

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	动力系统 I	课程编号			
课程英文名称	Dynamical Systems I	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	包宏伟	教学团队成员	季泳		
适用学科/专业	数学/基础数学	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

《动力系统 I》课程主要论述了各类系统的长期演化行为。主要内容包括：具有渐进稳定行为的系统；圆周上的回复性和等度分布性；具有复杂轨道结构的简单系统；熵和混沌。

三、课程英文简介

The course of “Dynamical Systems I” mainly discusses the long-term evolution behavior of various systems. The primary contents include: the system with stable asymptotic behavior, recurrence and equidistribution on the circle, the simple system with complicated orbit structure, entropy and chaos.

四、教学目标

熟练掌握动力系统的基本概念和基本性质，了解动力系统各分支中的典型例子。

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：具有渐进稳定行为的系统

主要内容：1、线性映射和线性化；2、压缩映射原理；3、区间上的不减映射和分支；4、二次映射；5、度量空间；6、分形。

重点：理解映射线性化原理、区间上的不减映射和分支的性质、二次映射的动力学性质。

难点：掌握压缩映射方法，区间上动力系统的行为方式。

课程思政融合点：了解映射线性化的产生背景、发展历史和应用背景，理解二次映射迭代在动力系统发展历史中的意义，激发学生的学习热情和追求科学真理的远大志向。

第二章：圆周上的回复性和等度分布性

主要内容：1、圆周旋转；2、稠密性和一致分布的一些应用；3、圆周上的可逆映射；4、Cantor 现象。

重点：理解圆周旋转系统的定义、圆周上的等度分布性定理。

难点：掌握 Kronecker-Weyl 方法及其应用，稠密性和一致分布的一些应用。

课程思政融合点：了解圆周旋转系统的产生背景、发展历史，学会等度分布性质的具体应用，激发学生的学习热情，增强学生的科学素养。

第三章：具有复杂轨道结构的简单系统

主要内容：1、周期点的增长；2、拓扑传递与混沌；3、编码、更多的编码的例子；4、一致分布；5、独立性、熵、混合性。

重点：理解周期倍增现象、二次映射迭代下的混沌现象。

难点：掌握拓扑传递的判定方法，混沌映射的性质。

课程思政融合点：了解研究周期倍增现象的产生背景、发展历史，理解动力系统理论在编码中的应用价值，激励学生敢于创新，勇于探索科学难题。

第四章：熵和混沌

主要内容：1、紧空间的维数；2、拓扑熵；3、应用和推广。

重点：理解动力系统中维数的定义、拓扑熵的定义。

难点：掌握简单系统的维数计算方法，拓扑熵的计算方法。

课程思政融合点：了解维数、拓扑熵的产生背景、发展历史，理解混沌的理论意义和实际应用价值，激发学生勇攀科学高峰的昂扬斗志。

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	具有渐进稳定行为的系统	1、线性映射和线性化；2、压缩映射原理；3、区间上的不减映射和分支；4、二次映射；5、度量空间；6、分形。	10		2		
2	圆周上的回复性和等度分布性	1、圆周旋转；2、稠密性和一致分布的一些应用；3、圆周上的可逆映射；4、Cantor 现象。	10		2	2	
3	具有复杂轨道结构的简单系统	1、周期点的增长；2、拓扑传递与混沌；3、编码、更多的编码的例子；4、一致分布；5、独立性、熵、混合性。	10		2	2	
4	熵和混沌	1、紧空间的维数；2、拓扑熵；3、	10		2	2	

		应用和推广.					
小计			40		8	6	

六、考核方式及成绩评定方法

1. 考核方式：闭卷.

2. 成绩评定：学期总评成绩使用百分制评定，由三部分构成：平时成绩，占比 50%； 期末考试成绩，占比 50%.

3. 考核标准及要求：

成绩构成	考核项目	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩	课程思政实践	基于动力系统在相关领域的应用等主题，通过课外文献查阅、课堂展示、课堂小组讨论、阅读报告等多种形式，考查学生对我国相关科学技术领域成就的了解情况，以及核心价值观状况，按优秀、良好、中等、及格及不及格分别给分	10%
	课后作业	根据作业质量与正确率，给出批阅成绩（五分制），折算为百分制后，计算平均得分；至少 4 次作业；占比不超过 40%	至少包含 3 项，共计占比 40%
	出勤	有事请假、无旷课现象或有免修申请（对重修的学生）且经过审批同意得 100 分，对无免修申请、不请假、无故旷课者，每旷课一次扣 20% 的出勤成绩，多次旷课者扣完为止；至少考勤 5 次；占比不超过 20%	
	课堂互动	通过课堂提问、抢答等环节，根据回答问题积极性、回答质量与回答次数计分；占比不超过 30%	
	课堂讨论	通过问题驱动的分组讨论环节，根据提交的研究报告或者演讲展示情况计分；占比不超过 30%	
期末考试	闭卷考试	考试成绩	50%
总评成绩		=平时成绩×50%+考试成绩×50%	100%

七、本课程创新点（内容、方法等）

将动力系统基本理论与实际科学问题、工程问题中的具体应用相结合，培养学生发现问题与解决问题的能力。

八、教材及主要参考书目、文献与资料

类别	教材名称	编者	出版社	版次	出版时间
----	------	----	-----	----	------

教材	A first course in dynamics with a panorama of recent developments	Boris Hasselblatt; Anatole Katok	Cambridge University Press	First edition	2003
参考书	Introduction to the modern theory of dynamical systems	Boris Hasselblatt; Anatole Katok	Cambridge University Press	First edition	1995
	Introduction to dynamical systems	Michael Brin; Garrett Stuck	Cambridge University Press	First edition	2002
	Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos	Morris W. Hirsch, Stephen Smale; Robert L. Devaney	Academic Press	First edition	2004

课程负责人（签名）：包宏伟

日期：2020 年 11 月 17 日

学位点负责人（签名）：

日期：

所在学院主管领导（签名）（公章）：

日期：