

宁波大学研究生课程教学大纲

一、课程基本信息

课程中文名称	非线性波	课程编号			
课程英文名称	Nonlinear Wave	总学时	54	学分	3
开课学院	数学与统计学院	开课学期	☒ 春季	☐ 秋季	☐ 全年
课程负责人	李传忠	教学团队成员	李茂华		
适用学科/专业	数学、物理	授课语言	☒ 中文	☐ 全英文	☐ 双语
适用学生	☐ 学术学位博士 ☐ 学术学位直博生 ☐ 学术学位直博生（留学生） ☒ 学术学位硕士 ☐ 专业学位硕士 ☐ 学术学位硕士（留学生） ☐ 专业学位硕士（留学生） ☐ 专业学位硕士（非全日制）				
课程类别	☐ 公共学位课 ☐ 专业学位课 ☐ 公共选修课 ☒ 专业选修课 ☐ 专业补修课 ☐ 必修培养环节 ☐ 其他_____				
主要教学方式 (可多选)	☒ 讲授 ☐ 讨论 ☐ 专题讲座 ☐ 文献研读 ☐ 专题研讨 ☐ 案例分析 ☐ 实验（含上机） ☐ 自学 ☐ 其他_____				
考核方式	☒ 考试 ☐ 考查				

二、课程中文简介

《非线性波》课程主要论述了非线性波的一般性质；了解非线性可积方程解的结构和分类，分析可积系统的性质以及相应的应用；阐述了非线性问题中的可积方法等内容。

三、课程英文简介

The course of “Nonlinear Wave” mainly discusses the general properties of nonlinear equations; The structure and classification of integrable systems are established, analyze the integrable property of integrable systems and corresponding applications; State the integrable methods in nonlinear problems.

四、教学目标

了解和掌握非线性可积方程解的结构和分类，分析可积系统的性质以及相应的应用。

五、教学内容、基本要求及学时分配

1.各章节主要内容

第一章 拟微分算子

主要内容：常见的水波方程：KdV 和 KP 方程的定义和性质。

重点：理解拟微分算子相关的计算和证明。

难点：掌握拟微分算子相关的性质。

课程思政融合点：了解非线性算子与拟微分算子的关系，了解其产生背景、发展历史和应用背景；理解拟微分算子分析在整个科学发展历史中的意义，激发学习热情和追求科学真理的志向。

第二章：达布变换理论

主要内容：达布变换和贝克隆变换：求解非线性偏微分方程。

重点：达布变换和贝克隆变换

难点：达布变换和贝克隆变换的应用

课程思政融合点：了解达布变换其产生背景、发展历史和应用背景及其在整个科学发展历史中的意义，激发学习热情和追求科学真理的志向。

第三章：Toda 系统及其性质

主要内容：Toda 方程介绍，包括其几何刻画。

重点：Toda 方程及其推广系统的构造

难点：Toda 方程的几何描述

课程思政融合点：了解 Toda 系统其产生背景、发展历史和应用背景及其在整个科学发展历史中的意义，激发学习热情和追求科学真理的志向。

第四章：其他常见的非线性波方程

主要内容：其他常见的非线性波方程及其介绍

重点：KP 的约化系统介绍

难点：Toda 的约化系统介绍

课程思政融合点：了解其他非线性可积系统及其产生的背景、发展历史和应用背景及其在整个科学发展历史中的意义，激发学习热情和追求科学真理的志向。

2.学时分配表

章节	标题	教学内容	学时分配				备注
			理论	实验	讨论	其他	
1	拟微分算子	常见的水波方程：KdV 和 KP 方程的定义和性质	12				
2	达布变换理论	达布变换和贝克隆变换：求解非线性偏微分方程	12		4	2	
3	Toda 系统及其性质	Toda 方程介绍，包括其几何刻画	10		2	2	
4	Toda 的约化系统介绍	其他常见的非线性 Toda 型方程及其介绍	8		2		
小计			42		8	4	

六、考核方式及成绩评定方法

1. 考核方式：考查

2. 成绩评定：根据小论文质量（其中课程思政占比 10%）

3. 考核标准及要求：日常考勤加最后论文考查

七、本课程创新点（内容、方法等）

理论与应用相结合。

八、教材及主要参考书目、文献与资料

教材至少 1 本，参考书目至少 3 本

类别	教材名称	编者	出版社	版次	出版时间
教材	KP Solitons and the Grassmannians Combinatorics and Geometry of Two-Dimensional Wave Patterns	Yuji Kodama	Springer	2017	First edition
参考书	Infinite dimensional Lie algebra	Kac	CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS	2	1990
	Solitons and infinite dimensional Lie Algebras	Michio JIMBO and Tetsuji MIWA	Publ RIMS, Kyoto Univ. 19 (1983), 943-1001	1	1983
	Soliton equations and Hamiltonian systems (2ed	L. A. Dickey	Word Scientific	2	2003

课程负责人（签名）：

日期：

学位点负责人（签名）：

日期：

所在学院主管领导（签名）（公章）：

日期：