. 概率的运算法则 概率的加法公式，条件概率与乘法公式，全概公式。
4. 事件的独立性与贝努里概型

第 8 章 随机变量及其分布 (4

学时)

1. 随机变量的概念
2. 离散型随机变量及其分布律
3. 连续型随机变量及其密度函数
4. 随机变量函数的分布

第 10 章 随机变量的数字特征 (4

学时)

1. 数学期望
2. 方差

五、教学重点与难点

教学重点：行列式的性质与计算，矩阵的乘法，用矩阵初等行变换法求逆矩阵，求线性方程组的通解，。加法公式，乘法公式，事件独立性，一维随机变量及分布、利用随机变量的分布求概率、随机变量独立性的判断，切贝谢夫不等式的应用，数字特征的计算与应用。

教学难点：求逆矩阵，条件概率及其计算分布列的求法，连续型随机变量数字特征的计算，独立性与不相关性的关系。

六、教学方法

多媒体与板书相结合

七、作业要求

要求学生保质保量完成至少 6 次作业

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式：采用分散考试的方式

2. 成绩评定：

总评成绩构成：平时考核（ 40 ）%；结课考核（ 60 ）%。

平时成绩构成：考勤（ 20 ）%；习题作业（20 ）%；其他_（ 0 ）%。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：高等数学

2. 后续课程：工程管理

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材：杨宏.《工程数学——线性代数与概率统计》. 上海：同济大学出版社，2013.8

2. 推荐参考资料：

(1) 周忠荣.《工程数学》 /2009-02-01 /化学工业出版社

(2) 陈志国.《工程数学》 /2013-07-01 /浙江大学出版社

(3) 陈骑兵, 李秋敏.《工程数学》/2013-08-01 /重庆大学出版社

《大学物理》课程（理论部分）教学大纲

一、基本信息

英文名称	University Physics		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	280100402	学 分	2 学分
学 时	共 32 学时。含讲授 32 学时，实践 0 学时		
适用专业	全校工科各专业		

执笔人	赖劫	审定人	袁毓玲
讨论参与人	赖劫 周亚梅		

二、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。它的基本理论渗透到自然科学的许多领域，它是工程技术的基础。大学物理课是高等院校理工科各专业学生的一门重要的必修基础课。

开设大学物理课，一方面是为学生系统的学习研究打好必要的物理基础，另一方面也是让学生学习科学的思想方法和研究问题的方法。学好大学物理课对学生以后的工作以及对新理论、新知识、新技术的进一步学习有着重大的影响。通过本课程的课堂教学、辅导答疑、批改作业等教学环节的实施，让学生在以下方面得到培养：树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观；学会模型、抽象的思维方法，会根据具体条件，抓住主要矛盾，忽略次要因素，对研究对象做出合理的简化；能独立地阅读教材、参考书及有关文献资料，并能在理解主要内容的基础上写出条理比较清楚的阅读笔记及小结；学生在碰到问题后，能较深入细致地分析问题的条件和实质，运用所学过的物理概念和规律，寻找解决问题的思路和合适的方案；会运用已掌握的数学工具，计算并估算一般难度的物理问题。并能把典型数据结果在量级上加以比较，对结果的合理性做出判断；必须获得作为一个高级工程技术人员所必不可少的物理基础知识。

三、课程目标

毕业要求	课程目标
<p>大学物理是理工科各专业的一门重要必修基础课。通过大学物理课程的学习，使学生掌握自然界物质的结构、性质、相互作用及其运动的基本规律，为后继专业基础课与专业课程的学习及进一步获取有关知识奠定必要的物理基础。</p> <p>通过大学物理课程的学习，使学生逐步掌握物理学研究问题的思路和方法，在获取知识的同时，学生掌握建立物理模型的能力、定性分析、估算与定量计算的能力，独立获取知识的能力，理论联系实际的能力。</p>	<p>一、理解质点模型。掌握坐标系、运动方程、位移、速度、加速度；切向加速度和法向加速度。掌握角位移、角速度、角加速度，角量和线量的关系。了解相对运动。</p>
	<p>二、掌握经典力学的基本原理及会应用其分析和处理质点动力学问题，理解力学量的单位和量纲。掌握动量、冲量、动量定理，动量守恒定律。并能分析和计算二维平面简单力学问题。理解惯性系概念及经典力学的基本原理的适用范围。掌握功与功率、动能、势能（重力势能、弹性势能、引力势能）概念，动能定</p>

<p>通过课程学习开阔思路，激发探索和创新精神，增强适应能力，提升其科学技术的整体素养。</p> <p>通过本课程的学习，使学生掌握科学的学习方法和形成良好的学习习惯，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。</p>	<p>理、功能原理、机械能守恒定律。</p>
	<p>三、理解转动惯量，掌握刚体绕定轴转动定律，理解力矩的功和转动动能。理解角动量（动量矩）和角动量守恒定律，能用其分析和计算有关刚体定轴转动的力学问题。</p>
	<p>四、掌握电场强度、电场强度迭加原理，电场强度的计算。电力线、电通量、真空中的高斯定理及其应用。掌握电场力的功。掌握电势差、电势、电势迭加原理及电势（能）与电势（能）差的计算。理解等势面。了解电场强度与电势梯度的关系。理解导体的静电平衡。了解静电屏蔽。理解电介质的极化、电极化强度；电位移矢量。掌握电容器电容的计算。</p>

四、课程内容与学时分配

第一章 质点运动学

(8 学时)

1. 位置矢量、运动方程、轨道方程。
2. 位移矢量、速度矢量、速率、加速度矢量。
3. 圆周运动、切向加速度和法向加速。
4. 角位移、角速度、角加速度，角量和线量的关系。
5. 运动学两类问题计算的一般方法。

第二章 质点动力学

(8 学时)

1. 牛顿运动定律。
2. 动量、动量守恒定律。
3. 功、动能、势能、机械能守恒定律。
4. 质点的角动量、角动量守恒定律。

第三章 刚体力学基础

(8 学时)

1. 刚体 刚体定轴转动的描述。

2. 刚体定轴转动的转动定律。
3. 刚体定轴转动的动能定理。
4. 刚体定轴转动的角动量定理 及角动量守恒定律。

第七章 静电场

(8 学时)

1. 电荷，库仑定律，叠加原理，电场强度。
2. 电通量，高斯定理及其应用。
3. 环路定理，静电场的保守性，电势与电势差。
4. 电势叠加原理，场强与电势的微分关系。
5. 导体静电平衡，静电屏蔽。
6. 电介质极化及有介质时的高斯定理，高斯定理应用。
7. 电容器，静电场的能量。

五、教学重点与难点

教学重点：

1. 掌握解运动学两类问题的方法。
2. 掌握解动力学两类问题的方法。
3. 转动定律与角动量守恒定律，掌握电容与电容器的计算方法。
4. 掌握求解电场强度和电势的两种方法。

教学难点：

1. 速度、加速度的矢量分析，微积分数学工具在运动学实际问题中的应用。
2. 微积分数学工具在动力学实际问题中的应用。
3. 微积分数学工具在刚体的定轴转动实际问题中的应用，转动惯量、角动量、力矩。
4. 微积分数学工具在静电场实际问题中的应用，电介质的极化、电极化强度、电位移矢量。

六、教学方法

课堂教学利用多媒体和板书教学、多结合实际生活尤其学生专业重点教学，课间和课后辅导答疑、认真批改作业并及时给予学生反馈：要求学生课前预习，积极参与课堂讨论，可适当给予奖励，课后复习，认真完成作业。

七、作业要求

要求每章结束布置课本相关章节的课后习题,要求学生独立完成,字迹清楚,步骤清晰。

八、课程考核及成绩评定

1. 考核方式: 集中考试。

2. 成绩评定:

总评成绩构成: 平时考核 (50) %; 结课考核 (50) %。

平时成绩构成: 考勤 (10) %; 习题作业 (10) %; 大学物理实验 (30) %。

九、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程: 《高等数学》

2. 后续课程: 该课程与工科各专业课程密切相关。

十、课程的教材及参考资料

1. 建议使用教材: 赵近芳主编, 大学物理简明教程 (第三版. 修订版) 北京邮电大学出版社, 2018 年。

2. 推荐参考资料:

(1) 程守洙、江之永主编, 《大学物理学》(1-3 册) (第五版), 北京市德胜门外大街 4 号, 高等教育出版社, 1998 年。

(2) 张三慧主编, 《大学物理学》(1-5 册) (第二版), 北京市海淀区清华大学学研大厦 A 座, 清华大学出版社, 1999 年。

《大学物理实验》课程教学大纲

一、基本信息

英文名称	Physics Experiments		
课程类别	专业基础课	课程性质	必修
课程代码	280100402	学 分	1 学分
学 时	共 16 学时。含讲授 0 学时，实践 16 学时		
适用专业	全校工科各专业		
执笔人	赖劫	审定人	袁毓玲
讨论参与人	郑采星 周亚梅		

二、课程简介

物理学是实验科学，物理规律的研究都是以严格的实验为基础，实验与数学分析相结合是物理学研究中的一个特点。物理实验是大学生进行科学实验训练的一门基础课程，在实验过程中，通过理论的运用与现象的观测分析，充分提高学生分析问题与解决问题的能力；充分提高学生综合运用理论知识解决实际问题的动手能力。本实验课程需学生应达到下列要求：

1. 进一步巩固和加深对大学物理理论知识的理解，提高学生的综合素质。
2. 能根据需要选学参考书，查阅手册，通过独立思考，深入钻研有关问题，

学会

自己独立分析问题、解决问题，具有一定的创新能力。

三、实验教学目标与基本要求

1、本课程的主要目的是：

(1) 学生通过实验学习物理实验的基本理论、典型的实验方法及其物理思想。

(2) 获得必要的实验知识和操作技能训练，培养学生的动手能力、工作能力、创造能力，提高学生分析问题、归纳问题、解决问题的能力。

(3) 树立实事求是、一丝不苟、严格认真的科学态度。

2、本实验课程应达到下列要求：

(1) 进一步巩固和加深对大学物理理论知识的理解，提高学生的综合素质。

(2) 能根据需要选学参考书，查阅手册，通过独立思考，深入钻研有关问题，学会自己独立分析问题、解决问题，具有一定的创新能力。

四、实验方法与基本要求

实验教学以学生操作为主，辅以计算机多媒体演示与计算机仿真实验。

1. 做实验前，学生必须做好预习并写好预习报告（包括实验目的、实验原理、画好有关电路图、测量数据表格等），没有预习报告的，不能进入实验室做实验。

2. 学生在教师的指导下进行实验，每次实验前，任课教师要向学生介绍该实验所配置仪器的使用方法，实验测量的要点及注意事项。

3. 实验中各小组成员共同完成实验操作，如实记录实验数据，实验完毕，将实验记录交教师审核签名，整理好实验仪器，方能离开实验室。

4. 学生应按要求认真撰写实验报告，独立完成。报告要依时交，报告后面要附上有教师签名的数据记录原稿。教师要认真批改学生实验报告，并做好成绩记录。

5. 任课教师要了解学生的实验动手情况，耐心辅导学生做好实验。

五、主要仪器设备

游标卡尺、螺旋测微计、单摆装置、杨氏模量测量仪、低压电源、万用表、单臂电桥、双臂电桥、电位差计、霍尔元件测量仪、晶体管特性测量仪器、双踪示波器、信号发生器、电脑、投影仪等。

六、实验项目与内容

序号	实验项目	知识点
1	物理实验基本知识 (2 学时)	1. 理解测量误差的基本概念,掌握有效数字及运算法则;理解测量不确定度的基本概念,掌握实验结果不确定度的评定及表示方法;掌握处理实验数据的一些基本方法,如列表法、作图法和最小二乘法等。
2	单摆法测重力加速度 (2 学时)	希望学生关注中学物理实验与大学物理实验之间的差异,从第一个实验开始注重大学学习和实践模式的转变。从所谓“计算公式”的“解题战术”中跳出来,以物理思想和方法为指导建立“测量模型”。虽然两种称呼对应的是同一种公式,背后意义截然不同。

		<p>本实验主要用单摆的方法进行重力加速度的测量,并要求注重对实验条件的取舍和影响进行分析,给出科学合理的结论。还希望有兴趣的学生了解相关的背景知识以及应用背景。</p>
3	<p>拉伸法测量金属丝杨氏模量实验 (2 学时)</p>	<p>了解杨氏模量的定义与概念,了解其物理意义以及工程应用。了解杨氏模量的测量方法以及有关历史背景。掌握光杠杆放大法的实质以及应用,对不同长度值测量进行思考,并对测量值进行不确定度分析和计算。</p>
4	<p>三线摆法测量刚体的转动惯量 (2 学时)</p>	<p>通过对转动惯量的测量,了解和掌握转动惯量测量意义及背景,掌握实验指导思想,了解测量模型建立中相应的条件。测量转动惯量的同时,自行设计实验方案研究平行轴定理。</p>
5	<p>自主式直流电桥测量电阻 (2 学时)</p>	<p>通过对自主式电桥中值电阻的测量,了解惠斯登电桥的思想以及电桥平衡时典型的比较方法。结合为何适用于中值电阻测量,对测量模型成立条件进行分析。希望学生通过一个实际操作视频示例,了解电桥灵敏度概念以及其概念拓展,科学合理地自行设计电路参数和方法(如交换法),得到精度较高的电阻测量值,进行不确定度的分析和计算。并希望有兴趣的学生还能了解电桥发展的历史及应用。</p>
6	<p>热敏电阻温度特性研究实验 (2 学时)</p>	<p>本实验要求对一个热敏电阻的温度特性进行研究。希望学生对温度、温标等概念进一步理解,这也是温度测量的基础,其中蕴含着测量方法。进一步熟悉惠斯登电桥组建与测量,学会加温控制方法。学会作图,曲线分析以及选择数据处理的方法拟合曲线并得出相应规律。了解热敏电阻的特性以及与其它热电阻之间的异同和应用。</p>

7	霍尔效应及其应用 (2 学时)	了解霍尔效应的原理及其应用是本实验的一个主要目的。希望学生对霍尔效应这个家族地发现、发展和应用背景有一定的认识 and 了解。希望通过对霍尔电压的测量,理解伴随的四种副效应产生的原因及其影响,并掌握消除它们的方法。通过对相应半导体一些参数的测量,体会其物理意义的同时,关注其工程应用价值。
8	示波器的实验 (2 学时)	示波器是一种形象显示电压信号幅度值随时间变化的仪器,是电学测量最常见的仪器设备之一。本实验不仅要求学生会使用,更重要地是理解其结构和物理意义。希望学生通过这个实验的学习和实践,体会如何在理解实验仪器原理的基础上,用好用透。学会如何根据需要选择示波器,为后续的创新实践活动打好基础。

六、实验报告要求

物理实验报告的基本要求如下。

- (1) 简要地阐述为什么和如何做实验。包括实验的目的、原理和步骤。
- (2) 真实而全面地记录实验条件和实验过程中得到全部信息。包括实验的环境(室温、气压等与实验有关的外部条件)、所用仪器设备的名称、规格、型号、等。要详细记录下实验过程中所观察到的各种实验现象、发现的问题并做出相应的分析、提出自己的看法。
- (3) 认真地分析和解释实验结构,分析误差的主要原因和改进方法。

七、考核方式与成绩评定标准

物理实验课为考查课程,成绩评定遵照以下标准。

- (1) 实验课成绩按预习成绩、课堂实验成绩、实验报告成绩予以综合评定。
- (2) 各实验课教学单元所占比例:预习成绩 10%、课堂实验成绩 30%、实验报告成绩 60%。各实验课教学单元成绩评定办法按实验课教学有关管理规定执行。

(3) 实验室在评定成绩的过程中，一定要严格要求，认真评定

八、本课程与其他课程的联系

1. 先修课程：《大学物理》

2. 后续课程：该课程与工科各专业课程密切相关。