《微积分》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Calculus | **课程代码** | 00071001 |
| **课程性质** | 专业必修课程 | **授课对象** | 运动康复专业 |
| **学 分** | 3 | **学 时** | 54 |
| **主讲教师** | 王国栋 | **修订日期** | 2021年3月 |
| **指定教材** | 张大庆、滕冬梅，《微积分》第三版，苏州大学出版社 | | |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

《微积分》是大学一门重要的数学基础课。微积分是高等数学的核心内容，在现代科学技术，经济管理，人文科学中有着广泛的应用。本课程首先介绍了微积分研究的对象——函数及微积分研究的重要基础——极限论，在此基础上建立一元函数的连续、导数、微分、不定积分、定积分的概念、理论和应用。根据专业要求，可选学偏导数和二重积分。即在中学数学的基础上，学习空间解析几何、一元微积分、多元微分学基础和概率论基础的初步知识，使学生对数学有一定的感性认识和运算能力。

（二）课程目标：

**课程目标1：**

1.1通过微积分课程的学习，使学生掌握微积分的基本知识，基本理论和基本计算方法。

1.2提升其学科认同度，产生相应的研究兴趣，为后续课程学习打下基础。

**课程目标2：**

2.1培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，辩证的思想方法；

2.2培养学生空间想象能力，分析问题和解决问题的能力。

**课程目标3：**

通过小组合作、项目学习等学习方式的参与与反思，改善学习策略，提升自主学习能力、合作意识、沟通能力、反思能力。培养学生的创新意识，提高学生的创造力。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程子目标** | **对应课程内容** | **对应毕业要求** |
| 课程目标1 | 1.1 | 第一章 | 要求1、要求2 |
| 1.2 | 所有章节 | 要求3、要求4 |
| 课程目标2 | 2.1 | 所有章节 | 要求3、要求4 |
| 2.2 | 所有章节 | 要求3、要求4 |
| 课程目标3 | 3.1 | 第五、六章 | 要求3、要求4 |

**三、教学内容**

**第一章 函数**

1.教学目标

（1）了解空间直角坐标系；函数概念包括一元与多元形式；

（2）了解函数的基本运算与初等函数形式，掌握定义域表达并理解函数的几种特性。

（3）了解向量概念，向量线性运算与坐标表示及向量的坐标分解式，了解向量数量积玉向量积的定义及其运算律，掌握两向量平行、垂直条件；

（4）了解几何曲线的表示与空间曲面的方程形式，了解平面的方程、直线的方程意义与向量对应的几何意义；能够根据简单几何条件写出平面方程与直线方程；

2.教学重难点

数量积与向量积的定义及其运算律，空间曲面计算。

3.教学内容

第一节 函数及其图形

一、区间与区域概念

教学要求：掌握邻域的概念。

二、函数概念

教学要求：理解函数的概念、会求定义域、值域。

三、分段函数

教学要求：理解分段函数的概念并会作图。

第二节 函数运算与初等函数

一、基本初等函数及其图形

教学要求：掌握基本初等函数的概念、性质及其图形。

二、函数的运算

教学要求：掌握函数的四则运算，理解反函数、复合函数的概念。

三、初等函数

教学要求：理解初等函数的概念

四、函数的几种特性

教学要求：理解函数有界性、单调性、奇偶性和周期性的概念并会判断函数性质。

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

思考题：

习题一、复习题一

**第二章 极限与连续**

1.教学目标

（1）了解数列和函数极限的ε-N（ε-δ）定义，能够对简单的数列或函数根据极限的定义说明某个常数是其极限；

（2）掌握两个重要极限，理解极限的存在准则，能够求一些简单函数或数列的极限；

（3）掌握无穷小、无穷大概念，会用无穷小阶的比较；

（4）理解函数连续与间断的概念，闭区间上连续函数的性质；

（5）理解二元函数极限概念与计算方法、连续概念及其性质；

2.教学重难点

极限的理解，无穷小的概念理解。

3.教学内容

2．1节 介绍了数列极限、函数极限的概念；无穷大与无穷小概念；多元函数极限概念；

2．2节 介绍了数列和函数极限的四则运算法则，存在准则与两个重要极限，无穷小比较；

2．3节 介绍了连续函数以及闭区域上连续函数的性质，包括多元函数连续性简述；4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

习题二、复习题二

**第三章 导数与微分**

1.教学目标

（1）掌握一元函数导数与微分及高阶导数的概念、导数与微分的几何意义；

（2）熟练掌握基本初等函数的导数公式、导数与微分的运算法则，包括复合求导法则、反函数、隐函数、参数式、对数求导方法等），高阶导数的求导法则与基本公式；

（3）能够运用多元函数微分学的基本定理、微分法则与计算公式，理解隐函数存在定理及其微分法运用；

2.教学重难点

高阶导数的概念理解，隐函数求导。

3.教学内容

3．1节 介绍了导数、偏导数的定义及其运算，基本求导公式和求导法则;

3．2节 介绍了微分与全微分的概念及其复合运算，形式不变性方法；

3．3节 介绍了高阶导数、高阶偏导数概念；

3．4节 介绍了参数方程与隐函数方程下微分法的应用；

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

习题三，复习题三

**第四章 中值定理与导数的应用**

1.教学目标

（1）了解一元函数中的中值定理，利用洛必达法则求一元函数未定式极限；

（2）利用微分中值定理，会讨论一元函数的单调性、极值、最大值与最小值，会求曲线的凹凸区间与拐点，掌握一元函数的基本作图方法，会研究方程的根，不等式证明等问题；

（3）利用多元函数微分学，讨论多元函数极值与最值问题，掌握简单的拉格朗日乘数法；

2.教学重难点

洛必达法则的应用条件，驻点和拐点的意义。

3.教学内容

4．1节 介绍了微分中值定理与洛必达法则，掌握未定式极限计算方法；

4．2节 介绍了函数的单调性与凹凸性判别法；

4． 3节 介绍了函数极值概念以及判别法；多元函数极值的必要条件与充分条件以及拉格朗日乘数法；

4．4节 介绍了微分在几何上的应用一；

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

习题四，复习题四

**第五章 定积分与不定积分**

1.教学目标

（1）掌握定积分的概念和几何意义及其性质；

（2）理解原函数和不定积分的概念，熟练掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分的性质；

（3）会用不定积分的换元积分法和分部积分法计算不定积分；

（4）熟练掌握微积分基本公式，会求简单函数的定积分；了解无穷限的广义积分计算；

（5）能够运用积分计算平面图形的面积和旋转体的体积。

2.教学重难点

换元积分法和分部积分法的应用

3.教学内容

5．1节 介绍了定积分的概念、几何意义与基本性质；

5．2节 介绍了原函数与微积分基本原理，引入不定积分的定义；

5．3节 介绍了不定积分的基本公式和性质，换元积分法和分部积分法；同时介绍了定积分的基本性质和定积分的计算；

5．5节 介绍了广义积分；

5．6节 介绍了定积分的应用，计算平面图形的面积，旋转体的体积；

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

习题五，复习题五。

**第六章 二重积分及其应用**

1.教学目标

（1）掌握二重积分的概念和几何意义；

（2）利用二次积分计算二重积分归化为定积分的计算，会交换积分次序，了解极坐标下二重积分计算公式；

（3）会用二重积分计算简单曲顶柱体体积、平面簿片质量；

2.教学重难点

积分次序交换的应用

3.教学内容

6．1节 介绍了二重积分的概念和性质；

6．2节 介绍二重积分的计算与应用；

4.教学方法

讲授法：结合课程PPT讲授。

5.教学评价

习题六，复习题六。

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | 章节内容 | 学时分配 |
| 第一章 | 函数 | 6 |
| 第二章 | 极限与连续 | 6 |
| 第三章 | 导数与微分 | 9 |
| 第四章 | 中值定理与导数的应用 | 6 |
| 第五章 | 定积分与不定积分 | 6 |
| 第六章 | 二重积分及其应用 | 6 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **日期** | **章节名称** | 内容提要 | 授课时数 | 作业及要求 | 备注 |
| 6 |  | 第一章 | 第一章 1.1函数及其图形，1.2 函数运算与初等函数 | 3 | P28-P30: 1（3，4，5，6），3（1，3，5），8，11，12 | 反三角函数的定义建议补充；双曲函数不做考试要求 |
| 7 |  | 第二章 | 第二章 2.1 数列、函数极限 2.2. 函数极限的运算； | 3 |  |  |
| 8 |  | 第二章 | 第二章 2.2. 函数极限的运算（续）2.3函数连续性及闭区间上连续函数的性质； | 3 | P59-P61: 1（2，3）， 3，8，9（2，3），10（1，3，4，5，6），11，12（1，2，4，5，6），13（1，3）16，17，19，21(将方程中的sinx改为cosx) | 用定义证明极限是否存在，不做考试要求，重点是掌握极限的计算，间断点的分类，左右极限，极限存在准则，无穷小，两个重要的极限 |
| 9 |  | 第二章 | 第二章 2.3函数连续性及其性质（续）； | 3 |  |  |
| 10 |  | 第三章 | 第三章 3.1 导数及导数的计算. 3.2 一元函数的微分 | 3 | P91-P95: 2（1，3），3（1，3，4，5，6，8），4（2，4，5，6，7，9），5（2，3，4，6），6，10（2，3，4），12， |  |
| 11 |  | 第三章 | 第三章 3.3高阶导数3.4参数方程与隐函数方程微分法 | 3 | 18（2，3，6），19（1，3，4），20， |  |
| 12 |  | 第三章 | 第三章 习题课 | 3 | 23（1，2），24（2，4，5），25，27 |  |
| 13 |  | 第四章 | 第四章 4.1微分中值定理与洛必达法则4.2.函数的单调性与凹凸性 ；4.3一元函数的极值与最值 | 3 | P129-P131: 3（1），5（1，3，5，7，9，10，11），6（2），7，8（1，3），9，10（2），12（1，3），，13（1，3），14，15 | 中值定理不做考试要求 |
| 14 |  | 第五章 | 第五章 5.1定积分的概念与基本性质5.2原函数与微积分基本原理 | 3 |  |  |
| 15 |  | 第五章 | 第五章 5.3 积分法5.4 有理函数的积分 5.6定积分的几何应用 | 3 | P184-P189: 12（1，2，3，5，6，8，9），14（1，3，4，7，9），15（1，2，3，4，5，6，7，8，9，12），16（1，2，3，4，5），18（3，4，6，8），19（2），21（1，3），27（1，2，4），30（1，2）， | 有理函数的积分部分，只要求分母的次数不超过2的有理函数的积分；三角函数有理式积分不做考试要求；定积分的几何应用只要求平面图形面积和旋转体的体积 |
| 16 |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  | 第六章 | 6.1二重积分概念与性质6.2 二重积分计算、应用 | 3 | P208-P209: 3-5 |  |

**六、教材及参考书目**

1.同济大学基础数学教研室，《高等数学解题方法与同步训练》，同济大学出版社，2003.

2.南京理工大学应用数学系编, 《高等数学》，高等教育出版社,2008.

3.杨伟传、关若峰,《高等数学》(理工类专业)，清华大学出版社, 2007.

4.方明亮、郭正光,《高等数学》，广东科技出版社，2008.8

5.赵树嫄,《微积分》,中国人民大学出版社，2007.

6.张大庆、滕冬梅，《微积分》第三版，苏州大学出版社.2013

7.同济大学数学系，高等数学 上册. 第7版，高等教育出版社.2016

**七、教学方法**

1．专题化课堂讲授与小组研讨学习为主，课堂讨论与课后阅读相结合为辅。课堂教学过程中，授课教师在系统、整体把握课程性质与目标的基础上，广泛收集和整理相关专业资料，把握本学科的发展动态，适当引入国内外最新研究成果，并密切关注体育教学训练和比赛中的现实问题，培养和启发学生的专业能力。同时，适当为学生讨论提供相应资料和背景介绍，激发学生课后学习、阅读、钻研和讨论的兴趣；以小组为单位开展课堂讨论，并鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，展示自己独到的见解。

2．问题化与自主性学习相结合方式，培养师范生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究意识。通过结合技术课程的学习，指导学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，自主开展学习；帮助学生独立规划自己的课程学习，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

3．通过课堂汇报和课堂讨论，锻炼学生应用知识的能力。培养学生独立思考能力，组织学生讨论，对所学知识在相关数学应用中进行消化和理解。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核要点** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 通过微积分课程的学习，使学生掌握微积分的基本知识，基本理论和基本计算方法。提升其学科认同度，产生相应的研究兴趣，为后续课程学习打下基础。 | 1.课堂出勤  2.课堂提问  3.课堂讨论 |
| 课程目标2 | 培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，辩证的思想方法；培养学生空间想象能力，分析问题和解决问题的能力。 | 1.课堂提问  2.课堂讨论  3.作业展示  4.课程考试 |
| 课程目标3 | 通过小组合作、项目学习等学习方式的参与与反思，改善学习策略，提升自主学习能力、合作意识、沟通能力、反思能力。培养学生的创新意识，提高学生的创造力。 | 1.课堂提问  2.课堂讨论  3.作业展示  4.课程考试 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

平时成绩：10%，期中考试：30%，期末考试：60%。

**2．课程目标的考核占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核占比**  **课程目标** | **平时** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 10 | 30 | 60 | 课程目标达成度={0.1ｘ平时目标成绩+0.3ｘ期中目标成绩+0.6ｘ期末目标成绩}/目标总分。 |
| 课程目标2 | 10 | 30 | 60 |
| 课程目标3 | 10 | 30 | 60 |

**（三）评分标准**

| **课程**  **目标** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **＜60** |
| **优** | **良** | **中** | **合格** | **不合格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **F** |
| **课程**  **目标1** | 上课全勤，遵守课堂纪律，能积极思考所学知识，能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度较好。在涉及讨论的内容中能踊跃参与，并结合实际发表自己的观点。 | 上课全勤，较好遵守课堂纪律，能积极思考所学知识，能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度一般。在涉及讨论的内容中能积极参与，并结合实际发表自己的观点。 | 上课全勤，遵守课堂纪律一般，能积极思考所学知识，基本能够回答上课提问，按时递交课堂布置的作业，完成度一般。在涉及讨论的内容中不能踊跃参与。 | 上课偶有缺勤（小于2次），基本能够遵守课堂纪律，上课尚能积极思考所学知识，基本能够回答上课提问，不能完全按时递交课堂布置的作业，完成度较差。讨论中不够积极。 | 上课偶有缺勤（3-5次），基本能够遵守课堂纪律，上课不能积极思考所学知识，基本不能回答上课提问，不能完全按时递交课堂布置的作业，完成度较差。讨论中不够积极。 |
| **课程**  **目标2** | 能够用课程所学的概念、理论很好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够用课程所学概念、理论较好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够基本用课程所学的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。 | 能够基本用课程所学的概念、理论回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。但在完成上述任务时有较多错误使用。 | 基本不能用课程所学的概念、理论回答上课提问、完成作业和参与讨论。 |
| **课程**  **目标3** | 能够将数学方法进行实例计算，很好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够将将数学方法进行实例计算，较好地回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能正确应用所学知识。 | 能够将数学方法进行实例计算，回答上课提问，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。 | 能够基本将数学方法进行实例计算，完成课堂作业，在参与讨论中能应用所学知识。但在完成上述任务时有较多错误使用。 | 基本不能将数学方法进行实例计算，回答上课提问、完成作业和参与讨论。 |