

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	凸优化	课程编号			
课程英文名称	Convex Optimization	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	徐松	教学团队成员	解烈军		
适用学科/专业	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

《凸优化》课程以自学为主，主要介绍经典凸优化问题、对偶理论、梯度法和线搜索算法、Nesterov 加速算法、交替方向乘子法及其变形等。

三、课程英文简介

Convex optimization is a self-taught course. It mainly introduces classical convex optimization problems, dual theory, gradient method and line search algorithm, Nesterov acceleration algorithm, and alternating direction multiplier method.

四、教学目标

通过本课程的学习，使得研究生熟练掌握凸优化的基本概念、对偶理论、常见的几类凸优化问题的判别及其计算方法。

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：凸优化简介

主要内容：凸优化问题介绍，凸集和凸函数的定义和判别，数值代数基础。

重点：凸集和凸函数的定义。

难点：凸集和凸函数的判别。

课程思政融合点：优化理论与方法已广泛应用于空间技术、军事科学、电子工程、通讯工程、自动控制、系统识别等领域，激发同学们学习热情，以杰出的前辈为榜样，树立投身科学研究和技术创新的远大理想。

第二章：凸优化问题

主要内容：典型的凸优化问题，线性规划和半定规划问题。

重点：凸优化、线性规划。

难点：半定规划。

课程思政融合点：鼓励学生在遇到实际问题时，合理地利用有限的人力、物力、财力等资源，科学规划，作出最优决策。

第三章：对偶理论

主要内容：对偶问题的转换和Lagrange 对偶理论，凸优化问题的局部、全局敏感性分析。

重点：Lagrange 对偶理论。

难点：局部、全局敏感性分析。

课程思政融合点：对偶理论在现代数学特别是几何学、代数学、拓扑学等学科中有着广泛的应用，利用对偶方法，将较难的原始问题转化为其对偶问题求解，引导学生学会从另一个角度看自己、看他人、看世界。

第四章：梯度法和线搜索算法

主要内容：最速下降法及其复杂度分析，线搜索算法，Barzilar-Borwein 方法，近似点梯度法。重

点：最速下降法、线搜索算法。

难点：近似点梯度法。

第五章：Nesterov 加速算法

主要内容：Nesterov 加速算法的分析和应用。

重点：Nesterov 加速算法。

难点：算法的分析和应用。

第六章：交替方向乘子法及其变形

主要内容：交替方向乘子法的构造，对偶方法，拆分方法。

重点：交替方向乘子法的构造。

难点：对偶方法、拆分方法。

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	凸优化简介	凸优化问题介绍，凸集和凸函数的定义和判别，数值代数基础。	4		1		
2	凸优化问题	典型的凸优化问题，线性规划和半定规划问题。	6		1		

3	对偶理论	对偶问题的转换和Lagrange 对偶理论，凸优化问题的局部、全局敏感性分析。	10		1		
4	梯度法和线搜索算法	最速下降法及其复杂度分析，线搜索算法，Barzilar-Borwein 方法，近似点梯度法。	10		1		
5	交替方向乘子法及其变形	Nesterov 加速算法的分析和应用。	10		1		
6	交替方向乘子法及其变形	交替方向乘子法的构造，对偶方法，拆分方法。	8		1		
小计			48		6		

六、考核方式及成绩评定方法

1. 考核方式：该课程考试方式为考查。

2. 成绩评定：该课程学期总评成绩使用百分制评定，由两部分构成：平时成绩，占比 50%（其中课程思政占比 10%）；读书报告，占比 50%。

3. 考核标准及要求：期末成绩标准以读书报告为依据，平时成绩的考核项目主要包括讨论课出勤、课堂互动等等。

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

类别	教材名称	编者	出版社	版次	出版时间
教材	凸优化	Stephen Boyd 等著， 王书宁等译	清华大学出版社	第 1 版	2013
参考书	Convex Analysis and optimization	Dimitri P. Bertsekas	Athena Scientific	第 1 版	2003
	最优化理论与方法	袁亚湘，孙文瑜	科学出版社	第 1 版	2010
	凸优化的理论和方法	杨庆之	科学出版社	第 1 版	2019

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：