

# 关于发布未来技术学院 2023 级 2024 春季学期

## 部分课程先修及免修（听）实施方案的通知

为了满足学生个性化发展需求，进一步加强“厚植基础”的拔尖创新人才培养环节，未来技术学院发布 2024 年春季学期《数学分析（2）》《大学物理 x（1）》等课程先修及免修（听）实施方案。23 级同学（含院士特色班、未来技术拔尖班）可根据自身情况，自愿进行先修自主学习<sup>[注]</sup>。

各课程具体先修及免修（听）实施方案附后。

[注]: 本通知中开展先修考试的课程均为未来技术学院 2023 级大一春季学期必修课程，同学们可以根据自身情况，自愿选择是否在开学前进行先修自主学习或参加先修考试。根据相关课程实施方案的具体规定，满足相关条件的，开学后可以免修（听）相关课程。

## 《数学分析 (2)》课程先修及免修(听)实施方案

为了满足学生个性化发展需求,进一步加强“厚植基础”的拔尖创新人才培养环节,《数学分析 (2)》课程将于 2024 年春季学期开展先修考试。同学们可以根据自身情况,自愿进行先修自主学习,满足一定条件可以免修(听)。具体实施方案如下:

**1.学习资源:**在爱课程-中国大学 MOOC 平台上或 B 站学习下学期《微积分》内容,并在中国大学 MOOC 平台完成《微积分》(三)(四)的课程内容测试(截止 2024 年 2 月 25 日),具体网址:

<https://www.icourse163.org/learn/HIT-289001> 和

<https://www.icourse163.org/learn/HIT-364001>

### **2.考试安排:**

(1) 资格考试:参加上述线上自主学习的同学,成绩 80 分以上同学方能获得开学线下先修考试的资格,可以手机截图作为参加考试准考证证明。

(2) 先修考试:开学线下免修(听)考试时间初步定在 3 月 2 日晚。请参加先修考试同学关注授课教师通知,或者关注“工科数学”公众微信号等获取考试时间及地点。

**3.先修认定:**线下先修考试成绩在 80 分及以上同学,自动认定作业成绩为 20 分,可以免交平时作业;线下先修考试成绩 90 分及以上同学,期中考试可以无需参加,期中考试自动评定为 30 分。

**4.后续培养:**线下先修考试成绩在 80 分以上同学可以自愿选择进入“先修班”或在原班级听课,或免听课直接参加期末考试。

关于上述方案的相关问题可通过 email 咨询(尹老师: [1450101@qq.com](mailto:1450101@qq.com))。

哈工大数学学院

附：《数学分析》课程教学大纲

## 《数学分析》课程教学大纲

### 一、课程基本信息

课程编号： 22MA15015、22MA15016

课程名称： 数学分析(1) (2)

英文名称： Mathematical Analysis (1) (2)

课程学时：160      讲课学时：160      实验学时：      上机学时：      习题学时：

课程学分：10

开课单位：数学学院

授课对象：未来技术学院

开课学期：1 秋 1 春

先修课程：无

### 二、课程目标

1. 要使学生较系统的理解，函数、极限、连续；一元函数微积分学；多元函数微积分学；无穷级数；常微分方程等方面的基本概念、基本理论、掌握基本方法，为后继课和进一步获取数学知识奠定必要的数学基础。

2. 在传授知识的同时，着重培养学生抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，特别是综合运用所学知识去分析问题和解决问题能力。

3. 提高学生的综合素质，培育创新精神。

### 三、课程目标与毕业要求对应关系

| 毕业要求         | 毕业要求具体描述   | 课程目标   |
|--------------|--|--------|
| 1. 工程知识      | 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。                            | 课程目标 1 |
| 2. 问题分析      | 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。       | 课程目标 2 |
| 3. 设计/开发解决方案 | 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识。 | 课程目标 3 |

### 四、课程目标与课程内容对应关系

| 序号 | 教学内容  | 教学要求  | 学时 | 教学方式 | 对应课程目标 |
|----|-------|---|----|------|--------|
| 1  | 函数、极限 | 理解函数的概念，掌握函数的表示方法；掌握基本初等函数的性质及其图形；理解极限的概念，掌握极限的性质及四则运算法则；掌握极限存在的两个准则；理解无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念；理解函数连续性的概念；了解连续函数的性质和初等函数的连续性和闭区间上 | 20 | 讲授   | 1,2,3  |

|   |         |  |    |    |       |
|---|---------|--|----|----|-------|
|   |         | 连续函数的性质;掌握一致连续的概念及性质。  |    |    |       |
| 2 | 一元函数微分学 | 理解导数和微分的概念及它们的关系;掌握导数的四则运算法则、复合函数、反函数、参数方程式函数的求导法;了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性;了解高阶导数的概念;理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理;掌握用洛必达法则求未定式极限的方法;掌握函数极值和最值的方法;会用导数判断函数图形的凸向性和拐点,会求渐近线,会描述函数的图形;会计算曲率和曲率半径。                     | 22 | 讲授 | 1,2,3 |
| 3 | 一元函数积分学 | 理解原函数、不定积分和定积分的概念;了解勒贝格积分;掌握不定积分换元法和分部积分法;会求有理函数的积分;理解变上限定积分定义的函数及其求导定理,掌握牛顿-莱布尼茨公式;了解广义积分及收敛、发散的概念,掌握广义积分敛散性判别法;掌握用定积分的应用(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面积为已知的立体体积、变力做功、引力、压力和函数平均值等)。                    | 28 | 讲授 | 1,2,3 |
| 4 | 常微分方程   | 了解微分方程及其解、通解、初始条件和特解等概念;掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的识别与求解法;会解齐次方程、伯努利方程和全微分方程;能解决部分可降解微分方程;理解线性微分方程和方程组解的性质及解的结构定理;掌握常系数齐次及非齐次线性微分方程的解法,了解常系数齐次、非齐次线性微分方程组的解法;会用微分方程(或方程组)解决一些简单的应用问题。                               | 20 | 讲授 | 1,2,3 |
| 5 | 多元函数微分学 | 了解二元函数的极限与连续性的概念;理解多元函数偏导数和全微分的概念,会求全微分;理解方向导数与梯度的概念并掌握其计算方法;掌握复合函数偏导数的求法,会求隐函数的偏导数;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;了解多元函数的一阶泰勒公式,掌握多元函数极值存在的必要条件,会求多元函数的极值,会用拉格朗日乘数法求条件极值,会求简单多元函数的最大值和最小值并会解决一些简单的应用问题。 | 16 | 讲授 | 1,2,3 |
| 6 | 多元函数积分学 | 了解黎曼积分的概念和性质,理解二重积分、三重积分、第一型曲线积分和第一型曲面积  | 34 | 讲授 | 1,2,3 |

|   |      |  |    |    |       |
|---|------|--|----|----|-------|
|   |      | 分的概念；掌握二重积分、三重积分及两类曲线曲面积分的计算方法；掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求全微分的原函数；了解第二型曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系，了解高斯公式、斯托克斯公式，会用高斯公式计算曲面积分；了解散度与旋度的概念，并会计算；会用重积分、曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量；掌握含参变量积分概念及相关定理。  |    |    |       |
| 7 | 无穷级数 | 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念；掌握正项级数的比较判别法、比值判别法，会用根值判别法；掌握交错级数的莱布尼茨定理；了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念及关系；了解函数项级数的收敛域及和函数的概念；理解一致收敛概念及相关结论；掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法；会求一些幂级数在收敛区间内的和函数；掌握幂级数展开及求和问题；掌握傅里叶级数的概念和函数展开为傅里叶级数的狄利克雷定理，会求傅里叶级数的和的表达式。 | 20 | 讲授 | 1,2,3 |

## 五、课程教学方法

1. 以大班课堂板书讲授为主，同时利用 MOOC 资源及信息化手段辅助教学；
2. 小班习题课作为课堂教学的有益补充，由任课教师或助教授课；
3. 课堂增加案例教学及启发式教学等方式。

## 六、课程考核方法

| 考核环节 | 所占分值 | 考核与评价细则                          | 对应课程目标 |
|------|------|----------------------------------|--------|
| 作业   | 20   | 每学期 5—7 次作业，每次 20 分，最终成绩为各次作业平均分 | 1,2    |
| 期中机考 | 30   | 期中考试采用纸质试卷，网上扫描阅卷                | 1,2    |
| 期末考试 | 50   | 期末考试采用纸质试卷，网上扫描阅卷                | 2,3    |

## 七、主要教材与参考书

教材：

1. 《微积分（上、下）》尹逊波，尤超等，电子工业出版社，2022

参考书：

1. 《微积分学教程一、二、三卷》，（俄罗斯）菲赫金哥尔茨著，杨弢亮，叶彦谦 译，高等教育出版社，2006.
2. 《微积分学导论（上册）》，陈祖墀，宣本金，汪琥庭，吴健，中国科技大学出版社，2011.
3. 《微积分学导论（下册）》，李思敏，宣本金，罗罗，叶盛，中国科技大学出版社，2012.
4. 《工科数学分析上、下册》(第六版)，哈尔滨工业大学数学学院编，高等教育出版社，2020.

## 《大学物理 X (1)》课程先修及免修实施方案

为加快拔尖创新人才的培养，给学生创造更多个性化发展的条件，《大学物理 X (1)》课程将于 2024 年春季学期开展先修考试。同学们可以根据自身情况，自愿进行先修自主学习。具体实施方案如下：

### 1. 学习资源：

在中国大学 MOOC 平台，在学校云中选择哈尔滨工业大学的“大学物理(上)先修课”SPOC 课程。网址如下：

大学物理（上）先修课：

<https://www.icourse163.org/spoc/course/HIT-1470344161>

课程密码：2024physicsx

开课时间：2024 年 1 月 15 日

课程结束时间：2024 年 2 月 28 日

### 2. 考试安排：

(1)线上资格考试：进行 SPOC 的线上自主学习的同学，需在线上参加 SPOC 中的线上测试，在考试截止日期后平台会给出线上考试成绩。具体时间及成绩组合请关注 SPOC 课程要求。“线上考试成绩 $\geq 80$ 分”的同学获得线下先修考试的资格。

(2)线下先修考试：考试时间暂定开学后第一周，具体时间以学院通知为准。考试时间为 2 小时，题型包含填空题 10 道左右、推导证明题 1 道和计算题 8 道左右。考试成绩一般会在开学第二周公布，请关注学院通知。

### 3.先修认定：

满足“ $80 \leq$  线下先修考试成绩  $< 90$  分”的同学，课后作业及随堂小测无需上交，此两项自动评定为 20 分；满足“线下先修考试成绩  $\geq 90$  分”的同学，期中考试无需参加并自动评定为 30 分。

**4.后续培养：**“线下先修考试成绩  $\geq 80$  分”的同学，可自愿选择在原班级听课，或免听课直接参加期末考试。

关于上述方案的相关问题可通过 email 咨询（[1651337219@qq.com](mailto:1651337219@qq.com)；[191411493@qq.com](mailto:191411493@qq.com)）。

哈工大物理学院

附：《大学物理 X (1)》课程大纲

## 《大学物理 X (1)》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程编号：22PH15012

课程名称：大学物理 X (1)

英文名称：COLLEGE PHYSICS X (1)

总学时： 80           理论学时： 80           实验学时： 0

                          上机学时： 0           实践学时： 0           课外辅导学时： 0

课程学分： 5

开课单位：物理学院

授课对象：未来技术学院（含特色班），大一本科生

开课学期：1 春

先修课程：工科数学分析、线性代数、概率论与数理统计

### 二、课程目标

物理学是研究物质、能量和它们相互作用的学科。其原理是技术的源泉，是多学科交叉、转移和渗透的支撑点，在促进科技创新和技术进步等方面，物理学发挥着先导作用。针对我校未来技术学院“面向未来科技和产业发展培养引领未来发展的科技创（新）领军人才”的目标定位，大学物理 X 以“厚基础，重创新，强能力，见成效”为教学理念，从夯实物理基础、培养创新意识，提升自主学习能力和基本科学素养几个方面支撑未来技术学院的人才培养目标。

大学物理 X 是未来技术学院学生的一门公共基础核心课，该课程以经典物理、近代物理和物理原理在科学技术中应用为主要内容。该课程所教授的知识结构、物理思维模式、科学精神是引领未来发展的科技创新领军型人才所必备的。课程的教学内容是学生建立唯物主义世界观的基础；涉及的科学研究方法和思维模式是学生创新能力的主要载体；学习过程中建立的知识体系、认知结构和科学态度是学生自主学习所必备的知识基础和科学素质。

大学物理 X 旨在帮助学生全面认识和精确定理解物理学的基本概念、理论和研究方法，同时注重基础理论和科技前沿、工程技术领域的拓展结合，引入案例教学，以此培养学生提出问题、分析解决问题的能力，提升创新意识和探索精神。具体课程目标为：

#### 1. 知识目标

**使学生全面了解并掌握物理学知识体系。**理解包括力、热、光、电、近代物理在内的物理学基本概念、理论和方法，了解国际学科前沿。

## 2. 能力目标

**提高学生的科学研究和创新能力。**使学生能够发现问题，并利用物理知识分析解决问题，提高综合研究素质、创新能力与自主学习能力。

## 3. 素质目标（含思政目标）

**培养学生的物理思维和科学素养。**帮助学生建立唯物主义科学世界观，促进学生以物理思维（如：模型思维、统计思维、假说思维、类比思维、逻辑思维等）为基础的科学素质养成，实现知识、能力、素质的协调发展。

## 三、课程目标与毕业要求对应关系

| 毕业要求        | 毕业要求具体描述   | 课程目标  |
|-------------|--|-------|
| 1.工程知识      | 正确理解物理学的基本概念、基本理论和基本方法，利用物理学的思维方法解决工程技术问题。   | 1、2、3 |
| 2.问题分析      | 利用物理学思维方法，如：模型思维、统计思维、假说思维、类比思维、逻辑思维等等，分析、解决复杂工程问题。  | 1、2、3 |
| 3.设计/开发解决方案 | 利用物理学思维方法，将物理学基本原理与专业需求相结合，从而产生创新意识，解决实际的设计/开发方案。物理学的思维方法有利于提升当代大学生的科学素养；物理学的自然观对学生形成正确的人生观、世界观具有启迪作用、对构建社会主义和谐社会是十分必要的。 | 1、2、3 |
| 4.研究        | 物理学的基本原理、基本方法是科学研究的出发点，是多学科交叉、转移和渗透的支撑点。在促进科技创新和技术进步等方面，物理学发挥着先导作用。  | 1、2、3 |
| 5.使用现代工具    | 物理学作为自然科学的基础和当代高新技术的重要支柱，物理学的前沿知识、近代物理学理论可对工程问题做出预测与模拟。  | 1、2、3 |
| 6.工程与社会     | 物理学基础知识、思维方式以及研究方法已渗透到社会生活的方方面面,日益成为社会一般知识和一般意识形态的重要组成部分、成为一种高层次的文化。   | 1、2、3 |
| 7.环境和可持续发展  | 物理学的熵增原理是环境保护和社会可持续发展的科学内涵，是学生树立正确的自然观、人生观的理论基础。   | 1、2、3 |
| 8.职业规范      | 物理学的世界观和方法论，深刻影响着人类对物质世界的基本认识、人类的思维方式和社会生活，是人类文明发展的基石。   | 1、2、3 |
| 9.终身学习      | 物理学原理和物理学思维方法，不仅对学生在校的后续课程的学习十分重要，而且为进一步学习打下坚实的基础，使学生在未来的工作岗位和市场竞争中发挥出全部潜能。  | 1、2、3 |

注：毕业要求参照附件（工程教育认证通用标准之毕业要求），从中选取课程目标支撑的毕业要求条目。

## 四、课程目标与课程内容对应关系



| 序号 | 教学内容  | 教学要求  | 学时 | 教学方式 | 对应课程目标     |
|----|---|---|----|------|------------|
| 1  | <p><b>力学</b></p> <p>1、质点运动学：描述质点运动的基本物理量、基本物理量在直角标系和自然标系中的表述、圆周运动、相对运动。</p> <p>2、动力学：质点的动量定理、火箭飞行原理、质点系动量定理和动量守恒定律、质心、质心运动定理、功、动能定理、保守力、势能、功能原理、机械能守恒。</p> <p>3、刚体定轴转动：质点角动量和角动量守恒、刚体运动描述、刚体定轴转动定律、转动惯量、刚体定轴转动的角动量守恒、转动中的功和能、进动。</p> <p>4、流体力学：理想流体的运动、伯努利方程及其应用。</p> | <p>1. 掌握描述质点运动的基本物理量、圆周运动、相对运动。</p> <p>2. 掌握质点的动量定理、质点系动量定理和动量守恒定律、功、动能定理、保守力、势能、功能原理、机械能守恒、质心、质心运动定理。</p> <p>3. 掌握质点角动量和角动量守恒、刚体运动描述、刚体定轴转动定律、转动惯量、刚体定轴转动的角动量守恒、转动中的功和能。</p> <p>4. 掌握理想流体的运动、伯努利方程及其应用、飞机的升力、马格努斯效应</p> <p><b>5. 自学*：物质与运动、测量标准、单位制、参考系与坐标系</b></p> <p><b>6. 拓展：惯性系和非惯性系、火箭飞行原理、返回舱着陆*、三个宇宙速度*、黑洞* 碰撞*、乒乓球小球换大球*、打击中心*、盘状星系的形成*、陀螺导航仪*、体育运动中应用*、航天器的姿态和轨道调整*、体育运动中的应用（跳水、花样滑冰、保龄球等）*</b></p> | 22 | 讲授   | 课程目标 1、2、3 |
| 2  | <p><b>相对论</b></p> <p>1. 狭义相对论：狭义相对论基本假设、洛仑兹变换、相对论的速度变换、同时的相对性、长度收缩和时间膨胀、相对论的质量、动能、能量、质能关系、动量和能量关系。</p>  | <p>1. 掌握狭义相对论基本假设、洛仑兹变换。相对论的速度变换、同时的相对性、长度收缩和时间膨胀、相对论的质量、动能、能量、质能关系、动量和能量关系。</p> <p><b>2. 拓展：原子弹、氢弹*</b></p>  | 6  | 讲授   | 课程目标 1、2、3 |
| 3  | <p><b>电磁学</b></p> <p>1. 静电场：静电场强度及叠加原理、电通量、高斯定理及应用、静电场环路定理、电场高斯定理和环路定理微分形式、静电势能、电势差和电势、电势叠加原理、电场能量、静电场中的导体电介质的极化、电位移矢量、介质中的高斯定理、电容和电容器、电容器的能量、</p>  | <p>1. 掌握电通量、高斯定理及应用、静电场环路定理、电势差和电势、电势叠加原理、静电势能、电场能量、静介质中的高斯定理、电场能量。</p> <p>2. 掌握电动势、磁感应强度、磁通量、磁场对运动电荷及电流的作用、磁矩、毕奥—萨伐尔定律及应用、磁场高斯定理、磁场安培环路定理</p>  | 36 | 讲授   | 课程目标 1、2、3 |

|   |   |  |    |    |            |
|---|---|--|----|----|------------|
|   | <p>电场能量。</p> <p>2. 恒定磁场：电流密度、恒定电场、欧姆定律微分形式、电动势、磁感应强度、磁通量、磁场对运动电荷及电流的作用、磁矩、毕奥—萨伐尔定律及应用、磁场高斯定理、磁场安培环路定理及应用、磁介质的磁化、磁场强度、介质中的高斯定理和安培环路定理。</p> <p>3. 电磁感应：法拉第电磁感应定律、动生和感生电动势、互感和自感、磁场能量、位移电流、普遍的安培环路定理（全电流定律）、麦克斯韦方程组。</p> | <p>及应用位移电流、普遍的安培环路定理（全电流定律）、磁场强度、介质中的高斯定理和安培环路定理。掌握法拉第电磁感应定律、动生和感生电动势、磁场能量、麦克斯韦方程组。</p> <p><b>3. 自学*：库仑定律、静电场场强及叠加原理、电流密度、恒定电场、欧姆定律微分形式</b></p> <p><b>4. 拓展：静电除尘*、静电屏蔽工程应用实例*、压电传感器基本原理*、超级电容器*、磁镜及磁瓶、回旋加速器、磁聚焦、磁存储*、巨磁阻效应*、电磁阻尼应用</b></p>                         |    |    |            |
| 4 | <p><b>振动和波动</b></p> <p>1. 振动：简谐振动的模型、旋转矢量、简谐振动的能量、简谐运动的动力学方程、阻尼振动、受迫振动、共振、简谐振动的合成、拍、两个相互垂直的简谐振动的合成、李萨如图。</p> <p>2. 波动：行波、简谐波及其波函数、波动方程、波速、波的能量、波强、电磁波及其能流密度、惠更斯原理、波的干涉、驻波、多普勒效应、电磁波及其性质、电磁波的能量、电磁波的产生与传播、电磁波谱。</p>    | <p>1. 掌握简谐振动的模型、旋转矢量、简谐振动的能量、简谐振动的动力学方程、两个同频率同方向简谐振动的合成、拍、两个相互垂直的简谐振动的合成、李萨如图。</p> <p>2. 掌握简谐波及其波函数、波动方程、波速、波的能量、波强、电磁波及其能流密度、惠更斯原理、波的干涉、驻波、半波损失、多普勒效应、电磁波及其性质、电磁波的能量、电磁波的产生与传播、电磁波谱。</p> <p><b>3. 拓展：阻尼振动*、受迫振动*、共振*、电磁振荡的应用、管乐器*、弦乐器的原理*、激光谐振腔*、多普勒效应的应用</b></p> | 16 | 讲授 | 课程目标 1、2、3 |

## 五、课程教学方法

- 1、采用讲授、体验互动、研讨、自主学习相结合的教学模式。利用演示实验或物理现象提出问题，通过理论讲授、互动讨论的方式，引导学生与教师共同解决问题。
- 2、课内内容与课外拓展内容相结合。丰富学生视野和知识面，了解学科前沿及其在工程技术领域的应用。
- 3、案例式教学，学以致用。

## 六、课程考核方法

| 考核环节   | 所占分值 | 考核与评价细则                             | 对应课程目标     |
|--------|------|-------------------------------------|------------|
| 1.学习报告 | 10   | 对于自学和部分拓展的内容，学生写研读学习报告，内容全面深入者 10 分 | 课程目标 1、2、3 |
| 2 课后作业 | 10   | 独立完成，并且按时、认真完成作业者 10 分              | 课程目标 1、2、3 |
| 3.随堂小测 | 10   | 随堂小测验，共 10 分                        | 课程目标 1、2、3 |
| 4.期中试卷 | 30   | 闭卷，对于具体内容理解占 30%，定理定律应用 70%         | 课程目标 1、2、3 |
| 5.期末试卷 | 40   | 闭卷，对于具体内容理解占 30%，定理定律应用 70%         | 课程目标 1、2、3 |

## 七、主要教材与参考书

**教 材:**《大学物理学》(上、下册)(国家“十一五”规划教材), 2017 年 5 月, 第 5 版, ISBN 978-7-04-047011-6, 978-7-04-047324-7, 王少杰, 顾牧, 王祖源编, 高等教育出版社。

### 参考书:

- (1) 《普通物理学》, 2016 年 5 月, 第 7 版, ISBN 978-7-04-042919-0, 978-7-04-043797-3, 程守洙, 江之永等, 高等教育出版社。
- (2)《物理学》, 2020 年 10 月, 第 7 版, ISBN 978-7-04-053823-6, 978-7-04-053822-9, 马文蔚主编, 高等教育出版社。