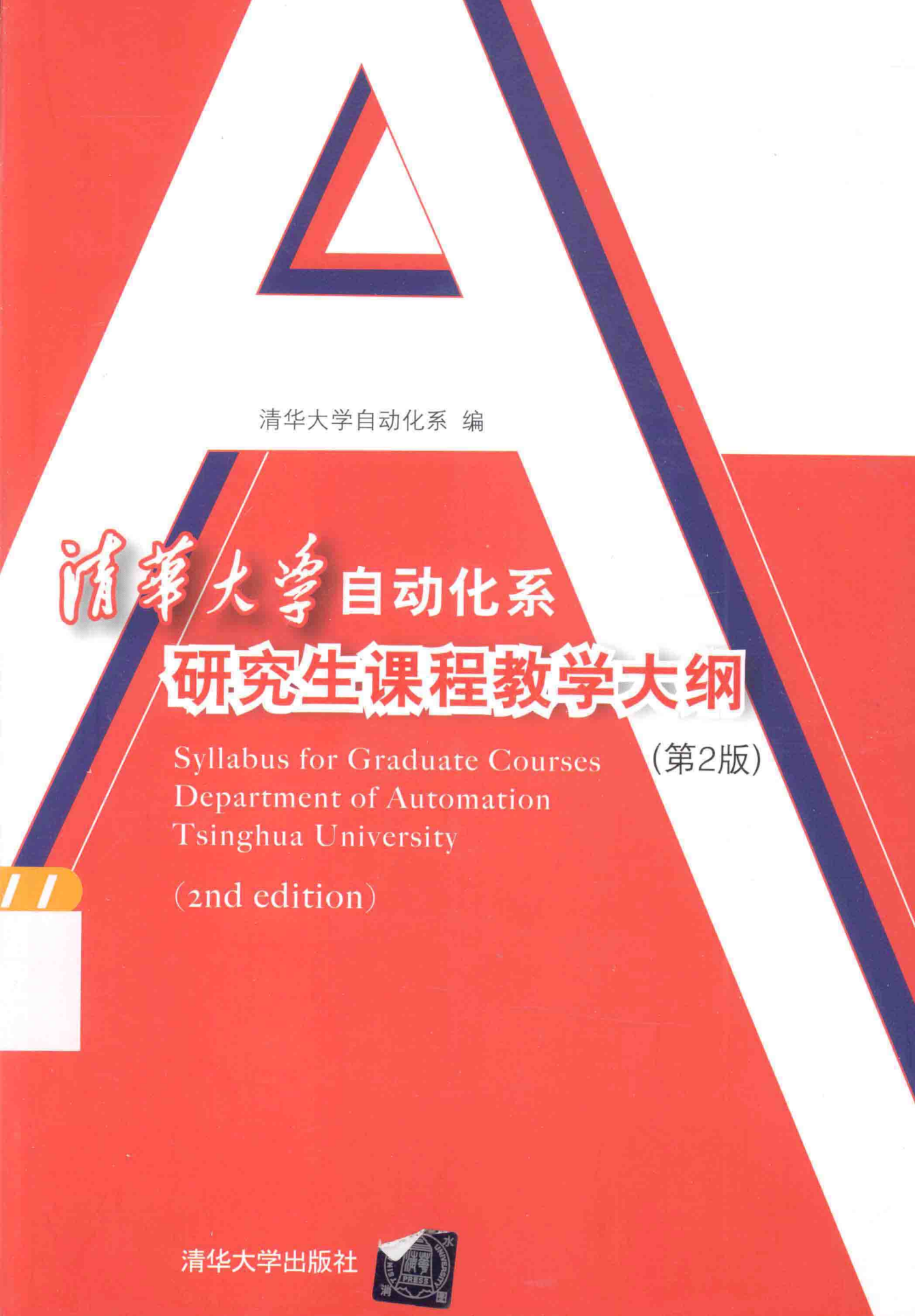




清华大学自动化系 编

清华大学自动化系
研究生课程教学大纲

Syllabus for Graduate Courses (第2版)
Department of Automation
Tsinghua University
(2nd edition)

清华大学出版社



清华大学自动化系 编

清华大学自动化系
研究生课程教学大纲
(第2版)

Syllabus for Graduate Courses
Department of Automation
Tsinghua University
(2nd edition)

清华大学出版社

内 容 简 介

由清华大学自动化系学术委员会和系务委员会组织编写的“控制科学与工程”学科《研究生课程教学大纲》,涵盖了该学科硕士生、博士生培养方案和全系 72 门研究生课程。每门课程内容包括“课程基本情况”、“课程内容简介”、“课程教学大纲”、“课程实践环节”和“课程知识单元与知识点”等,对同类学科的研究生教学有借鉴作用。本“大纲”体现了自动化系研究生培养的风格与做法,体现了自动化系学科建设思想,可供从事控制学科教学与科研的教师、学生、进修学者、教育管理干部和工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

清华大学自动化系研究生课程教学大纲/清华大学自动化系编.—2 版.—北京:清华大学出版社,2014

ISBN 978-7-302-36658-4

I. ①清… II. ①清… III. ①自动化—研究生—教学大纲 IV. ①TP1-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 113107 号

责任编辑:王一玲

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.5 插 页:5 字 数:522 千字

版 次:2007 年 8 月第 1 版 2014 年 12 月第 2 版 印 次:2014 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~1200

定 价:98.00 元

产品编号:056737-01

编者的话

定期编写或修订研究生课程教学大纲,是研究生教学工作的一项基础性建设,也是研究生教学改革常年化、规范化工作中的关键一环。

2013年上半年,清华大学自动化系对2007年版的研究生课程教学大纲进行了修订。在系务委员会领导下,自动化系学术委员会成立了“课程教学大纲编写小组”,由陈茂银、柴跃廷、戴琼海、黄德先、彭黎辉、杨耕、姚丹亚、张学工、张长水、周彤老师组成,杨耕研究员担任组长。参加课程大纲编写的老师有:曹军威、曹丽、陈峰、陈茂银、陈曦、程朋、戴琼海、尔桂花、范文慧、范玉顺、冯建江、高飞飞、古瑾、管晓宏、韩芳明、黄必清、黄德先、黄双喜、吉吟东、贾庆山、江瑞、江永亨、李春文、李军、李力、李清、李梢、刘民、刘义、彭黎辉、任艳频、石宗英、宋士吉、索津莉、汪小我、王红、王凌、王书宁、吴热冰、夏俐、熊智华、严厚民、杨帆、杨士元、姚丹亚、叶朝辉、叶昊、游科友、袁涛、张曾科、张和明、张靖、张林鎔、张奇伟、张涛、张学工、张长水、赵千川、钟宜生、周东华、周杰、周彤。编写小组对各门课程大纲进行了认真仔细的校对和修改。大纲的编写还得到了王雄、萧德云等资深教授的指导以及清华大学研究生院的支持,在此深表感谢。

新大纲涉及全系目前开设的研究生学科基础课程、专业基础课程和专业课程共72门。修订大纲的思路及要点详见本书的引言。

本教学大纲为多年教学实践之结晶,可能有许多不足之处。还请同行以及各界专家不吝批评指正。

2014年8月

序

清华大学自动化系在全系范围内组织编写研究生课程教学大纲,并计划每隔几年进行一次修订。这是一项基础性的教学建设工作,它应该成为教师讲课和研究生选课的重要依据,其意义是深远的、作用是积极的。

教学质量是决定高等学校的生命线,也是一个学科水平的表现,而决定教学质量的关键环节之一是课堂教学。影响课堂教学质量的因素又有哪些呢?无疑,教师是关键的因素,然而决不能忽视课程大纲的作用,它是课堂教学的核心。纵览自动化系研究生课程教学大纲,可以看出,“控制科学与工程”学科的课堂教学内容越来越丰富、课堂教学方式也发生了很大的变化,初步形成了门类齐全、丰富多彩、形式多样、各具特色与内涵的课堂教学环节,有力地推动着研究生教学质量的提高。“控制科学与工程”学科的课程设置在不同时期可能有所不同,各主攻领域和方向的课程侧重点也不尽相同,但大体上可以分为核心课程、主修课程和研讨课程三大类。核心课程提供控制学科的理论基础和基本方法,一般包括控制理论、系统理论、信息理论等课程;主修课程通常与研究生的课题研究方向密切相关,当然也与教授们从事的研究课题密不可分;研讨课程在相应领域表现得更为高深些,以便为研究生提供了解前沿与发展方向的机会。自动化系研究生课程教学大纲反映了这三类课程的相互依存关系,也体现了控制学科研究生所应具备的知识结构。自2007年以来经过8年的实践,自动化系对课程教学大纲进行了修订,根据学科发展的需要,新增了16门课程同时停开了15门课程;另外,根据2011年系研究生课程改革的要求,基础课与专业基础课课内外学时比例达到1:5~1:7,提高了对课外作业的要求,这样更有利于培养同学们的自学能力和激发创新能力。这些均使课程教学大纲更趋完善。

清华大学正处在创建世界一流大学的历史时期,以传播知识、启迪思考、激发兴趣为职能的课堂教学对此有着举足轻重的作用。一流的大学要有一流的科研成果,同样要有一流的教学大师、一流的教学水平。自动化系对课程教学不断地进行改革与创新,不断地整合课程教学内容、优化课程教学体系,汇编成册的这套研究生课程教学大纲就是这种改革精神的体现。



写于清华大学
2014年8月

目 录

编者的话	I
序	III
引言	1
1 自动化系攻读工学博士学位研究生培养基本要求	4
2 自动化系攻读工学硕士学位研究生培养方案	13
3 自动化系攻读工程硕士专业学位研究生培养方案	20
4 清华大学自动化系研究生课程教学大纲	
■ 基础理论课程	
4.1 系统与amp;控制理论中的线性代数	29
4.2 矩阵分析与amp;应用	32
4.3 矩阵分析与amp;应用(英)	38
■ 专业基础课程	
4.4 应用软件系统分析与amp;设计	49
4.5 信息论基础	54
4.6 线性系统理论	58
4.7 现代信号处理	62
4.8 模式识别	67
4.9 非线性系统理论	73
4.10 系统分析理论及amp;方法	78
4.11 自动测试理论	83
4.12 系统辨识理论与amp;实践	87
4.13 多传感器融合理论与amp;其应用	92
4.14 系统与amp;控制中的随机方法	97
4.15 统计学方法及其amp;应用	101
4.16 凸优化	106
4.17 离散优化	109
4.18 概率图模型理论与amp;方法	114
■ 专业课程	
4.19 计算机软件技术基础	121
4.20 自动控制原理	128
4.21 现代控制理论	133
4.22 微处理器应用系统设计	138
4.23 计算机网络与amp;多媒体技术实验与amp;设计	141

4.24	英文科技论文写作与学术报告	147
4.25	最优控制	151
4.26	运筹学	154
4.27	自适应控制理论与方法	158
4.28	人工神经网络	161
4.29	网络安全	165
4.30	制造过程调度理论及其应用	168
4.31	产品数据与生命周期管理	171
4.32	科学规范与表达	176
4.33	现代电子学实验	178
4.34	工业过程建模与优化	182
4.35	现代检测技术	186
4.36	电子技术专题	190
4.37	离散事件动态系统	194
4.38	动态系统故障诊断与容错控制	197
4.39	鲁棒辨识	201
4.40	稳定性理论	205
4.41	统计学习理论导论	209
4.42	鲁棒控制	214
4.43	CIMS 应用工程案例	218
4.44	虚拟制造技术	221
4.45	智能交通系统概论	226
4.46	企业网络与系统集成	229
4.47	复杂网络系统的建模与优化	234
4.48	嵌入式系统的软硬件设计	240
4.49	约束逻辑与算法设计	245
4.50	工业数据统计分析与应用	248
4.51	计算分子生物学引论	253
4.52	综合自动化理论与方法	257
4.53	供应链协调和信息的动态性	260
4.54	企业建模理论与方法	264
4.55	高级 IT 项目管理	269
4.56	并行工程与知识管理	272
4.57	生物信息学专题	277
4.58	制造执行系统及其应用	280
4.59	经营过程重构与 IT 咨询技术	283
4.60	视频处理与宽带通信	286
4.61	智能交通系统建模与仿真	290
4.62	先进计算技术与应用	293

4.63	生物信息学算法设计与分析	297
4.64	工程系统设计与管理	301
4.65	飞行控制系统	306
4.66	现代服务理论与行业应用案例	310
4.67	计算摄像学专题	313
4.68	随机规划和不确定优化	317
4.69	排队论与随机服务系统	320
4.70	复杂系统性能评价与优化	324
4.71	统计信号处理基础	329
4.72	信息处理十五讲	334
4.73	摄动分析、马氏决策过程及强化学习	338

引 言

清华大学自动化系具有“控制科学与工程”一级学科博士、硕士学位授予权,下设7个二级学科:控制理论与控制工程、模式识别与智能系统、检测技术与自动化装置、系统工程、导航制导与控制、企业信息化系统与工程、生物信息学。

对博士研究生,要求掌握本学科领域内坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,熟练掌握一门外国语,具有独立从事学术研究工作的能力,能结合实际问题进行学术性和创造性的研究。

对硕士研究生,要求掌握本学科领域内坚实的基础理论和系统的专门知识,熟练掌握一门外国语,具有从事科学研究、教学工作或独立担负专门技术工作的能力和严谨求实的科学研究作风。

这样的培养目标决定了研究生的培养要求,除了要求掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识外,更加重视专业知识的教育和综合素质与实际能力的培养,更为看重技术知识的累积、思维方法的发展、科研能力的提高,而且要求所学各门课程的知识能融会贯通,运用自如,自主处理问题的能力更加成熟。

清华大学自动化系研究生的培养,颇具特色,所授学位的标准反映了控制学科的特点和从事科学研究和专门技术工作的高层次人才的能力和学术上的要求。就培养类型来说,主要分为学术研究型和应用研究型两种,然而培养模式和方法却不断趋于多样化。有侧重于从事学术研究的培养模式,也有侧重于发展专业新方向、探索学科新增长点的培养模式,还有以试验研究和工程应用为主的培养模式。但无论哪种培养模式,无不例外地要求在专业理论和专门技术方面都要对研究生进行正规、高水平的训练。

侧重于从事学术研究的培养模式主要针对博士生教育,包括直博生教育、普博生教育和硕博连读教育。这种培养模式一般包含知识训练和学术研究两个过程。知识训练过程是这种培养模式的初级阶段,使学生具备必要的学术背景,为攻读博士学位做有价值的准备。在导师的指导下,通过知识训练过程获得基础理论知识。与其他类型的研究生相比,这类学生获得和掌握基础性理论知识更为深入和宽广,更强调基本原理和理论知识的掌握。学术研究过程是这种培养模式的高级阶段,一般要结合教授们的研究方向,围绕学术问题开展博士学位论文的研究,这也是一个理论知识用于学术研究的结合过程。这种培养模式对保持科学学术声誉和提高学科研究水平是有利的。

侧重于发展专业新方向、探索学科新增长点的培养模式目标定在把学生培养成为本领域高层次的技术开拓人才,它受技术发展与学术趋势的影响,具有浓厚的专业适应性培养色彩。其特点是强调扎实的专业课程学习,包括理论课程和方法课程,由于控制学科的高度分化,一般只要求学生集中学习某领域的几门课程(如4~6门),重点训练和提高学生的专业研究能力。另一个特点是强调理论学习与寻找研究方向相结合,首先要求在寻找研究方向之前必须掌握足够的基础理论知识,并且注意培育发现专业新方向、抓住学科新增长点的敏

锐意识。第三个特点是聘请领域内专家为学生传授实际的专业知识,扩大专业视野,同时也促成与企业或科研部门建立联系,鼓励学生到实际问题中去寻找研究方向。这种培养模式的讲课方法通常以课堂讲授为主,但特别强调加强课堂讨论,同时配以案例分析、分组研究等教学方式,为学生提出问题、分析问题、归纳问题创造条件,以启发学生的思路,激发学生的兴趣。

以试验研究和工程应用为主的培养模式是以某种主流技术为核心,强化训练学生,以获得高级知识和技能,给学生发现自身兴趣的机会。除了要求学生学好核心课程,储备必要的理论知识外,通常要利用实验室或现场试验条件进行传授式的技术性教学,比如为了获得嵌入式系统知识、生物信息学知识,特别注重通过实际操作来拓展学生对原理和知识的理解。教授们通常会与学生一同在实验室或现场工作,并结合学生的实际要求,通过参与式教学,帮助学生从不同的角度分析问题、思考问题,结合开放性的问题,让学生去发现并完成设计、收集数据、验证结果、陈述观点、报告结论。教授们还鼓励学生把试验研究结果写成论文在专业会议上发表,通过展现成果,增强学生的自信。一些课程甚至要求学生进行探究性的汇报,或写成试验研究论文,或写成项目研究报告,或在课堂上进行口头报告,以提升学生的专业技能和专业信心。教授们以朋友或同事的身份,在良好的合作氛围中帮助学生完成学业,学生从中也学到了与他人友好相处的技巧。对这种培养模式,教授们要有强烈的责任感,并要投入大量的时间和精力。学生在经验丰富的教授们指导下,不仅学到专业理论知识,而且培育了很强的试验研究能力,并加强了对职业的理解和认识,激发了学生的学习欲望。

以试验研究和工程应用为主的培养模式也适用于来自企业的工程类型硕士研究生,其培养目标趋于为企业输送一批能解决实际问题的高层次应用人才。为此,在教学内容和教学方式上强调适应高层次工程技术和工程管理人员的知识结构和能力结构的要求,培养方案及选课要求也与之相适应。实践表明,这类研究生的培养还要特别突出事业心、责任感、联系实际的工作作风、学习目的性的教育。当然理论知识和分析问题、解决问题能力的培养仍然是首位的。

总之,研究生的培养完全不同于本科生的培养,培养方式多种多样,培养环境崭新、宽松。所有的培养活动都是为了使研究生能更快、更好地掌握学科的基础理论,了解学科的发展趋势,触及学科的前沿动态,并学到自主学习的方法、独立解决问题的思路以及做人的态度和做学问的真谛。

为适应上述研究生培养模式,自动化系构建的研究生课程教学体系也与之相配合,除了科学基础课程和专业基础课程外,开设了门类齐全的专业课程,而且随着学科的发展和人才培养的需要不断进行更新。本“大纲”就是这个课程教学体系的体现,除了在“攻读博士学位研究生培养方案”、“攻读工学硕士学位研究生培养方案”和“攻读工程硕士专业学位研究生培养方案”中规定了总体要求和教学安排外,每门课程都编写了详细的教学大纲和教学要求,并反映了课程知识的关联,以此构成了自动化系研究生课程教学体系。

为做好课程大纲的修订和编写工作,清华大学自动化系学术委员会专门成立了“课程教学大纲编写小组”,在系务委员会的领导下,制订了明确的要求和具体的模板,每门课程按下面的内容组织编写。

(1) 课程基本情况:包括课程编号、开课学期、学分、中英文课程名称、课程类别、课程学时及其分配、教学方式、考核方式、适用院系和学科、先修课程和预备知识,教材与参考文

献等。

(2) 课程内容简介：简捷、明了地介绍课程的主要教学内容和涉及的知识领域。

(3) 课程教学大纲：反映课程的系统性、理论性、先进性以及相应的国际视野和课堂研讨的氛围。非实验类课程一般要求编写至三级提纲，实验类课程要求编写能体现研究型实验所需的知识。

(4) 课程实践环节：除少数课程外，一般都配置了适当的课程实验。对实验类课程，根据对应课程的需要，设计了综合型和研究型实验。对非实验类课程，设计了课程需要的适量实验，同时把课程大作业、学期论文、课程设计等都列为实践教学范畴。

(5) 课程知识单元与知识点：所有课程都要求将理论知识或实验知识归纳整合为若干知识单元，并提炼出每个知识单元所涵盖的知识点，以便研究生掌握课程要点。文中的英文缩写源自该课程的英文名。

这套课程教学大纲既可用于指导研究生课程教学工作，使全系研究生课程设置以及课程之间知识的连接尽量合理和科学，也有利于研究生了解课程设置和课程内容，成为研究生选课的指导性文件，为培养研究生发挥应有的作用。

自动化系

攻读工学博士学位研究生培养基本要求

(适用于 2014 级博士生)

一、适用学科、专业

控制科学与工程(一级学科,工学门类,学科代码:0811)

- 控制理论与控制工程(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081101)
- 模式识别与智能系统(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081104)
- 检测技术与自动化装置(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081102)
- 系统工程(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081103)
- 企业信息化系统与工程(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081106)
- 导航、制导与控制(二级学科、专业,工学门类,学科代码:081105)

二、培养目标

本学科培养从事控制科学与工程各相关方面的各类专门人才。

培养学生在自动控制理论、人工智能、模式识别、系统工程、计算机应用、信息与信号处理、系统设计与仿真、导航制导与控制、生物信息学、系统生物学、检测技术等方面掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立从事相关学科科学理论研究和解决工程技术问题的能力,具有组织科学研究、技术开发与专业教学的能力,熟悉本学科最新研究成果和发展动态,能够熟练运用一门外国语进行学术论文写作和交流,成为本学科的高级专门人才。

三、培养方式

1. 博士生的培养方式以科学研究工作为主,重点培养博士生独立从事学术研究工作的能力,并使博士生通过完成一定学分的课程学习,包括跨学科课程的学习,系统掌握所在学科领域的理论和方法,拓宽知识面,提高分析问题和解决问题的能力。

2. 博士生的培养工作由导师负责,并实行导师个别指导或导师负责与指导小组集体培养相结合的指导方式,一般不设副导师。如论文工作特殊需要,经审批同意后,导师可以聘任一名副教授及以上职称的专家担任其博士生的学位论文副指导教师。对从事交叉学科研究的博士生,应成立有相关学科导师参加的指导小组,必要时可聘请相关学科的博士生导师作为联合指导教师。

3. 副导师、联合指导教师经系主管负责人审查批准后,报校学位办公室备案。

四、知识结构及课程学习的基本要求

1. 知识结构的基本要求

掌握本学科坚实宽广的基础理论,做到灵活应用,能够解决有关科学技术问题;

掌握本学科必要的专业基础知识,做到融会贯通,能够创造性地解决问题;

掌握本学科有关的前沿动态,在跟踪领域前沿的基础上提倡原创性的工作;

掌握一定的交叉学科知识,鼓励开展跨学科特别是新兴交叉学科的研究。

2. 课程学习及学分组成

普博生:攻读博士学位期间,要完成本学科规定的各项培养环节和要求,需获得学位学分不少于 15。自学课程学分另记。相关学分要求及课程设置见附录。

直博生:攻读博士学位期间,要完成本学科规定的各项培养环节和要求,需获得学位学分不少于 29。自学课程学分另记。相关学分要求及课程设置见附录。

五、主要培养环节及有关要求

1. 制定个人培养计划

博士生培养计划包括课程计划和论文工作计划两部分。课程计划在入学三周内完成,经导师签字后报系研究生管理办公室备案。计划执行过程中如因特殊情况需要变动,须征得导师同意后,在每学期选课期间修改。修改后的课程学习计划,经导师及系主管负责人签字后送系研究生管理办公室备案。

论文工作计划在导师指导下完成。内容包括:研究方向、文献阅读、选题报告、科学研究、学术交流、学位论文及实践环节等方面的要求和进度计划。论文工作计划在入学后三个月内完成。

直博生的学习年限一般为 4—5 年,普博生的学习年限一般为 3~4 年。

2. 博士生资格考试

博士生资格考试是正式进入学位论文研究阶段前的一次学科综合型考试。博士生严格实行资格考试制度。资格考试委员会由具有高级职称的 5~7 名教师组成,其中博士生导师不少于 3 名。资格考试对学科知识(包括基础理论和专业知识)进行考核,以笔试或口试方式进行,由系研究生管理办公室统一组织。资格考试未通过者,不能进行选题报告。详见《自动化系博士生资格考试方案》。

资格考试一般在博士生入学后第二学期(直博生在入学后第四学期)结束前完成。每名博士生有两次资格考试机会,两次均不通过者,建议按照其他方式培养。

3. 选题报告

博士生入学后应在导师指导下,查阅文献资料,了解学科现状和动向,尽早确定课题方

向,制定论文工作计划,完成论文选题报告。博士生选题报告每学期组织一次,由博士生本人提交书面申请,系研究生管理办公室统一安排。选题报告审查委员会由5~7名具有高级技术职称的教师组成,其中博士生导师不能少于3名。

选题报告应包括文献综述、论文选题及其意义、主要研究内容、可行性、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点、论文工作计划、发表文章计划等。选题报告需要以书面形式交系研究生管理办公室备案。在论文研究工作过程中,如果论文课题有重大变动,应重新做选题报告。

选题报告必须在资格考试通过后方可进行,一般在博士生入学后第三学期初(直博生在入学后第五学期初)完成。每名博士生有两次选题报告的机会,两次均不通过者,建议按照其他方式培养。

4. 社会实践

具体要求参见《清华大学博士生必修环节社会实践管理办法》。

5. 学术活动与学术报告

实行博士生学术报告制度。博士生在学期间必须参加30次以上一级或二级学科的学术活动;至少有一次在全国性或国际学术会议上宣读自己撰写的论文。学术报告记录表由导师签字,申请答辩前交系研究生管理办公室记载成绩。博士生完成规定的学术报告并取得要求的学分后方可申请答辩。

6. 论文中期考核

学位论文严格实行中期考核制度。在研究生学位论文工作的中期,博士生在开题一年左右,由研究所统一组织考查小组(3~5人组成)对研究生的综合能力、论文工作进展以及工作态度、精力投入等进行全方位的考查。通过者,准予继续进行工作。每名博士生有两次中期考核的机会,两次中期考核均不通过者,建议按照其他方式培养。中期考核完成后,博士生递交《博士论文中期考核记载表》到系研究生管理办公室备案。预答辩前,系研究生管理办公室核实该环节的完成情况,没有完成者不予以进行预答辩。

7. 学术论文发表的要求

研究生在攻读、申请学位期间,应以第一作者或第二作者(第一作者为导师或副导师)身份发表反映学位论文研究成果且署名单位是清华大学的学术论文。未达到学术论文发表要求的研究生可以申请学位论文答辩;答辩通过者,可先行毕业,毕业后在规定期限(博士生两年,硕士生一年)内达到发表论文要求的,可向学位评定分委员会提出学位审议申请。

博士生应满足以下条件之一:

- (1)至少在SCI收录的期刊上发表1篇论文,影响因子不小于2.0;
- (2)至少在SCI收录的期刊上发表1篇论文,并在EI收录的期刊上发表1篇论文;
- (3)至少在EI收录的期刊上发表3篇论文。

说明:

- (1)“发表”包括“已录用”。研究生在提交论文正式录用函的同时,需提交全文打印稿,

并在正式发表后及时将刊出信息(同参考文献格式)提交给系研究生科备案。

(2) 可以有 1 篇 EI 收录的期刊论文用下述成果替代: 已有 EI 收录号的国际会议论文, 已授权发明专利(排名前 3), 或省部级二等以上奖励(排名前 5), 须提交证书。

(3) 对因涉密不能公开发表论文(须提交涉密证明), 或论文水平很高且已达设定的年限(直博 6 年, 普博 5 年)而又未及发表论文(由分委员会认定)的博士生, 应至少撰写 2 篇反映学位论文研究成果且达到 EI 收录期刊发表要求的论文, 由论文评阅人认定。

8. 最终学术报告

在博士学位论文工作基本完成以后, 迟于正式申请答辩前三个月, 每个博士生须做一次论文工作总结报告, 邀请 5 名以上同行专家(应具有本学科或相关学科博士生指导资格或正高职称, 其中半数以上应具有博士生指导资格), 对论文工作的主要成果和创新性等进行评议, 广泛听取意见。交叉学科的论文工作总结报告应聘请相关学科至少两位专家参加。最终学术报告通过后方可提交论文送审。

六、学位论文工作及要求

1. 博士生学位论文研究的实际工作时间一般不少于 2 年, 论文的实际工作时间以博士生选题报告通过的时间为起点。

2. 博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映, 应在导师指导下由博士生独立完成。

3. 博士学位论文应是系统完整的学术论文, 应在科学上或专门技术上作出创造性的学术成果, 应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识, 具备了独立从事教学或科学研究工作的能力。

4. 博士生应按照“研究生学位论文写作指南”的有关规定和要求, 撰写学位论文、接受同行专家评审及申请论文答辩。

5. 博士生完成个人培养计划、满足所在学科的培养方案、学位论文通过同行专家评审, 方能申请答辩。

6. 学位论文工作时间按研究生院的有关规定执行。

附录:

一、直博生修读科目及学分要求

攻读博士学位期间, 研究生需获得学位要求学分不少于 29。

1. 公共必修课程(5 学分)

• 自然辩证法概论	(60680021)	1 学分	(考试)
• 中国马克思主义与当代	(90680032)	2 学分	(考试)
• 博士生英语(或其他语种)	(90640012)	2 学分	(考试)

2. 学科专业要求课程(≥ 18 学分)

(1) 基础理论课(≥ 6 学分)

• 随机过程	(60230014)	4 学分	(考试)
• 基础泛函分析	(60420144)	4 学分	(考试)
• 系统与控制理论中的线性代数	(60250013)	3 学分	(考试)
• 矩阵分析与应用	(60250113)	3 学分	(考试)
• 应用随机过程	(60420094)	4 学分	(考试)
• 组合数学	(60240013)	3 学分	(考试)
• 高等数值分析	(60420024)	4 学分	(考试)
• 应用近世代数	(60420153)	3 学分	(考试)
• 分形几何	(80420123)	4 学分	(考试)

注: 经学位分委员会主席批准, 可在导师指导下选择其他数学和物理类研究生课程。

(2) 专业基础课(≥ 9 学分)

• 实验设计与数据处理	(60420123)	3 学分	(考试)
• 线性系统理论	(70250023)	3 学分	(考试)
• 非线性系统理论	(70250253)	3 学分	(考试)
• 系统辨识理论与应用	(70250283)	3 学分	(考试)
• 多传感器融合理论与应用	(70250302)	2 学分	(考试)
• 现代信号处理	(70250033)	3 学分	(考试)
• 模式识别	(70250043)	3 学分	(考试)
• 信息论基础	(70250222)	2 学分	(考试)
• 统计学方法及其应用	(70250383)	3 学分	(考试)
• 系统与控制中的随机方法	(70250362)	2 学分	(考试)
• 应用软件系统分析与设计	(60250023)	3 学分	(考试)
• 系统分析理论及方法	(70250262)	2 学分	(考试)
• 凸优化	(70250403)	3 学分	(考试)
• 离散优化	(70250413)	3 学分	(考试)
• 概率图模型理论与方法	(70250423)	3 学分	(考试)

注: 经学位分委员会主席批准, 可在导师指导下选择其他相关的研究生课程。

(3) 专业课程(≥ 3 学分)

• 最优控制	(70250102)	2 学分	(考试)
• 稳定性理论	(80250242)	2 学分	(考试)
• 鲁棒控制	(80250282)	2 学分	(考试)
• 鲁棒辨识	(80250232)	2 学分	(考试)
• 嵌入式系统的软硬件设计	(80250503)	3 学分	(考试)
• 现代运动控制理论与技术	(80250663)	3 学分	(考试)
• 视频处理和宽带通信	(80250773)	3 学分	(考试)
• 计算机网络与多媒体技术实验与设计	(60250093)	3 学分	(考试)

• 自适应控制理论与方法	(70250202)	2 学分	(考试)
• 动态系统的故障诊断与容错控制	(80250152)	2 学分	(考试)
• 综合自动化理论与方法	(80250582)	2 学分	(考试)
• 工业数据统计分析与应用	(80250532)	2 学分	(考试)
• 企业网络与系统集成	(80250423)	3 学分	(考试)
• 虚拟制造技术	(80250332)	2 学分	(考试)
• 高级 IT 项目管理	(80250631)	1 学分	(考试)
• 经营过程重构与 IT 咨询技术	(80250732)	2 学分	(考试)
• 产品数据与生命周期管理	(70250352)	2 学分	(考试)
• 制造过程调度理论及其应用	(70250342)	2 学分	(考试)
• 制造执行系统及其应用	(80250723)	3 学分	(考试)
• 敏捷供需链管理	(80250252)	2 学分	(考试)
• CIMS 应用工程案例	(80250292)	2 学分	(考试)
• 并行工程与知识管理	(80250642)	2 学分	(考试)
• 约束逻辑与算法设计	(80250512)	2 学分	(考试)
• 企业建模理论与方法	(80250622)	2 学分	(考试)
• 供应链协调和信息的动态性	(80250591)	1 学分	(考试)
• 复杂系统性能评价和优化(英)	(90250052)	2 学分	(考试)
• 复杂网络系统的建模与优化	(80250463)	3 学分	(考试)
• 电子技术专题	(80250132)	2 学分	(考试)
• 现代电子学及实验	(80250013)	3 学分	(考试)
• 微弱信号检测及处理	(80250412)	2 学分	(考试)
• 现代检测技术	(80250102)	2 学分	(考试)
• 统计学习理论导论	(80250272)	2 学分	(考试)
• 计算分子生物学引论	(80250553)	3 学分	(考试)
• 生物信息学专题	(80250682)	2 学分	(考试)
• 人工神经网络	(70250323)	3 学分	(考试)
• 通信信号处理	(80250543)	3 学分	(考试)
• 盲信号处理	(70250312)	2 学分	(考试)
• 网络安全	(70250332)	2 学分	(考试)
• 智能交通系统概论	(80250342)	2 学分	(考试)
• 离散事件动态系统	(80250142)	2 学分	(考试)
• 摄动分析、马尔可夫决策和强化学习	(90250062)	2 学分	(考试)
• 智能交通系统建模和仿真(英)	(80250782)	2 学分	(考试)
• 先进计算技术与应用(英)	(80250792)	2 学分	(考试)
• 生物信息学算法设计与分析	(80250812)	2 学分	(考试)
• 现代服务理论与行业应用案例	(80250842)	2 学分	(考试)
• 飞行控制系统	(80250833)	3 学分	(考试)
• 计算影像学	(80250852)	2 学分	(考试)