**《复变函数与积分变换》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | | **复变函数与积分变换** | | | | | | | |
| **英文** | | | Complex Analysis and Integral Transforms | | | | | | | |
| **课程代码** | **A120006** | | | **开课学院/系** | | **数理学院** | | **制定/修订**  **时间** | | **2022.06** | |
| **课程类别** | **学科专业基础课程** | | | **学分** | | **2** | | **学时** | | **32** | |
| **适用专业** | **汽车服务工程，车辆工程，交通运输，电子信息工程，电气工程及其自动化，通信工程，测控技术与仪器，自动化** | | | | | | | | | | |
| **先修课程** | **高等数学A，线性代数B** | | | | | | | | | | |
| **选用教材** | **吉林大学数学学院，王忠仁，高彦伟. 复变函数与积分变换（第2版）.北京：高等教育出版社，2015** | | | | | | | | | | |
| **课时分配** | **理论学时** | **32** | | | **实验（其他）学时** | | **0** | | **学时合计** | | **32** |
| **撰写人** |  | | **审定人** | | | IMG_2743(20170327-115837) | | **批准人** | |  | |

**一、课程简介**

《复变函数与积分变换》是车辆工程，交通运输，电子信息工程，电气工程及其自动化，通信工程，测控技术与仪器和自动化等专业的专业基础课，它是为培养我国社会主义现代化建设所需要的应用型工程技术人才服务的。

本课程主要内容是复数与复变函数、解析函数、复变函数的积分、级数、留数、傅里叶变换和拉普拉斯变换。通过本课程的学习，使学生系统地获得复变函数与积分变换的基本理论知识，掌握必要的理论体系和常用方法，加强学生应用数学思维和分析问题、解决问题的能力的训练。

**二、课程目标**

该课程的教学目标如下：

课程目标1：学生具有科学的抽象思维能力、严谨的逻辑思维能力，学生具有自主学习的能力，具备终身学习的能力。

课程目标2：学生针对复杂工程问题，能够挖掘其中的数学关联，建立数学模型，利用数学方法求解模型，进而分析模型，改进模型，强化数学在工程实际中的应用。

**三、课程教学内容**

内容1：复数与复变函数

1．基本内容：复数的概念；复数的模、辐角、辐角主值；复数的各种表示法，特别是三角表示式、指数表示式等；复数的乘积、商、乘幂与方根等运算；复数的复球面表示；扩充复平面的概念；区域、单连通与多连通域；复变函数的概念；复变函数极限与连续。

2. 重点：辐角、辐角主值；复数的表示法；复数的乘幂与方根；复变函数极限与连续。

3. 难点：复数的乘幂与方根，复变函数极限与连续。

4. 知识目标：理解辐角、辐角主值的概念；理解复数的各种表示法；掌握复数的乘幂与方根运算；理解复变函数极限与连续的概念。

5. 能力目标：能够用多种方法表示复数；能够对给定复数做乘幂与方根运算；能够判断一些复变函数的连续性。

6. 思政目标：介绍复数的引入历史，让学生探究事物的本质。

内容2: 解析函数

1. 基本内容：复变函数的导数；解析函数；Cauchy-Riemann条件；几类初等函数，特别是指数函数、对数函数、幂函数的定义和性质。
2. 重点：解析函数；Cauchy-Riemann条件。
3. 难点：解析函数；Cauchy-Riemann条件。

4. 知识目标：理解解析函数；掌握Cauchy-Riemann条件。

5. 能力目标：能够依据定义判断函数解析；能够应用Cauchy-Riemann条件判断函数解析。

6. 思政目标：介绍华罗庚等中国数学家在复变函数方面的重要工作，增强学生的民族自信心和爱国情怀。

内容3: 复变函数的积分

1. 基本内容：复变函数积分的定义、性质；柯西积分定理；复合闭路原理；柯西积分公式；高阶导数公式；调和函数；调和函数和解析函数的关系。
2. 重点：柯西积分定理；复合闭路原理；柯西积分公式；高阶导数公式。
3. 难点：柯西积分定理；复合闭路原理；柯西积分公式；高阶导数公式。

4. 知识目标：理解柯西积分定理；理解复合闭路原理；理解柯西积分公式；理解高阶导数公式。

5. 能力目标：能够应用柯西积分定理，复合闭路原理，柯西积分公式和高

阶导数公式计算积分。

6.思政目标：介绍柯西积分定理简化复杂问题的过程，让学生体会数学之美。

内容4：级数

1. 基本内容：复数项级数收敛、发散及绝对收敛；泰勒级数展开定理；洛朗级数展开定理。
2. 重点：复数项级数敛散性判别法；泰勒级数展开定理；洛朗级数展开定理。
3. 难点：泰勒级数展开定理；洛朗级数展开定理。

4. 知识目标：掌握复数项级数敛散性判别法；理解泰勒级数展开定理；理解洛朗级数展开定理。

5. 能力目标：能够判断一些复数项级数的敛散性；能够将圆域内解析函数展开成为泰勒级数；能够将圆环域内的解析函数展开维洛朗级数。

内容5：留数

1. 基本内容：孤立奇点的分类；极点和零点的关系；留数定理；留数的计算；留数在定积分中的计算。
2. 重点：孤立奇点的分类；留数定理；留数的计算。
3. 难点：孤立奇点的分类；留数定理；留数的计算。

4. 知识目标：理解孤立奇点的分类；理解留数定理；掌握留数的计算。

5. 能力目标：能够判断孤立奇点的类型；能够应用留数定理计算积分；能够计算函数奇点的留数。

6. 思政目标：介绍留数定理在不同问题中的重要作用，让学生对不同知识做到融会贯通。

内容6：傅里叶变换

1. 基本内容：傅里叶变换；傅里叶逆变换；单位脉冲函数的傅里叶变换；傅里叶变换的基本性质。

2. 重点：傅里叶变换；傅里叶逆变换；单位脉冲函数的傅里叶变换；傅里叶变换的基本性质。

3. 难点：傅里叶变换；傅里叶逆变换；单位脉冲函数的傅里叶变换；傅里叶变换的基本性质。

4. 知识目标：理解傅里叶变换；理解傅里叶逆变换；理解单位脉冲函数的傅里叶变换；理解傅里叶变换的基本性质。

5. 能力目标：能够求一些函数的傅里叶变换及其积分表达式；能够利用单位脉冲函数表示一类不满足绝对可积条件的函数的傅里叶变换；能够利用傅里叶变换的基本性质求函数的傅里叶变换。

6.介绍傅里叶创立理论的艰辛，让学生体会科学家精神。

内容7：拉普拉斯变换

1. 基本内容：拉普拉斯变换；拉普拉斯变换的性质

2. 重点：拉普拉斯变换；拉普拉斯变换的性质。

3. 难点：拉普拉斯变换；拉普拉斯变换的性质。

4. 知识目标：理解拉普拉斯变换；理解拉普拉斯变换的性质。

5. 能力目标：能够计算一些函数的拉普拉斯变换；能够应用拉普拉斯变换的性质计算一些函数的拉普拉斯变换。

**四、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1 | 内容1：复数与复变函数  内容2：解析函数  内容3：复变函数的积分  内容4：级数  内容5：留数 | √ |  |  |
| 课程目标2 | 内容6：傅里叶变换  内容7：拉普拉斯变换 | √ |  |  |

**五、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

教师课堂讲解为主，学生结合课程网络资源自学预习为辅，结合研讨性问题开展研究型教学。课后布置作业及练习，答疑辅导采用课堂集中答疑以及课下在QQ学习交流群个别答疑。利用课程网站和课程学习QQ群开展师生之间、生生之间互动、交流以及课程延伸性研究探讨学习等活动。

1. 学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **线上**  **讲授** | **实验** | **...** | **...** | **合计** |
| 内容1：复数与复变函数 | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 内容2：解析函数 | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 内容3：复变函数的积分 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| 内容4：级数 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| 内容5：留数 | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 内容6：傅里叶变换 | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 内容7：拉普拉斯变换 | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 合计 | 32 |  |  |  |  | 32 |

**六、课程考核方式**

考核方式：采用平时成绩（平时作业、期中练习）、期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程期末总评成绩中，平时成绩占30%、期末考试成绩占70%。考卷内容包括基本概念、基本计算、应用及理论证明；考题类型为选择、填空、解答、应用与证明。

**七、课程参考书目及资源**

1.吉林大学数学学院，王忠仁，高彦伟. 复变函数与积分变换（第2版）.北京：高等教育出版社，2015

2.华中科技大学，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

3. 西安交通大学高等数学教研室. 工程数学 复变函数（第四版）. 北京:高等教育出版社,2011

4.中国大学MOOC国家精品资源共享课，复变函数与积分变换，华中科技大学<https://www.icourse163.org/course/HUST-1001983008>

**八、课程其它说明（若有）**

无