

# 控制科学与工程学科硕士研究生培养方案

## 一级学科代码（0811）

### 一、培养目标：

本学科培养从事控制及相关领域内各种系统的研究、开发、设计等方面的高级专门人才，具体要求如下：

1. 树立爱国主义和集体主义思想，掌握辩证唯物主义和历史唯物主义的基本原理，树立科学的世界观与方法论。具有严谨求实的科学作风、科学道德、创新意识和合作精神，身心健康。

2. 具有控制论、信息论、系统论方面坚实的基础理论、系统的本学科专门知识，掌握本学科的现代实验方法和技能；了解本学科的最新进展和研究动态；能综合运用本学科的基础理论和专门知识，从事控制科学与工程学科领域的高层次科学研究、技术开发和管理工作。

3. 能熟练查阅本学科专业中外文资料及撰写科研论文，具有较强的分析与解决问题的能力及创新能力。

### 二、研究方向简介：

#### 1. 先进控制理论与方法

本方向针对复杂控制系统存在时滞、不确定、混沌和非线性等难以解决的基本理论问题，研究时滞系统、网络系统和非线性系统的鲁棒控制新理论和新方法、伺服系统高精度控制和扰动抑制方法、非线性复杂过程和欠驱动机械系统的分析与控制设计。主要研究领域包括：时滞系统鲁棒控制、网络控制、电力系统分散控制、伺服系统高精度控制、欠驱动机械系统控制、复杂非线性系统分析与控制。

#### 2. 模式识别与智能系统

本方向以信息处理与模式识别的理论技术为核心，以数学方法与计算机为主要工具，研究对各种媒体信息进行处理、分类和理解的方法，并在此基础上构造具有某些智能特性的系统。主要研究领域包括：智能图像处理、语音信号处理、机器视觉与智能机器人、群体机器人、智能控制理论与方法、人工智能理论与方法、智能优化算法等领域的理论方法与应用。

#### 3. 现代检测技术与智能装置

本方向以检测信息获取、转换、处理、识别的原理方法及应用技术为核心，研究将神经网络、遗传算法、小波分析等先进算法应用到各种物理量检测中的先进检测理论与方法，研究网络化、智能化、分布式的现代监测系统及其关键技术，建立精确检测模型，研发满足实际工程应用的测控新产品。主要研究领域包括：智能检测与传感系统、软测量技术与智能化装置、现代测控技术及仪器仪表等。

#### 4. 复杂系统分析与优化

本方向以智能科学与系统工程理论为核心，结合控制论、自动化技术、计算机工程及交叉学科优势，研究解决工程中的复杂系统建模、分析、控制与优化问题，构建实现复杂系统智能性、自主性、协同性与可靠性的关键技术。主要研究领域包括：智能电网、智能交通系统、智慧物流系统、群机器人系统、工业互联网与信息物理系统、智能制造优化调度、复杂优化问题的智能计算理论方法等。

#### 5. 电力电子与电力传动控制技术

本方向以现代电力电子技术与先进控制理论为核心，借助数学分析方法和计算机仿真软件等工具，研究各类电力电子变流装置、电气传动系统、新能源发电系统等领域的新颖控制方法及稳定性分析理论。主要研究领域包括：DC/DC 开关电源控制技术、PWM 整流器控制技术、电气传动控制技术、光伏并网逆变器控制技术、风力发电机组控制技术、电力电子变流器群控技术及其稳定性分析方法等。

### 三、学制及学分要求：

#### 1. 学制与学习年限

本学科硕士研究生学制 3 年，包括完成学位论文答辩。

硕士论文答辩前应修完规定的学分和完成各培养环节，达到学校规定的毕业条件。延长学习时间者，须提出书面申请，经学院签署意见后报学校研究生院培养办公室审批，包括休学时间最长在校学习年限不超过 6 年；提前完成培养计划者，经规定的审批程序可提前毕业并获得学位，但获得正式学籍后的在校时间不能少于 2 年。

#### 2. 学分要求

本学位点总学分不低于 35 学分，其中学位课学分不少于 20 学分，培养环节 6 学分，实践环节 1 学分。

#### 四、实践环节要求：

一般形式为教学实践、生产实践、科技竞赛活动或社会调查。其中教学实践的形式包括与本学科相关的本科生课堂教学、助课、实验指导、课程设计指导、实习指导、协助导师指导毕业设计等；生产实践的形式包括参加学校与企业联合建立的科研实习基地的实践工作、导师科研项目所涉及的现场实验和实践工作、以及研究生自己联系且经学院审核同意的其他实践单位的实践工作；科技竞赛包括研究生电子设计竞赛、机器人创新设计大赛等研究生创新实践系列大赛活动。实践环节完成后，研究生应提交实践考核表，考核通过后取得相应学分。

#### 五、中期考核：

所有研究生必须参加和通过中期考核，考核内容包括政治思想表现、专业学习、学术活动等，考核的具体办法和要求按照《湖南科技大学研究生中期考核办法》执行。本学科未修满学位课学分的研究生不能参加中期考核，未参加中期考核或中期考核未通过者不能参加学位论文中期进展检查。

#### 六、培养方式：

1. 以课程学习与科学研究或技术开发并重的方式进行培养，以提高创新能力为目标，促进课程学习和科学研究的有机结合，要求并支持硕士研究生参与前沿性、高水平的科研工作，使硕士研究生通过课程学习、科研训练和论文撰写，系统掌握本学科领域的理论知识，提升科研创新能力。

2. 采取导师与导师组相结合的方式培养，导师是硕士研究生培养的第一责任人。

3. 硕士研究生教学形式灵活多变，采用研讨班、专题式、启发式等多种教学方法，把课堂讲授、交流研讨、案例分析等进行有机结合，加大对研究生创新能力的培养。

#### 七、科学研究与学位论文：

学术学位硕士研究生在攻读学位期间，着重对其科研能力和水平提高的培养。学位论文的选题必须与攻读学位的学科方向一致，学生应参加导师的科研项目，一般应结合导师的项目选题。选题应具有较高的理论研究与实践意义，力求与国家级、省部级基金项目以及与国民经济、社会发展有重大影响的研究项目接轨。论文题目选定后，按学校统一要求撰写书面开题报告书，拟定学位论文工作计划，经学位点培养指导委员会审核认定后参加开题报告会并汇报开题情况。

在开题报告通过后半年左右进行学位论文中期检查，学位点负责人组织导师组召开学位论文进展报告会，研究生在导师指导下根据导师组评议意见对学位论文进行修改，中期检查合格方可参加预答辩资格审核。通过预答辩的研究生学位论文经导师审阅合格之后进行学术不端行为检测，经研究生院检测合格后进入评审环节，评审合格方可申请答辩。学位论文要求概念清楚、立论正确、论述严谨、计算正确、数据可靠，且层次分明、文笔简洁、流畅、图表清晰。

#### 八、主要管理环节

序号	项目	时间安排	组织与考核专家
1	研究生制定个人培养计划	第1学期 (入学当月完成)	指导教师
2	开题报告(研究生向专家作开题报告,填写提交审定的《开题报告》)	第3学期 (放假前完成)	学院统一布置
3	中期考核	第4学期 (放假前完成)	学院(学位点)组织; 学科导师组评议指导
4	论文中期检查(研究生向专家作论文研究进展报告,填写提交《论文中期检查情况表》)	第5学期 (10月完成)	学院(学位点)组织; 学科导师组检查、指导
5	论文预答辩和论文修改	第6学期 (3月完成)	导师; 学科导师组
6	论文送审(按评审意见修改)	第6学期 (4月完成)	学院(导师); 研究生院

7	论文答辩	第6学期 (5月完成)	学院（学位点）组织
---	------	----------------	-----------

### 九、个人培养计划

本学科研究生应在入学后一个月内，在导师及导师组的指导下依据本学科培养方案的要求制定和提交《硕士研究生个人培养计划》，包括课程学习和学位论文工作计划。学位论文工作包括研究方向，已有工作基础，研究计划和时间安排等，从提交合格的开题报告日期起到论文答辩，学位论文工作时间不得少于一年。

## 十、课程设置

课程类别	课程编号	课程名称	学分	学时	开课学期				开课单位	备注	
					1	2	3	4			
学位课 (不少于20学分)	公共课	G19000001	中国特色社会主义理论与实践研究	2	32	√				马克思主义学院	必修
		G19000003	自然辩证法概论	1	16	√				马克思主义学院	必修
		G19000004	综合英语	2	32	√				外语学院	必修
		G19000005	学术英语写作	1	16		√				必修
	基础理论课	G19000007	数值分析	3	48	√				数学学院	必修
		G19000011	矩阵论	3	48	√					
	专业主干课	X19040101	线性系统理论	3	48	√				信息学院	必修
		X19040102	控制科学与工程学科前沿讲座	2	32	√				信息学院	必修
		X19040103	优化方法与最优控制	3	48		√				必修
		X19040104	现代检测技术与信号处理	3	48		√				必修
非学位课 (不少于5学分)	方向选修课	X19041101	学术论文写作	1	16	√				信息学院	必选
		X19041102	模式识别原理	2	32		√			信息学院	至少选2门
		X19041103	系统辨识与建模	2	32		√				
		X19041104	智能优化算法	2	32		√				
		X19041105	智能机器人技术	2	32		√				
		X19041106	现代电力电子技术	2	32		√				
		X19041107	新能源发电与控制技术	2	32		√				
		X19041108	鲁棒控制	2	32		√				
		X19041109	自适应控制	2	32		√				
		X19041110	控制系统计算机辅助设计	2	32		√				
		X19041111	数字控制系统分析与设计	2	32		√				
		X19041112	智能检测理论与方法	2	32		√				
		X19041113	物联网技术及应用	2	32		√				
		X19041114	数据挖掘与机器学习	2	32		√				
		X19041115	多智能体协同控制	2	32		√				
		X19041116	大数据分析先进计算	2	32		√				
		X19041117	机器视觉与图像处理	2	32		√				
		X19041118	人工智能	2	32		√				
		X19041119	机器学习	2	32		√				
X19041120	智能信息处理	2	32		√						
补修课程	X19041121	自动控制原理			√				信息学院	跨学科或同等学力学生补修	
	X19041122	检测与转换技术			√						
学位论文	G19000020	学位论文开题	2	第三学期进行							
	G19000021	学位论文中期检查(研究生工作进展报告)	2	第五学期进行							
	G19000022	预答辩	2	第六学期进行							
实践环节	G19000024	实践活动	1	第五学期前完成							
学术活动	(1) 参加学校组织的学术讲座10次以上。(2) 参加国内外学术会议,发表/张贴论文;或参加1个月及以上国内外短期学术交流(交流前报学院审批,交流后提交总结报告);或参加校级及以上研究生创新论坛、创新创业项目等学术交流活动。										

## 附 1: 需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

著作:

1. Chi Tsong Chen. Linear System Theory and Design, 3rd Edition, Oxford University Press, 1999.
2. Kemin Zhou, John C. Doyle, Keith Glover. Robust and Optimal Control, Prentice Hall, Pearson, 1995.
3. 郑大钟. 线性系统理论(第2版), 清华大学出版社, 2002.
4. 徐树方. 控制论中的矩阵计算, 高等教育出版社, 2011.
5. 吴敏, 何勇, 余锦华. 鲁棒控制理论, 高等教育出版社, 2010.
6. Hassan K. Khalil. 非线性系统(第3版, 英文版), 北京: 电子工业出版社, 2007.
7. 章毓晋. 计算机视觉教程. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
8. 塞利斯基. 计算机视觉: 算法与应用. 北京: 清华大学出版社, 2012.
9. 桑卡, 赫拉瓦卡, 博伊尔. 图像处理、分析与机器视觉(第4版). 北京: 清华大学出版社, 2016.
10. 陈兵旗. 机器视觉技术. 北京: 化学工业出版社, 2018.
11. 罗素, 诺维格. 人工智能: 一种现代的方法(第3版). 北京: 清华大学出版社, 2013.
12. 史蒂芬卢奇, 丹尼·科佩克. 人工智能(第2版). 北京: 人民邮电出版社, 2018.
13. 伊恩古德费洛, 约书亚本吉奥, 亚伦库维尔等. 深度学习. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
14. 周志华. 机器学习. 北京: 清华大学出版社, 2016.
15. 哈林顿. 机器学习实战. 北京: 人民邮电出版社, 2013.
16. 陈万米. 机器人控制技术. 北京: 机械工业出版社, 2017.
17. 熊和金. 智能信息处理(第2版). 北京: 国防工业出版社, 2012.
18. 林渭勋. 现代电力电子技术. 北京: 机械工业出版社, 2013.
19. 付蓉. 新能源发电与控制技术. 北京: 中国电力出版社, 2015.
20. 朱晓青. 数字控制系统分析与设计. 北京: 清华大学出版社, 2015.
21. 韩正之. 自适应控制. 北京: 清华大学出版社, 2011.
22. 孙常春. 基于切换方法的系统稳定性分析与鲁棒控制. 北京: 清华大学出版社, 2017.
23. 刘君华. 智能传感器系统. 西安电子科技大学出版社, 2010.
24. 付华, 徐耀松, 王雨虹. 智能检测与控制技术. 电子工业出版社, 2015.
25. 张冀, 王晓霞, 宋亚奇, 庞春江, 李天等. 物联网技术与应用. 清华大学出版社, 2017.
26. 潘立登, 李大宇, 马俊英. 软测量技术原理与应用. 中国电力出版社, 2009.
27. 赵茂泰. 智能仪器原理及应用. 电子工业出版社, 2009.
28. 酒井英昭. 信号处理. 科学出版社, 2001.
29. 井口征士. 传感工程. 科学出版社, 2001.
30. 谷垂好裕. 信息传输与编码理论. 科学出版社, 2002.
31. 梁威. 智能传感器与信息系统. 北京航空航天大学出版社, 2004.
32. 杨万海. 多传感器数据融合及其应用. 西安电子科技大学出版社, 2006.
33. 周德泽, 袁南儿, 应英. 计算机智能检测控制系统设计及应用. 清华大学出版社, 2002.
34. 滕召胜, 罗隆福, 童调生等. 智能检测系统与数据融合. 机械工业出版社, 2000.
35. 沙占友, 王晓君, 马洪涛, 张苏英. 智能化集成温度传感器原理及应用. 机械工业出版社, 2002.
36. 辛斌, 陈杰. 面向复杂优化问题求解的智能优化方法. 北京理工大学出版社, 2018.
37. J. Nathan Kutz (J. N. 库茨)著, 吕丽刚, 王立华, 黄红坡, 等译. 数据驱动建模及科学计算—复杂系统和大数据处理方法. 电子工业出版社, 2015.
38. 徐光辉, 陈洁, 付波, 权轶. 多智能体系统的动力学分析与设计. 科学出版社, 2018.

期刊:

1. Automatica/Elsevier
2. IEEE Transactions on Industrial Electronics/IEEE
3. IEEE Transactions on Industry Applications/IEEE
4. IEEE Transactions on Automatic Control/IEEE
5. IEEE Transactions on Control Systems Technology/IEEE
6. IEEE Transactions on Energy Conversion/IEEE
7. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems/IEEE
8. IEEE Transactions on Power Electronics/IEEE
9. IEEE Transactions on Power Systems/IEEE
10. IEEE Transactions on Signal Processing/IEEE
11. IEEE Transactions on Image Processing/IEEE
12. IEEE Transactions on Software Engineering/IEEE
13. IEEE Transactions on Fuzzy Systems/IEEE
14. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence/IEEE
15. IEEE Transactions on Neural network/IEEE

16. IEEE Transactions on Smart Grid/IEEE
17. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems/IEEE
18. IEEE Transactions on Human-Machine Systems/IEEE
19. IEEE Transactions on Systems Man Cybernetics-Systems/IEEE
20. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering/IEEE
21. IEEE Transactions on Evolutionary Computation/IEEE
22. IEEE Transactions on Robotics/IEEE
23. IEEE Transactions on Robotics and Automation/IEEE
24. IEEE Transactions on Cybernetics/IEEE
25. IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers/IEEE
26. IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs/IEEE
27. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering/IEEE
28. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement/IEEE
29. IEEE Systems, Man and Cybernetics Magazine/IEEE
30. IEEE Industry Applications Magazine/IEEE
31. IEEE Industrial Electronics Magazine/IEEE
32. IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics/IEEE
33. IEEE-ASME Transactions on Mechatronics/IEEE
34. IEEE Intelligent Systems/IEEE
35. Journal of The Franklin Institute/Elsevier
36. Journal of Process Control/Elsevier
37. Journal of Information Technology/Springer
38. Journal of Visual Communication and Image Processing/Elsevier
39. Journal of Mechanisms and Robotics/ASME
40. Journal of Intelligent & Robotic Systems/ Springer
41. Journal of Machine Learning Research/JMLR
42. International Journal of Robotics Research/SAGE
43. International Journal of Simulation Modelling/SIMM
44. International Journal of Computer Vision/Springer
45. International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence/World Scientific
46. International Journal of Intelligent Systems/Wiley
47. International Journal of Control/Taylor & Francis Online
48. International Journal of Systems Science/Taylor & Francis Online
49. International Journal of Computational Intelligence Systems/Atlantis Press
50. International Journal of Robust and Nonlinear Control/Wiley
51. International Journal of Robotics and Automation/ACTA Press
52. IET Power Electronics/IET
53. IET Electric Power Applications/IET
54. IET Control Theory and Applications/IET
55. IET Image Processing/IET
56. IET Computer Vision/IET
57. IET Renewable Power Generation/IET
58. Evolutionary Computation/The MIT Press
59. SIAM Journal on Control and Optimization/SIAM
60. SIAM Journal on Imaging Sciences/SIAM
61. IMA Journal of Mathematical Control and Information/Oxford Academic
62. Control Engineering Practice/Elsevier
63. Systems & Control Letters/Elsevier
64. European Journal of Control/Elsevier
65. Information Sciences/Elsevier
66. Asian Journal of Control/Wiley
67. Measurement Science & Technology/IOP science
68. Review of Scientific Instruments/AIP
69. Pattern Recognition Letters/Elsevier
70. Pattern Recognition/Elsevier
71. Computer Vision and Image Understanding/Elsevier
72. Medical Image Analysis/Elsevier
73. Machine Learning/Springer Link

74. Neural Networks/Elsevier
75. Neural Computation/The MIT Press
76. Neural Computing & Applications/Aries
77. Artificial Intelligence/Elsevier
78. Artificial Intelligence Review/ Springer
79. Image and Vision Computing/Elsevier
80. Neurocomputing/Elsevier
81. Evolutionary Computation/The MIT Press
82. Optimal Control Applications and Methods/Wiley
83. Knowledge-Based Systems /Elsevier
84. Soft Computing/Springer
85. Engineering Applications of Artificial Intelligence/Elsevier
86. Fuzzy Sets and Systems/Elsevier
87. Autonomous Robots/Springer
88. Robotica/Cambridge University Press
89. Robotics and Autonomous Systems/Elsevier
90. Advanced Robotics/Taylor&Francis Online
91. Chinese Journal of Chemical Engineering/Elsevier
92. Computers & Chemical Engineering/Elsevier
93. Nonlinear Analysis: Hybrid Systems/Elsevier
94. Systems & Control Letters/Elsevier
95. Digital Signal Processing/Elsevier
96. Expert Systems with Applications/Elsevier
97. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation/Elsevier
98. 中国科学: 信息科学(含中文版和英文版)/《中国科学》杂志社
99. 自动化学报/中国自动化学会
100. 控制理论与应用/华南理工大学
101. 控制与决策/东北大学
102. 信息与控制/中国自动化学会
103. 机器人/中国科学院沈阳自动化研究所
104. 计算机学报/中国科学院计算技术研究所
105. 电子学报/中国电子学会
106. 软件学报/中国科学院软件研究所
107. 仪器仪表学报/中国仪器仪表学会
108. 模式识别与人工智能/中国自动化学会
109. 系统工程学报/中国系统工程学会
110. 系统工程与电子技术/中国系统工程学会
111. 化工学报/中国化工学会
112. 中国机械工程学报/中国机械工程学会
113. 中国电机工程学报/中国电机工程学会
114. 电工技术学报/中国电工技术学会
115. 电机与控制学报/哈尔滨理工大学
116. 电源学报/中国电源学会
117. 电力电子技术/电力电子学会
118. 电气传动/天津电气科学研究院有限公司、中国自动化学会
119. 电子测量与仪器学报/中国电子学会
120. 仪表技术与传感器/沈阳仪表科学研究院
121. 系统工程理论与实践/中国系统工程学会
122. 太阳能学报/中国可再生能源学会
123. 传感技术学报/东南大学和中国微米纳米技术学会

## 附 2: 学位课程教学大纲

## 中国特色社会主义理论与实践研究

课程编号: G19000001

一、计划总学时: 32 (其中实验 0 学时) 学分: 2 开课学期: 1  
 授课方式: 课堂教学与研讨 考核方式: 考试 (开卷)

二、适用专业: 硕士研究生

三、预修课程:

四、教学目的:

《中国特色社会主义理论和实践》是硕士研究生思想政治课的必修课程。学习本课程的目的深化对中国特色社会主义重大理论与实践问题的认识、掌握中国特色社会主义理论体系的主要内容,特别是学习习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和精神实质,提高运用这一理论认识和把握当代中国,分析和解决实际问题的能力和本领。

五、教学内容:

中国特色社会主义的开创和发展;习近平新时代中国特色社会主义思想;中国特色社会主义进入新时代;新时代中国共产党的历史使命;中国特色社会主义经济建设;中国特色社会主义政治建设;中国特色社会主义文化建设;中国特色社会主义社会建设;中国特色社会主义生态文明建设;坚持和平发展道路与构建人类命运共同体;坚持和加强党的全面领导

六、教材及主要参考书:

- 1.恩格斯《社会主义从空想到科学的发展》
- 2.马克思、恩格斯《共产党宣言》
- 3.《习近平谈治国理政》(第一卷、第二卷)

## 自然辩证法概论

课程编号: G19000003

一、计划总学时: 16 (其中实验 0 学时) 学分: 1 开课学期: 1  
 授课方式: 课堂教学与研讨 考核方式: 考试 (开卷)

二、适用专业: 理工类硕士研究生

三、预修课程:

四、教学目的:

《自然辩证法概论》是一门理工类硕士生马克思主义理论公共学位课。自然辩证法课程的教学必须努力站在时代的前沿,与时俱进,反映时代发展的规律和趋势,从而在研究生的世界观、人生观教育上,更好地发挥政治理论教育功能;在研究生的科学素质教育上,弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法,更好地体现本课程的思想性和科学性的统一。通过教学让把握马克思主义关于科学技术的基本原理、基本观点和基本方法;扩大学生的视野;启迪学生的思维,注重培养创新精神和创新能力,培养提高学生的理论思维水平。

五、教学内容:

马克思主义自然观;马克思主义科学技术观;马克思主义科学技术方法论;马克思主义科学技术社会论;中国马克思主义科学技术观与创新型国家

六、教材及主要参考书:

- 1.恩格斯:《自然辩证法》
- 2.恩格斯:《反杜林论》(哲学篇)
- 3.列宁:《唯物主义与经验主义批判》
- 4.教育部社会科学研究与思想政治工作司组编:《自然辩证法概论》
- 5.全国工程硕士政治理论课教材编写组《自然辩证法》清华大学出版社 2008

## 综合英语

课程编号: G19000004

一、计划总学时: 32 (其中实验      学时) 学分: 2 开课学期: I  
 授课方式: 课堂教学与研讨 考核方式: 考试 (闭卷)



二、适用专业：非英语专业的学术学位及专业学位硕士研究生

三、预修课程：大学英语

四、教学目的：

本课程是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。其目标是进一步提高综合运用英语的能力，使学生具有较熟练的阅读能力，一定的写、译能力和基本的听说能力，能够以英语为工具进行本专业的学习、研究和国际交流，为学生今后的英语高级课程和专业英语的学习、论文写作及未来职业、事业发展服务。

五、教学内容：

1. Human Reflections: 人类的婚姻与情感的实质与定位
2. Silent Language: 跨文化交流的身体语言悖论
3. Life Experience: 独处的价值与美德
4. Career: 择业和职业设计应该从娃娃抓起
5. Friendship: 中年交友的困惑与释然

六、教材及主要参考书：

1. 王同顺主编：《新发展研究生英英语综合教程》，上海：上海交通大学出版社，2010.
2. 王同顺主编：《多维教程·探索》，北京：高等教育出版社，1999.
3. 曾道明、陆效用主编：《研究生综合英语》，北京：复旦大学出版社，2004.
4. 王玉雯等主编：《新世纪研究生英语教程：综合英语》，北京：北京理工大学出版社，2006.

## 学术英语与写作

课程编号：G19000005

一、计划总学时：32（其中实践 4 学时） 学分：2 开课学期：II

授课方式：理论讲解与实践

考核方式：论文报告

二、适用专业：非英语专业的学术学位硕士研究生

三、预修课程：大学英语

四、教学目的：

主要采用讲授与实践相结合教学方法，要求学生能阅读英文论文/专著；对全文、章节、段落、句子能进行总结、阐释、翻译，并以直接或间接引用方式服务于自己的研究；能独立写作或翻译论文摘要，最终能够撰写中英文论文。能够有计划地实现就某一研究领域的话题开展的学术交流活动。

五、教学内容：

分为学术论文写作和学术交流两部分，第一部分为学术论文的阅读理解，翻译和写作，主要采取课堂讲授的形式，详细介绍学术论文的写作格式、写作要求、主要组成部分，以及如何查阅相关文献和进行文献检索。同时，让研究生学会如何设计实验方案，展示研究结果，撰写高质量的学术论文、文献和开题报告，全面提高学生的实际动手能力和创新能力。第二部分为学术交流，主要采取课程实践的形式，以学术交流为主线，以任务式教学为主导，详细介绍国际学术交流活动的操作惯例和相关规则，旨在培养学生的跨文化交际意识和从事学术交流的能力。

实践活动：

1. 实践国际学术会议上会议发言、提问、讨论；
2. 撰写个人简历英文版。 (4 学时)

六、教材及主要参考书：

1. 邓晓宇，俞惠.《国际学术交流英语》，上海：上海交通大学出版社，2015.
2. 王慧莉，刘文宇.《国际学术交流英语》，大连：大连理工大学出版社，2011.

## 数值分析

课程编号：G19000007

一、计划总学时：48 学分：3 开课学期：I

授课方式：讲授

考核方式：考试（闭卷）

二、适用专业：工科各有关专业

三、预修课程：高等数学（微积分）、线性代数

四、教学目的：

了解科学计算常用的基本数值计算方法，同时对计算方法的工作量、稳定性、收敛性、误差估计、适用范围及优缺点等作适当分析。

#### 五、教学内容：

1. 数值分析的一般概念：计算方法的意义、内容和方法；误差及有关概念。
2. 解线性代数方程组的直接方法：高斯消去法；三角分解法；矩阵求逆；方程组的性态、条件数。
3. 插值法：Lagrange 插值；逐次线性插值；差分、差商与牛顿插值；Hilbert 插值；样条函数。
4. 平方逼近与一致逼近：最小二乘拟合多项式；一般最小二乘逼近；正交多项式；最优一致逼近。
5. 数值积分与数值微分：等距节点求积公式；Romberg 积分法；Gauss 求积公式；数值微分。
6. 叠代法：非线性方程求根；线性代数方程组的叠代解法；非线性代数方程组的叠代解法；线性代数方程组的叠代解法。
7. 常微分方程初值问题数值解法：一般概念；Taylor 级数法与龙格-库塔法；线性多步法；外推法。
8. 差分法：常微分方程边值问题；椭圆型方程边值问题；抛物型方程；双曲型方程。
9. 有限元法：常微分方程边值问题；椭圆型方程边值问题。

#### 六、主要参考书：

1. 马昌凤，现代数值计算方法，科学出版社。
2. 李庆扬、易大义、王能超，现代数值分析，高等教育出版社。
3. 马向东，数值计算方法，高等教育出版社。
4. 李庆扬、王能超、易大义，数值分析，华中科技大学出版社。
5. 邓建中、葛仁杰、程正兴，计算方法，西安交通大学出版社。

## 矩阵论

课程编号：G19000011

一、计划总学时：48

学分：3

开课学期：II

授课方式：讲授

考核方式：考试（闭卷）

二、适用专业：工科各有关专业

三、预修课程：线性代数

#### 四、教学目的：

矩阵理论是数学的一个重要分支，是科学研究和工程设计必备的数学工具，它既是学习经典数学的基础，又是研究现代数学和其他自然科学的强有力工具；通过本课程的教学，使学生在线性代数的基础上掌握矩阵理论中的一些基础知识和基本理论，进一步提高分析问题、解决问题以及逻辑思维的能力，为学生完成本专业课程的学习奠定良好的数学基础。

#### 五、教学内容：

1. 矩阵的基础知识：特征值与特征向量，相似对角化，Jordan 标准形，Hamilton-Cayley 定理，向量的内积，酉相似下的标准形。
2. 范数理论：向量范数，矩阵范数，范数的应用。
3. 矩阵分析：矩阵序列，矩阵级数，矩阵函数，矩阵的微分和积分，矩阵分析的应用。
4. 矩阵分解：矩阵的三角分解，矩阵的 QR 分解，矩阵的满秩分解，矩阵的奇异值分解。
5. 矩阵的特征值估计与表示：特征值界的估计，特征值的包含区域（圆盘定理），Hermite 矩阵的特征值表示，广义特征值问题。
6. 广义逆矩阵：广义逆矩阵的概念， $\{1\}$ -逆及其应用，Moore-Penrose 广义逆。
7. 矩阵的直积（Kronecker 积）：矩阵直积的定义和性质，矩阵直积的应用。

#### 六、主要参考书：

1. 姜家辉，矩阵理论基础，大连理工大学出版社，1997。
2. 戴华，矩阵论，科学出版社，2002。
3. 徐仲、张凯院等，矩阵论简明教程，科学出版社，2004。

## 线性系统理论

课程编号：X19040101

一、计划总学时：48

学分：3

开课学期：I

授课方式：课堂教学与研讨

考核方式：考试（闭卷）

二、适用专业：控制科学与工程

三、预修课程：线性代数、矩阵论

四、教学目的：

本课程是控制科学与工程、电气工程等硕士研究生的重点基础理论课，是学生理解现代控制系统分析与设计思想及方法的重要基础，是现代控制理论体系中的诸多分支，如最优控制、最优估计、系统辨识、随机控制、自适应控制等的共同基础；同时，非线性系统理论、大系统理论等也都不同程度地受到线性系统理论的概念、方法、原理和结论的影响和推动。因此，本课程在整个控制理论体系中占有非常重要的地位。

通过讲授《线性系统理论》的基本概念和方法，使学生理解现代控制系统分析与设计思想，掌握现代控制系统的分析与设计方法，为实际工程应用打下坚实基础，也为学生学习后续专业方向课程的学习提供理论和方法支撑。

五、教学内容：

1、绪论

系统控制理论的研究对象；线性系统理论的基本概貌；本课程的论述范围及学习要求。

2、线性系统的状态空间描述

状态和状态空间；线性系统的状态空间描述；连续变量系统按状态空间描述的分类；由系统输入输出描述导出状态空间描述；线性时不变系统的特征结构；状态方程的约当规范型；由状态空间描述导出传递函数矩阵；线性系统在坐标变换下的特性；组合系统的状态空间描述。

3、线性系统的运动分析

连续时间线性时不变系统的运动分析；连续时间线性时不变系统的状态转移矩阵；连续时间线性时不变系统的脉冲响应；连续时间线性时变系统的运动分析；连续时间线性系统的时间离散化；离散时间线性系统的运动分析。

4、线性系统的能控性和能观性

能控性和能观性的定义；连续时间线性时不变系统的能控性判据；连续时间线性时不变系统的能观性判据；连续时间线性时变系统的能控性和能观性判据；离散时间线性系统的能控性和能观性判据；对偶性；离散化线性系统保持能控性和能观性的条件；能控规范型和能观规范型-单输入单输出情形；能控规范型和能观规范型-多输入多输出情形；连续时间线性时不变系统的结构分解。

5、系统运动的稳定性

外部稳定与内部稳定；李亚普诺夫意义下运动稳定性的一些基本概念；李亚普诺夫第二方法的主要定理；构造李亚普诺夫函数的规则化方法；连续时间线性系统的状态运动稳定性判据；连续时间线性时不变系统稳定自由运动的衰减性能估计；离散时间系统状态运动的稳定性及其判据。

6、线性反馈系统的时间域综合

状态反馈和输出反馈；状态反馈极点配置-单输入情形；状态反馈极点配置-多输入情形；输出反馈极点配置；状态反馈镇定；状态反馈动态解耦；状态反馈动态解耦；跟踪控制与扰动抑制；线性二次型最优控制-有限时间情形；线性二次型最优控制-无限时间情形；全维状态观测器；降维状态观测器；函数观测器；基于观测器的状态反馈控制系统的特性。

7、线性系统的复频率域理论

多项式矩阵基础；线性系统的多项式矩阵描述。线性时不变系统的复频率域分析；线性时不变系统的复频率域综合。

六、主要参考书：

1. ChiTsong Cheng. Linear System Theory 3<sup>rd</sup>. Oxford University Press, 1998.
2. 郑大钟. 线性系统理论. 北京: 清华大学出版社, 2002.
3. 凯拉斯著, 李清泉等译. 线性系统. 北京: 科学出版社, 1985.
4. 陈启宗. 线性系统理论与设计(第2版). 北京: 科学出版社, 1984.
5. 段广仁. 线性系统理论(第三版). 科学出版社, 2016.

## 控制科学与工程学科前沿讲座

课程编号：X19040102

一、计划总学时：32（其中实验 0 学时） 学分：2 开课学期：I

授课方式：课堂教学与研讨

考核方式：论文报告

二、适用专业：控制科学与工程

三、预修课程：自动控制理论，智能控制理论，计算机控制系统

#### 四、教学目的：

让学生系统地了解控制科学与工程专业的主要的研究方向（先进控制理论与方法、模式识别与智能系统、现代检测技术与智能装置、复杂系统分析与优化、电力电子与电力传动控制技术），汲取本学科各研究方向的最新研究成果，知晓本学科各研究方向的最新研究方法，从而开拓学术视野，培育创新精神，启发科研思路，提高学生的科研能力。

#### 五、教学内容：

##### 1. 先进控制理论与方法

主要介绍时滞系统鲁棒控制、网络控制、电力系统分散控制、伺服系统的高精度控制、欠驱动机械系统控制、复杂非线性系统的分析与控制等研究领域。

##### 2. 模式识别与智能系统

主要介绍智能图像处理、语音信号处理、机器视觉与智能机器人、群体机器人、智能控制理论与方法、人工智能理论与方法、智能优化算法等领域的理论与应用。

##### 3. 现代检测技术与智能装置

主要介绍先进检测理论与方法、网络化、智能化、分布式现代监测系统、物联网应用的无线传感器网络、通信协作协议等领域的研究工作。

##### 4. 复杂系统分析与优化

主要介绍智能电网、智能交通系统、智慧物流系统、多智能体与群机器人系统、智能物联网与信息物理系统、复杂网络系统建模与分析、大数据分析先进计算、智能制造优化调度、复杂优化问题的智能计算理论方法等领域的研究成果。

##### 5. 电力电子与电力传动控制技术

主要介绍 DC/DC 开关电源控制、PWM 整流器控制、逆变器控制、电气传动控制、风力发电机组控制等领域的相关技术。

#### 六、教材及主要参考书：

本课程为前沿讲座，讲授内容随着本学科各研究方向的发展动态而不断调整，无固定教材，参考书主要为本学科国内外高水平期刊。

## 优化方法与最优控制

课程编号：X19040103

一、计划总学时：48（其中实验 0 学时） 学分：3 开课学期：II

授课方式：课堂教学与研讨

考核方式：考试（闭卷）

二、适用专业：控制科学与工程

三、预修课程：高等数学，工程数学，矩阵论，自动控制理论

#### 四、教学目的：

优化方法已成为现代控制科学与工程的重要理论基础和不可缺少的方法，在工业、经济、国防各个领域，发挥着越来越重要的作用。本课程主要教授优化基础理论与方法、鲁棒与最优控制方法，包括经典的最优化方法、现代启发式智能优化方法和鲁棒  $H_2$  和  $H_\infty$  控制，使学生掌握优化与最优控制基本理论与方法，并能够运用优化与最优控制方法解决控制科学与工程领域中的优化与鲁棒控制问题。

#### 五、教学内容：

##### 1. 优化方法中的基本概念和基本理论

主要讲授数学规划模型的一般形式、凸集、凸函数和凸规划为后期章节学习优化方法提供基础知识，并进一步学习常用的优化搜索算法一般结构中需要用到的基本概念和基本方法，以及工程应用中常见优化结构模型。

##### 2. 线性规划与整数规划

主要讲授线性规划的基本模型和概念，线性规划求解的单纯形法框架模型与算法设计，以及线性规划的对偶问题概念和通常求解思路。并进一步拓展到整数线性规划问题中，讲授整数规划概念及其整数规划解法中的分枝定界法和割平面法模型和算法设计思想。

##### 3. 无约束最优化方法和约束最优化方法

主要介绍模型求解的最优条件和边界分析，以及无约束算法中的最速下降法、牛顿方法及修正法、共轭梯度法、变尺度法、直接搜索法等典型算法思想、模型结构、算法设计方法等。介绍 Lagrange 对

偶问题概念与相关性质，并进一步讲授约束最优化方法中的罚函数法、二次规划法、序列二次规划方法（SQP）等典型算法的概念、模型结构、算法设计方法、算法收敛分析及其应用实例。

#### 4. 智能优化方法

主要介绍自然启发式智能算法原理和一般求解框架，并进一步讲授遗传算法、差分进化算法、免疫算法、蚁群算法、粒子群算法、模拟退火算法、禁忌搜索算法和神经网络算法等典型智能优化算法机理、模型结构、算法流程、收敛性分析以及新型智能算法设计与应用。

#### 5. 反馈系统的稳定性和性能

首先介绍某些范数空间和线性算子理论的基本概念，特别地，将介绍 Hardy 空间  $H_2$  和  $H_\infty$ 。其次，给出在各种输入信号下的性能指标。然后，介绍一般的反馈结构形式，引入内稳定的概念并建立内稳定的状态空间描述和内稳定的传递矩阵描述之间的关系，并介绍有理矩阵的稳定互质分解，讨论如何利用反馈控制的性质获得期望的性能，引出回路成型控制设计技术。最后给出  $H_2$  和  $H_\infty$  控制问题的数学描述。

##### 1. 模型不确定性和鲁棒性

简要描述物理系统中的各类不确定性，应用小增益定理推导出各种模型不确定性假设下系统的鲁棒稳定性条件，举例分析说明 SISO 与 MIMO 系统在鲁棒性上的根本差别。

##### 2. 线性分式变换与结构奇异值

介绍新的矩阵函数：线性分式变换（LFT），通过举例说明许多控制问题均可在 LFT 的框架内表示，因此可用相同的技术进行处理。介绍系统鲁棒性的一般框架、结构奇异值得基本概念、有结构鲁棒稳定性和性能、综合方法。

##### 3. 镇定控制器的参数化

介绍反馈系统存在一个镇定控制器地条件；对一般的输出反馈问题，给出控制器参数化结构，采用互质因式分解方法进行控制器参数化，并分析说明与状态空间方法的联系。

##### 4. $H_2$ 最优控制

讨论具有二次型性能指标的线性时不变系统的最优控制问题，包括调节器问题、标准 LQR 问题、扩展的 LQR 问题、LQR 问题的稳定裕度、标准  $H_2$  问题、最优控制系统、分离理论、 $H_2$  控制器的稳定裕度。

##### 5. $H_\infty$ 控制

分别讨论简单情况下和一般情形下的  $H_\infty$  控制，主要介绍输出反馈  $H_\infty$  控制、分离理论、 $H_\infty$  滤波、状态反馈  $H_\infty$  控制；简单介绍  $H_\infty$  回路成形方法，应用  $H_\infty$  理论求解正规化互质因式摄动系统的镇定问题。

#### 六、教材及主要参考书：

1. 袁亚湘,孙文瑜.最优化理论与方法,北京:科学出版社,1997.
2. 吴祈宗.运筹学与最优化方法(第2版),北京:机械工业出版社,2013.
3. 汪定伟,王俊伟,王洪峰,等.智能优化方法,北京:高等教育出版社,2007.
4. 吴亮红,王耀南.动态差分进化算法及其应用,北京:科学出版社,2014.
5. 刘朝华.混合免疫智能算法理论及应用,北京:电子工业出版社,2014
6. Kemin Zhou, John C. Doyle, Keith Glover. Robust and Optimal Control, Prentice Hall, Pearson, 1995.

## 现代检测技术与信号处理

课程编号：**X19040104**

一、计划总学时：48

学分：3 开课学期：II

授课方式：课堂教学

考核方式：论文报告

二、适用专业：控制科学与工程、电气工程

三、预修课程：检测与转换技术、数字信号处理、信号与系统

#### 四、教学目的：

本课程系统介绍现代检测中的信息获取、转换、处理、识别等方面原理方法及应用技术。通过本课程的学习，使学生掌握现代检测中各种物理量获取与转换、处理与识别的先进检测理论及方法，了解现代监测系统网络化、智能化、分布式的关键技术；为建立精确检测模型，研发满足实际工程应用的测控新产品打下基础。

#### 五、教学内容：

##### 1. 现代传感技术

系统地阐述现代工业、农业、商业、国防、科研、文教、医疗、卫生和家庭生活等各个领域广泛应用的各种现代传感技术的基本理论和相应的主要现代传感器器件工作原理、结构、特性以及具体应用实例。从传感器的基础理论入手，围绕传感技术的应用，介绍现代传感技术的共性知识，通过介绍典

型传感技术和实际应用中传感系统的组成、结构，使学生掌握传感器及测试系统的原理、结构和应用的一般规律，以便举一反三，能通过检索、阅读相关资料轻松使用新的传感器。

## 2. 传感信号的转换与处理

介绍传感器获取信息到离散数字信号的相关转换与处理技术，主要内容包括信号传输、信号的放大、信号滤波器、调制与解调、模数转换等。使学生掌握现代测试中传感器接口通道的干扰抑制、基准源、放大与反馈、调制与解调、恒流与限流、抗混与转换等单元的基本原理和应用技巧，能根据传感器技术指标设计出相应的检测系统。

## 3. 现代数字信号处理与分析方法

介绍离散时间系统的信号表示和变换（傅立叶变换、小波变换、Hilbert 变换、离散余弦变换等），阐述相关函数、协方差函数与功率谱密度、信号解调、信号滤波等基本概念。使学生能够运用 Wiener 滤波、Kalman 滤波、LMS 自适应滤波、AR 谱估计、高阶统计分析等方法进行检测信号的分析与处理。

## 4. 检测系统智能化方法与技术

介绍将神经网络、遗传算法、专家系统、模糊逻辑等智能方法用于实现网络化、智能化、分布式现代检测系统的关键技术。使学生掌握检测系统的非线性自校正、检测系统自校零和自校准、检测数据噪声抑制、频率补偿、信息（数据）融合等技术。

## 5. 智能检测系统实现案例分析

以教师从事的实际科研项目为基础，介绍智能检测系统的具体方案设计、涉及的关键技术和智能方法的实际应用。使学生能够将本课程所学知识运用到智能检测与传感系统、软测量技术与智能化装置、现代测控技术及仪器仪表等领域。

## 六、教材及主要参考书：

1. 付华. 智能检测与控制技术, 电子工业出版社, 2015.
2. 刘君华. 智能传感器系统, 西安电子科技大学出版社, 2010.
3. 赵茂泰. 智能仪器原理及应用, 电子工业出版社, 2009.
4. 杨万海. 多传感器数据融合及其应用, 西安电子科技大学出版社, 2006.
5. 张贤达. 现代信号处理, 清华大学出版社, 2015.
6. 胡广书. 数字信号处理——理论、算法与实现（第3版）, 清华大学出版社, 2012.
7. 姚天任, 孙洪尹. 现代数字信号处理, 华中科技大学出版社, 2012.
8. Petre Stoica 等著. 吴仁彪等译. 现代信号谱分析, 电子工业出版社, 2012.