《高等数学（理工类）》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | 高等数学(理工类) |
| Advanced Calculus  |
| 课程代码 | 11300040 | 课程学分 | 5 |
| 课程学时  | 80 | 理论学时 | 80 | 实践学时 | 0 |
| 开课学院 | 教育学院 | 适用专业与年级 | 理工类专升本专业 |
| 课程类别与性质 | 公共基础课 | 考核方式 | 考试 |
| 选用教材 | 高等数学（上册）（第八版）ISBN：978-7-04-058981-8,同济大学数学科学学院主编 ,高等教育出版社 | 是否为马工程教材 | 否 |
| 先修课程 | 初等数学 |
| 课程简介 | 高等数学是高等院校理工科各专业学生重要的通识教育基础必修课。作为一门逻辑严密，系统完整的学科，高等数学不仅是其他数学分支的重要基础，而且在自然科学、工程技术、生命科学、社会科学、经济管理等众多方面中获得了十分广泛的应用，是理工类以及其它许多专业重要的数学基础课，它所体现的数学思想、逻辑推理方法、处理问题的技巧，在整个学习和科学研究中，起着重要的作用。通过本课程的学习，为学生后续课程及相关专业课的学习打下坚实的基础。教材分上、下两册，高等数学（1）为上册内容，主要内容有：函数与极限、导数与微分、微分中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用、微分方程等。在安排教学内容和实施教学过程中，将逐步培养学生探索创新精神，养成主动学习的学习习惯，注重学生数学素养的提升，培养学生自学能力和用数学原理解决问题的能力，提高学生逻辑推理能力，分析解决问题能力。同时把课程思政融入教学中，让学生体会马克思辩证唯物主义思想和方法论，注重对学生能力的培养和价值观的引领，培养学生高尚人格和爱国情怀。本课程将思政元素融入其中，通过各个教学环节逐步培养学生空间想象能力、处理多因素的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力和适度的论证说明问题的能力，让学生自己发现问题、分析问题并最终解决问题，培养学生独立思考合作学习的习惯和诚实守信质疑创新的素养以及爱党爱国奉献社会的信念，体会辩证唯物主义的思想理念，用科学正确的态度来认识客观事物，提升运用所学知识去分析和解决问题的能力，逐步培养学生的创新精神和创新能力。 |
| 选课建议与学习要求 | 本课程要求学生具备初等数学基础后再进行学习。 |
| 大纲编写人 | （签名） | 制/修订时间 | 2024年9月 |
| 专业负责人 |  0c3089dfaf58e5583e521a5ceb4e970 （签名） | 审定时间 | 2024年9月 |
| 学院负责人 | （签名） | 批准时间 |  |

二、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 序号 | 内容 |
| 知识目标 | 1 | 掌握基本概念、性质和定理并会进行相应计算。 |
| 技能目标 | 2 | 具有一定运算能力、逻辑推理和抽象思维能力。 |
| 3 | 综合运用所学知识分析和解决问题的能力。 |
| 素养目标(含课程思政目标) | 4 | 建立数学思维，培养学生严谨科学的学习习惯，较强的自主学习能力。 |
| 5 | 基础知识与德育元素结合，明确爱国、诚信、敬业、友爱的精神，建立符合社会主义道德要求的价值观和爱党爱国奉献社会的理想信念。 |

（二）课程支撑的毕业要求

|  |
| --- |
| LO1品德修养：拥护中国共产党的领导，坚定理想信念，自觉涵养和积极弘扬社会主义核心价值观，增强政治认同、厚植家国情怀、遵守法律法规、传承雷锋精神，践行“感恩、回报、爱心、责任”八字校训，积极服务他人、服务社会、诚信尽责、爱岗敬业。④诚信尽责，为人诚实，信守承诺，勤奋努力，精益求精，勇于担责。 |
| LO2专业能力：具有人文科学素养，具备从事某项工作或专业的理论知识、实践能力。①具有专业所需的人文科学素养。 |
| LO4自主学习：能根据环境需要确定自己的学习目标，并主动地通过搜集信息、分析信息、讨论、实践、质疑、创造等方法来实现学习目标。②能搜集、获取达到目标所需要的学习资源，实施学习计划、反思学习计划、持续改进，达到学习目标。 |

（三）毕业要求与课程目标的关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 支撑度 | 课程目标 | 对指标点的贡献度 |
| LO1 | ④ | M | 5.基础知识与德育元素结合，明确爱国、诚信、敬业、友爱的精神，建立符合社会主义道德要求的价值观和爱党爱国奉献社会的理想信念。 | 100% |
| LO2 | ① | M | 1.掌握基本概念、性质和定理并会进行相应计算。 | 60% |
| 2.具有一定运算能力、逻辑推理和抽象思维能力。 | 20% |
| 3.综合运用所学知识分析和解决问题的能力。 | 20% |
| LO4 | ② | M | 4.建立数学思维，培养学生严谨科学的学习习惯，较强的自主学习能力。 | 100% |

三、课程内容与教学设计

（一）各教学单元预期学习成果与教学内容

|  |
| --- |
| 第一单元 函数与极限教学知识点映射与函数、数列的极限、函数的极限、无穷小和无穷大、极限运算法则、极限存在的两个准则：夹逼准则和单调有界准则、两个重要极限： -554790393507771547，37211825128956707无穷小的比较、函数连续性与间断点、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（有界性、最大值和最小值定理、介值定理、零点定理）。教学能力要求 （1）理解函数的概念，知道函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性。 （2）理解复合函数的概念，知道反函数的概念，理解初等函数的概念。 （3）会运用函数建立简单实际问题中的函数关系式。 （4）理解极限的概念，知道极限的-9022126856717840058、2798274969039672155定义。 （5）会运用函数极限的四则运算法则计算函数的极限，会运用换元法则求某些简单复合函数的极限。（6）理解极限存在的夹逼准则，知道单调有界准则，会运用两个重要极限求极限。（7）知道无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念，会运用等价无穷小替换求极限。（8）理解函数在一点连续和在一个区间上连续的概念，知道函数间断点的概念，并会判别间断点的类型。（9）知道初等函数的连续性和闭区间上连续函数的有界性与最大（小）值定理、零点定理和介值定理）。难点：有界概念的理解及应用、用两个重要极限和等价无穷小代换求函数极限、函数间断点的求法及判断、闭区间上连续函数性质的应用。第二单元 导数与微分教学知识点导数概念、函数的求导法则、高阶导数、隐函数及由参数方程所确定的函数的导数 相关变化率、函数的微分。教学能力要求（1）理解导数的概念、几何意义及物理意义（不要求学生做利用导数的定义研究抽象函数可导性的习题），知道函数的可导性与连续性之间的关系。（2） 会运用导数四则运算法则和复合函数求导法则求出函数的导数，会运用基本初等函数的导数公式，知道反函数求导法则。（3）知道高阶导数的概念，会求初等函数的一阶、二阶导数。知道分段函数的导数求法和一些简单函数的*n*阶导数的一般表达式。（4）会运用隐函数和参数方程求导公式求出隐函数和参数方程所确定的函数的一阶导数，会求解这两类函数中比较简单的二阶导数，会运用导数的意义解一些简单实际问题中的相关变化率问题。（5）理解微分的概念，知道微分概念中所包含的局部线性化思想，知道微分基本公式及微分的四则运算法则和一阶微分形式不变性，会运用微分公式求函数的微分。 难点：导数和微分的概念、复合函数求导、隐函数求导、参数方程求导、一阶微分形式的不变形。第三单元 微分中值定理与导数的应用教学知识点微分中值定理、洛必达（L’Hospitad）法则、泰勒公式、、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、曲率、方程的近似解。教学能力要求（1）理解罗尔(Rolle)定理、拉格朗日(Lagrange)中值定理，知道泰勒(Taylor)中值定理（对三个定理的分析证明不作要求），会运用中值定理证明一些较为简单的数学问题。（2）会运用洛必达(L’Hospital)法则求不定式极限。（3）理解函数的极值概念，能运用导数判断函数的单调性和求极值。会运用导数方法求解较简单的最大值与最小值的应用问题。（4）会运用导数判断函数图形的凹凸性、求拐点。 （5）知道曲率和曲率半径的概念，会求曲率和曲率半径。 难点：中值定理的应用第四单元 不定积分教学知识点不定积分的概念与性质、换元积分法、分部积分法、有理函数的积分、积分表的使用。教学能力要求 （1）理解原函数和不定积分的概念及性质。（2）会运用不定积分的基本公式、换元积分法及分部积分法（淡化特殊积分技巧的训练，对于一些简单有理函数、无理函数的积分可作为两类积分法的例题作适当的训练）计算不定积分。第五单元 定积分教学知识点定积分的概念与性质、牛顿—莱布尼兹(Newton-Leibinz)公式、定积分的换元法和分部积分法、反常积分。教学能力要求（1）理解定积分的概念和几何意义（对于利用定积分的定义求定积分与求极限不作要求），知道定积分的性质和积分中值定理。 （2）理解变上限的积分作为其上限的函数及其求导定理，会运用牛顿（Newton）—莱布尼兹（Leibniz）公式。 （3）会运用定积分的换元法与分部积分法计算定积分。（4）知道两类反常积分的概念，会求反常积分。 难点：反常积分的收敛与发散。第六单元 定积分的应用教学知识点定积分的元素法、定积分在几何学上的应用（平面图形的面积、旋转体的体积、平行截面为已知的立体的体积 平面曲线的弧长）、定积分在物理学上的应用（如变力沿直线所作的功、水压力）教学能力要求（1）理解定积分的元素法。 （2）会运用定积分表达一些几何量（如平面图形的面积、旋转体的体积、平面曲线的弧长等）和物理量（如功、水压力等）的方法。 难点：定积分在几何学和物理学上的应用。 |

（二）教学单元对课程目标的支撑关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标教学单元 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 第一单元 函数与极限 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第二单元 导数与微分 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第三单元 微分中值定理与导数的应用 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第四单 不定积分 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第五单元 定积分  | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第六单元 定积分的应用 | √ | √ | √ | √ | √ |

（三）课程教学方法与学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学单元 | 教与学方式 | 考核方式 | 学时分配 |
| 理论 | 实践 | 小计 |
| 第一单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 20 | 0 | 20 |
| 第二单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 12 | 0 | 12 |
| 第三单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 14 | 0 | 14 |
| 第四单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 12 | 0 | 12 |
| 第五单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 12 | 0 | 12 |
| 第六单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 10 | 0 | 10 |
| 合计 | 80 | 0 | 80 |

四、课程思政教学设计

|  |
| --- |
| 根据章节内容对应知识目标、技能目标和素养目标具体要求，综合设计整个教学过程，达到课程思政的效果。途径1: 引入课程相关数学史的内容，激发学习兴趣，调动积极性，提高基础知识和基本技能，培养学生的家国情怀。途径2: 通过适当延伸高等数学的内容，阐述数学哲学思想与人生哲理，让学生体会数学作为自然科学的基础性作用，树立奉献社会和为人民服务意识，实现对学生科学方法论和正确人生观的引导。途径3: 改进课堂教学方法，创新教学设计，融入数学建模思想，学以致用，让学生体会数学的作用和强大魅力，培养学生的数学应用意识，引导学生主动学习。 |

五、课程考核

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总评构成 | 占比 | 考核方式 | 课程目标 | 合计 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 50% | 期末考试（闭卷） | 60 | 20 | 10 | 10 |  | 100 |
| X1 | 20% | 期中测验（闭卷） | 50 | 20 | 20 | 10 |  | 100 |
| X2 | 15% | 平时作业 | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 100 |
| X3 | 15% | 平时表现 | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 100 |