



復旦大學

FUDAN UNIVERSITY

信息科学与工程学院

2024 级

本科生课程学习手册

目录

第一章 前言	4
1.1 信息学院电子工程系简介	4
1.2 信息学院通信工程系简介	4
1.3 信息学院生物医学工程系简介	5
1.4 信息学院光科学与工程系和光源与照明工程系简介	6
1.5 智能科学与技术专业概况	7
1.6 本科生课程学习手册使用指南	8
第二章 本科生专业培养体系	9
2.1 培养目标	9
2.1.1 电子信息科学与技术专业	9
2.1.2 通信工程专业	9
2.1.3 生物医学工程专业	10
2.1.4 光电信息科学与工程专业	10
2.1.5 智能科学与技术专业	10
2.1.6 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业	11
2.2 本科生导师制	12
2.3 实践与能力训练	12
2.4 毕业论文	14
第三章 本科生专业课程体系	14
3.1 通识教育课程	14
3.2 专业培养课程	16
3.2.1 大类基础课程	16
3.2.2 专业核心课程	16
3.3 多元发展路径	20
3.4 专业学习导向图	21
3.4.1 电子信息科学与技术专业	21
3.4.2 通信工程专业	24
3.4.3 生物医学工程专业	26
3.4.4 光电信息科学与工程专业	29
3.4.5 智能科学与技术专业	31
3.4.6 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业	37

第四章 主要课程教学大纲.....	38
4.1 大类基础课程.....	38
4.2 专业核心课程.....	63
第五章 专业培养方案与修读建议.....	116
5.1 电子信息科学与技术专业.....	116
5.1.1 培养方案.....	116
5.1.2 修读建议.....	120
5.2 生物医学工程专业.....	124
5.2.1 培养方案.....	124
5.2.2 修读建议.....	128
5.3 通信工程专业.....	132
5.3.1 培养方案.....	132
5.3.2 修读建议.....	137
5.4 光电信息科学与工程专业.....	142
5.4.1 培养方案.....	142
5.4.2 修读建议.....	147
5.5 智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业.....	152
5.5.1 培养方案.....	152
5.5.2 修读建议.....	156
5.6 智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业.....	160
5.6.1 培养方案.....	160
5.6.2 修读建议.....	164
5.7 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业.....	169
5.7.1 培养方案.....	169
5.7.2 修读建议.....	178

信息科学与工程学院本科生学习手册

第一章 前言

1.1 信息学院电子工程系简介

电子信息科学与工程专业的教学支撑单位为复旦大学信息学院电子工程系，该系始建于1960年，重建于1982年。科研、教学力量雄厚，师资队伍中有中国工程院院士1名、杰青1名、青年千人1名、复旦大学特聘教授2名，教授、博士生导师9名，正高级主任技师1名，研究员1名，副教授与高级工程师等12名。

学科研究富有特色，电路与系统为国家重点学科，其中医学超声工程等研究方向处于国内领先地位，有一定国际影响；图像与智能信息处理、数字系统理论与通信技术、复杂网络系统理论及应用等研究方向有较大国内影响。多年来，承担了大量国家重点攻关项目、国家自然科学基金项目、部委省市级科研项目，均取得优秀成果。在科学研究、人才培养、实验建设等方面取得显著成绩。目前有本科专业1个：电子信息科学与技术，硕士点和博士点各1个：电路与系统，博士后流动站1个：电子科学与技术。

1.2 信息学院通信工程系简介

通信工程专业本科教学主要依托通信科学与工程系（简称通信系），通信系始建于2000年，目前有43名教职员工，其中教授17人，副教授19人，助理研究员6人，工程师1人，其中中国科学院院士1人，中国工程院院士2人，IEEE Fellow 2人，千人计划教授1人，万人计划教授1人，杰出青年科学基金获得者2人，优秀青年科学基金获得者2人，青年千人计划入选者4人。

通信系设有通信工程本科专业，2022年获批为国家一流本科专业建设点(入选教育部“双万计划”)。设有信息与通信工程一级学科博士点和硕士点、电磁场与微波技术二级学科博士点和硕士点、电子信息专业学位博士点与硕士点、以及信息与通信工程博士后流动站。建有电磁波信息科学教育部重点实验室、上海北斗智慧应用创新研究中心、上海低轨卫星通信与应用工程技术研究中心、上海市

低轨卫星通信技术协同创新中心等研究平台。面向国家战略需求，将理论研究与工程实践相结合，在追求创新和卓越方面取得了显著成就，在国家重大工程如探月工程、雷达卫星等做出重要作用，获得了国家自然科学基金二等奖、教育部自然科学一等奖、上海市自然科学一等奖、上海市科技功臣奖、上海市教学成果奖、IEEE 遥感学会杰出成就奖、青年成就奖等国内外奖励。

1.3 信息学院生物医学工程系简介

复旦大学生物医学工程研究始于 1972 年，在王威琪院士、方祖祥教授等带领下，成为中国生物医学工程学会和上海市生物医学工程学会发起单位之一。1985 年开始招收医学电子学本科生，2020 年度生物医学工程专业入选“国家级一流本科专业建设点”。生物医学工程系现有国家杰青/万人领军 1 名、国家“四青”人才 3 名、复旦大学特聘教授 2 名、教授/博士生导师 8 名，副教授/青年副研究员 6 名。目前，复旦生物医学工程学科已建立起从本科到硕士点、博士点、博士后流动站的完整人才培养体系，是上海市重点学科、上海市高校一流学科(B 类)，也是复旦双一流建设学科“生物医学工程与精准医疗技术”、集成芯片与系统国家重点实验室的重要组成部分。

本学科在培养学生的专业素养和科研能力的同时，积极与业内知名企业联系合作，建立联合教学实验室，使学生获得顶峰体验，甚至进入学术前沿。随着人工智能和大数据在生物医学工程的广泛应用，及时调整培养方案和课程体系，形成跨专业的人才培养新模式。学科大部分毕业生以其深厚的知识素养、出色的实践能力和积极的创新精神，受到用人单位的广泛赞誉。汪源源教授获得上海市教学成果一等奖和上海市高校精品课程；他得安教授获批上海高校课程思政领航计划-精品改革领航课程。学科近 5 年承担包括国家重大科研仪器研制项目、政府间国际合作项目、国家重点研发计划在内的各类国家级项目 30 余项以及省部级和企业合作项目 20 余项，获得教育部科技进步奖、上海市自然科学奖等各类奖励近 20 项。

生物医学工程系的研究方向如下：

智慧医学超声：开展医学超声学、智慧医疗超声信息处理、医学超声成像以及图像处理、先进超声-光声检测方法和技术应用；医疗超声诊疗系统；物理声学、声人工体系中反常声学现象及其操控等方面的研究。

医学影像与人工智能：开展基于深度学习的医学图像与信号的分析与处理；高性能医学超声成像算法；人工智能辅助诊断等方面的研究。

泛心血管生理的智能诊疗方法和系统：开展电生理诊疗方法与系统；基于可

穿戴设备的慢病智能管理；心脏建模与仿真；心脏电生理信息获取及可视化；人工智能算法设计与应用等方面的研究。

智能传感与生物医学信息处理：融合信息科学、临床医学、传感技术、人工智能和人机交互的智慧医疗电子系统和医学信息监测系统的硬件设计与算法研究。

1.4 信息学院光科学与工程系和光源与照明工程系简介

光科学与工程系成立于 2000 年 9 月，前身是 1952 年由我国著名光谱学家、中科院学部委员周同庆教授创办的复旦大学固体发光与光谱实验室。在此基础上，1953 年正式成立了光学教研组，同年成功研制了第一只国产 X 光管。1963 年研制成功国内高校第一台氦氛激光器。1978 年成立激光物理和光学研究室，1984 年设立“光学”博士点，1988 年起被列为国家级重点学科。1992 年光学博士点接受国家教委评估，位列全国高校第一名。2000 年激光物理研究室和半导体教研室并入信息科学与工程学院，成立光科学与工程系（光科系）。2003 年设立光学工程硕士点，2011 年设立光学工程博士点。2017 年“光学工程”入选教育部“一流学科”建设，2020 年光电信息科学与工程本科专业入选“国家级一流本科专业”。2023 年获批设立光学工程博士后流动站。

光源与照明工程系成立于 1984 年，前身是由新中国“电光源之父”蔡祖泉教授于 1960 年创立的电光源研究小组和 1978 年由教育部批准成立的复旦大学电光源研究所。1954 年解决金属-玻璃封接关键工艺，研制成功第一支国产 X 光管；研制成功我国第一只高压汞灯、碘钨灯、长弧氙灯、超高压球形氙灯、超高压汞灯、空心阴极灯、氢(氘)弧灯、同位素氦灯、大功率水冷电极超高压氙灯、电影外景摄影镝钨灯、钠铊铟金属卤化物灯、高显色性高压钠灯、紧凑型荧光灯等十余类光源，填补国内空白；成功研制复合式大型自动分布光度计、自动光谱辐射光度计、紫外辐照度计、核爆炸亮度仪等光辐射测量设备；荣获国家级奖励 20 多项，省部级奖励 100 多项，其中“大型立式分布光度计”获 1980 年国家科技进步一等奖，“高品质紧凑型荧光灯的研究开发”获 2003 年国家科技进步二等奖。

复旦大学光电信息科学与工程专业是我国最早开展光学科研和教学的基地之一，注重与相关应用领域的先进技术衔接，做到“理工结合，理工并重”。从 2019 级开始融入复旦大学本科“2+X”课程体系，在通识教育和理工科大类教育的基础上，加强光电信息专业知识和工程实践训练。2020 年，光电信息科学与工程专业入选“国家级一流本科专业建设点”。2022 年建成超过 2000 平方米的光电信息本科实

实验教学中心，设立包括应用光学、近代光学、光源与照明、光电测量、精密光学检测、信息光学、激光原理等现代化专业实验室，配备的专业教学实验设备除了满足专业必修课程和选修课程的基础性实验教学以外，实验中心还建有设计性实验和创新性实验的多层次专业实验培养体系，并开辟展示认知、实践实训和学生创新空间，用于开展创新创业、学科竞赛的创新活动，全方位培养未来光电信息科学与工程领域创新创业型复合人才。

光电信息科学与工程专业依托信息科学与工程学院的光科学与工程系和光源与照明工程系。两系现有专职教师 68 人，正高 40 余人。其中中科院院士 1 人，英国皇家工程院院士 1 人，国家和省部级人才计划入选者 20 多人。

光电信息科学与工程专业本科教学特色包括：

- 1、教授比例高，学科带头人影响大。
- 2、历史悠久，是全国最早开展光学科研和教学的基地之一。
- 3、本科生科研参与度高，成果突出：在复旦大学首创针对本科生的零门槛科，学有余力的本科生可随时申请参与实验室工作并得到导师一对一指导。
- 4、产业界影响力大，学生就业机会多，奖学金丰厚。

1.5 智能科学与技术专业概况

为加快推进新时期工程教育改革创新，培养适应和引领新一轮技术革命和产业变革的卓越工程科技人才，总结和巩固两年多以来新工科建设“复旦共识”的经验和成果，复旦大学信息科学与工程学院在前期“拔尖计划”、“博专计划”和“卓越工程师计划”等教学改革的基础上，联合组建“智能科学与技术（智能信息与系统方向）”专业

智能科学与技术为我校新设专业，该专业在学生培养上充分发挥复旦综合型大学的学科优势，推动学科交叉融合创新，旨在培养未来人工智能领域的创新人才。智能科学与技术专业设有“智能信息处理”“智能系统设计”等两个培养方向，通过理论+实验/实践的复合课时设计，锻炼学生综合获取新知识和终身学习的能力、创造性思维能力和交叉创新能力、组织管理、社交和活动策划能力、系统设计和工程应用的能力。该专业赋予学生充分自主的选择，提供学生多元化的发展路径，除了完成基本的大类基础课和专业核心课之外，学生可根据自己兴趣从不同的进阶路径中选择对应的课程修读。开设课程包括人工智能导论、脑科学导论、智能系统设计、群体智能、机器人学、图像处理与机器视觉、机器学习等。课程内容涵盖了人工智能领域从硬件、软件到系统层面的关键技术。

智能科学与技术专业师资力量雄厚（含多位国家级高层次人才和国家级青年

人才),参与专业核心课程授课的骨干教师均具有一线的 AI 技术研究经验,并承接若干 AI 相关的国家和企业研究课题。信息学院从事智能相关领域的师资队伍中既有专门从事 AI 基础研究的教师,也有面向国家和行业重大需求开展的 AI 应用研究,如 AI+遥感、AI+医学、AI+光电、AI+芯片以及 AI+通信。能充分满足学生未来在 AI 基础以及应用领域继续深造的需求。本科生在智能专业能够得到广泛而深入的科研锻炼机会。

智能专业注重理论联系实际,依托实践与实验平台,开展实践操作和实验运用。平台建设通过整合校企资源,推动产教融合,打通从教学培养体系到实习实训和创新创业教育的全链条,为学生提供全方位、全覆盖的实践实训机会和创新创业锻炼。目前学院已经同谷歌、华为、戴尔、Xilinx、千寻等国内外 AI 龙头企业建立了联合实验室或 AI 课程实践基地,供高年级智能专业本科生进行 AI 相关的实践训练。此外,学院已经建设了认知智能体验展示馆、智能系统设计平台、光电智能信息认知馆以及智能微小卫星展示平台,让学生更好地熟悉支撑国家重大需求的人工智能技术的应用和发展。

依托学科综合优势,培养面向未来的科学工程师,发挥综合性大学学科优势,主动作为,以引领未来科学研究、新技术和新产业发展为目标,推动学科交叉融合和跨界整合。探索培养具有科学基础厚、工程能力强、综合素质高的复合人才的新模式和新方法,形成产学研相结合的、持续改进的的本科人才培养新机制。立足于成熟优异的理科基础,在推动应用理科向工科的延伸下,着眼于学科交叉融合和跨界整合,主动布局新兴工科人才培养,在深蹲助跑的基础上力争实现起飞跳跃。

1.6 本科生课程学习手册使用指南

根据《复旦大学关于实施 2020 一流本科教育提升行动计划的若干意见》要求,复旦大学教务处统一部署编撰“本科生课程学习手册”。通过编撰《复旦大学信息科学与工程学院本科生学习手册》(以下简称“学习手册”),旨在帮助同学们全面了解复旦大学信息学院各专业本科生培养理念、培养目标、培养模式以及培养方式,帮助同学们熟悉专业课程体系,并详细指导同学们制定合适的选课方案。

学习手册总结了复旦大学各专业历年教学改革经验,给出了学科交叉融合的本科生课程体系。针对不同基础和需求的学生,提供了不同的课程组合方案。

学习手册第二章详细介绍了复旦大学信息学院本科生培养体系,包括培养目标和本科生课程体系、选课指导、本科生教育相关的导师以及实践实验教学等。

第三章详细介绍了本科生专业课程体系,提供了各专业详细的必修课年度修

读路线图以及主要课程介绍。

个别课程教学计划在执行过程中可能有所调整，以当年教务处课表为准，手册如有错误请以信息科学与工程学院教学办公室分管院领导和负责老师解释为准。

第二章 本科生专业培养体系

2.1 培养目标

信息学院现有电子信息科学与技术专业、生物医学工程专业、通信工程专业、光电信息科学与工程专业、智能科学与技术专业和电子信息科学与技术（光子计划院士班）。

2.1.1 电子信息科学与技术专业

电子信息科学与技术专业培养具有道德文化素养和社会责任感，适应社会与经济发展需要，掌握必备的数学、自然科学基础知识和相应专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和一定的创新创业能力，身心健康，可从事电子信息及相关领域中系统、设备和器件的研究、设计、开发、制造、应用、维护、管理等工作的高素质专门人才。

2.1.2 通信工程专业

通信工程专业培养德智体美劳全面发展，具备通信技术、通信系统和通信网等方面的知识，能在通信领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各部门和国防工业中从事开发、应用通信技术与设备的高级工程技术人才。要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握通信领域内的基本理论和基本知识，掌握通信系统和通信网的分析与设计方法，具备从事现代通信系统和网络的设计、开发、调试和工程应用的基本能力。

2.1.3 生物医学工程专业

生物医学工程专业培养德智体美劳全面发展，掌握生物医学工程的基本理论和基本知识，受到严格的科学实验训练和初步的科学研究训练，能在生物医学工程、智能科学、电子工程、信息与计算机技术、精准医疗等领域和行政部门，从事科学研究、教学、系统设计、科技开发、生产管理与行政管理工作的**高级专门人才**。要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握生物医学工程、人工智能、电子信息科学与技术、计算机科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

2.1.4 光电信息科学与工程专业

光电信息科学与工程专业培养德智体美劳全面发展，具有现代科学意识和国际视野，理论基础扎实，专业口径宽，外语能力和实践动手能力强，能够在光电子信息、光通信、光源与照明等光电信息科学与工程领域，从事科学研究、教学培养、技术应用、产品设计、生产制造和管理工作的**高级专门人才**。要求学生具有良好的思想道德品质、人文素养和科学世界观；具备扎实的数学、物理、外语基础和必需的计算机能力；系统扎实掌握光学、光电子学以及电子信息科学的基本理论、基本知识、基本技能与方法；具有宽广的知识面，得到初步的科研训练，掌握基本的研究手段和方法。

2.1.5 智能科学与技术专业

智能科学与技术专业培养德智体美劳全面发展，具有智能科学与技术的基本理论和基本知识，受到充分的创新实践和初步的科学研究训练，能够在智能信息处理、智能系统与接口及智能芯片设计相关领域和行政部门，可以从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的**专门人才**。智能科学与技术培养的目标为培养未来人工智能领域的创新人才。要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握智能科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

根据“厚基础、宽口径、强能力、重实践、鼓励创新”的原则，通过学科交叉与融合，培养多学科交叉复合型人才，毕业生应具备以下几方面的基础和能力，

包括：三类基础：1) 本学科知识基础：数理、外语、人工智能核心知识；2) 相关学科知识基础：电子、机械、计算机、自动控制、神经科学、认知科学等；3) 交叉学科知识基础：生物学、心理学、人文社科以及其他交叉学科知识。四种能力：1) 综合获取新知识和终身学习的能力；2) 创造性思维和交叉创新能力；3) 系统设计和工程应用的能力；4) 组织管理、社交和活动策划能力。

2.1.6 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业

电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业培养德智体美劳全面发展，具备电子和光电信息科学与技术的基本理论和基本知识，受到严格的科学实验训练和初步的科学研究训练，能在电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、计算机科学与技术及相关领域和行政部门，从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的高级专门人才。目标是培养出一批世界级科学家及工科领军人才。

要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、计算机科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

光子计划院士班的培养模式：



光子计划院士班的培养特色：

- (1) 院士指导团队培养
- (2) 独立专业培养方案
- (3) 光电融合课程体系
- (4) 荣誉项目培养路径
- (5) 长链条、本研贯通
- (6) 单独管理、国际化

2.2 本科生导师制

复旦书院为每个班级配备 3-4 名班导师，导师由院系推荐，要求导师在复旦工作学习三年以上、责任心强、关心学生成长，另外复旦书院还有特聘导师、书院专职导师、院系专职导师等队伍组成。主要教育活动方式有：学术沙龙、经典导读、学养讲座、咨询导航、学术论坛、班会互动等师生对话交流，充分发挥导师人格魅力和学术精神在教育理念中的作用。

导师制是本科生培养系统的重要组成部分。学院鼓励更多的优秀教师尤其是青年教师担任本科生导师。导师的主要职责包括：关心学生身心的全面发展，根据每位学生的不同特点，帮助学生制定个性化的修读计划，确定每学期的修读课程；熟悉本专业和相关专业的教学培养方案和学籍管理条例，引导学生建立正确的专业思想；建立导师与学生联系和沟通的有效渠道，及时向院系及教务处反馈学生对学校教学工作的意见和建议；对学有余力的同学指导他们申请学校的各类科创项目，参与科研体验活动。

针对学生的不同规划，辅导员、班导师以及本科生学术导师将进行了不同形式的服务和指导工作。对计划出国读研究生同学要指导他们如何进行申请，申请哪些学校，并帮助推荐。对计划直升研究生或国内读研究生同学，帮助他们建立起研究生导师和研究生学长之间的联系，早日进入相应的课题组工作。对计划就业的同学指导他们进行暑期实习，提供实习就业招聘信息，一般在大三下和大四期间，辅导员都会配合学校就业指导中心向同学们发布就业招聘信息。同时，教师和辅导员还组织本科生到企业参观学习，让学生接触产业前沿，为学生就业提供对接机会。

2.3 实践与能力训练

作为工程技术学科实践与能力训练是专业教育的重要组成部分，在专业课程

学时上，实验与实践学时占专业课程总学时比较多，培养目标特别强调学生动手实践能力的培养。另外学生积极参加课外社会实践项目、各类学生科创项目和竞赛项目特别是大学生电子设计竞赛也对提高自身科研创新能力、社会实践能力起到很大的帮助作用。学校教务处每年都开展望道、茗政等项目申请活动，腾飞书院也设立了腾飞项目，电子工程系每年都组织大学生电子设计竞赛培训，参赛学生曾多次取得了全国一等奖、二等奖等优秀成绩。生物医学工程中心每年组织参加全国大学生生物医学工程创新竞赛，获得各类奖励数十项。光电信息与工程专业本科教学实验室是主要面向我校光电信息科学与工程专业的专业教学实验室，其任务是培养学生在光电子学、激光技术、光通信、应用光学等领域的专业技能及拓宽学生综合思维能力和创新能力。目前光电信息与工程专业正着力建设包括基础性实验、应用性实验、设计性实验和创新性实验的多层次专业实验培养框架，进一步加强实验、实训、实践教学。

智能科学与技术类学科是需要理论联系实际，注重实践操作，实验运用的专业学科，对具有工程实践能力创新有很高的要求。需要探索学校、企业、社会深度融合、协同发展的多元化教育教学模式。需要全力整合校企资源，推动产教融合，打通从教学培养体系到创新创业和实习实训教育的全链条，为学生提供全方位、全覆盖的创新创业培养和实践实训机会。学院积极拓展与产业界的合作，建立复旦—华为共建“智能基座”产教融合协同育人基地、复旦—戴尔共建人工智能实践课程、建立复旦大学-Xilinx 联合实验室、复旦大学-美国德州仪器 MCU 单片机联合实验室、复旦大学-Google 技术创新实验室等，全面提高实验教学水平，即树立以学生为本，知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念，建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系。

学院鼓励本科生积极参与各项学科和专业竞赛，并开展对应的组织和指导。学生大一可参加基础学科竞赛，包括全国大学生数学竞赛，大学生数学建模竞赛，美国大学生数学建模竞赛等；大二可参与专业基础类竞赛，包括全国大学生电子设计竞赛，大学生智能汽车竞赛等；大三可参与专业技能类竞赛，包括全国大学生机器人竞赛，“西门子杯”中国智能制造挑战赛等；大四可参与各类专业竞赛与创新创业挑战赛：如全国大学生生物医学工程创新设计竞赛，挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛等。

学院鼓励本科生尽早进入实验室参与科研实习，同时鼓励学生跨专业，跨学科申报科创计划。学生积极参加课外社会实践项目、各类学生科创项目，这对提高自身科研创新能力、社会实践能力起到很大的帮助作用。学校教务处每年都开展望道、茗政、曦源等科创项目的申请活动，腾飞书院也设立了腾飞项目。

2.4 毕业论文

信息学院各专业培养方案中毕业论文为 6 个学分。在第七学期末开始选题，先由每个教师出若干个题目，向全院教师征集若干个题目供学生选择。师生双向选择确认后，学生填写毕业论文选题表，师生双方签字确认后选题结束。第八学期开学两周内要求学生在指导教师指导下完成开题报告。为了规范毕业论文工作，信息科学与工程学院制订了《信息学院本科毕业论文(设计)工作管理办法》，《信息学院本科毕业论文撰写规范》，明确了指导教师指导毕业论文的职责要求和学生完成论文的应遵守的各项规定。毕业论文答辩采用分组答辩模式，由教授担任答辩小组长，每组 3 名以上老师为答辩委员，答辩结束由答辩小组集体讨论学生毕业论文成绩。为保证毕业论文教学质量，学校和学院近年来对毕业论文进行抽查，进一步把关学生论文质量。

第三章 本科生专业课程体系

专业课程体系包含通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）、专业培养课程（包括大类基础课程和专业核心教育课程）和多元发展路径课程。

3.1 通识教育课程

修读要求：I 类核心课程，修满 27 学分（其中思想政治理论课模块修读 19 学分，七大模块修读 8 学分。七大模块 8 学分中回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中）；II 类专项教育课程，包括：大学外语、人工智能教学专项、体育、军事理论、军事技能、心理健康教育、实验室安全教育等，要求修满 16 学分，其中智能科学与技术专业的人工智能教育专项模块不做学分修读要求。

通识教育课程按学期修读计划如下：

课程名称		学分	周学时按学期分配								备注
			一	二	三	四	五	六	七	八	
核心课程	思想政治理论课模块	19	6.5	5.5	3.5	3.5					27 学分
	七大模块	8	8~9								
复旦大学英语水平测试①		0									16 学分
大学外语课程		4	2	2							
人工智能教学专项		3	3								
体育课程		4	2	2							
军事理论		2		2							
军事技能		2									
创新创业课程		/									
心理健康教育		1~2									
实验室安全教育		/									

新生入学后需要参加英语分级考试，按照英语分级考试结果分为 A、B、Y 级，不同级别对应不同的大学外语修读方案，未参加分级考试的新生，统一编入 B 级。

姓名	学号	新生英语分级结果	大学外语学分修读要求
张三	XXX	A 级	A 级学生需至少修读 2 学分的大学外语课程，且必须是“大学英语高阶课程”或“第二外语课程”。
李四	XXX	B 级	B 级学生需至少修读 4 学分的大学外语课程，包括 2 学分的“大学英语进阶课程”和 2 学分的“大学英语高阶课程”。每学期修读一门课程。
王五	XXX	Y 级	Y 级学生需至少修读 4 学分的大学外语课程，包括 2 学分的“大学英语基础课程”和 2 学分的“大学英语进阶课程”。每学期修读一门课程。

3.2 专业培养课程

3.2.1 大类基础课程

大类基础课程主要包括专业学习必须的数学、物理、计算机、电子电路四类基础课程，按学期修读计划如下：

课程名称	课程代码	学分	周学时	修读学期	备注	
数学分析 BI	MATH120016	5	6	1		30 学分
数学分析 BII	MATH120017	5	6	2		
线性代数	COMP120004	3	4	1		
大学物理 B (上)	PHYS120013	4	5	1		
大学物理 B (下)	PHYS120014	4	5	2		
基础物理实验	PHYS120015	2	3	2		
程序设计	COMP120006	4	5	1		
电子系统导论	INFO120011	3	3	2	智能科学与技术 (本研贯通) 专业 修读《电路基 础》，其他专业选 修《电子系统导 论》	
电路基础	MICR120001	3	3	2		

3.2.2 专业核心课程

专业核心课程由信息学院按照各门课程的开课学期进行排课，第一轮和第二轮选课期间，各门课程选课具有专业保护，学生应在前两轮选课期间选择培养方案中对应开课学期的课程，第三轮选课期间，将开放限制不设专业保护。

3.2.2.1 电子信息类专业核心课程

电子信息科学与技术、生物医学工程和通信工程专业核心课程如下所示，要求修读 45 学分，部分课程学分可用荣誉课程学分替换，替换方案见荣誉项目方案（教务处网站 <https://jwc.fudan.edu.cn/> -专业培养-常用文档）。

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	开课学期	备注
数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	3	

概率、数理统计与随机过程	INF0130001	3	3	0	3	
工程数学	INF0130002	4	4	0	3	
模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	3	
高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0	4	
模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	4	
信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	4	
信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	4	
微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	5	
数字信号处理 A	INF0130010	3	3	0.5	5	
信号与系统实验	INF0130353	2	2	2	5	
自动控制原理	INF0130014	3	3	0	5	电子信息科学与技术专业选修《自动控制原理》，生物医学工程专业选修《生物医学工程学基础》，通信工程专业选修《通信原理 B》
生物医学工程学基础	INFO130020	3	3	0.5	5	
通信原理 B	INF0130354	3	3	1	5	
生产实习	INF0130015	1	0	1	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	8	

3.2.2.2 光电信息科学与工程专业核心课程

光电信息科学与工程专业核心课程要求修读 44 学分，部分课程学分可用荣誉课程学分替换，替换方案见荣誉项目方案（教务处网站

<https://jwc.fudan.edu.cn/> -专业培养-常用文档）。

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	开课学期
数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	3
工程数学	INF0130002	4	4	0	3
模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	3
光学	INF0130237	4	4	0	3

模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	4
固体物理导论	INF0130383	3	3	0	4
应用光学	INF0130287	3	3	0	4
电磁场与电磁波 A	INF0130400	3	3	0	4
微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	5
光电测试技术	INF0130250	3	3	1	5
光学实验	INF0130384	3	4	3	5
生产实习	INF0130015	1	0	1	7
毕业论文	INF0130016	6	0	6	8

3.2.2.3 智能科学与技术专业核心课程

智能科学与技术专业分为智能科学与技术（智能信息与系统方向）和智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向），其中智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业要求修读 45 学分，智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业要求修读 44 学分，专业核心课程如下：

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	开课学期	备注
脑科学导论	AIS310018	3	3	0	3	
数据结构与算法设计	INF0130305	4	4	1	3	
概率、数理统计与随机过程	INF0130302	4	4	1	3	
模拟与数字电路	INF0130369	4	4	2	3	
智能科学的数学基础	INF0130357	4	4	0	4	智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业修读《模拟与数字电路实验》和智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业修读《智能科学的数学基础》
模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	4	
人工智能导论	INF0130358	4	4	2	4	

计算机原理与体系结构	INF0130311	4	4	2	4	
信号与系统	INF0130306	4	4	1	4	
统计学习	INF0130359	4	4	2	5	
图像处理与机器视觉	INF0130428	3	3	2	6	
生产实习	INF0130015	1	0	1	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	8	

3.2.2.4 电子信息科学与技术（光子计划院士班）核心课程

电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业核心课程要求修读 45 学分，部分课程可用信息学院开设的荣誉课程学分替换，具体见以下备注部分。

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	开课学期		备注
数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	3		
概率、数理统计与随机过程	INF0130001	3	3	0	3		
工程数学	INF0130002	4	4	0	3		
模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	3		
信息科技前沿讲座	INF0130408	1	1	0	3		
高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0.5	4		修读《高频与射频电子学(H)》可认定该门课程学分
模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	4		
信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	4		修读《信号与通信系统(H)》可认定该门课程学分
信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	4	二选一	修读《信息论(H)》可认定该门课程学分
光学	INF0130366	3	3	0	4		
电磁场与电磁波 A	INF0130400	3	3	0	4		修读《电磁场与电磁波 A(H)》可认定该门课程学分

数字信号处理 A	INFO130010	3	3	0.5	5		修读《数字信号处理(H)》可认定该门课程学分
信号与系统实验	INFO130353	2	2	2	5	二选一	
光学实验 A	INFO130409	2	3	2	5		
数据结构	INFO130327	2	2	0.5	6		修读《信号与通信系统数据结构与算法设计(H)》可认定该门课程学分
生产实习	INFO130015	1	0	1	6,7		
毕业论文	INFO130016	6	0	6	8		

3.3 多元发展路径

多元发展包括专业进阶(含荣誉项目)、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。专业进阶路径包括专业进阶模块 I(必修 15 学分)与专业进阶模块 II(选修 9 学分)。在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 24 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

多元发展路径组合包含:

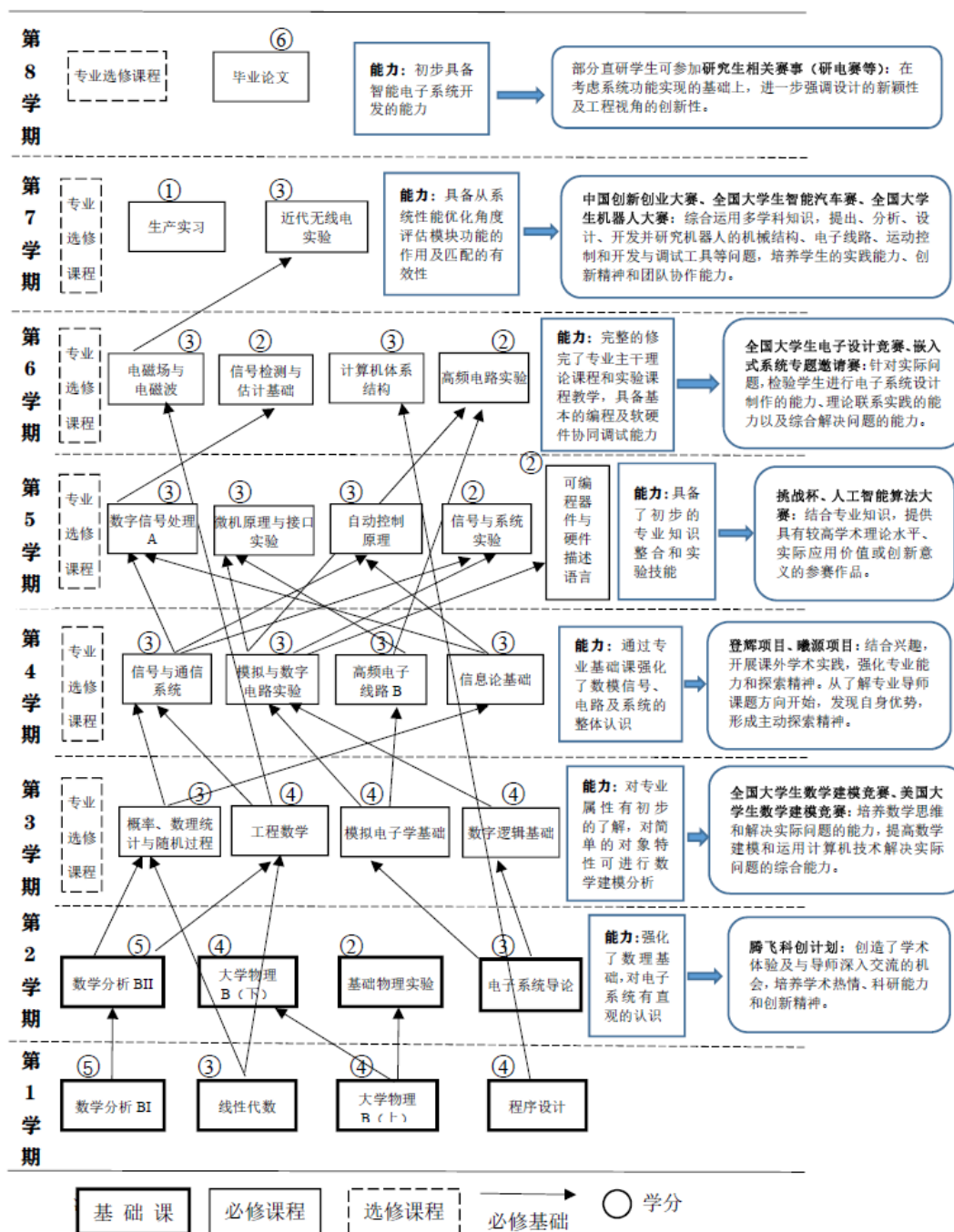
- 1、专业进阶路径(24 学分): 2+专业进阶模块 I+专业进阶模块 II+任意选修
- 2、荣誉项目路径(24 学分): 2+专业进阶模块*2+荣誉项目+任意选修
- 3、跨学科发展路径(30 学分): 2+专业学程*2+任意选修
 - 2+跨学科学程*2+任意选修
 - 2+专业学程*1+跨学科学程*1+任意选修
 - 2+进阶模块 I+专业学程*1+任意选修
 - 2+进阶模块 I+跨学科学程*1+任意选修
- 4、辅修学士学位路径(55 学分): 2+进阶模块 I+辅修学士学位项目*1+任意选修
- 5、创新创业路径(30 学分): 2+进阶模块 I+创新创业学程*1+任意选修
 - 2+专业学程*1+创新创业学程*1+任意选修
 - 2+跨学科学程*1+创新创业学程*1+任意选修

(备注:路径中的“2”指 通识教育课程模块和专业教育课程模块)

3.4 专业学习导向图

3.4.1 电子信息科学与技术专业

3.4.1.1 专业必修课程学习导向图谱



3.4.1.2 专业选修课程学习导向图谱

以下所列专业进阶模块 II 课程中，所有选修课程的时间安排随实际选课人数及课程之间在时间及空间是否冲突与否会有所调整，具体以院系安排为准。



3.4.1.2 学科竞赛

1. 全国大学生电子设计竞赛

全国大学生电子设计竞赛(National Undergraduate Electronics Design Contest)是教育部和工信部共同发起的大学生学科竞赛之一,该竞赛面向大学生群众性科技活动,目的在于推动高等学校促进信息与电子类学科课程体系和课程内容改革。竞赛的特点是与高等学校相关专业的课程体系和课程内容改革密切结合,以推动课程教学、教学改革和实验室建设工作。学院面向全体本科生,在奇数年的7至8月提供竞赛辅导。

2. 全国大学生嵌入式设计邀请赛

英特尔杯大学生电子设计竞赛嵌入式系统专题邀请赛是2002年由上海交通大学发起的一项大学生电子设计竞赛,每两年举办一次,在教育部高教司和工信部人教司共同支持下,由全国大学生电子设计竞赛组委会和大学生电子设计竞赛嵌入式系统专题邀请赛组委会共同主办,上海交通大学承办,英特尔公司协办。目的是推动信息与电子类学科的课程体系和课程内容的改革,促进高等学校素质教育的实施,提高学生创新能力的培养。嵌入式竞赛采用开放的竞赛模式,邀请来自世界各高校的本科生参加竞赛。在大赛提供的基于英特尔处理器的统一嵌入式系统平台上,参赛队自主命题,自主设计,独立完成一个有一定功能的应用系统(竞赛作品)。学院面向全体本科生,在偶数年的7至8月提供竞赛辅导。

3. 全国大学生信息科技前沿专题邀请赛

参赛学生需在NUEDC组委会指定的物联网相关主题中使用瑞萨电子产品开发小型网络系统,最终由组委会及瑞萨电子专员组成的专家组进行评测决定最终获奖结果。学院面向全体本科生,在偶数年的7至8月提供竞赛辅导。

4. 全国大学生模拟电路设计邀请赛

全国大学生电子设计竞赛一模拟电子系统专题赛(TI杯),是全国大学生电子设计竞赛在双数年举办的一项专题赛(以下简称专题赛),希望通过竞赛促进电子信息类专业基础课教学内容的更新、整合与改革,培育大学生创新意识、综合设计和工程实践能力。学院面向全体本科生,在偶数年的8至9月提供竞赛辅导。

5. 嵌入式芯片与系统设计竞赛

大赛旨在提高全国高校学生在嵌入式芯片及系统设计领域和可编程逻辑器件应用领域的自主创新设计与工程实践能力,培养具有创新思维、具备解决复杂工程问题能力且拥有团队合作精神的优秀人才,在活跃校园创新创业学术氛围的同时,推进高校与企业人才培养合作共建。学院面向全体本科生,在每年的8至

9 月提供竞赛辅导。

6. 上海市大学生工程实践与创新能力大赛

中国大学生工程实践与创新能力大赛（以下简称大赛）是教育部发起并牵头，联合国务院其他有关部门以及行业组织、人民团体、学术团体和地方共同举办的一项公益性、全国性高等学校学生工程实践和创新竞赛活动，是教育部主办的重要赛事之一。大赛每两年举办一届，坚持立德树人根本任务：立足人才培养，突出挑战性；立足工程实际，突出综合性；立足国际工程教育，突出中国特色。大赛内容涉及人工智能、机器人、新能源汽车、智能制造、无人驾驶小车、数字化转型等专业，并注重学科交叉，鼓励各学科学生交叉组队，重点考察学生利用跨学科基本理论、基本知识，解决面向实际问题的设计、制造与创新能力，强调工程思维、工程创新、工程伦理与团队合作等综合素质。学院面向全体本科生，在每年的 8 至 10 月提供竞赛辅导。

3.4.2 通信工程专业

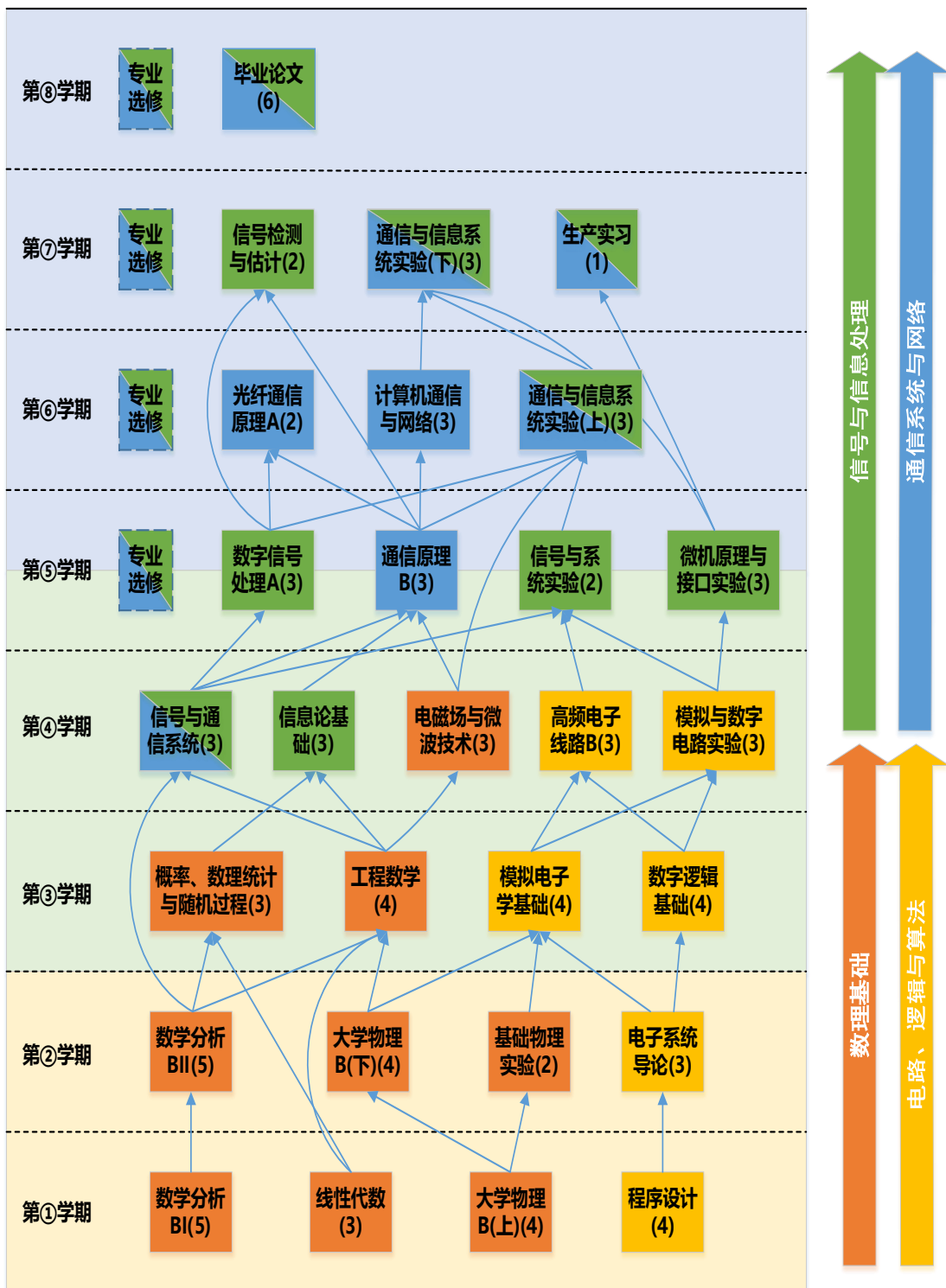
通信工程专业本科生必修课程分为三个层次，即通识教育课程、大类基础课程和专业必修课程。其中通识教育课程贯穿整个本科生培养阶段，大类基础课由学校统一部署。

专业必修课程主要由专业核心课程和进阶 I 课程构成。专业核心课程包括：数字逻辑基础，概率、数理统计与随机过程，工程数学，模拟电子学基础，高频电子线路 B，模拟与数字电路实验，信号与通信系统，信息论基础，微机原理与接口实验，数字信号处理 A，信号与系统实验，通信原理 B，生产实习，毕业论文。进阶 I 课程包括：电磁场与微波技术，计算机通信与网络，光纤通信原理，通信与信息系统实验(上)，通信与信息系统实验(下)，信号检测与估计基础。

除此之外，还开设了一系列专业选修课程，由进阶 II 课程构成，学生可根据自身兴趣在导师指导下任意选修适合自身发展的专业选修课程组合。

3.4.2.1 学习导向图谱

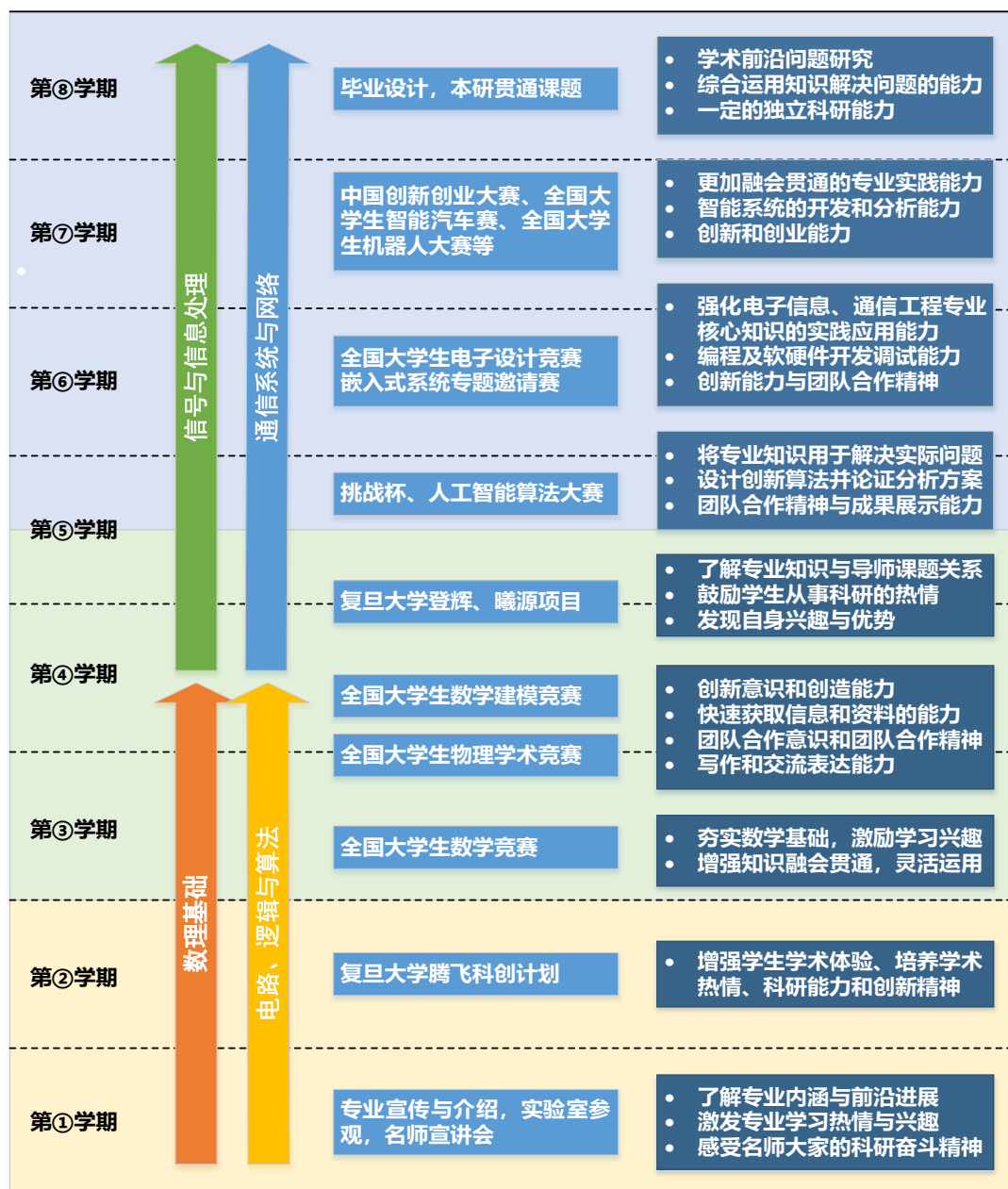
通信工程专业知识图谱与主要课程导向图



注：图中主要列出专业必修课之间的导向关系。

3.4.2.2 能力导向图谱

通信工程专业能力图谱

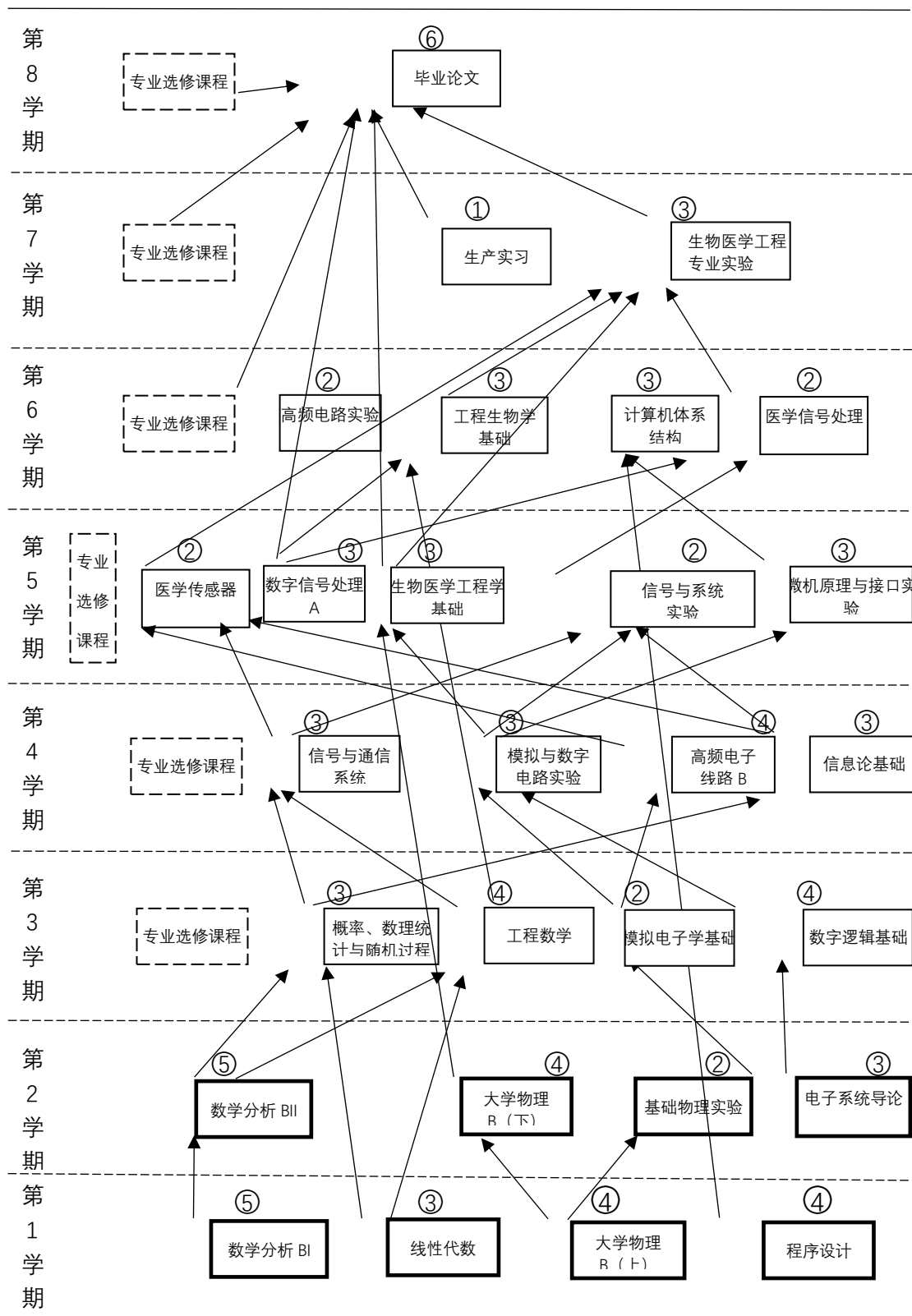


3.4.3 生物医学工程专业

3.4.3.1 学习导向图谱

生物医学工程专业学习导向图

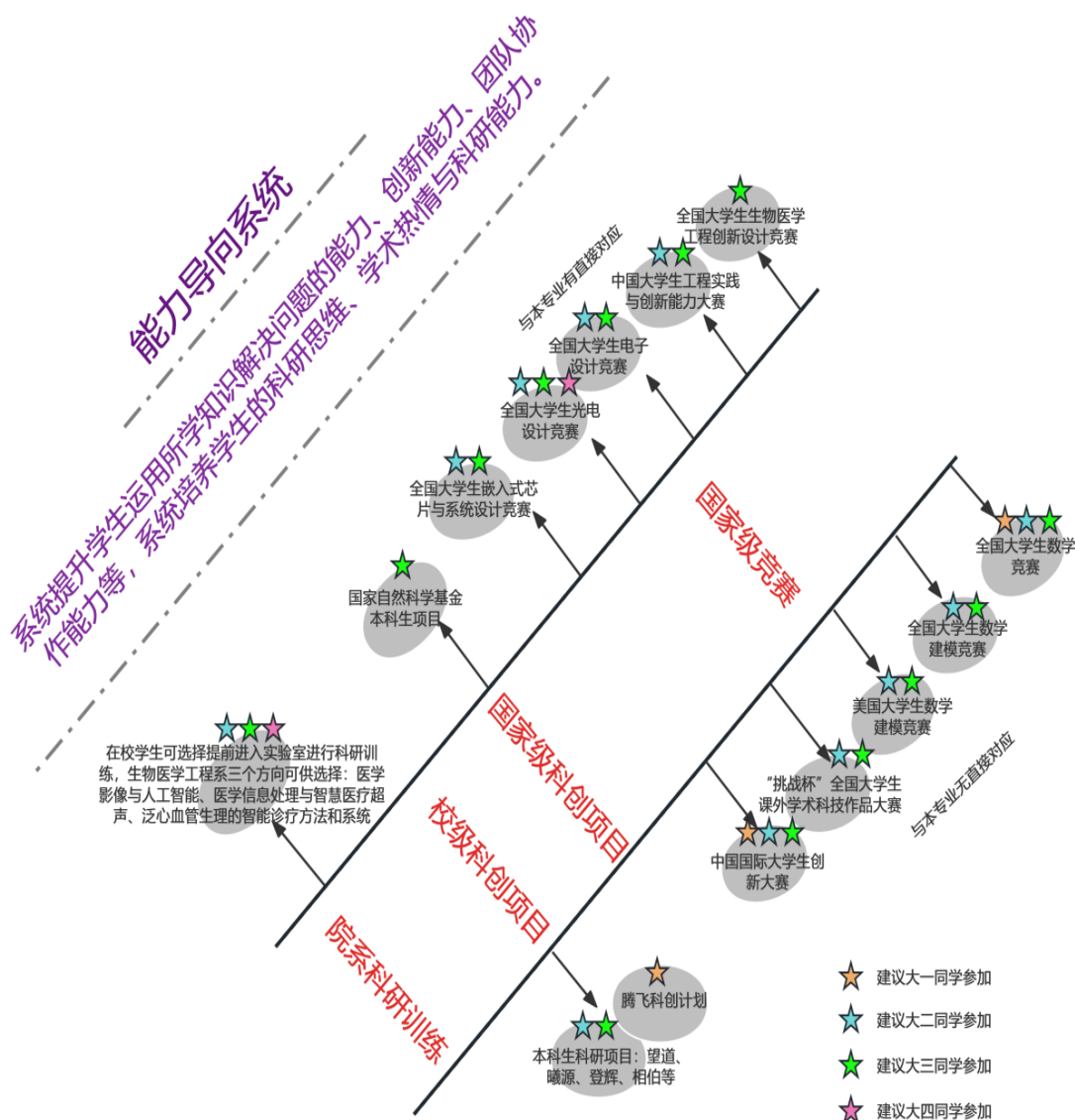
专业必修课程与专业选修课程（不含通识课）



图例 基础课 必修课程 选修课程 必修基础 学分

3.4.3.2 能力导向图谱

生物医学工程专业能力导向图谱



3.4.3.3 国家级竞赛

1. 全国大学生生物医学工程创新设计竞赛

全国大学生生物医学工程创新设计竞赛由中国生物医学工程学会主办，旨在引导学生围绕临床应用开展研究工作，提高学生综合运用知识解决实际问题能力，

培养创新能力和协作精神。

2. 中国大学生工程实践与创新能力大赛

中国大学生工程实践与创新能力大赛两年一届，面向适应全球可持续发展需求的工程师培养，服务于国家创新驱动与制造强国战略，强化工程创新能力，坚持理论与实践结合、学科专业交叉、校企协同创新、理工人文融通，创建具有鲜明中国特色的高端工程创新赛事。

3. 全国大学生电子设计竞赛

全国大学生电子设计竞赛是由教育部和工信部共同发起的大学生学科竞赛之一，该竞赛面向大学生群众性科技活动，目的在于推动高等学校促进信息与电子类学科课程体系和课程内容改革。

4. 全国大学生光电设计竞赛

全国大学生光电设计竞赛是由中国光学学会主办，竞赛旨在促进光电知识普及，加强大学生实践、创新能力和团队精神的锻炼与培养，促进高等教育改革。该赛事是国内光电类级别最高、参赛队伍最多、影响最大的一项全国性赛事，被列入中国高等教育学会公布的“全国普通高校大学生竞赛排行榜内竞赛项目名单”。

5. 全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛

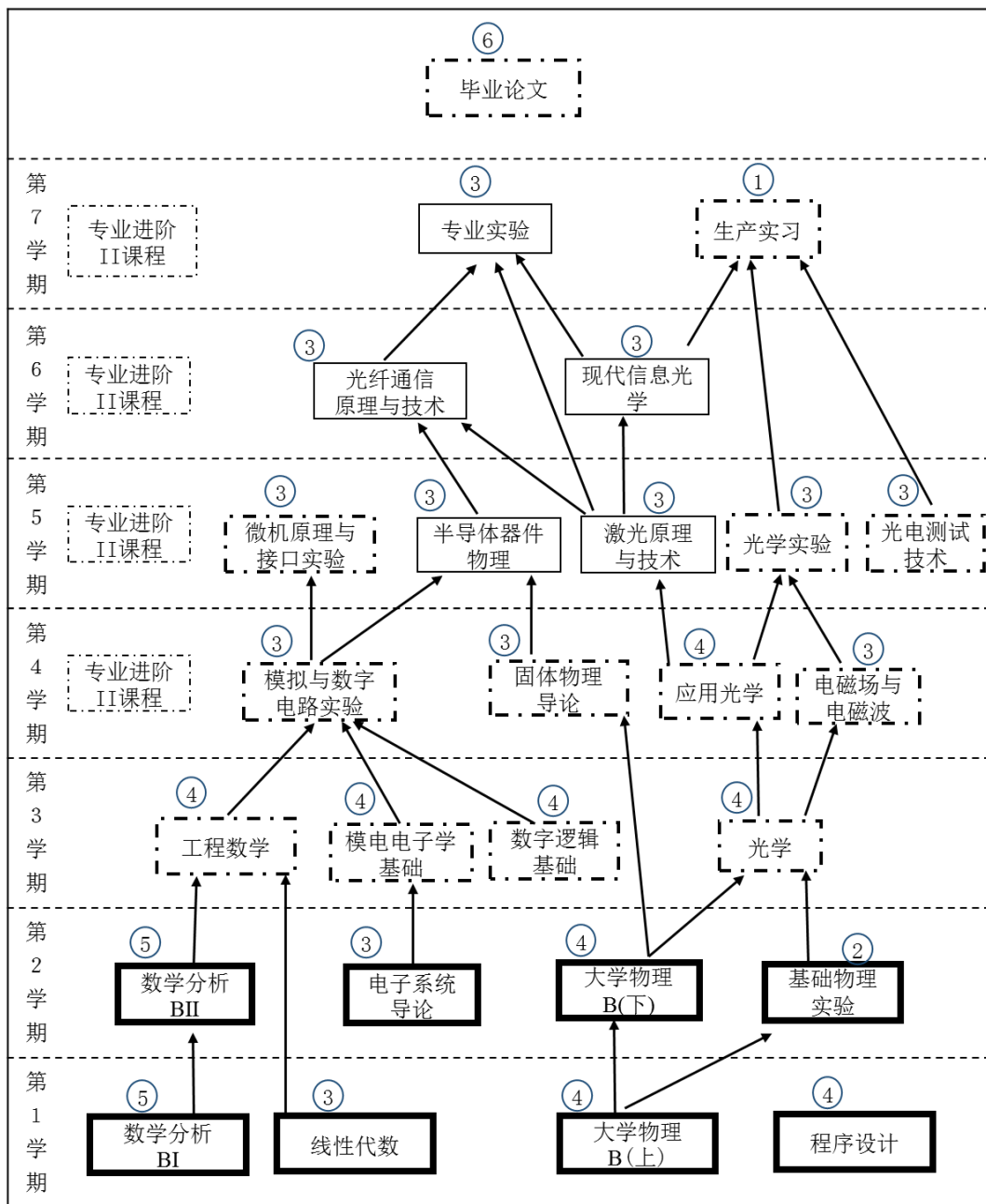
全国大学生嵌入式芯片与系统设计大赛旨在提高全国高校学生在嵌入式芯片及系统设计领域和可编程逻辑器件应用领域的自主创新设计与工程实践能力，培养具有创新思维、具备解决复杂工程问题能力且拥有团队合作精神的优秀人才。本届竞赛设系统应用设计赛道、芯片设计赛道、FPGA 创新设计赛道，各赛道相互独立。

3.4.4 光电信息科学与工程专业

3.4.4.1 光电信息方向学习导向图谱

光电信息专业课程导向图

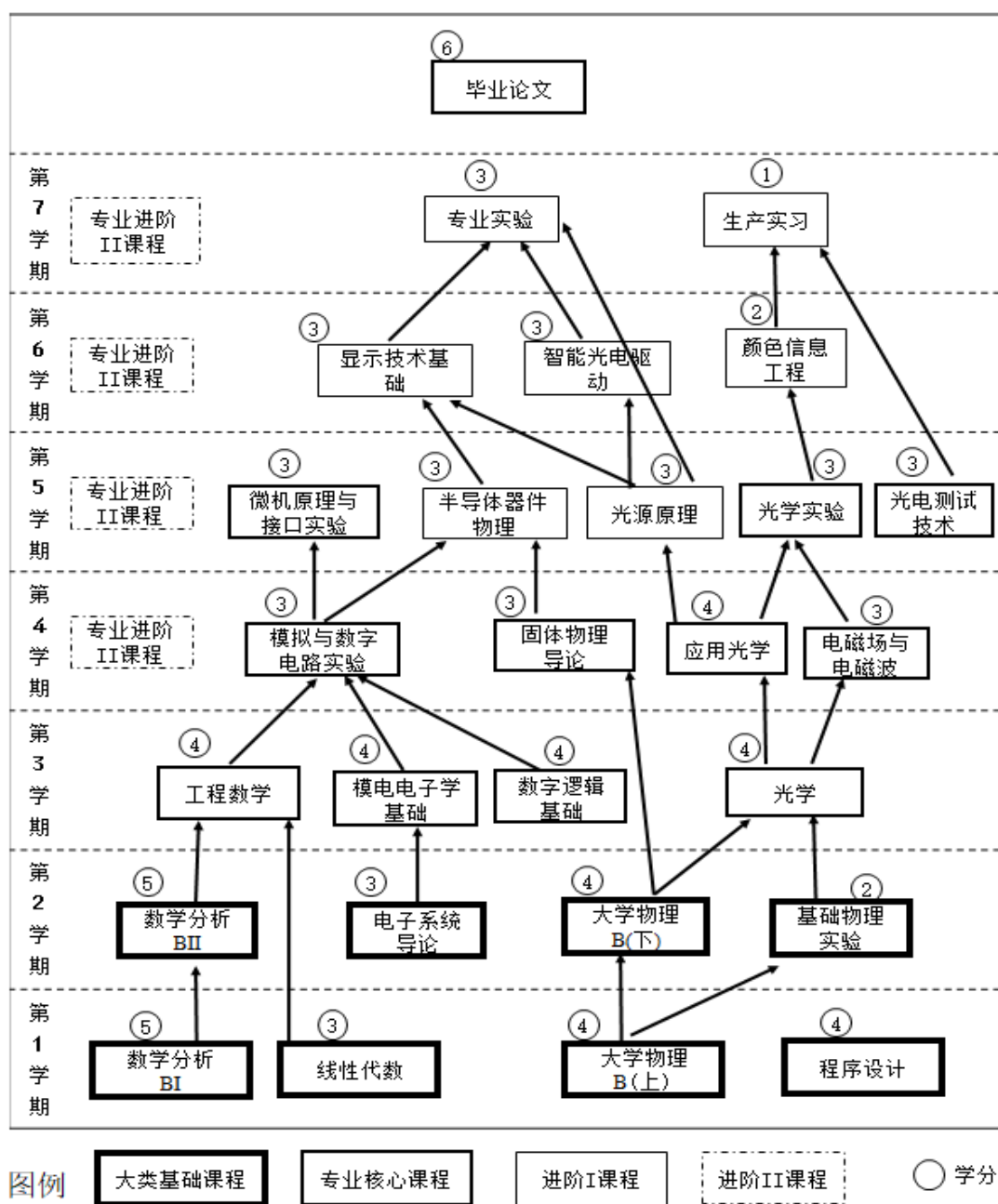
2024级专业必修课程



图例

大类基础课程	专业核心课程	进阶I课程	进阶II课程	学分
--------	--------	-------	--------	----

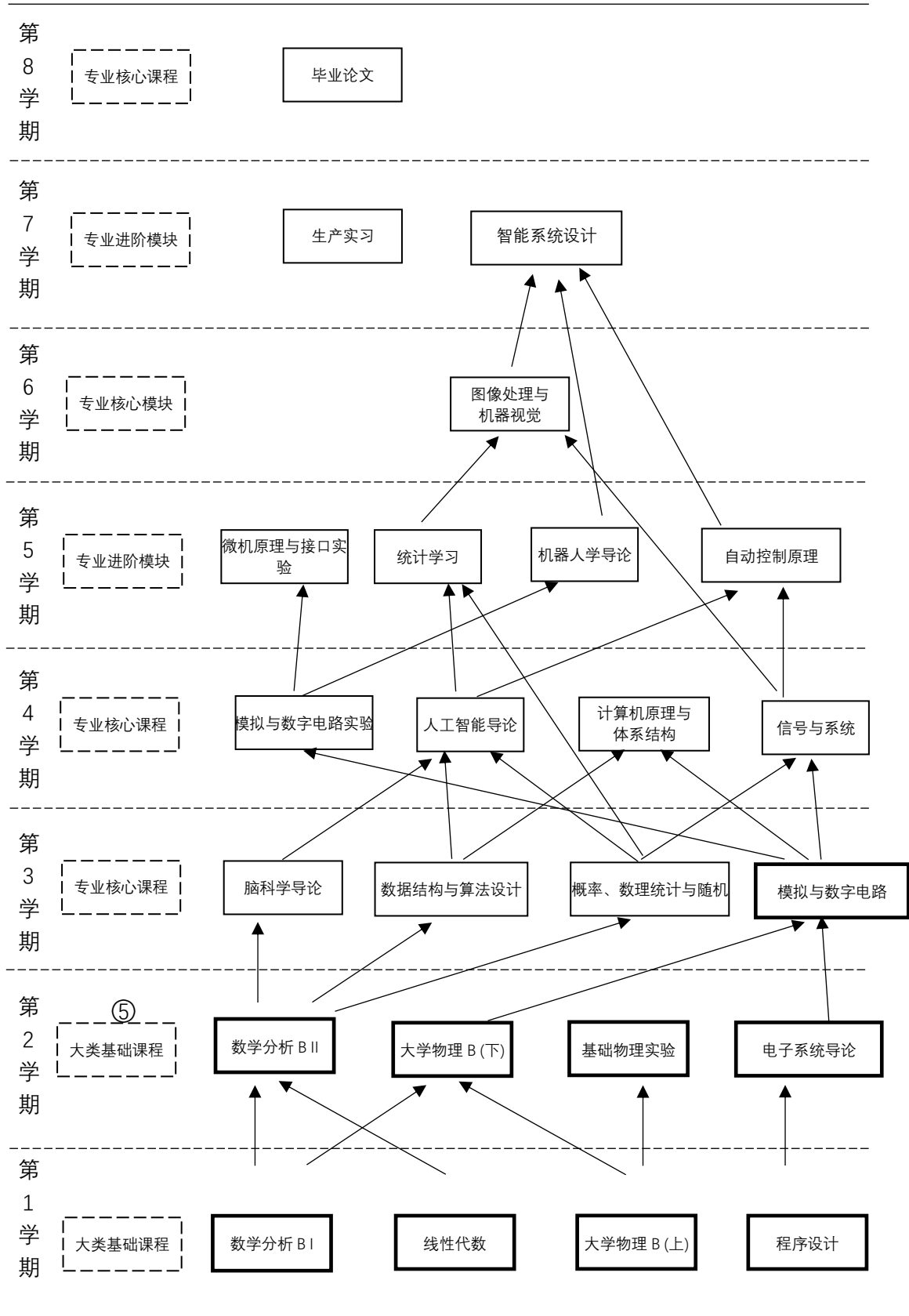
3.4.4.2 光电工程方向学习导向图谱



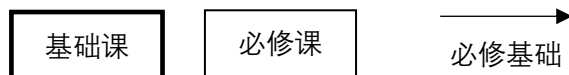
3.4.5 智能科学与技术专业

3.4.5.1 智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业学习导向图谱

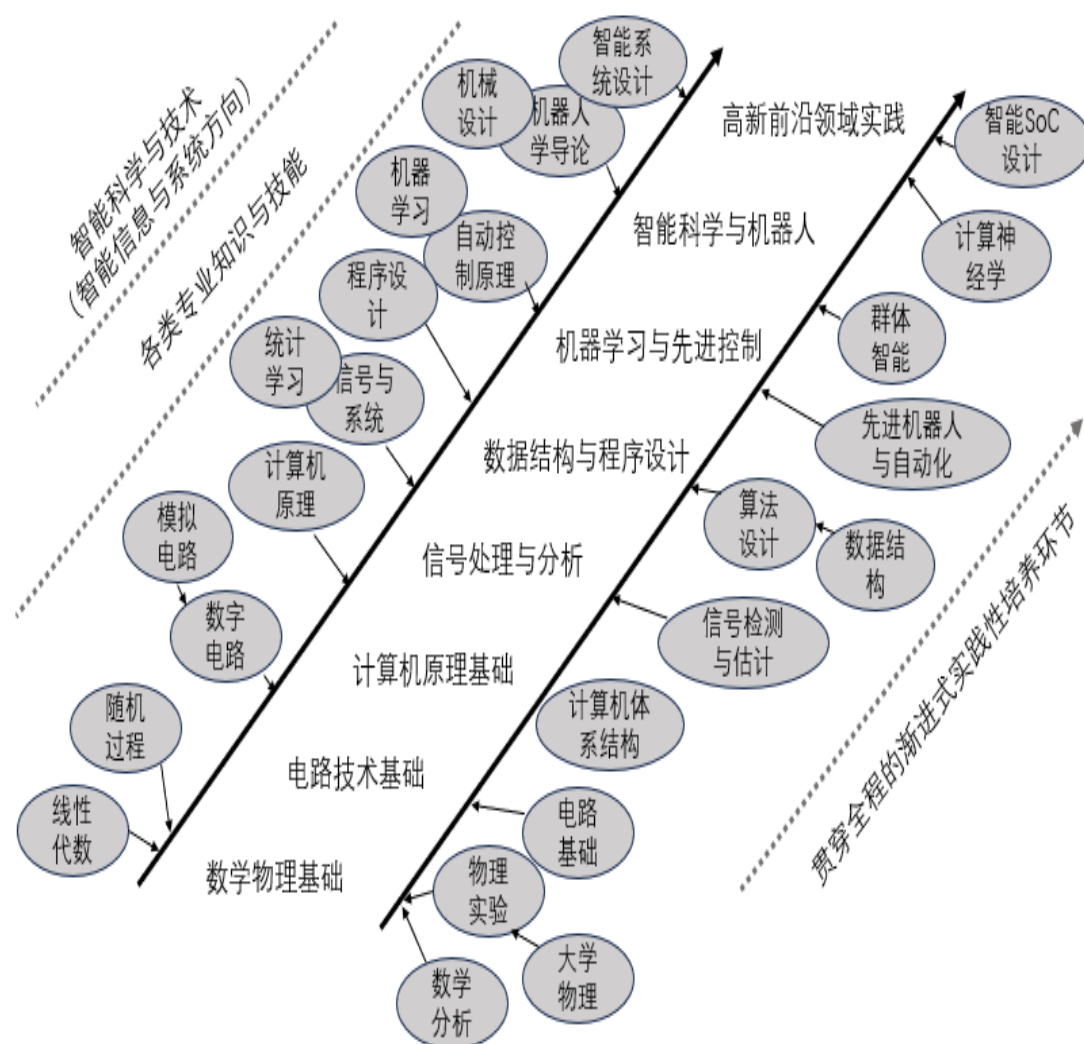
专业核心课程与专业进阶



图例

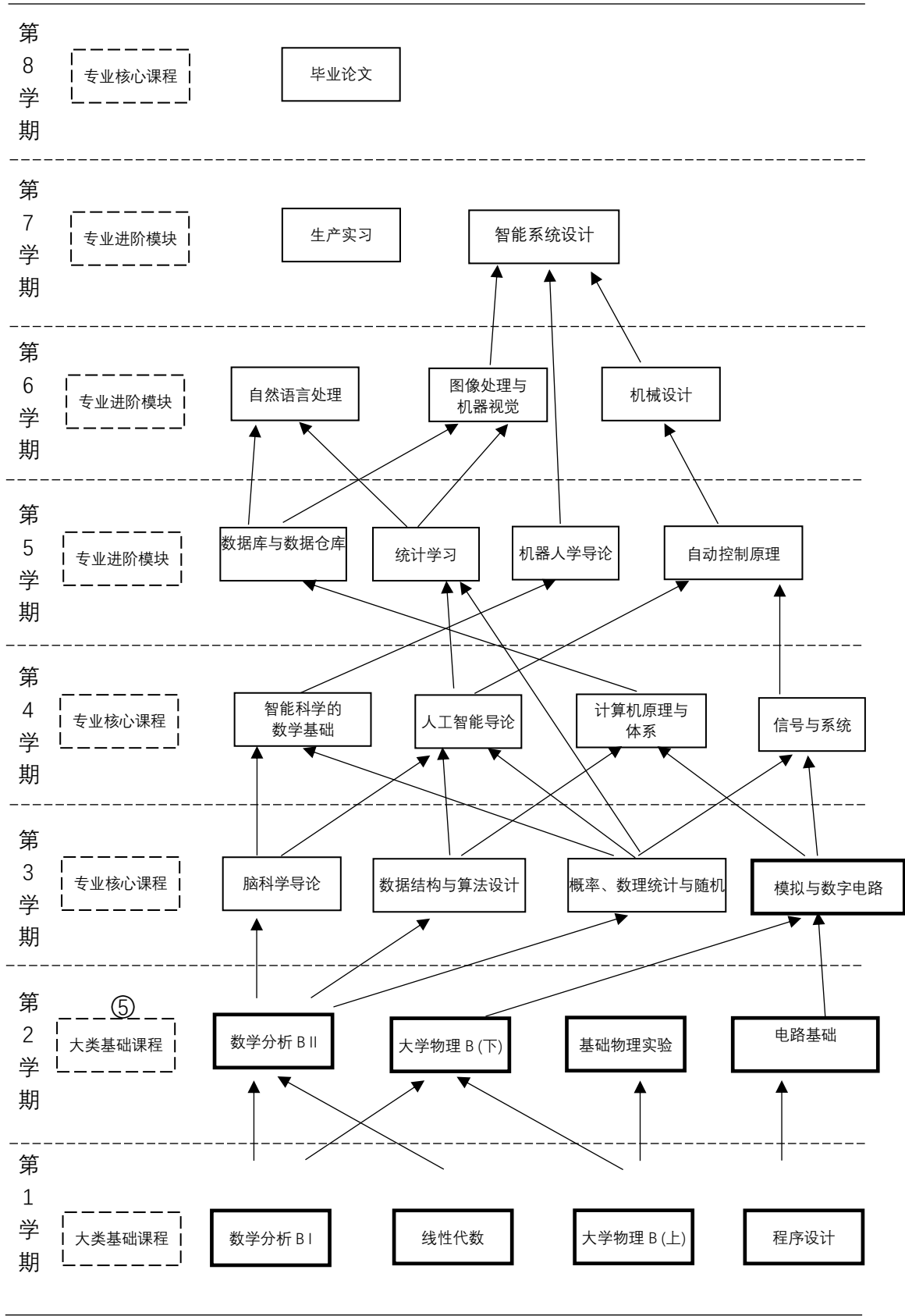


3.4.5.2 智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业能力导向图谱



3.4.5.3 智能科学与技术（智能信息与系统方向、智能系统与接口）专业学习导向图谱

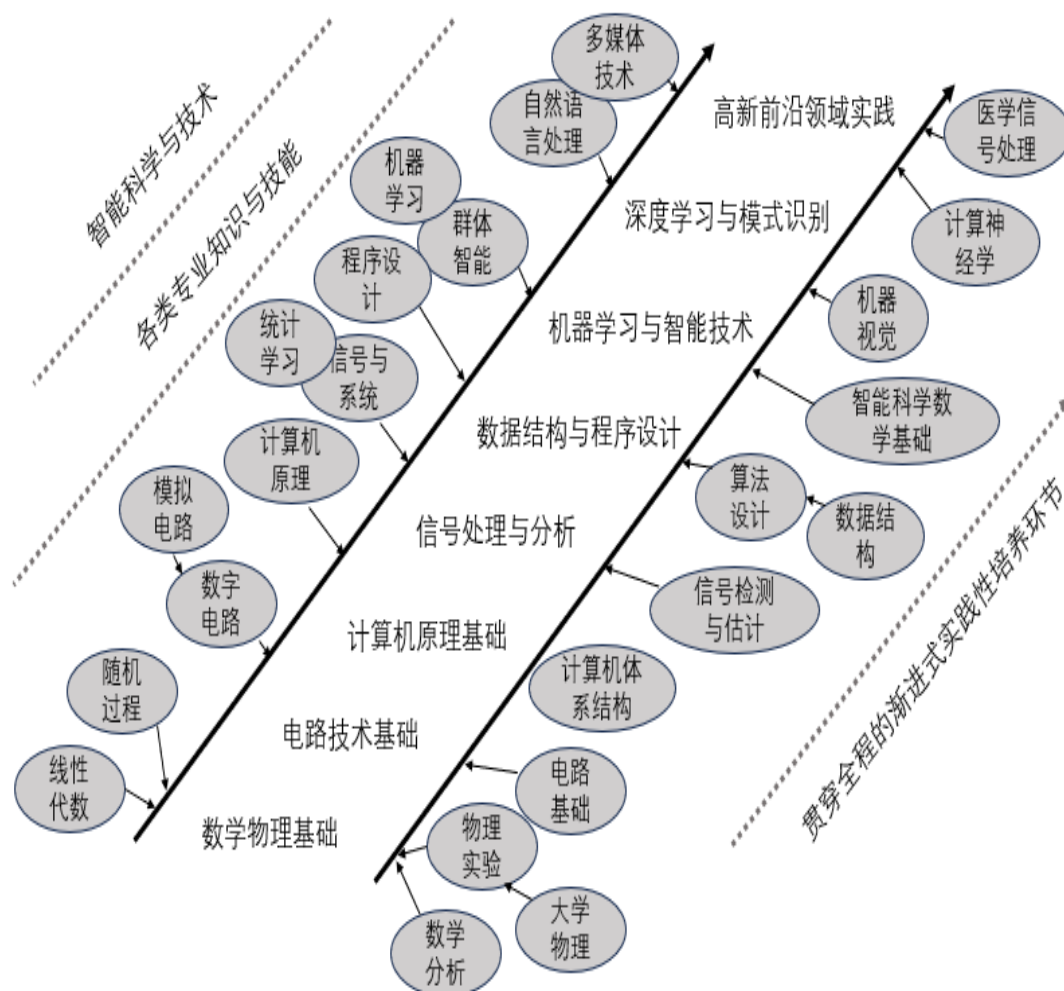
专业核心课程与专业进阶



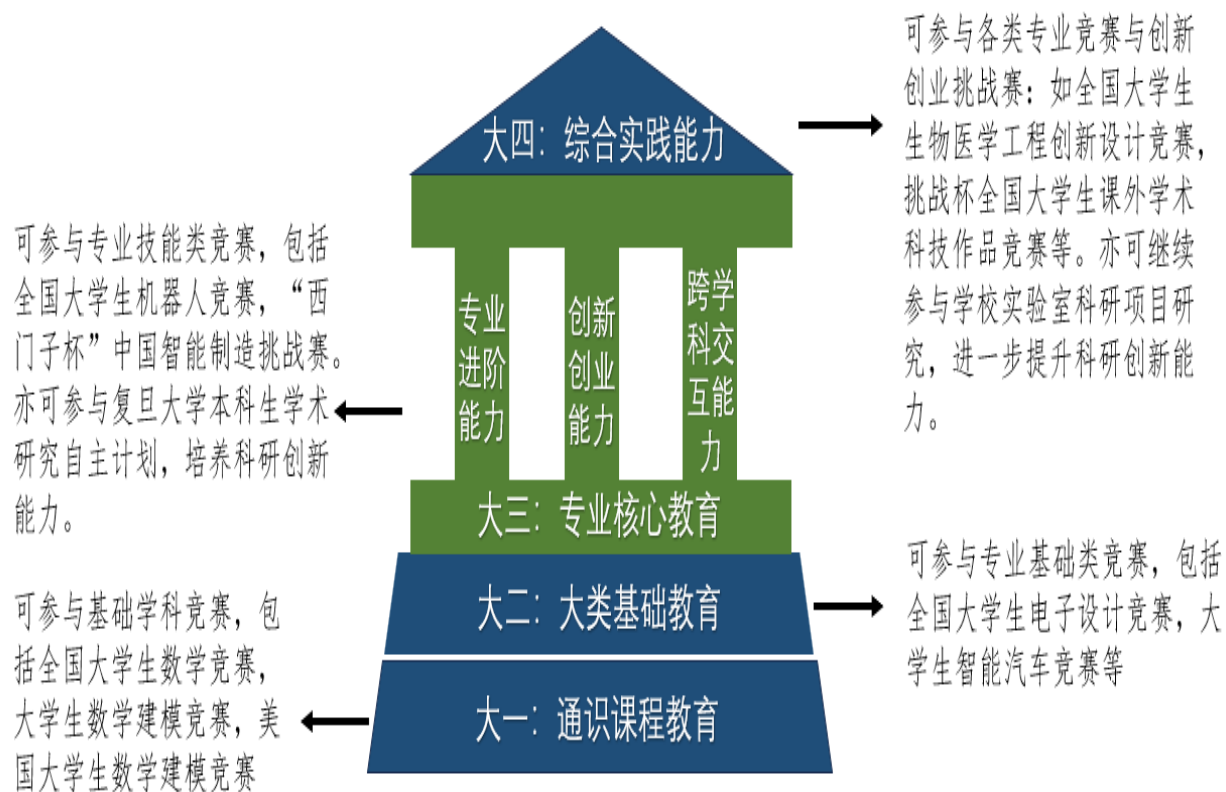
图例



3.4.5.4 智能科学与技术（智能信息与系统方向、智能系统与接口）专业 能力导向图谱

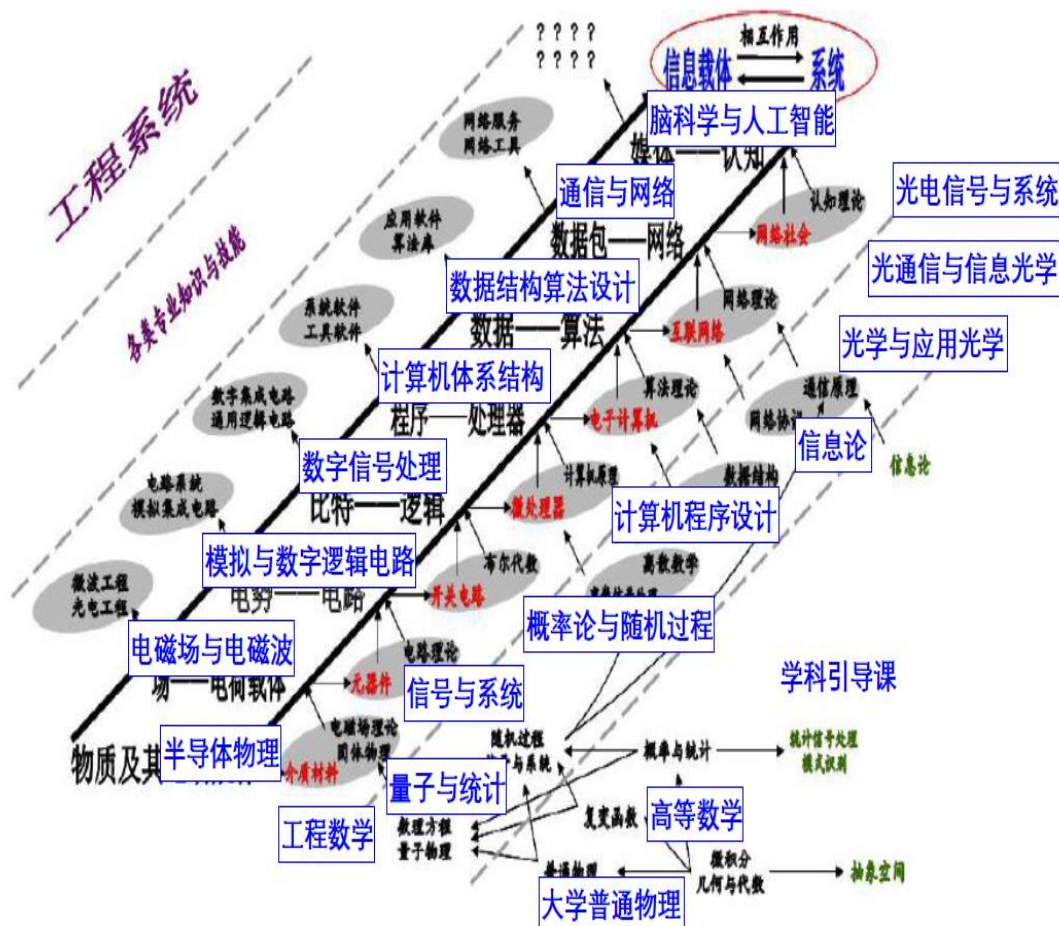


3.4.5.5 智能科学与技术专业实践能力培养



3.4.6 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业

3.4.6.1 能力导向图谱



3.4.6.2 创新实践能力培养

1. 院士团队指导下的科研创新实践
 - 院士讲座讨论班。
 - 国家与行业重点单位研学。
 - 院士团队指导完成一期学术科创项目。
2. 科创项目
 - 国家级：国家自然科学基金青年基础研究项目（本科生、研究生）。
 - 校级：复旦大学本科生学术研究资助计划（FDUROP）：望道计划、登辉计

划、曦源计划等。

- 书院专属：腾飞科创计划。

3. 学科竞赛

- 中国国际大学生创新大赛。
- 中国大学生工程实践与创新能力大赛。
- 全国大学生生物医学工程创新设计竞赛。
- 全国大学生电子设计竞赛。
- 全国大学生光电设计竞赛。
- 全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛。
- 全国大学生数学建模竞赛。
- 其他。

第四章 主要课程教学大纲

4.1 大类基础课程

大类课程包括：数学分析 BI、数学分析 BII、线性代数、大学物理 B(上)、大学物理 B(下)、基础物理实验、程序设计、电子系统导论等

数学分析 BI

一、基本信息

课程代码	MATH120016			学分	5	周学时	5+1
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
	秋						
英文名称	Mathematic Analysis B.1						
课程类别	大类基础课程						
课程主页							
预修课程	高中数学			后续课程	数学分析 B(II)		
教学方式	板书			考核方式	闭卷考试		
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期	

	陈纪修, 於崇华, 金路	数学分析(上)(第 2 版)	高等教育	2006/06
	高红铸, 等编著	空间解析几何(第 3 版)	北京师范大学	2007/07
	菲赫金哥尔茨	微积分学教程	高等教育	2006/01
	林源渠, 等	数学分析解题指南	北京大学	1993/05
	吉米多维奇	数学分析习题集	高等教育	2010/07
	Rudin W	Principles of Mathematical Analysis (有中译本)	人民教育	1979/04
大纲提供者				

二、教学目的和基本要求

教学目的:

教师旨在帮助一年级同学培养抽象思维、逻辑推理与计算的能力, 启发创新思维, 学会运用一元微积分学的基本理论分析具体问题、转化问题、建立数学模型并解决具体问题的数学思想和方法。

基本要求:

按本教学大纲的具体要求, 理解一元微积分学与空间解析几何一部分的基本概念、基本理论与基本方法, 并掌握一定水平的推理与计算能力, 结合数学建模, 分析和解决简单的实际问题。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

本课程内容包括极限理论、一元微积分学与空间解析几何的部分内容。

教学内容安排 (按 96 学时共计 16 周):

第一章 集合与映射

1.1 集合

集合, 集合运算, 有限集与无限集, Descartes 乘积集合

1.2 映射与函数

映射, 一元实函数, 初等函数, 函数的分段表示、隐式表示与参数表示, 函数的简单特性, 两个常用不等式

第二章 数列极限

2.1 实数系的连续性

实数系, 最大数与最小数, 上确界与下确界

2.2 数列极限

数列与数列极限, 数列极限的性质, 数列极限的四则运算

2.3 无穷大量

无穷大量, 待定型

2.4 收敛准则

单调有界数列收敛定理, 闭区间套定理, 子列, Bolzano-Weierstrass 定理, Cauchy 收敛原理, 实数系的基本定理

第三章 函数极限与连续函数

3.1 函数极限

函数极限的性质，函数极限的四则运算，函数极限与数列极限的关系，单侧极限，函数极限定义的扩充

3.2 连续函数

连续函数的定义，连续函数的四则运算，不连续点类型，反函数连续性定理，复合函数的连续性

3.3 无穷小量与无穷大量的阶

无穷小量的比较，无穷大量的比较，等价量

3.4 闭区间上的连续函数

有界性定理，最值定理，零点存在定理，中间值定理，一致连续概念

第四章 微分

4.1 微分与导数

微分概念的导出背景，微分的定义，微分和导数

4.2 导数的意义和性质

产生导数的实际背景，导数的几何意义，单侧导数

4.3 导数四则运算和反函数求导法则

从定义出发求导函数，求导的四则运算法则，反函数求导法则

4.4 复合函数求导法则及其应用

复合函数求导法则，一阶微分的形式不变性，隐函数求导与求微分，复合函数求导法则的其它应用

4.5 高阶导数和高阶微分

高阶导数的实际背景及定义，高阶导数的运算法则，高阶微分

第五章 微分中值定理及其应用

5.1 微分中值定理

函数极值与 Fermat 引理，Rolle 定理，Lagrange 中值定理，用 Lagrange 中值定理讨论函数性质，Cauchy 中值定理

5.2 L'Hospital 法则

待定型极限和 L'Hospital 法则，可化为 $0/0$ 型或 ∞/∞ 型的极限

5.3 Taylor 公式

带 Peano 余项的 Taylor 公式，带 Lagrange 余项的 Taylor 公式

5.4 函数的 Taylor 公式及其应用

函数在 $x=0$ 处的 Taylor 公式，Taylor 公式的应用

5.5 应用举例

极值问题，最值问题，函数作图

第六章 不定积分

6.1 不定积分的概念和运算法则

微分的逆运算——不定积分，不定积分的线性性质

6.2 换元积分法和分部积分法

换元积分法，分部积分法，基本积分表

6.3 有理函数的不定积分及其应用

有理函数的不定积分，可化为有理函数不定积分的情况

第七章 定积分

7.1 定积分的概念和可积条件

定积分概念的导出背景，定积分的定义，Darboux 和，Riemann 可积的充分必要条件

7.2 定积分的基本性质

定积分的基本性质

7.3 微积分基本定理

微分与积分的联系, 微积分基本定理——Newton-Leibniz 公式, 定积分的分部积分法和换元积分法

7.4 定积分在几何计算中的应用

求平面图形的面积, 求曲线的弧长, 求某些特殊的几何体的体积, 求旋转曲面的面积, 曲线的曲率, 微元法

第八章 反常积分

8.1 反常积分的概念和计算

反常积分, 反常积分计算

8.2 反常积分的收敛判别法

反常积分的 Cauchy 收敛原理, 非负函数反常积分的收敛判别法, 一般函数反常积分的收敛判别法, 无界函数反常积分的收敛判别法

第九章 常微分方程

9.1 初等积分法

基本概念, 可分离变量方程·齐次方程, 一阶线性微分方程·伯努利方程, 可降阶的二阶微分方程

9.2 线性微分方程

线性微分方程解的一般理论, 常系数线性微分方程的解法

数学分析 BII

一、基本信息

课程代码	MATH120017		学分	5	周学时	5+1
开课时间	一年级	二年级	三年级		四年级	
	春					
英文名称	Mathematic Analysis B.2					
课程类别	大类基础课程					
课程主页						
预修课程	数学分析 B (I)		后续课程	工程数学, 概率、数理统计与随机过程, 信号与通信系统		
教学方式	板书		考核方式	闭卷考试		
教材和参考资料	作者	书名		出版社	出版日期	
	陈纪修, 於崇华, 金路	数学分析(上)(第二版, 教材)		高等教育	2004/10	
	蔡燧林	常微分方程(教材)		浙江大学	1988/04	
	菲赫金哥尔茨	微积分学教程		高等教育	2006/01	
	林源渠, 等	数学分析解题指南		北京大学	1993/05	
	吉米多维奇	数学分析习题集		高等教育	2010/07	
	Rudin W	Principles of Mathematical Analysis (有中译本)		人民教育	1979/04	
大纲提供者						

二、教学目的和基本要求

教学目的:

本课程要求老师通过教学, 培养学生抽象思维、逻辑推理与计算的能力, 启发创新思维, 学会运用多元微积分学分析具体问题、转化问题、建立数学模型并解决问题的思想和方法。

基本要求:

按本教学大纲的具体要求, 掌握数项级数与函数项级数、多元函数微积分学与常微分方程的基本概念、基本理论与基本方法, 具备相当水平的推理与计算能力, 能结合数学建模解决实际的应用问题。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

本课程内容包括多元微积分学、数项与函数项级数的理论，以及常微分方程的部分基本理论。

教学内容安排（按 96 学时共计 16 周）：

第十章 数项级数

10.1 数项级数的收敛性

数项级数，级数的基本性质

10.2 上极限与下极限

数列的上极限和下极限，上极限和下极限的运算

10.3 正项级数

正项级数，比较判别法，Cauchy 判别法与 d'Alembert 判别法，Raabe 判别法，积分判别法

10.4 任意项级数

任意项级数，Leibniz 级数，Abel 判别法与 Dirichlet 判别法，级数的绝对收敛与条件收敛，加法交换律，级数的乘法

10.5 无穷乘积

无穷乘积的定义

第十一章 函数项级数

11.1 函数项级数的一致收敛性

点态收敛，函数项级数的基本问题，函数项级数的一致收敛性

11.2 一致收敛级数的判别与性质

一致收敛的判别，一致收敛级数的性质

11.3 幂级数

幂级数的收敛半径，幂级数的性质

11.4 函数的幂级数展开

Taylor 级数与余项公式，初等函数的 Taylor 展开

第十二章 Euclid 空间上的极限和连续

12.1 Euclid 空间上的基本定理

Euclid 空间上的距离与极限，开集与闭集，Euclid 空间上的基本定理，紧集

12.2 多元连续函数

多元函数，多元函数的极限，累次极限，多元函数的连续性，向量值函数

12.3 连续函数的性质

紧集上的连续映射，连通集与连通集上的连续映射

第十三章 多元函数的微分学

13.1 偏导数与全微分

偏导数，方向导数，全微分，梯度，高阶偏导数，高阶微分，向量值函数的导数

13.2 多元复合函数的求导法则

链式规则，一阶全微分的形式不变性

13.3 中值定理和 Taylor 公式

中值定理, Taylor 公式

13.4 隐函数

单个方程的情形, 多个方程的情形, 逆映射定理

13.5 偏导数在几何中的应用

空间曲线的切线和法平面, 曲面的切平面与法线

13.6 无条件极值

无条件极值, 函数的最值, 最小二乘法

13.7 条件极值问题与 Lagrange 乘数法

Lagrange 乘数法

第十四章 重积分

14.1 有界闭区域上的重积分

面积, 二重积分的概念, 多重积分

14.2 重积分的性质与计算

重积分的性质, 矩形区域上的重积分计算, 一般区域上的重积分计算

14.3 重积分的变量代换

曲线坐标, 二重积分的变量代换, n 重积分的变量代换

14.4 反常重积分

无界区域上的反常重积分, 无界函数的反常重积分

第十五章 曲线积分、曲面积分与场论

15.1 第一类曲线积分与第一类曲面积分

第一类曲线积分, 曲面的面积, 第一类曲面积分

15.2 第二类曲线积分与第二类曲面积分

第二类曲线积分, 曲面的侧, 第二类曲面积分

15.3 Green 公式、Gauss 公式和 Stokes 公式

Green 公式, 曲线积分与路径无关的条件, Gauss 公式, Stokes 公式

15.4 场论初步

梯度, 通量与散度, 环量与旋度, 保守场与势函数

第十六章 Fourier 级数

16.1 函数的 Fourier 级数展开

周期为 2π 的函数的 Fourier 级数展开, 正数级数和余弦级数

线性代数

一、基本信息

课程代码	COMP120004		学分	3	周学时	4+1	
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
	秋						
英文名称	Linear Algebra						
课程类别	大类基础课程						
课程主页							
预修课程	高中数学		后续课程	工程数学, 概率、数理统计与随机过程			
教学方式	板书与多媒体结合		考核方式	闭卷考试			
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期	
	孙兰芬, 陈一巾	线性代数(教材)			浙江大学	1994	
	屠伯坝, 等	高等代数			上海科技	1987	
	姚慕生	高等代数			复旦大学	2005	
	屠伯坝	线性代数——方法导引			复旦大学	1986	
	姚慕生	高等代数(学习方法指导)			复旦大学	2002	
	Hoffman W, Kunze R	Linear Algebra			Prentice-Hall	1971	
大纲提供者							

二、教学目的和基本要求

教学目的:

运用各种教学手段和方法, 使学生掌握线性代数的基本概念、基本原理与基本计算方法, 培养学生分析问题、解决问题的能力 and 运用计算机解决与线性代数相关的实际问题的能力, 为学习后继课程, 从事科学研究以及开拓新技术领域, 打下坚实的基础。

基本要求:

通过本课程的教学, 帮助学生掌握并能运用线性代数这一数学工具, 进一步培养学生逻辑推理等理性思维能力, 使学生掌握线性代数的基本理论、基本方法与思维方式, 培养学生抽象思维与分析问题、解决问题的能力, 并能用线性代数知识解决简单的实际问题, 促使学生全面素质的提高, 为相关后续课程打下必要的数学基础。通过本课程的学习, 学生应熟练掌握矩阵的运算及基本理论与方法、行列式的性质及计算方法、熟练掌握线性方程组的理论、线性空间、线性变换的概念、熟练掌握特征值和特征向量的概念和求解方法、掌握二次型和矩阵的关

系、掌握矩阵分解的各种方法和矩阵的 Jordan 标准形，并能熟练地应用它们，为今后的学习打下坚实的基础。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

本课程主要内容为线性代数，包括以下内容：矩阵、线性方程组、行列式、线性空间与线性变换、特征值与二次型、矩阵分解、矩阵的 Jordan 标准形。

教学内容安排（按 80 学时共计 16 周）：

第 1 章 矩阵

1.1 矩阵与向量的概念

矩阵的基本概念，向量的基本概念

1.2 矩阵与向量的运算

矩阵(向量)的线性运算，向量的内积与矩阵的乘法，方阵的幂

1.3 分块矩阵及其运算

分块矩阵，分块矩阵的基本运算

1.4 矩阵的初等变换与秩

矩阵的初等变换，矩阵的标准形与秩

教学要求：掌握矩阵的概念；能熟练地进行矩阵的各种运算(加、减、数乘、乘、求逆等)包括分块矩阵的相应运算；熟练掌握矩阵的初等变换运算，理解初等变换和初等阵的关系；掌握分块矩阵的运算法则；掌握利用伴随矩阵和初等变换求出矩阵逆的方法；求逆阵的秩。

第 2 章 线性方程组

2.1 横看线性方程组

齐次线性方程组的解，非齐次线性方程组的解

2.2 纵看线性方程组

线性相关与向量组的秩，齐次线性方程组的基础解系，非齐次线性方程组解的结构

2.3 逆矩阵

可逆矩阵的定义与性质，用初等变换求逆矩阵，正交阵

教学要求：掌握向量关系、线性关系、矩阵的秩等概念，能熟练应用矩阵来求解或讨论线性方程组的解。理解向量的线性组合和线性表示、向量组等价、向量组的线性相关线性无关以及向量组的极大线性无关组和向量组秩的概念，掌握向量组线性相关、线性无关的性质，能判断向量组的线性相关和无关性，会求出向量组的极大线性无关组、确定向量组的秩；理解伴随矩阵和逆矩阵，能用伴随矩阵求低阶矩阵的逆矩阵，用初等变换求矩阵的逆。

第 3 章 行列式

3.1 行列式的定义

逆序数，行列式的定义

3.2 行列式的性质

3.3 伴随矩阵与行列式按行(列)展开

伴随矩阵, 行列式按行(列)展开, Cramer 法则

3.4 行列式与矩阵的秩

教学要求: 掌握行列式的概念和性质, 熟练应用行列式的性质及行列式展开定理计算行列式, 并会用 Cramer 法则求解线性方程组。

第 4 章 线性空间与线性变换

4.1 线性空间

4.2 基

基和坐标, 过渡矩阵

4.3 子空间

子空间的定义, 零空间与列空间, 子空间的交与和

4.4 内积空间

内积, 正交投影与最小二乘解, Schmidt 正交化, 正交补空间

4.5 线性变换

线性映射与线性变换, 线性变换的表示矩阵, 正交变换

教学要求: 掌握线性空间、基和维数、子空间的概念; 理解线性空间的基和坐标的关系, 不同基下坐标之间的过渡关系; 掌握内积空间特别是欧氏空间的概念; 用线性空间概念理解齐次线性方程组的解空间; 掌握子空间的判断条件, 会求出线性空间的基、维数以及向量在一组基下的坐标; 掌握线性映射和线性变换的概念; 理解给定基下线性变换和矩阵之间的对应关系; 同一变换不同基下对应矩阵的相似关系; 线性变换的运算和矩阵运算的关系; 掌握线性变换核空间、不变子空间等概念; 掌握正交变换和对称变换; 理解正交变换和正交阵、对称变换和对称阵的关系; 掌握求给定基的 Gram-Schmidt 标准正交化方法。

第 5 章 特征值与二次型

5.1 特征值与特征向量

特征值与特征向量的概念, 特征值与特征向量的求法, 特征向量的线性无关性

5.2 矩阵的对角化

矩阵可对角化的条件, 实对称矩阵的对角化

5.3 二次型

二次型的基本概念, 二次型的标准形, Rayleigh 商

5.4 正定矩阵

正定矩阵与半正定矩阵, 负定矩阵与半负定矩阵

教学要求: 掌握特征值和特征向量的概念, 矩阵相似于对角阵的条件; 能熟练地求特征值和特征向量; 掌握矩阵的特征多项式、特征值和特征向量的相关性质。理解相似矩阵的概念和性质。掌握矩阵可相似于对角阵的充要条件, 能熟练地化矩阵为对角阵。掌握二次型矩阵表示及标准型的概念; 掌握矩阵的正定、负定等基本概念; 学会判定矩阵正定性的基本方法; 掌握化二次型为标

准型的方法；掌握惯性定理和正定型的判别法。

第 6 章 矩阵分解

6.1 LU 分解

6.2 QR 分解

6.3 Cholesky 分解

6.4 谱分解

6.5 奇异值分解

教学要求：掌握矩阵的 LU 分解、QR 分解、Cholesky 分解、谱分解、奇异值分解。

第 7 章 矩阵的 Jordan 标准形

7.1 多项式矩阵

多项式矩阵，多项式矩阵的初等变换，不变因子和初等因子

7.2 Jordan 标准形

多项式方阵的相似判定，Jordan 矩阵

7.3 Jordan 标准形的几何意义

教学要求：掌握矩阵的 Jordan 标准形。

大学物理 B (上)

一、基本信息

课程代码	PHYS120013		学分	4	周学时	4+1	
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
	秋						
英文名称	College Physics B (I)						
课程类别	大类基础课程						
课程主页	http:// 202.120.227.42 (username: daxuewuli)						
预修课程	高中数学物理		后续课程	大学物理 B (下)			
教学方式	课堂讲授		考核方式	平时作业 30%，期中考试 30%，期终考试 40%			
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期	
	钟锡华, 陈熙谋	大学物理通用教程(第二版)			北京大学	2011/05	
	Feynman, Leighton, Sands	费恩曼物理学讲义			上海科技	2005/06	
	郑永令, 贾起民, 方小敏	力学(第二版)			高等教育	2002/08	
	贾起民, 郑永令, 陈暨耀	电磁学(第二版)			高等教育	2001/01	
	赵凯华, 钟锡华	光学			北京大学	1984/01	
	杨福家	原子物理学(第三版)			高等教育	2000/07	
	梁励芬, 蒋平	大学物理简明教程(第三版)			复旦大学	2011/04	
大纲提供者							

二、教学目的和基本要求

教学目的:

本课程使学生掌握大学物理的力学及热学基本知识和基本理论, 为进一步学习其他后续物理课程打下基础。通过一些演示实验达到对物理现象、物理概念和物理规律的更具体、更生动、更清晰的理解。通过物理学的发展历程学习物理学分析解决问题的科学方法和科学态度, 逐步培养在学习和工作中发现问题、提出问题、思考问题、解决问题和获取新知识的能力。

基本要求:

使技术科学类学生掌握基本的物理知识, 包括对基本物理现象的描述、概念和规律的建立以及基本原理和理论的论证和阐述, 了解这些基础知识的实际应用, 并掌握解决相关问题的方法和技能。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

力学：质点运动学，牛顿力学，功与能，机械能守恒，狭义相对论基础。

热学：气体分子运动论，热力学基础。

电学：真空、电介质以及导体中的静电场。

教学内容安排 (按 80 学时共计 16 周):

力学

第 1 章 质点运动学

时间与空间、位置矢量与轨道方程、速度、加速度、角速度、角加速度、极坐标系与自然坐标系。

第 2 章 牛顿力学的基本定律

牛顿运动定律、几种常见的力、万有引力定律、力学相对性原理与伽利略变换、惯性系与非惯性系、惯性力。

第 3 章 动量变化定理与动量守恒

质点动量变化定理、质点组动量变化定理、动量守恒律。

第 4 章 动能与势能——机械能变化定理与机械能守恒

质点动能变化定理、保守力的功、保守力场中的势能、机械能变化定理与机械能守恒、三种宇宙速度、两体碰撞。

第 5 章 角动量变化定理与角动量守恒

角动量与力矩、质点组角动量变化定理、有心运动。

第 6 章 质心力学定理

质心动量定理、质心动能定理、质心角动量定理、有心运动方程与约化质量。

第 7 章 刚体力学

刚体运动学、定轴转动惯量、定轴转动定理与动能定理、一组刚体力学的典型题目、快速重陀螺的旋进。

第 8 章 振动

振动的描述、弹性系统的自由振动、多自由度弹性系统、弹性系统的阻尼运动、简谐量的保守性与对应表示、弹性系统的受迫振动与共振。

第 9 章 波动

波与波函数、波动方程、弹性体的应变与应力、介质中的波速、波场中的能量与能流、波的叠加——驻波、波的叠加——调幅波与拍、李萨如图、多普勒效应与激波、介质色散、波包群速与波包展宽。

第 10 章 流体力学

流体的宏观物性、理想流体的定常流动、伯努利方程、粘性流体的运动、物体在粘性流体中的运动。

热学

热力学系统的平衡态及状态方程

热力学系统及其状态参量、平衡态的概念、温度与温标、气体的状态方程。

热平衡态的统计分布律

统计规律与分布函数的概念、麦克斯韦分布律与麦克斯韦—玻尔兹曼分布律、能量均分定理与热容。

热力学第一定律

热力学过程和准静态过程、热力学第一定律、循环过程和卡诺循环。

热力学第二定律

可逆过程与不可逆过程、热力学第二定律、热力学第二定律的数学表述和熵增加原理、熵及热力学第二定律的统计意义、热力学第二定律的应用举例、自由能与吉布斯函数。

单元系的相变与复相平衡

相、相变及相平衡的概念、一些常见相变、单元系的复相平衡。

大学物理 B (下)

一、基本信息

课程代码	PHYS120014		学分	4	周学时	4+1	
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
		春					
英文名称	College Physics B (II)						
课程类别	大类基础课程						
课程主页	http://202.120.227.42 (username: daxuewuli)						
预修课程	高中数学物理, 大学物理 B (上)		后续课程	模拟电子学基础			
教学方式	课堂讲授		考核方式	平时作业 30%, 期中考试 30%, 期末考试 40%			
教材和参考资料	作者	书名		出版社	出版日期		
	钟锡华, 陈熙谋	大学物理通用教程(第二版)		北京大学	2011/05		
	Feynman, Leighton, Sands	费恩曼物理学讲义		上海科技	2005/06		
	郑永令, 贾起民, 方小敏	力学(第二版)		高等教育	2002/08		
	贾起民, 郑永令, 陈暨耀	电磁学(第二版)		高等教育	2001/01		
	赵凯华, 钟锡华	光学		北京大学	1984/01		
	杨福家	原子物理学(第三版)		高等教育	2000/07		
	梁励芬, 蒋平	大学物理简明教程(第三版)		复旦大学	2011/04		
大纲提供者							

二、教学目的和基本要求

教学目的:

本课程使学生掌握大学物理的电磁学、光学和近代物理的基本规律, 为进一步学习其他后续物理课程和专业课程打下基础。通过一些演示实验达到对物理现象、物理概念和物理规律的更具体、更生动、更清晰的理解。通过物理学的发展历程学习物理学分析解决问题的科学方法和科学态度, 逐步培养在学习和工作中发现问题、提出问题、思考问题、解决问题和获取新知识的能力。

基本要求:

使技术科学类学生掌握基本的物理知识, 包括对基本物理现象的描述、概念和规律的建立以及基本原理和理论的论证和阐述, 了解这些基础知识的实际应用, 并掌握解决相关问题的方法和技能。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

电磁学: 静电场, 静电场中的导体和电介质, 直流电, 恒定磁场, 磁介质, 电磁感应, 交流电, 麦克斯韦电磁场理论。

光学: 光学导言, 光的反射和折射, 光的干涉, 光的衍射, 光的偏振和光在晶体中的传播, 光的吸收、色散和散射。

近代物理: 相对论, 前期量子论, 量子力学基础, 原子和分子。

教学内容安排 (按 80 学时共计 16 周):

电磁学

第1章 静电场

库仑定律、电场、电场强度、场强叠加、静电场的高斯定理、静电场的环路定理、电势、静电场的基本微分方程。

第2章 静电场中的导体和电介质

导体和电介质、静电场中的导体、电容和电容器、电介质的极化、有电介质存在时的静电场、静电场的边界条件、带电体系的静电能。

第3章 直流电

电流的连续方程、恒定条件、欧姆定律、焦耳定律、电源的电动势、直流电路。

第4章 恒定磁场

毕奥—萨伐尔定律、磁场的高斯定理和安培环路定理、洛伦兹力。

第5章 磁介质

分子电流模型、顺磁质与抗磁质、磁化的规律、有磁介质存在时的磁场、铁磁质、磁场的边界条件。

第6章 电磁感应

法拉第电磁感应定律、动生电动势、感生电动势、涡旋电场、自感与互感、暂态过程。

第7章 交流电(选讲)

交流电概述、交流电路中的元件、元件的串并联——矢量图、交流电路的复数解法、谐振电路、交流电的功率、变压器原理、三相交流电。

第8章 麦克斯韦电磁场理论

麦克斯韦方程、电磁波。

光学

第1章 光学导言

光学发展简史、光波的描述、费马原理。

第2章 光在各向异性介质界面上的反射和折射

菲涅尔反射折射公式、反射率和透射率。

第3章 光的干涉

光波的叠加和干涉、杨氏干涉实验、等倾干涉、等厚干涉、薄膜干涉应用举例。

第4章 光的衍射

衍射现象、惠更斯—菲涅尔原理、夫琅禾费单缝衍射、夫琅禾费圆孔衍射和光学仪器的分辨本领、衍射光栅。

第5章 光的偏振和光在晶体中的传播

光的横波性和光的五种偏振态、起偏振器与检偏振器 马吕斯定律、双折射现象、偏振棱镜、

波片和补偿器、偏振光的干涉。

第 6 章 光的吸收、色散和散射

光的吸收、光的色散、光的散射。

近代物理

第 1 章 相对论

狭义相对论以前的力学和时空观、电磁场理论建立后呈现的新局面、爱因斯坦的假设与洛伦兹变换、相对论的时空观、相对论多普勒效应、相对论速度变换公式、狭义相对论中的质量、能量和动量。

第 2 章 前期量子论

黑体辐射和普朗克的量子假设、光电效应和爱因斯坦的光子理论、康普顿效应、玻尔的氢原子理论。

第 3 章 量子力学基础

微观粒子的波动性、波粒二象性分析、不确定关系、波函数和概率幅、薛定谔方程及其应用。

第 4 章 原子和分子

氢原子的量子力学结果、电子自旋和泡利原理、激光原理。

基础物理实验

一、基本信息

课程代码	PHYS120015		学分	2	周学时	3
开课时间	一年级	二年级	三年级		四年级	
	春					
英文名称	Fundamental Physics Experiments					
课程类别	大类基础课程					
课程主页	http://phylab.fudan.edu.cn/doku.php?id=course:platform					
预修课程	高中物理, 大学物理 B (上)		后续课程	模拟电子学基础		
教学方式	理论指导+实验操作		考核方式	平时成绩(70%) + 期末笔试(30%)		
教材和参考资料	作者	书名		出版社	出版日期	
	沈元华等	基础物理实验		高等教育	2003/12	
	教学团队	基础物理实验补充讲义			每学期更新	
大纲提供者						

二、教学目的和基本要求

教学目的:

“基础物理实验”是自然科学、技术科学、医学、工程学科低年级学生必修的专业基础课。本课程选择力、热、光、电、近代物理和自动化测量技术等方面物理原理较易理解、实验现象较明显、实验设备较基础、较有代表性的物理实验项目。结合内容比较完整的实验讲义, 引导学生通过自学掌握实验原理和初步的实验过程, 使大部分学生能够比较独立地参考实验讲义完成实验过程。

希望学生通过本课程学习掌握物理实验的基本知识、基本方法和基本技能; 学习用实验方法研究物理规律, 加深对物理规律的理解; 训练发现问题、分析问题、解决问题的能力; 养成实事求是、严谨踏实的科学态度。希望通过本课程的训练, 学生能较自信地参与实验探究。

基本要求:

构建知识。实验研究借助各种仪器设备, 通过严谨的过程设计、合理的参数控制、严密的现象和数据分析, 可靠地测量未知参数、探究物理规律。学生在教师及时、有效的实验指导下, 分析和解决实验中遇到的问题、发现和探究值得深入的可拓展内容, 体会如何通过实验独立构建知识。

物理建模。实验过程中, 学生要较清晰地理解所用实验仪器的工作过程和状态, 分析自己观察到的实验现象的合理性及其蕴含的物理规律, 明白自己开展实验所需的假设和近似, 判断

自己所得结果的可靠性，进而得出可信的实验结论，通过物理建模理解所做的实验，并体会实验设计的思路。

实验能力。通过一学期的课程，学生能掌握游标卡尺、电子天平、电阻箱、万用表、数字示波器、信号发生器等常用仪器的使用，了解基本的电路、光路调节方法，熟悉温度传感、光电探测等实验技能，体会间接/转换测量、信号放大等实验方法；学生还要实践基于证据的学术讨论，规范地书写完整的实验记录，准确地处理实验数据，科学严谨地展示结果。

通过“基础物理实验”课的训练，学生能较自信地参与实验探究。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

教学内容安排 (按 48 学时共计 16 周):

教学内容安排:

第 1 周: 绪论 1, 讲解物理实验的重要性, 如何做物理实验、基础物理实验课的要求;

第 2 周: 绪论 2, 讲解数据处理方法, 布置有关数据处理的习题;

第 3-15 周: 做 12 个实验(一学期每位学生总共要做 12 个实验, 分为 6 个循环, 每循环有 2-3 个备选实验, 同学按要求每循环选择其中两个实验, 以下所列实验中黑体显示的为必做实验);

第 16 周: 复习答疑、补做或重做实验、考试;

第 17-18 周: 阅卷、成绩评定、总结。

计划开设实验:

第一循环: 液氮比汽化热的测量、碰撞打靶、用扭摆法测定物体转动惯量;

第二循环: 数字示波器的使用、磁阻效应、二极管伏安特性测量;

第三循环: LCR 串联谐振电路、圆线圈和亥姆霍兹线圈的磁场、直流电桥;

第四循环: 量子论实验、X 光实验;

第五循环: 透镜焦距的测量、光的衍射、牛顿环;

第六循环: 计算机实测物理实验、用计算机实测技术研究冷却规律、用计算机实测技术研究声波与拍。

程序设计

一、基本信息

课程代码	COMP120006			学分	4	周学时	5
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
	秋						
英文名称	Programming						
课程类别	大类基础课程						
课程主页							
预修课程	高等数学			后续课程			
教学方式	课堂授课+上机实践			考核方式	闭卷考试		
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期	
大纲提供者							

二、教学目的和基本要求

教学目的:

通过本课程的教学,了解程序设计的基本原理、技巧和方法。结合上机实践,让学生初具独立构造算法、开发程序及程序调试能力。

基本要求:

要求学生经本课程的学习后,能熟练使用结构化程序设计方法开发算法和编写程序,具有一定的程序调试能力,并为以后进一步自习其它程序语言和提高程序设计能力打下坚实的基础。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

本课程以 C 语言为程序的描述语言,介绍程序设计基本概念、结构化程序设计方法、C 语言的基本知识;基本数据类型、运算符和表达式的书写规则,基本的数据输入输出方法;控制结构、函数基础知识和正文文件的简单用法;数组、字符串、指针及其应用;函数各类参数的设定和应用、函数指针的用法、递归函数的基本知识、作用域规则和编译预处理命令简介;结构和动态数据结构基础及链表的应用;数据文件的基本处理技术。结合语言基本设施介绍程序设计的基本原理、技巧和方法。

教学内容安排 (按 80 学时共计 16 周):

第 1 章 程序设计基础(第 1 周)

计算机和程序设计基础知识、C 语言的历史和特点、C 语言的词汇、数据类型、常量和变量、程序开发环境基础知识。

第 2 章 基本数据类型及其运算(第 2~3 周)

基本数据类型、数据输入和输出基础、数据运算。

第 3 章 结构化程序设计(第 4~5 周)

基本语句、顺序结构、选择结构、循环结构, 简单程序设计实例。

第 4 章 数组(第 6~7 周)

数组的基本概念, 一维数组和二维数组, 字符串处理技术基础等。

第 5 章 函数(第 8~9 周)

函数的基本、函数定义、函数调用、递归函数基础、函数程序设计实例, 存储类别和作用域, 编译预处理命令简介等。

期中考试(第 10 周)

第 6 章 指针和引用(第 11~12 周)

指针的基本概念, 指向数组元素的指针, 指针形参, 数组形参, 指向二维数组一整行的指针, 指针数组, 函数指针, 返回指针值的函数, 引用的基本概念、引用形参的作用和用法等。

第 7 章 结构和链表(第 13~14 周)

结构类型和结构变量, 结构数组, 结构与函数, 链表、联合、位域及枚举, 类型定义和变量定义, 结构指针形参和返回结构的函数等。

第 8 章 数据文件处理技术(第 15~16 周)

文件类型和文件类型指针变量、常用的数据文件库函数、文件处理程序结构、文件处理程序实例。

电子系统导论

一、基本信息

课程代码	INFO120011				学分	3		周学时	3	
开课时间 (或仅注明 春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级			
	秋	春√	秋	春	秋	春	秋	春		
课程英文名称	Introduction to Electronic Systems									
课程类别	大类基础课程									
课程主页										
预修课程					后续课程	模拟电子学基础, 数字逻辑基础				
教学方式	多媒体教学				考核方式	考试				

二、教学目的和要求

现代电子系统通常以微处理器为核心, 通过传感器、信号处理、信息传输、机电控制模块的配合, 完成特定的功能, 在日常生活中得到广泛应用。本课程以智能小车的设计与实现为目标, 通过理论与实践交叉的教学方式, 使学生了解现代电子系统的基本概念、架构和典型组件, 帮助学生建立软硬件协同的系统观, 激发学生的学习兴趣和创新意识, 为后续工程类专业学习打下基础。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

1. 电子系统构成 (3 学时)
电子系统的主要组成和逻辑关系, 课程安排。
2. 电子系统的开发-开源软硬件系统 (3 学时)
开源硬件 (以树莓派为例) 和开源操作系统 (以 Linux 为例), 实践系统安装和基本配置。
3. 电子系统的开发-编程语言 I (3 学时)
介绍电子系统开发脚本语言和编程方法, 实践树莓派 Python 环境的安装设置。
4. 电子系统的开发-编程语言 II (3 学时)
现代电子系统的软件结构, 多线程并发的基本概念和简单实现, 讲授函数编写和调用的基本方法。
5. 系统输入与输出的概念与实现—GPIO (3 学时)
介绍 GPIO 的基本概念与调用方法, 介绍硬件中断的过程和中断服务的设定方式, 在树莓派平台上实践按键开关读取与控制 LED 亮灭, 帮助学生建立软硬件协同的初步概念。

6. 系统输入与输出的概念与实现—串行通信（1.5 学时）
以 I2C 为例，介绍串行通信的基本概念，并用树莓派连接超声模块进行测距实验。
7. 系统输入与输出的概念与实现—模数转换（3 学时）
介绍模拟到数字转换的实际需求和基本概念，通过 ADC 测量电压展示如何将物理量转换为处理器内部的数字量，同时学习示波器和信号发生器的基本使用方法。
8. 信号处理一：基本概念与方法（3 学时）
介绍傅立叶时频变换的基本概念，介绍采样定律，用 ADC 和 DAC 完成输入至输出的回环，观察欠采样时频谱混叠的物理表现。介绍频域滤波的基本概念和方法，并通过实验验证滤波结果。
9. 系统执行机构的构成—小车载装（3 学时）
介绍小车的基本机械和动力结构，完成系统组装。
10. 系统执行机构的控制—PWM 与直流电机（3 学时）
介绍 PWM 的基本概念和直流电机的基本原理，学习利用 PWM 控制电机转速。
11. 系统执行机构的状态测量—定时与计数（1.5 学时）
介绍定时和计数的概念和应用，利用对光电码盘定时计数对车轮转速进行测量。
12. 自动控制概念和实现方法—PID 控制（3 学时）
介绍自动控制的历史渊源和基本概念，介绍开环和反馈控制的基本概念和流程，着重介绍 PID 控制算法的基本原理，并通过 PID 编程控制小车的行进。
13. 信号处理二：图像与视频信息处理（3 学时）
介绍数字图像和视频的基本概念，讲述图像空域-频域的傅立叶分析方法，通过摄像头进行图像视频采集，并进行简单的直方图均衡、去噪和边缘提取等常用图像处理。
14. 系统联网的概念与实现：计算机网络（3 学时）
介绍计算机网络与 TCP/IP 协议栈的基本概念，介绍简单的 Socket 网络编程完成字符传输，并利用软件完成视频流直播实验。
15. 综合设计实验（6 学时）
要求学生不使用手动遥控在走廊环境中进行小车的自动驾驶，实验室提供地面循迹线等辅助标记，学生可以利用之前学到的所有传感器进行系统设计和编程完成直道竞速。根据所学内容，设计一个包括信号产生、采集、处理、传输、控制其中至少三项内容的 Project。系统可采用小车、四轴飞行器、机器人等各种形式。

电路基础

院系： 信息科学与工程学院

日期： 2022 年 1 月 30 日

课程代码	MICR120001.01				
课程名称	电路基础				
英文名称	Fundamental of Electric Circuits				
学分数	3	周学时	3	授课语言	中文
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input checked="" type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	(说明课程教学目标) 《电路基础》是电子信息类的专业基础课，开设本课程的目的是使学生掌握电路的基本概念、基础理论和分析方法，帮助学生建立电路的相关基础知识体系，重点培养学生分析问题的能力和解决电工理论实际问题的能力，为后续电路相关的课程打下坚实的基础。				
基本内容简介	(简要介绍课程教学内容) 主要内容包括：电路模型和电路定律、电阻电路的等效变换、直流电路的分析理论、正弦电路的相关概念及分析方法、暂态电路在时域和复频域的分析方法、网络函数等。				
基本要求： （指对学生学习、考勤等相关要求） 学生需准时上课，接受考勤； 按时完成课后作业及小练习； 根据讨论设置期中/期末考试成绩比例等。					
授课方式： （讲授为主/研讨为主/其他） 讲授为主					
主讲教师简介： （含姓名、联系方式、答疑时间等） 顾晓东，博士，教授，博导，信息科学与工程学院，021-31242508 http://ee.fudan.edu.cn/Data/View/776					
教学团队成员 （如有，须全部列出；外聘教师或校外嘉宾参与授课须一并列出）					

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
顾晓东	男	教授	信息科学与工程学院	主讲

教学内容安排：(1. 按 54 学时共计 18 周，18 周含考试周，具体到每节课内容

2. 多人授课需按每节课明确授课教师及教学内容)：

本课程 3 个学分，每周 3 个课时，教学内容安排如下：

周数	课时	授课内容
第 1 周	第 1,2,3 课时	绪论，电路变量和理想元件介绍：电流、电压和电阻，电容、电感、独立电源、受控电源。
第 2 周	第 1,2,3 课时	基尔霍夫定律、电阻的串、并联，单回路电路和双节点电路、诺顿电路、戴维南电路
第 3 周	第 1,2,3 课时	电阻的星形和三角形联结、支路电流法、节点电压法、回路电流法。
第 4 周	第 1,2,3 课时	齐性定理，叠加定理、等效电源定理
第 5 周	第 1,2,3 课时	置换定理、最大功率传输定理、正弦量的概念、正弦量的相量变换
第 6 周	第 1,2,3 课时	基尔霍夫定律的相量形式、理想元件的端口特性的相量形式、阻抗与导纳
第 7 周	第 1,2,3 课时	正弦电路的相量分析
第 8 周	第 1,2,3 课时	正弦电路的功率：瞬时功率、平均功率、有功功率、视在功率、复功率、功率补偿、最大功率传输定理（一）
第 9 周	第 1,2,3 课时	正弦电路的功率：瞬时功率、平均功率、有功功率、视在功率、复功率、功率补偿、最大功率传输定理（二）
第 10 周	第 1,2,3 课时	电路响应与频率的关系、RLC 串联电路的频率特性、RLC 并联电路的频率特性
第 11 周	第 1,2,3 课时	网络函数、时域分析、电路变量的初始值计算、零输入响应，
第 12 周	第 1,2,3 课时	零状态响应：阶跃响应、脉冲响应、冲激响应、正弦响应
第 13 周	第 1,2,3 课时	暂态过程的全响应、三要素公式、拉普拉斯变换和复频域分析
第 14 周	第 1,2,3 课时	复频域中的电路定律和电路模型、暂态响应的复频域分析法
第 15 周	第 1,2,3 课时	复频域网络函数、二端口简介，习题课
第 16 周	第 1,2,3 课时	复习
第 17 周	第 1,2,3 课时	答疑及考试
第 18 周	第 1,2,3 课时	

课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：(如有，须列出时间、地点和内容安排)
无。

<p>如需配备助教，注明助教工作内容： 需要配备助教，助教的工作内容：(1) 帮助任课教师批改作业；(2) 答疑。</p>
<p>考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 说明成绩构成比重，平时成绩比例原则上不低于 30%； 平时作业占 30%-40%；期末考试成绩占 60%-70%。 2. 明确期末考核方式：开卷/闭卷/论文/其他；闭卷考试。 3. 考试形式为论文时，应明确论文撰写要求及评分标准）：
<p>教材（包括作者、书名、出版社和出版时间；如使用自编讲义，也请列明）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用教材或其他参考书目的，需列出作者、书名、出版社和出版时间；有马工程教材的，必须选用并标明为马工程教材； 教材：陈希有主编《电路理论教程》，第一版，高等教育出版社，2013.8，2013年8月第一次印刷
<p>其他教学参考资料（包括作者、书名、出版社和出版时间）： 主要参考书：陈希有主编，《电路理论基础》，第三版，高等教育出版社，2004年1月第三版。2011年12月第11次印刷。 邱关源《电路》第5版，高等教育出版社，20006.5 李瀚荪《电路分析基础》第4版，高等教育出版社，2006.5</p>

表格栏目大小可根据内容加以调整。

4.2 专业核心课程

数字逻辑基础

一、基本信息

课程代码	INFO130331		学分	4	周学时	4
开课时间	一年级	二年级	三年级		四年级	
		秋				
英文名称	Digital Logic Foundation					
课程类别	专业核心课程					
课程主页						

预修课程	电子系统导论	后续课程	模拟与数字电路实验, 高频电子线路 B	
教学方式	课堂教学、课后答疑、配套实验	考核方式	期末考试 65%; 实验 25%; 平时(作业、出勤) 10%	
教材和参考资料	作者	书名	出版社	出版日期
	陈光梦	数字逻辑基础(第三版)	复旦大学	2009/12
	孔庆生	模拟与数字电路基础实验	复旦大学	2014/09
	康华光	电子技术基础(数字部分)	高等教育	2006/01
	Brown S, Vranesic Z, 著; 伍微, 译	数字逻辑基础与 VHDL 设计	清华大学	2011/01
	Palnitkar S, 等著	Verilog HDL 数字设计与综合	电子工业	2004
大纲提供者	尹建君, 解玉凤, 范益波, 徐丰			

二、教学目的和基本要求

教学目的:

数字逻辑基础是面向理工科类学生的基础课程——电子学中的一门课程。教学目的是让学生能以逻辑代数为工具, 熟练掌握对各类组合电路、同步时序电路、异步时序电路的基本逻辑单元进行逻辑分析和设计, 并在了解电子设计自动化的基础上, 基本掌握数字系统的设计过程。

基本要求:

掌握逻辑代数的基本公式和基本定理及逻辑函数的化简方法, 了解半导体器件的开关特性, 分立器件逻辑门电路的结构与工作原理, 了解 TTL 集成逻辑门电路和 CMOS 集成逻辑门电路的结构和工作原理, 掌握 TTL/CMOS 集成逻辑门电路的静态和动态参数, 了解电流模式逻辑门电路的结构与工作原理; 掌握组合逻辑电路的基本分析方法和一般设计过程, 掌握常见逻辑模块的功能及其使用, 掌握实际逻辑电路中冒险现象的形成原理, 及其防止方法; 掌握触发器的基本类型及其状态描述, 了解触发器的结构与工作原理, 掌握触发器的基本应用电路, 了解集成触发器的结构和工作原理; 掌握同步时序电路的基本分析过程, 掌握同步时序电路的设计原理, 掌握状态表的化简过程; 掌握半导体存储器字、位、存储容量、地址等基本概念, 了解存储器的存储单元的组成及工作原理, 了解可编程逻辑器件的工作原理、内部结构及应用; 掌握数模转换器(DAC)和模数转换器(ADC)的基本概念, 了解 ADC 和 DAC 的基本性能指标和基本电路。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

本课程中主要学习内容如下：逻辑代数基础、逻辑门电路、组合电路、触发器及应用、同步时序电路、异步时序电路、存储器与可编程器件、数模转换器、模数转换器。

	2 课时	2 课时
第 1 周	绪论, 逻辑代数基础	逻辑代数基础
第 2 周	逻辑代数基础	逻辑代数基础
第 3 周	逻辑代数基础	逻辑代数基础
第 4 周	逻辑门电路	逻辑门电路
第 5 周	逻辑门电路	逻辑门电路
第 6 周	逻辑门电路	组合电路
第 7 周	组合电路	组合电路
第 8 周	组合电路	组合电路
第 9 周	组合电路	组合电路
第 10 周	触发器及应用	触发器及应用
第 11 周	触发器及应用	触发器及应用
第 12 周	同步时序	同步时序
第 13 周	同步时序	同步时序
第 14 周	同步时序	同步时序
第 15 周	异步	异步
第 16 周	异步	存储器与可编程器件
第 17 周	存储器与可编程器件	数模转换器/模数转换器

课时安排说明:

考虑每学期有一个黄金周长假, 大纲规定的课堂教学课时(包括习题课)分配, 在实际教学中, 教师可以根据自己的教学习惯略有改变。

本课程有相应的配套实验, 实验安排从第 5 周左右开始, 每周一次实验, 每次 2 学时。实验总学时为 22 学时, 其中 18 学时为必须学时, 4 学时为选做学时, 供学有余力的学生选择。

模拟电子学基础

一、基本信息

课程代码	INFO130347		学分	4	周学时	4
开课时间	一年级		二年级		四年级	
		秋				
英文名称	Analog Electronics Foundation Course					
课程类别	专业核心课程					
课程主页	本课程的 elearning 网址、网络课堂网址及其他可供学生参考的现代技术教育中心网址，以辅助教学。内容主要包括：课程及其授课教师的介绍、所有课堂教学录像、课件、教学参考资料等。					
预修课程	电子系统导论，基础物理实验，大学物理 B		后续课程	模拟与数字电路实验，高频电子线路		
教学方式	课堂教学+实验教学。配套仿真实验，必须同时选择“模拟电子学基础实验”课程。		考核方式	理论部分期末笔试 70%，仿真实验 20%，作业和考勤 10%		
教材和参考资料	作者	书名		出版社	出版日期	
	陈希有	电路理论教程		高等教育	2013/08	
	陈光梦	模拟电子学基础		复旦大学	2009/09	
	Alexander CK, Sadiku MN, 著. 于歆杰, 注释	电路基础(Fundamentals of Electric Circuits, 5th Ed.)		机械工业	2013/02	
大纲提供者						

二、教学目的和基本要求

教学目的：

学生通过本课程的教学，掌握电路理论，模拟电子学的基本原理和分析方法。掌握分析和计算电路的基本方法，引导学生使用现代计算工具，培养学生思考和归纳的习惯，培养学生的综合能力和整体素质。

基本要求：

掌握基尔霍夫电流定律和电压定律等基本定律；掌握节点电压法，回路电流法，支路电流法等基本方法；掌握齐性定理，叠加定理，等效电源定理，最大功率传输定理，置换定理等基本定理；掌握正弦交流电路的特点，向量的概念，及向量分析法，掌握正弦电路一元件和一端口网络的功率及功率因数的提高；掌握三相电路的基本知识点，三相电源及负载的连接；掌握 RLC 串联和并联电路的基本频率特性；掌握线性电路暂态响应的时域分析和复频域分析的基本方法；掌握二端口网络的基本概念，及基本参数的求取方法。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

电路理论的基础性问题、线性直流电路、电路定理、正弦交流电路、含磁耦合器件的电路、三相电路、电路的频率特性、线性电路暂态响应的时域分析和频域分析、二端口网络。

教学内容安排 (按课堂教学 64 学时共计 16 周, 实验教学 22 学时共计 11 周):

课堂理论教学安排(64 学时):

第一章 电路分析基础(学时数: 8) (2 周)

Laplace 变换, 电路基本元件, 电路基本定律, 电路的瞬态响应, 电路的稳态响应。

第二章 半导体器件(学时数: 10) (2.5 周)

本征半导体及杂质半导体的导电性质, 半导体二极管, 半导体三极管及其模型, 场效应管及其模型。

第三章 晶体管放大器(学时数: 14) (3.5 周)

共射放大器静态工作点与动态输出范围, 放大器的交流小信号分析(共射、共集、共基电路), 场效应管放大器(共源、共漏、共栅电路), 放大器的低频特性分析, 放大器的高频特性分析(增益带宽乘积), 多级放大器特性。

第四章 模拟集成电路(学时数: 12) (3 周)

恒流源与有源负载, 差分放大器及其传输特性, 输出电路, 乙类放大器及其效率, 运算放大器模型与参数。

第五章 反馈(学时数: 10) (2.5 周)

负反馈的基本概念, 负反馈对放大器特性的影响, 反馈网络与开环放大器, 深度负反馈条件及虚短虚断, 负反馈放大器的稳定, 正弦信号发生器, 非正弦信号发生器。

第六章 信号处理电路(学时数: 10) (2.5 周)

比例与加减、积分与微分、指数与对数电路, 模拟乘法器, 有源滤波器

配套的模拟电子学基础实验课程(22 学时, 第六周开始, 共 11 周, 每周 2 学时):

仿真实验课程———模拟电子学基础实验安排

第 6 周, 实验 1-1 线性电路的仿真(EDA 入门、一阶电路)。

第 7 周, 实验 1-1 线性电路的仿真(二阶电路)。

第 8 周, 实验 1-2 晶体管单级放大器的分析(双极型)。

第 9 周, 实验 1-2 晶体管单级放大器的分析(场效应)。

第 10 周, 实验 1-3 晶体管多级放大器的分析。

第 11 周, 实验 1-4 差动放大电路的分析。

第 12 周, 实验 1-5 负反馈放大电路的分析(串联负反馈)。

第 13 周, 实验 1-5 负反馈放大电路的分析(并联负反馈)。

第 14 周, 实验 1-6 运算放大器及信号处理电路的分析(运算放大器特性)。

第 15 周, 实验 1-6 运算放大器及信号处理电路的分析(信号处理电路)。

第 16 周, 节日停课补充内容。

概率、数理统计与随机过程

一、基本信息

课程代码	INFO130001			学分	3	周学时	3	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级	
	秋	春	秋√	春	秋	春	秋	春
课程英文名称	Probability, Mathematical Statistics and Stochastic Process							
课程类别	专业核心课程							
课程主页								
预修课程	数学分析 B			后续课程	信息论基础, 通信原理, 信号检测与估计等			
教学方式	课堂讲授			考核方式	闭卷考试			

二、教学目的和基本要求

教学目的：学习概率论、数理统计、随机过程的基本理论与知识，为电子类专业课信号检测、信号处理等课程的学习打下基础。基本要求：要求学生熟练掌握各章的基本内容。

三、课程基本内容（含章节名称和知识点）

本课程是电子工程类专业的专业基础课，其主要内容分为三部分。概率论部分（第一章至第五章）作为基础知识，为选修者提供必要的理论基础。数理统计部分（第六章至第八章）主要讲述了样本及抽样分布、参数估计和假设检验。随机过程部分（第九章至第十一章）在讲清随机过程的基本知识的基础上，主要讨论了平稳随机过程，还将附加简要介绍马尔可夫过程。

本课程各章的具体内容如下：

第一章 概率论的基本概念

- 1、随机试验
- 2、样本空间、随机事件
- 3、频率与概率
- 4、等可能概型（古典概型）
- 5、条件概率
- 6、独立性

第二章 随机变量及其分布

- 1、随机变量
- 2、离散型随机变量及其分布律
- 3、随机变量的分布函数
- 4、连续型随机变量及其概率密度

5、	随机变量的函数的分布
第三章	多维随机变量及其分布
1、	二维随机变量
2、	边缘分布
3、	条件分布
4、	相互独立的随机变量
5、	两个随机变量的函数的分布
第四章	随机变量的数字特征
1、	数学期望
2、	方差
3、	协方差及相关系数
4、	矩、协方差矩阵
第五章	大数定理及中心极限定理
1、	大数定理
2、	中心极限定理
第六章	样本及抽样分布
1、	随机样本
2、	抽样分布
第七章	参数估计
1、	点估计
2、	估计量的评选标准
3、	区间估计
4、	正态总体均值与方差的区间估计
5、	单侧置信区间
第八章	假设检验
1、	假设检验
2、	正态总体均值的假设检验
3、	正态总体方差的假设检验
4、	置信区间与假设检验之间的关系
第九章	随机过程及其统计描述
1、	随机过程的概念
2、	随机过程的统计描述
3、	泊松过程及维纳过程
第十章	平稳随机过程
1、	平稳随机过程的概念
2、	各态历经性
3、	相关函数的性质
4、	平稳随机过程的功率谱密度
第十一章	马尔可夫链
1、	马尔可夫过程及其概率分布
2、	多步转移概率的确定
3、	遍历性

工程数学

一、基本信息

课程代码	INF0130002			学分	4		周学时	4	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级		
	秋	春	秋√	春	秋	春	秋	春	
课程英文名称	Engineering mathematics								
课程类别	专业核心课								
课程主页									
预修课程	数学分析 B, 线性代数			后续课程	信号与通信系统, 信息论基础, 电磁场与微波技术				
教学方式	PPT 和板书			考核方式	平时 40%, 期末 60%				

二、教学目的和基本要求

教学目的就是让学生熟练掌握复变函数的基本概念、解析函数、柯西积分、复变函数级数、留数定理在实变函数积分中的应用、傅立叶变换、拉普拉斯变换、微分方程的级数解法和特征函数、波动和热传导方程的建立和求解方法、拉普拉斯方程的解法及应用。
基本要求就是能熟练应用所学知识解决具体应用。

三、课程基本内容（含章节名称和知识点）

1. 复数, 复数的几何意义, 复变换数, 单值函数, 极限与连续;
2. 导数, 解析, 解析函数与调和函数的关系;
3. 复变函数的积分, 解析函数的积分, 柯西公式;
4. 柯西型积分, 柯西导数公式, 解析函数的不定积分;
5. 复数项级数, 复变函数项级数, 幂级数, 解析函数与幂级数;
6. 解析函数与双边幂级数, 解析函数的泰勒展开, 函数的洛朗展开, 孤立奇点, 无穷远点;
7. 柯西公式的另一种形式, 应用级数分析留数定理, 解析函数在无穷远点的留数;
8. 利用留数定理计算是函数的定积分;
9. 广义积分的柯西主值, 围线积分;
10. 傅立叶级数, 傅立叶积分;
11. 傅立叶变换, 拉普拉斯变换及其应用;
12. 振动方程, 扩散方程和热传导方程, 拉普拉斯方程;
13. 波动方程, 线性方程和叠加原理, 定界条件;
14. 分离变量法, 有界杆的导热问题, 齐次边界条件等方程的解法

15. Legendre 方程及其多项式;
16. Bessel 方程及 Bessel 函数;
17. Sturm-Liouville 函数

信号与通信系统

一、基本信息

课程代码	INFO130009			学分	3		周学时	3	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级		
	秋	春	秋	春√	秋	春	秋	春	
课程英文名称	Signal and Communication System								
课程类别	专业核心课								
课程主页	http://jpkc.fudan.edu.cn/s/289/main.htm								
预修课程	数学分析、线性代数、模拟电子学基础、模拟电子线路、概率数理统计与随机过程			后续课程	数字信号处理、信息论基础				
教学方式	课堂讲授、课余复习与作业、习题课讲解。			考核方式	考核包括平时作业和期末考试两大部分：平时作业：每周布置一次课余作业，随机布置若干次课堂练习，两方面成绩总和为平时成绩，占课程总成绩的 20%。期末考试：采用闭卷形式，成绩占课程总成绩的 80%。				

二、教学目的和基本要求

通过本课程的学习，使学生牢固掌握信号与系统的基本概念和基本方法，特别是确定性信号和随机信号通过线性时不变系统的求解方法，熟悉基本的通信系统及其原理，培养基于信号与系统的理论与方法分析、解决实际问题的能力，为后续信号、图像类课程的学习打下坚实的基础。

三、课程基本内容（含章节名称和知识点）

以信息传输系统为主线，讲述信号、系统的基本理论和数字通信系统、模拟通信系统的基础知识，内容包括：连续时间信号和系统的频域分析理论：频谱分析、相关分析和确定信号通过线性系统；随机信号的统计特性、典型噪声和随机信号通过线性系统；数字通信系统的基本原理和若干具体的数字通信系统；模拟通信系统的基本原理。

第一周 信息、信号、系统及其相互关系

第二周 傅里叶级数

第三周 傅里叶变换

第四周 确定信号通过线性系统

第五周 确定信号的相关与 Hilbert 变换

第六周 随机信号及其表征
第七周 随机信号通过线性系统
第八周 习题课一
第九周 模拟信号数字化
第十周 脉冲调制方式
第十一周 基带传输原理
第十二周 匹配滤波器
第十三周 数字信号调制
第十四周 振幅调制
第十五周 角调制和频分多路复用
第十六周 习题课二
第十七周或第十八周 考试

信息论基础

一、基本信息

课程代码	INFO130329				学分	3	周学时	3
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级	
	秋	春	秋	春√	秋	春	秋	春
课程英文名称	Fundamentals of Information Theory							
课程类别	专业核心课程							
课程主页								
预修课程	概率、数理统计与随机过程, 工程数学				后续课程	通信原理		
教学方式	多媒体教学				考核方式	考试		

二、教学目的和基本要求

本课程集中了数字通信的基本理论：信息论基础、信源压缩编码理论与信道编码理论。其理论对信息传输及处理系统具有重要的指导意义。通过对本课程的学习，学员应能对信息的概念、

信息传输的本质、获得通信有效性与可靠性的原理与方法有一个初步的认识，并基本掌握信息的测度，信道容量的计算、信源编码原理和方法、纠错编码原理与方法，为今后的工程应用奠定初步的理论基础。

三、课程基本内容（含章节名称和知识点）

第1章 绪论

——信息论的形成与发展、通信系统模型

第2章 信源与信息熵

——信源的描述与分类
——离散信源熵与互信息
——离散序列信源熵
——连续信源熵和互信息

第3章 信道与信道容量

——信道概念、信道容量
——离散单符号信道容量

——离散序列信道容量

——连续信道容量

第4章 信息率失真函数

——平均失真、率失真函数

——离散信源和连续信源的率失真函数计算

第5章 信源编码

——信源编码定义

——无失真信源编码

——限失真信源编码定理

——常用信源编码方法

第6章 信道编码

——有扰离散信道的编码定理、纠错编译码的基本原理与分析方法

——线性分组码（生成矩阵、校验矩阵和标准阵列译码方法）

——线性分组码（循环码、CRC 方法）

——卷积码

高频电子线路 B

一、基本信息

课程代码	INF0130029			学分	3		周学时	3	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级		
	秋	春	秋	春√	秋	春	秋	春	
课程英文名称	高频电子线路 B								
课程类别	High-frequency Electronic Circuit B								
课程主页									
预修课程	模拟电子学基础, 数字逻辑基础			后续课程	信号与系统实验				
教学方式	课堂讲授			考核方式	课程教学中每章布置一次课后作业, 随机布置若干次课堂练习, 两方面成绩总和为平时成绩, 占课程总成绩的 25%; 期中测验占课程总成绩的 10%; 期末考核采用有限开卷笔试形式, 成绩占课程总成绩的 65%。				

二、教学目的和基本要求

教学目的:

通过本课程的学习, 使学生牢固掌握高频电子电路的基本概念和基本方法, 特别是掌握高频电子电路的一般设计方法, 熟悉基本的模拟通信系统和数字通信系统及其原理, 培养设计实际高频电子电路的能力, 为后续相关课程的学习打下坚实的基础。

基本要求:

- 1、掌握高频无源网络、高频小信号放大器、高频功率放大器、高频振荡器、混频器、模拟通信系统的基本原理和数字通信系统的基本原理;
- 2、掌握高频电子线路基本电路;
- 3、能够设计高频电子线路。

三、课程基本内容 (含章节名称和知识点)

- 第一周 集总参数元件、谐振回路及阻抗变换网络
- 第二周 传输线及 Smith 原图
- 第三周 基于高频晶体管的高频小信号放大器
- 第四周 高频放大器的噪声和非线性
- 第五周 习题课一
- 第六周 高频 C 类、D 类功放
- 第七周 晶体管 LC 振荡器
- 第八周 混频基本原理及电路
- 第九周 习题课二
- 第十周 锁相环基本结构及工作原理
- 第十一周 锁相环电路及其应用
- 第十二周 锁相环电路及其应用
- 第十三周 AM 调制与解调
- 第十四周 FM 和 PM 调制与解调
- 第十五周 数字调制及调制系统
- 第十六周 习题课三
- 第十七或十八周 考试

模拟与数字电路实验

一、基本信息

课程代码	INF0130348				学分	3		周学时	4	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级			
	秋	春	秋	春√	秋	春	秋	春		
课程英文名称	Analog and Digital Circuit Experiments									
课程类别	专业核心课									
课程主页	http://jpkc.fudan.edu.cn/s/239/main.htm									
预修课程	模拟电子学基础, 数字逻辑基础				后续课程	微机原理与接口实验				
教学方式	实验				考核方式	平时成绩与实验报告综合评定				

二、教学目的和基本要求

本课程目的在于使学生在学习模拟电子学基础理论课、数字逻辑基础、平台实验基础上补充和提高模拟电子线路、数字逻辑电路的综合应用能力, 训练科学的思维和实验方法, 培养学生的实验能力, 并使学生掌握基本的实验方法和实验技能, 为深入学习后续专业课程打好基础。

通过本课程的实验教学, 应能使学生补充和提高模拟电子线路和数字逻辑电路应用能力及实验技术; 正确使用各类仪器和软件进行电路分析测试和设计的方法; 并提高模拟电子线路参数设计和数字逻辑电路综合设计的能力。在规定时间内完成必做实验内容, 如实验能力比较强, 提前完成必做实验内容, 可以继续做选做实验和提高实验。

三、课程基本内容 (含章节名称和知识点)

本课程共 72 学时, 每周做一次实验, 一次实验做四个课时, 实验内容和时间安排如下:

- 1、基本仪器使用实验
- 2、多级分立元件负反馈放大器设计实验
- 3、运算放大器性能测试和基本应用实验
- 4、测量放大器、有源滤波器和心电信号放大器设计实验
- 5、数字脉冲电路及其应用实验。
- 6、数字电路综合应用实验

- 1、实验一、学期实验准备、实验器材发放、实验室规则、实验要求、实验安排、常规仪器设备使用及实验一讲解。时间: 1 周。
- 2、实验二、多级分立元件负反馈放大电路设计。时间: 2.5 周。
- 3、实验三、运放性能测试和基本应用电路。时间: 1.5 周。

- 4、实验四、测量放大器、有源滤波器、心电信号放大器电路设计。时间：3周。
- 5、实验五、数字脉冲电路及其应用。时间：2周。
- 6、实验六、数字电路综合实验：5周。
- 7、机动和器材归还。时间：1周。

数字信号处理 A

一、基本信息

课程代码	INFO130010			学分	3	周学时	3	
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级	
	秋	春	秋	春	秋√	春	秋	春
课程英文名称	Digital Signal Processing (A)							
课程类别	专业核心课							
课程主页								
预修课程	信号与通信系统			后续课程	通信系统实验 (上)			
教学方式	课堂讲授			考核方式	闭卷考试			

二、教学目的和基本要求

教学目的: 本课程的目的使学生能正确理解和掌握本课程所涉及的信号处理的基本概念、基本理论和基本分析方法, 能应用这些理论和方法来解决实际问题, 为以后从事信号处理研究或工程应用工作打下基础。

基本要求: 了解什么是数字信号处理, 与传统的模拟信号处理技术相比存在哪些特点。数字信号处理的应用领域。它的发展概况和发展趋势。熟悉典型 DSP 系统构成的各个环节, 每个环节涉及的具体任务目标, 以及不同环节之间的关联性; 掌握实时 DSP 的模拟 I/O 接口设计的基本理论, 能够刻画、分析和确定模拟 I/O 系统的基本参数理解模拟 I/O 接口过采样的基本原理; 理解掌握并熟练使用离散傅立叶变换、Z 变换、相关、卷积四类数字信号处理的基本运算相关的概念、原理、性质和用途; 掌握数字滤波器的设计框架、结构、表现形式, 重点掌握 FIR 滤波器和 IIR 滤波器的设计方法和过程; 了解自适应滤波器的基本原理、多采样率信号处理技术; 理解和掌握谱估计与分析的作用、传统谱估计的基本原理、使用方法与存在的不足, 现代谱估计的基本原理以及与传统谱估计技术的不同。

三、课程基本内容 (含章节名称和知识点)

数字信号处理是信息科学技术中的一个重要组成部分, 作为电子科学与技术专业的基础课, 本课程系统地讨论了数字信号处理的基本概念、基本理论和基本方法, 介绍数字信号处理技术在设计和应用手段方面不断更新的发展过程, 强调理论与实践、原理与应用相结合, 培养学生使用实现数字信号处理的必要的软件工具。课程含有较多数学推导和证明, 希望在教师引导下, 学生逐步理解和掌握前人研究问题、分析问题的方法, 并能学以致用, 会自己编程加以验证和应用。

教学内容安排 (按 48 学时共计 16 周):

第一章	引言	3 学时
第二章	实时 DSP 系统的模拟 I/O 接口	3 学时
	习题课	3 学时
第三章	离散变换	3 学时
第四章	Z 变换及其在信号处理中的应用	3 学时
	习题课	3 学时
第五章	相关和卷积	3 学时
第六章	数字滤波器的设计框架	3 学时
	习题课	3 学时
第七章	有限冲激响应 (FIR) 数字滤波器的设计	3 学时
第八章	无限冲激响应 (IIR) 数字滤波器的设计	3 学时
	习题课	3 学时
第九章	多抽样率数字信号处理	3 学时
第十章	自适应数字滤波器	3 学时
第十一章	频谱估计与分析	3 学时
第十三章	定点 DSP 系统的有限字长效应分析	3 学时
	习题课	3 学时

微机原理与接口实验

一、基本信息

程代码	INFO130368				学分	3	周学时	4
开课时间 (或仅注明春秋学期)	一年级		二年级		三年级		四年级	
	秋	春	秋	春	秋√	春	秋	春
课程英文名称	MicroComputer Architecture and Interfacing Experiments							
课程类别	专业核心课							
课程主页								
预修课程	模拟电子技术基础、数字电子技术基础				后续课程	信号与系统实验, 微机原理与几口实验		
教学方式	实验为主, 课堂教学为辅				考核方式	实验和笔试		

二、教学目的和基本要求

通过此课程掌握微机系统的构成原理与接口电路的设计方法, 掌握基于 MCS-51 汇编语言和实验平台的基本接口电路的实现与测试方法, 及简单微机应用系统的设计与实现方法。
学生通过这门课程的学习, 可以了解 CPU 的基础知识, 了解 CPU 的运作原理, 学会编写基本的汇编程序, 了解并掌握常用微机接口的接口扩展方法, 以解决实际的工程问题。

三、课程基本内容 (含章节名称和知识点)

1	课程介绍	51 系统简介
2	汇编语言 (一)	指令格式与寻址方式
3	汇编语言 (二)	算术、逻辑与控制转移指令
4	汇编语言 (三)	位操作、伪指令和基本程序结构
5	Keil C51 IDE(1)	软件仿真
6	Keil C51 IDE (2)	软件仿真、其中测验
7	Keil C51 IDE(3)	硬件仿真
8	I/O 操作	讲解译码实验
9	地址译码	讲解定时器实验
10	定时器	讲解键盘与数码管实验
11	4X4 键盘和数码管显示	讲解 LED 点阵实验
12	16X16LED	讲解直流与步进电机实验
13	直流与步进电机	讲解串口实验
14	RS-232 串行通信	讲解 I2C 实验
15	I2C 实验	讲解 A/D 实验
16	A/D	讲解 D/A 实验

信号与系统实验

一、基本信息

课程代码	INFO130353		学分	2	周学时	2
开课时间	一年级	二年级	三年级		四年级	
				秋		
英文名称	Experiments in Signals and Systems					
课程类别	专业核心课程					
课程主页						
预修课程	信号与系统		后续课程	通信系统实验（上）		
教学方式	实验		考核方式	实验报告，平时成绩等		
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期
		自编实验讲义、PPT 讲稿				
	(美) 奥本海姆, 刘树堂译	信号与系统（第二版）			电子工业	2013
	郑君里	信号与系统（第三版）上、下册			高等教育	2011
	汪源源等	信号和通信系统（第三版）			清华大学	2015
大纲提供者	朱宇, 黄彦淇					

二、教学目的和基本要求

教学目的:

《信号与系统实验》是电子信息类的一门专业基础实验课，课程主要介绍信号与系统理论相关的仿真和实验方法，通过仿真和实验过程将理论知识与实际应用相结合，使学生更好地理解相关理论知识，能够应用理论课程的知识来验证、测试信号与系统中的基本理论。同时，通过计算机仿真，使学生掌握 Matlab, Multisim 等软件的使用方法；通过实验，使学生掌握信号与系统分析中常用的示波器、信号发生器、频谱分析仪等常用仪器的使用。

基本要求:

本实验课程安排的实验分为两大类：其中一类是基础与验证性实验，将给出较为详细的实验原理、实验方法和步骤，让学生在较短的时间内了解实验原理、掌握基本的实验方法，培养初步的实验动手能力；另一类是设计与研究性实验，只给出实验目标和设计要求及相关的参考资源。其目的在于让实验者发挥各自的潜能，培养实验者独立进行实验原理思考、实验方法设计和实验步骤规划等综合实验能力。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

教学内容安排:

第 1 周: 实验环境与条件介绍、实验室管理条例与规章制度告知, 实验分组, 领取器材。

第 2-3 周: MATLAB 基础与信号时频域分析

- (1) 基于 MATLAB 的信号时频仿真, 信号的卷积。
- (2) 采用示波器、频谱仪观测信号发生器信号, 测量信号的各项参数。

第 4-6 周: 信号的合成与分解

- (1) 基于 MATLAB 的信号傅里叶变换分析。
- (2) 在实际电路中观察信号分解的过程及信号中所包含的各次谐波。
- (3) 基于 MATLAB 的音乐合成实验。

第 7-8 周: 确定信号通过线性时不变系统、滤波

- (1) 在 MATLAB 中仿真信号通过不同滤波器后的输出信号时频域特性。
- (2) 在实际滤波电路中观测输入输出信号特性, 分析系统的频率特性对信号传输的影响。

第 9-10 周: 信号的采样与恢复

- (1) 通过 MATLAB 仿真常用信号在不同采样频率下进行采样与还原所得到的波形。通过实验研究、理解采样定理的条件, 采样信号的频谱及信号还原方法。
- (2) 通过实际采样与恢复电路, 观测各阶段信号, 分析实际电路信号与理论的差别。

第 11 周: 信号的拉普拉斯变换与零极点分析

- (1) 通过仿真, 了解系统参数对系统响应函数中零极点的影响, 进行稳定性分析。

第 12-16 周: 信号调制与解调

- (1) 通过仿真, 了解幅度和相位调制前后信号的时频特性及解调后和原信号的对比。
- (2) 测量实际调制解调电路中各节点的信号时域与频域波形。
- (3) 对合成的音乐进行采样、调制、解调, 最后播放

通信原理 B

一、基本信息

课程代码	INF0130354		学分	3	周学时	4	
开课时间	一年级		二年级		三年级		四年级
					秋		
英文名称	Principles of Communications (B)						
课程类别	专业核心课程						
课程主页							
预修课程	信号与系统, 概率论, 信息论基础			后续课程	无线通信, 光纤通信等		
教学方式	课堂授课			考核方式	期末考试, 课程设计, 平时成绩等		
教材和参考资料	作者	书名			出版社	出版日期	
	张辉, 曹丽娜	现代通信原理与技术			西安电子科技大学	2013.2	
	樊昌信, 曹丽娜	通信原理			国防工业	2015.1	
	B.P. Lathi and Z. Ding	Modern Digital and Analog Communication System			电子工业	2012.1	
	M . Fitz	Fundamentals of Communications System			McGraw-Hill Education	2007.7	
	J.G. Proakis	Digital Communications (第五版)			电子工业	2009.5	
大纲提供者	朱宇						

二、教学目的和基本要求

教学目的:

本课程主要面向通信工程及相关专业如电子类专业和计算机通信类专业本科生, 旨在使学生系统地掌握通信系统特别是数字通信系统的基本概念、基本原理和基本分析方法, 在重点介绍传统通信技术的基本理论体系的基础上, 本课程还力求学生适当掌握现代通信系统的一些新的技术与概念。另外, 适当增加一些课程实验内容, 使学生能够接触实际通信系统(或其部分模块)的设计和实现, 理论联系实际, 既能加深相关理论知识的理解, 又能通过这些实验具备一定的科研和动手能力。

基本要求:

基于学生在信号与系统课程中掌握的基础知识, 通过教学使学生系统地掌握通信系统的

基本概念，特别是数字和模拟系统的基本调制与解调的原理与方法。同时，基于学生在概率论课程中掌握的基础知识，通过教学使学生系统地掌握随机信号的基本分析方法，能够应用这一基本方法分析不同通信系统的抗噪声性能，从而比较不同通信系统在传输可靠性方面的区别。考虑学生未来工作或科研的需求，要求学生通过课程实验内容的学习和实践，培养在实际通信系统设计和实现方面的软硬件开发能力，能够理论联系实际，具备一定的科研和动手能力。

三、课程基本内容(含章节名称和知识点)

教学内容安排:		
第一周	第一节	课程介绍，通信系统发展历史、现状和未来。
	第二节	通信系统的建模，数字和模拟信号与通信系统，性能指标与评价方法。
	第三节	信号与系统基本知识回顾。
第二周	第一节	模拟幅度调制的基本原理与方法。
	第二节	模拟正交幅度调制基本原理，带通信号的等效基带表示。
	第三节	模拟角度调制，FM 与 PM 调制原理与方法。
第三周	第一节	MATLAB Simulink 有关模拟调制的课程实践与练习（幅度调制）。
	第二节	MATLAB Simulink 有关模拟调制的课程实践与练习（角度调制）。
	第三节	ADI Pluto 软件无线电设备介绍和演示。
第四周	第一节	随机过程的基本概念、定义，如何描述随机过程。
	第二节	随机过程的统计特征，包括均值、方差、自相关、功率谱密度等。
	第三节	平稳随机过程，维纳-辛钦定理，各态历经随机过程等。
第五周	第一节	平稳随机过程通过线性系统。
	第二节	窄带平稳随机过程，高斯随机过程。
	第三节	信道与噪声的数学建模。
第六周	第一节	模拟幅度调制系统抗噪声性能分析。
	第二节	模拟角度调制系统抗噪声性能分析。
	第三节	模拟系统全面总结，FDM 技术。
第七周	第一节	数字基带传输，功率谱分析。
	第二节	数字基带的有限带宽传输，奈奎斯特第一准则。
	第三节	升余弦滤波器，眼图，部分响应系统。
第八周	第一节	数字频带传输总述，2ASK, 2FSK, BPSK, 2DPSK。
	第二节	多进制数字调制技术，MASK, MFSK, MPSK, MQAM。
	第三节	信号空间的基本概念，星座图与星座点。

第九周	第一节	MATLAB Simulink 有关数字传输的课程实践与练习 (成型滤波与眼图)。
	第二节	MATLAB Simulink 有关数字传输的课程实践与练习 (数字调制与星座图)。
	第三节	课程设计二: 基于 ADI Pluto 的收发数字传输系统的实现。
第十周	第一节	数字通信最佳估计、检测方法。
	第二节	匹配滤波器。
	第三节	二进制数字通信系统最佳接收机。
第十一周	第一节	多进制数字通信系统最佳接收机。
	第二节	MASK, MFSK, MPSK, MQAM 最优性能分析。
	第三节	蒙特卡洛仿真方法。
第十二周	第一节	多径信道建模。
	第二节	正交频分复用调制基本原理。
	第三节	正交频分复用调制相关技术。
第十三周	第一节	信道均衡技术。
	第二节	线性均衡技术。
	第三节	非线性均衡技术。
第十四周	第一节	信息论, 对香农信道容量公式的理解。
	第二节	各种数字调制方式与香农信道容量公式之间的关系。
	第三节	信道编码基本思想。
第十五周	第一节	MIMO 通信系统。
	第二节	MIMO 系统的容量。
	第三节	MIMO 系统的基本信号检测方法。
第十六周	第一节	复习课。
	第二节	课程设计学生展示与讨论。
	第三节	课程设计学生展示与讨论。
第十七—十八考试周: 答疑、期末考试		

计算机原理与体系结构

院系：信息科学与工程学院电子工程系

日期：2018 年 1 月 15 日

课程代码	INFO130311.01				
课程名称	计算机原理与体系结构				
英文名称	Computer Architecture				
学分数	4	周学时	3+1	授课语言	汉语
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	通过本课程的学习，使学生对计算机系统的概念性结构、设计原理、关键技术以及这一领域的先进技术和发展趋势有所了解，并掌握基本的对计算机系统进行性能分析的方法，构筑起了解、学习、研究计算机系统的必备基础知识。				
基本内容简介	计算机系统的概念结构、指令集结构、流水线技术、指令级并行、存储层次、输入输出系统、程序优化调试、链接、网络传输、进程调度。				
基本要求： 学生应按本大纲具体要求，通过对计算机系统的概念性结构、设计原理、关键技术以及发展趋势的学习，掌握计算机体系结构领域的基本概念、基本原理，具备对计算机系统的性能进行基本分析的方法和手段，能够根据计算机系统配置对程序进行优化，完成相应的课程项目设计与调试，为在计算机领域的进一步深入研究打下必备的知识基础。					
授课方式： 以课堂讲解为主，通过课后作业、课程实验、编程练习、综合项目设计和讨论，完成课程学习。					
主讲教师简介： 胡波：教授，作为负责人参加过多项国家、上海市重点项目；发表论文 100 余篇。承担课程包括计算机体系结构、嵌入式系统、数字通信、DSP 计算机原理等。					
教学团队成员					

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
冯辉	男	副教授	信息学院电子工程系	课程内容讨论

教学内容安排 (按 64 学时共计 16 教学周):

一、 计算机体系结构的基本概念 (学时数: 3)

教学内容

1. 计算机体系结构技术对计算机性能发展的影响 (学时数: 0.25)
2. 程序的编译过程 (学时数: 0.5)
3. 了解编译过程的必要性 (学时数: 0.25)
4. 计算机的硬件构成及抽象 (学时数: 0.5)
5. 缓存与存储器层次结构 (学时数: 0.5)
6. 操作系统概念 (学时数: 0.5)
7. 定量分析技术: 响应时间; 流量; CPU 时间; 系统加速比; 可改进比例; 部件加速比; CPU 的性能(如何衡量、CPU 时间、CPI、时钟频率之间关系) (学时数: 0.5)

教学要求

1. 理解计算机体系结构的基本概念, 以及与组成、实现之间的关系;
2. 理解计算机系统的层次概念;
3. 了解操作系统的概念;
4. 了解计算机体系结构的发展以及其中的并行性发展, 理解并行性及并行性等级概念;
5. 掌握基本的定量分析技术;

第一次编程练习, 复习 C 程序设计, 理解影响程序运行效率的关键因素

二、 信息的表示与处理 (学时数: 3)

教学内容

1. 信息的表示及基本运算 (学时数: 1)
2. 整数的表示与运算 (学时数: 1)
3. 浮点数的表示与运算 (学时数: 1)

教学要求

1. 掌握信息的多进制表示及逻辑运算
2. 掌握整数的表示方法, 有/无符号整数的运算;
3. 理解浮点数的表示方法及运算;

三、程序的机器级表示（学时数：6）

教学内容

1. 指令集结构分类、数据格式（学时数：0.5）
2. 数据访问与寻址技术（学时数：0.5）
3. 算术和逻辑操作指令（学时数：1）
4. 控制指令:表示分支条件的技术及其优缺点（学时数：1）
5. 过程指令（学时数：1）
6. 数组（学时数：1）
7. 数据结构（学时数：1）

教学要求

1. 理解指令集结构的各种分类方法以及最主要的分类方法；
2. 理解通用寄存器型指令集结构的分类、特点；
3. 了解指令集结构中常用的操作；
4. 了解数组与数据结构；

课程实验 1：二进制炸弹

四、处理器体系结构（学时数：6）

教学内容

1. Y86 指令体系及逻辑设计（学时数：1）
2. Y86 的顺序实现（学时数：1）
3. 流水线的基本概念（学时数：2）
4. Y86 流水线实现（学时数：2）

教学要求

1. 理解并掌握流水线的基本概念、特点、分类及时-空图分析方法；
2. 理解 Y86 指令体系；
3. 掌握基本的流水线相关性的分析方法；

习题课 1（学时数：1）

五、优化程序性能（学时数：8）

教学内容

1. 编译器能力和局限性（学时数：1）
2. 消除循环的低效率（学时数：3）

3. 提高并行性 (学时数: 2)
4. 分支预测和预测错误处罚 (学时数: 2)

教学要求

1. 理解编译器原理, 了解其能力和局限性
2. 了解影响循环效率的因素, 掌握优化循环的方法
3. 理解和掌握并行编程的方法
4. 了解分支预测和预测错误处罚原理

课程实验 2: 程序优化

六、 存储器的层次结构 (学时数: 6)

教学内容

1. 存储器技术 (学时数: 0.5)
2. 存储器的性能分析方法 (学时数: 0.5)
3. 设计存储层次要考虑的问题 (学时数: 1)
4. Cache 基本知识: 映象规则、查找算法、替换算法、写策略 (学时数: 2)
5. 减少命中时间、失效率、失效开销的技术 (学时数: 1)
6. Cache 对程序性能的影响 (学时数: 1)

教学要求

1. 掌握多级存储器的基本思想和性能分析方法;
2. 掌握 Cache 基本知识、结构、性能分析以及提高性能的技术;
3. 了解主存、虚存的原理、结构、分类以及提高性能的技术;
4. 了解进程保护的原理及虚存实例;

七、 链接 (学时数: 3)

教学内容:

1. 静态链接 (学时数: 0.5)
2. 目标文件 (学时数: 0.5)
3. 符号和符号解析 (学时数: 1)
4. 动态链接库 (学时数: 1)

教学要求:

1. 掌握链接的基本原理和分类
2. 掌握符号解析的原理
3. 了解提高系统性能的链接方法

习题课 2 (学时数: 1)

八、异常控制流 (学时数: 5)

教学内容:

1. 异常和进程 (学时数: 1)
2. 系统调用和错误处理 (学时数: 1)
3. 信号 (学时数: 2)
4. 非本地跳转 (学时数: 1)

教学要求:

1. 了解异常的分类和处理方式
2. 了解信号的处理
3. 理解非本地跳转的原理

九、虚拟存储器 (学时数: 5)

教学内容:

1. 物理和虚拟寻址 (学时数: 1)
2. 地址翻译 (学时数: 1)
3. 存储器映射 (学时数: 1)
4. 动态存储器分配 (学时数: 2)

教学要求:

1. 了解虚拟存储器的原理
2. 了解地址映射的方法
3. 了解动态存储器分配的方法

课程实验 3: 动态内存管理

布置大课程实验

十、输入输出系统 (学时数: 3)

教学内容

1. I/O 设备 (学时数: 0.5)
2. 文件的基本操作 (学时数: 0.5)
3. 鲁棒读写 (学时数: 1)
4. 共享和重定向 (学时数: 1)

教学要求

1. 了解系统 I/O 的基本操作;

2. 了解鲁棒读写的基本概念；
3. 了解文件共享和重定向的实现；

习题课 3 (学时数: 1)

十一、网络编程 (学时数: 3)

教学内容

1. 计算机网络架构 (学时数: 1)
2. 客户端-服务器模型及实现 (学时数: 2)

教学要求

1. 了解常用的计算机网络架构；
2. 了解客户端-服务器模型；
3. 了解客户端-服务器模型下的编程方法。

大课程实验讨论 (学时数: 6)

大课程实验汇报 (学时数: 4)

第 17-18 考试周: 期末考试

课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计:

3-4 个课程实验、2 个编程练习、1 个综合项目设计

如需配备助教, 注明助教工作内容:

作业批改、课程实验后台准备及批改、编程练习和综合项目设计辅导、监考

考核和评价方式 (提供学生课程最终成绩的分数组成, 体现形成性的评价过程):

考核包括平时作业、课程实验及期末的开卷笔试, 分别占课程总成绩中 10%、40% 和 50%

教材 (包括作者、书名、出版社和出版时间; 如使用自编讲义, 也请列明):

深入理解计算机系统 (原书第 3 版), (美) 布赖恩特 (Bryant, R.E.) 等, 机械工业出版社, 2016

教学参考资料 (包括作者、书名、出版社和出版时间):

Brian Kernighan and Dennis Ritchie,

- 《The C Programming Language, Second Edition》

<ul style="list-style-type: none"> ■ Prentice Hall, 1988 <p>David Tansley</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《LINUX 与 UNIX shell 编程指南》 <p>Bruce Molay</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 《Unix/Linux 编程实践教程》

表格栏目大小可根据内容加以调整。

模拟与数字电路

院系： 信息学院

日期： 2020 年 4 月 23 日

课程代码	INFO130369				
课程名称	模拟与数字电路				
英文名称	Analog and Digital Circuits				
学分数	4	周学时	4	授课语言	双语教学
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	<p>《模拟与数字电路》是面向智能科学与技术专业的智能系统和芯片方向的专业核心教育课程。开设本课程的目的旨在使学生掌握模拟电路、数字电路、数模混合信号电路的基本概念、基础理论和分析方法，帮助学生理解智能硬件中的相关基础知识体系，重点培养学生在同时具有模拟与数字电路的智能感知系统、计算系统和 SoC 中分析问题的能力，为后续课程，特别是数字/模拟集成电路、智能 SoC 打下坚实基础。</p>				
基本内容简介	<p>本课程教学内容分为五大模块，涵盖模拟与数字电路的基本模块：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 电路基础：教授模拟数字信号基础，相关计算方法，以及半导体器件基础 2) 模拟放大器原理：单管放大器、差分放大器、反馈原理以及运算放大器的应用 3) 数字逻辑：布尔逻辑，组和逻辑、时序逻辑、状态机与硬件描述语言 4) 数字电路与片上系统：CMOS 逻辑门，存储器件、VLSI 设计方法与实例 5) 数模混合电路初探：典型数模混合信号电路原理 				
基本要求：	<p>要求学生能熟练掌握对各类电路原理，与典型模拟电路、数字电路的量化分析方法，并结合电子设计自动化的软件，初步掌握模拟电路/数字电路的设计流程。</p>				

授课方式:

理论教学与学生自主实验并重。自主实验包含模拟与数字电路的 EDA 实验, 以 2-3 人分组形式完成, 以培养学生的团队协作精神。

主讲教师简介:

陈迟晓, 博士, 青年副研究员, 研究方向是高性能数模混合集成电路、智能芯片体系结构与电路实现。

教学团队成员

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
陈迟晓	男	青年副研究员	工程与应用技术研究院	主讲
张立华	男	教授	工程与应用技术研究院	主讲

教学内容安排 (共计 18 周, 含考试周; 建议具体到每周或每节课教学内容):

本课程 4 学分, 每周 4 学时, 教学内容如下:

周	课时	授课内容
1	1、2	课程绪论
	3、4	电路基础 (一): 模拟/数字信号、连续/离散时间信号
2	1、2	电路基础 (二): 基尔霍夫定律、线性叠加定律、等效模型
	3、4	电路基础 (三): 无源器件、波特图
3	1、2	电路基础 (四): 有源器件原理: 半导体、二极管、双极性晶体管
	3、4	电路基础 (五): MOS 场效应管、集成电路与摩尔定律
4	1、2	电路基础 习题课
	3、4	模拟放大器原理 (一): 放大器概述
5	1、2	模拟放大器原理 (二): 单管放大器、跟随器
	3、4	模拟放大器原理 (三): 电流镜、电流源、有源负载
6	1、2	模拟放大器原理 (四): 差分放大器、多级放大器
	3、4	模拟放大器原理 (五): 负反馈原理、频率补偿
7	1、2	模拟放大器原理 (六): 放大器应用: 多级放大器
	3、4	模拟放大器原理 (七): 放大器应用: 低通/高通有源滤波器设计

8	1、2	放大器原理 习题课
	3、4	期中考试
9	1、2	数字逻辑（一）布尔代数、逻辑门
	3、4	数字逻辑（二）卡诺图、逻辑简化
10	1、2	数字逻辑（三）组和逻辑
	3、4	数字逻辑（四）硬件描述语言 Verilog
11	1、2	数字逻辑（五）锁存器、触发器
	3、4	数字逻辑（五）同步时序电路
12	1、2	数字逻辑（六）有限状态机：米利模型/摩尔模型
	3、4	数字逻辑（七）时序组和逻辑应用：交通灯控制器
13	1、2	数字逻辑 习题课
	3、4	数字电路与片上系统（一）：CMOS 逻辑
14	1、2	数字电路与片上系统（二）：存储器电路：SRAM, DRAM, Flash
	3、4	数字电路与片上系统（三）：查找表电路：可编程逻辑器件 FPGA
15	1、2	数字电路与片上系统（四）：超大规模集成电路设计方法学
	3、4	数字电路与片上系统（五）：二进制 ALU 运算
16	1、2	数字电路与片上系统（六）：数字电路应用实例：微处理器设计
	3、4	数字电路与片上系统 期末复习
17		考试周：完成课程 Project 报告
18		考试周：完成课程 Project 报告
<p>课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：</p> <p>本课程是理论与实践并重的实验课程，安排 3 次基于自动化软件的仿真类实验，和 1 次在指定题目范围内的课程综合 Project。课程中的实验环节均使用等。</p> <p>其中，三次仿真类分别为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 基于无源 RC 滤波器的时域与频域仿真（免费 Spice 仿真软件-LTSpice） 2) 基于运算放大器的有源滤波器实现（免费 Spice 仿真软件-LTSpice） 3) 基于在线 Verilog Simulator 的交通灯状态机电路实现（EDA-playground ModelSim/VCS） 		
<p>如需配备助教，注明助教工作内容：</p> <p>需要配备助教，助教的工作内容：（1）帮助任课教师批改作业；（2）上部分习题答疑课。</p>		

基本要求：无

授课方式：线上与线下混合式教学，学生先行学习线上视频课程，随后一周由教师主导进行线下测试与研讨。

主讲教师简介：俞洪波，复旦大学生命科学学院教授。先后在中国科学技术大学、复旦大学、麻省理工学院学习与工作。编译《神经科学百科全书》、《神经科学中的数学》，编写 Springer 出版社的《Imaging the Brain with Optical Tools》中的相关章节。承担多项 973、863、基金委重大科学研究计划课题。网上视频课程《大脑的奥秘：神经科学导论》2017 年以来已经被全国 370 多所院校，9 万多学生学习。

于玉国博士，复旦大学生命科学学院教授。兰州大学物理系学士(1995)，南京大学凝聚态物理学博士(2001)，美国卡耐基梅隆大学计算神经科学博士后(2004)，耶鲁大学医学院研究科学家(2010)，上海高校特聘教授‘东方学者’(2013)和跟踪计划(2017)。中国计算神经科学学会委员、生物控制协会委员，Frontiers in Computational Neuroscience 和 Cognitive Neurodynamics 等杂志编委。

薛磊，复旦大学生命科学学院教授。本科毕业于复旦大学遗传学专业，博士毕业于复旦大学神经生物学专业，美国国立卫生研究院博士后、研究学者。长期从事中枢神经神经信号传递和神经可塑性的分子细胞调控机制及其动力学模型研究。入选中组部青年千人计划和上海市浦江人才计划。中国生物物理学会理事，常务理事，上海市非线性科学学会理事。2018 年度获得复旦大学“我心目中的好老师”提名奖。

教学团队成员

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
俞洪波	男	教授	生命科学学院	承担脑的感觉与运动部分
于玉国	男	教授	生命科学学院	承担脑高级功能
薛磊	男	教授	生命科学学院	承担生物学基本知识与神经元部分

教学内容安排（按 48 学时共计 16 周含考试，具体到每节课内容）：

第一周：绪论及生命的本质

着重介绍生命体的独特之处，包括中心法则 vs 自我复制、自我修复，进化论与遗传突变 vs 生命体的优先级，生物多样性、可塑性、低能耗 vs 进化。

第二周：学生线上学习第三周相关视频课程

第三周：细胞与神经元

独立的功能单元--细胞，神经元的独特性，生物电的来源

第四周：学生线上学习第五周相关视频课程

第五周：突触与神经元信息传递

化学突触与电突触（化学信号与电信号）的优劣，局部电位与动作电位（模拟信号与数字信号）的比较，树突形态与信号整合

第六周：学生线上学习第七周相关视频课程

第七周：视觉系统

视网膜的结构与功能，外膝体在层次性体系中的意义，初级视觉皮层的完备性，腹侧与背侧通路的分工，整体优先的格式塔准则与自下而上的层次性视觉系统

第八周：学生线上学习第九周相关视频课程

第九周：听觉与体感系统

与功能匹配的感受器，感受范围的动态调节机制--负反馈，皮层功能的简化结构--功能柱，感受皮层的功能可塑性

第十周：学生线上学习第十一周相关视频课程

第十一周：运动系统

运动相对于感觉系统的不同需求及其实现方式，反射、节律与随意运动，运动的精准时间控制网络，神经网络异常与运动障碍

第十二周：学生线上学习第十三周相关视频课程

第十三周：学习与记忆

学习和突触可塑性，长时程增强效应，内侧颞叶与记忆，前额叶与记忆，记忆的细胞集群理论

第十四周：学生线上学习第十五周相关视频课程

第十五周：联合皮层

高级认知功能和顶叶、颞叶、前额叶联合皮层，语言与功能一侧化，情绪的神经回路

第十六周：注意、决策与意识

注意的不同形式与神经生物学基础；价值、决策及神经环路机制

课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：
考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）： 线上学习与测试 30 分，课堂测试与讨论 30 分，期末闭卷考试 40 分
教材和教学参考资料（包括作者、书名、出版社和出版时间）： 《大脑的奥秘：神经科学导论》，俞洪波，超星尔雅课程平台 网上视频课程，2016 年 《神经生物学》 寿天德，高教出版社，2012 年 《Cognitive Neuroscience》 Gazzaniaga et al, Norton 出版社，第四版，2014 《现代生物科学导论》曹凯鸣 主编，高教出版社，第一版，2011

表格栏目大小可根据内容加以调整。

人工智能导论

院系： 信息科学与工程学院

日期：2019 年 10 月 29 日

课程代码	INFO130358				
课程名称	人工智能导论				
英文名称	Introduction to Artificial Intelligence				
学分数	4	周学时	4	授课语言	中文
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input type="checkbox"/> 专业必修 <input checked="" type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	通过本课程的教学，帮助学生初步领略人工智能近七十年的发展历史以及各阶段的主要学术成就，了解人工智能的广泛应用背景，掌握人工智能的基础理论与实现技术，了解计算机在智能模拟问题上所采取方法的优缺点，了解人工智能与神经生物学和认知心理学的多学科交叉研究视角与类脑计算的初步方法，培养他们观察世界、发现问题和解决问题的能力，启发学生进行创新思维。				

<p>基本内容简介</p>	<p>本课程内容包含人工智能自 1943 年发端到目前近 70 年的学术思想与三个主要流派的发展史，人工智能中经典的形式化推理与非确定性推理、缺省推理、模糊推理，人工智能中若干种知识表示方法，以及它们在专家系统上的应用，基于多学科交叉的人工神经网络理论与遗传算法，以及基于它们的若干机器学习与优化问题求解，将概率推理、模糊逻辑、神经网络、遗传算法相结合的软件算模型，人工智能在图像理解、数据挖掘、类脑计算等领域的新进展。</p>			
<p>基本要求：人工智能历史、逻辑演绎、问题求解理论、知识工程、机器感知、自然语言理解、神经网络理论与方法、人工智能新进展。学生应该按照本大纲的要求，理解智能与人工智能的基本概念和基本理论，了解人工智能的核心问题和难点，对人工智能所包含的子领域有粗略的框架性了解，并了解它们在信息加工上的相互联系。能运用基本概念、基本理论和基本方法对简单的智能模拟问题进行分析、建模和算法实现。对于我们这样一所致力于世界一流的研究型大学，还应该让学生同时了解人工智能的新进展，激发学生对人工智能的前沿科学问题进行探索的兴趣。</p>				
<p>授课方式： 课堂讲授</p>				
<p>主讲教师简介：危辉，男，复旦大学计算机科学技术学院教授，博士生导师。1998 年 7 月毕业于北京航空航天大学计算机科学系，先后师从导师怀进鹏院士和何新贵院士，获计算机科学理论与软件专业工学博士学位。同年 9 月进入浙江大学计算机科学系人工智能研究所，师从我国著名人工智能专家潘云鹤院士进行为期两年的博士后研究工作。2000 年 11 月期满出站后进入复旦大学计算机科学技术系从事教学与科研工作。自 1993 年起从事非单调推理与形式逻辑研究，1995 年后主要研究方向为人工智能与认知科学，致力于基于神经生物学和认知心理学机制的神经视觉算法模型和神经编码机制研究，以及基于认知机制约束的人工智能基础范型研究，是国内最早独立、持续不间断开展类脑计算研究的小组之一。主持或作为主要成员参与的研究课题有 973 计划课题、973 前期专项、国防 973 课题专题、国家自然科学基金、国家自然科学基金重大研究计划课题、国防预研课题、上海市重大专项、上海市青年科技启明星计划课题等。作为第一作者或通信作者在 IEEE Transaction 系列、Elsevier 系列、Springer 系列等国际学术期刊上发表完全由国内独立完成的计算机科学领域 SCI 论文 50 篇，独立撰写与出版学术专著《人工智能形式概念系统》、《认知相关性与智能模型构造的系统观点》和《类脑计算》。自 2001 年起承担复旦大学本科和研究生的教学工作，到目前为止按时间顺序独立讲授离散数学 2 学期、高等数理逻辑 4 学期、人工智能与认知科学 5 学期、人工智能或高级人工智能 45 学期/次、从计算到智能 16 学期、认知科学导论 7 学期。</p>				
<p>教学团队成员</p>				
<p>姓名</p>	<p>性别</p>	<p>职称</p>	<p>院系</p>	<p>在教学中承担的职责</p>

教学内容安排（具体到每节课内容）

第 1 章：人工智能的发展历史与人工智能核心问题

- 人工智能概念的提出
- 人工智能各发展阶段的成果
- 人工智能的研究分支

第 2 章：基于规则的专家系统设计

- 产生式知识表示方法
- 专家系统框架
- 推理机设计

第 3 章：不确定性推理

- 知识不确定性
- 概率推理
- 置信度推理

第 4 章：模糊推理

- 知识的模糊性
- 模糊集合
- 模糊推理

第 5 章：框架知识表示

- 框架
- 缺省推理

第 6 章：人工智能与多学科交叉研究初步

- 神经生物学对人工智能的启示
- 认知心理学对人工智能的启示

第 7 章：人工神经网络

- 生物神经系统
- MP 模型
- 单层感知机模型
- BP 算法
- Hopfield 网络
- 联想记忆网络
- SOM 算法

第 8 章：进化计算

- 智能是自然进化的产物
- 遗传算法
- 进化策略
- 遗传编程
- 进化计算与最优化问题

第 9 章：人工智能最新进展选讲

- 关于人工智能围棋程序
- 关于 Watson 人机对话
- 关于智能机器人
- 关于新一代人工智能理论

<p>课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计： 学生独立完成一项基于形式化推理的项目实践。</p>
<p>如需配备助教，注明助教工作内容： 辅导形式化推理项目知识获取实践、编程实践、答疑等。</p>
<p>考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）： 卷面考试成绩占 50%，项目实践报告占 50%。</p>
<p>教材（包括作者、书名、出版社和出版时间；如使用自编讲义，也请列明）： Michael Negnevitsky, Artificial Intelligence—A guide to intelligent system, 机械工业出版社, 2006</p>
<p>教学参考资料（包括作者、书名、出版社和出版时间）： Stuart J. Russell, Peter Norvig, Artificial intelligence---a modern approach, 清华大学出版社, 2006 George F. Luger, Artificial Intelligence -Structure and Strategies for Complex Problem Solving, 机械工业出版社, 2005</p>

表格栏目大小可根据内容加以调整。

数据结构与算法设计

院系： 信息科学与工程学院

日期： 2019 年 07 月 01 日

课程代码	INF0130305.01				
课程名称	数据结构与算法设计				
英文名称	Data Structure and Algorithm Design				
学分数	4	周学时	4	授课语言	中文
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	通过本课程的学习，使学生全面深入地掌握各种常用数据结构的逻辑结构特点和运算，常用数据结构的设计方法和典型运算算法的实现，对算法的时、空复杂性有一定的分析能力。掌握重要的算法设计思路、熟练运用算法解决实际问题。通过学习，使学生初步具备运用数据结构知识分析问题和算法设计的能力，为学习后续课程奠定必要的基础。				
基本内容简介	1. 常用数据结构及其实现，包括栈、队列、串、二叉树、树和图等； 2. 常用检索、索引和排序方法，包括线性表、散列表、B 树等常见的检索和索引技术，插入排序、Shell 排序、堆排序、快速排序、基数排序等常用的各种排序算法； 3. 算法时间及空间复杂度的分析方法； 3. 常用的算法及其实现，包括分治法，递归，回溯，贪心法，动态规划，最大流等。				
基本要求：	1. 熟练掌握 C/C++ 程序设计。 2. 熟练进行算法时间复杂度和空间复杂度的分析。 3. 熟练使用链表、栈、队列、串、树、图进行数据结构的设计。 4. 熟练掌握经典的排序和检索算法。 5. 熟练掌握分治、贪心、动态规划、最大流等算法设计方法。				
授课方式：	以课堂授课为主，辅以编程练习、课程项目设计。				
主讲教师简介：	徐跃东老师目前担任信息科学与工程学院副研究员，研究方向为智能计算机网络（AI for networking/network for AI）、网络经济学、移动计算等。2009 年毕业于香港中文大学，获得博士学位；2009 年-2012 年在法国国家自动化与计算机研究院从事博士后研究。代表性的科研成果发表在顶级的国际期刊和会议上，包括 IEEE/ACM Trans. Networking, ACM CoNEXT, ACM				

Mobihoc 等。指导本科生的 蓉政项目、望道项目、曦源项目、腾飞项目等，与学生们一起学习新的知识、共同进步。

教学团队成员

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
徐跃东	男	副研究员	信息科学与工程学院	主讲教师

教学内容安排（具体到每节课内容）

教学进度安排：

第 01 次课	绪论与知识回顾	讲授	2（学时）
第 02 次课	C 语言部分知识回顾	讲授	2
第 03 次课	线性表（1）	讲授	2
第 04 次课	线性表（2）	讲授	2
第 05 次课	栈	讲授	2
第 06 次课	队列	讲授	2
第 07 次课	递归	讲授	2
第 08 次课	串	讲授	2
第 09 次课	数组与广义表	讲授	2
第 10 次课	习题讲解等	讲授	2
第 11 次课	树的基本知识	讲授	2
第 12 次课	二叉树的遍历等	讲授	2
第 13 次课	并查集	讲授	2
第 14 次课	图的基本知识和遍历	讲授	2
第 15 次课	图的最小生成树	讲授	2
第 16 次课	图的最短路径等	讲授	2
第 17 次课	图的补充知识	讲授	2
第 18 次课	习题讲解或期中考试	讲授	2
第 19 次课	内排序-基本排序	讲授	2
第 20 次课	内排序-堆排序及优先级队列	讲授	2

第 21 次课	内排序-快速排序等	讲授	2
第 22 次课	内排序-线性时间排序	讲授	2
第 23 次课	外排序	讲授	2
第 24 次课	查找树 (1)	讲授	2
第 25 次课	查找树 (2)	讲授	2
第 26 次课	查找树 (3)	讲授	2
第 27 次课	散列表	讲授	2
第 28 次课	习题讲解	讲授	2
第 29 次课	算法分析深入内容	讲授	2
第 30 次课	分治算法	讲授	2
第 31 次课	动态规划 (1)	讲授	2
第 32 次课	动态规划 (2)	讲授	2
第 33 次课	贪心算法	讲授	2
第 34 次课	NP 完全性简介	讲授	2
第 35 次课	多线程简介	讲授	2
第 36 次课	复习	讲授	2
课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：			
无			
如需配备助教，注明助教工作内容：			
协助教师布置作业、答疑及讲解习题、协助监考等。			
考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）：			
笔试。成绩构成：期末 60%、期中/作业/平时 30%、课程项目 10%			
教材（包括作者、书名、出版社和出版时间；如使用自编讲义，也请列明）：			
1. 严蔚敏 《数据结构（C 语言版）》 清华大学出版社 2011 年 11 月			
2. 李春葆 《数据结构教程》 清华大学出版社 2013 年 1 月			
3. 科尔曼等 《算法导论》(Introduction to Algorithms) 机械工业出版社 2013 年 1 月			
4. Donald E. Knuth 《计算机程序设计艺术》(The Art of Computer Programming) 人民邮电出版社，2016 年 1 月			
5. 马克·艾伦·维斯 《数据结构与算法分析 C 语言描述》 机械工业出版社 2019 年 4 月			
6. Robert Sedgwick 等著 《算法》 人民邮电出版社 2012 年 10 月			

教学参考资料 (包括作者、书名、出版社和出版时间):

1. 严蔚敏 《数据结构习题集》 清华大学出版社 1999 年 5 月
2. 科尔曼等 《算法导论》(Introduction to Algorithms)习题解答 在线参考资料

表格栏目大小可根据内容加以调整。

信号与系统

院系:

日期: 2020 年 4 月 5 日

课程代码	INF0130306				
课程名称	信号与系统				
英文名称	Signal and System				
学分数	4	周学时	4	授课语言	中文
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input checked="" type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	<p>《信号与系统》是面向智能科学与技术专业的智能系统和信号处理方向的专业核心教育课程。开设本课程的目的旨在使学生掌握信号与系统与变换、数字信号处理、和系统状态方程等基本概念、基础理论和分析方法，帮助学生理解智能系统中的信号与系统基础知识体系，重点培养学生在同时具有信号与系统、通信系统和智能控制系统中分析问题的能力，为后续课程，特别是智能系统设计、群智智能系统打下坚实基础。</p>				
基本内容简介	<p>本课程教学内容分为五大模块，涵盖信号与系统的基本模块：</p> <p>6) 信号与系统基础：教授信号与系统的基本概念，抽样定理，卷积和矢量空间等运算与分析工具。</p> <p>7) 信号与系统变换：傅里叶变换、拉普拉斯变换及在通信系统滤波、调制的应用。</p> <p>8) 数字信号处理：离散系统时域分析，Z 变换、数字滤波器设计，数字信号在图像、语音等领域的应用</p> <p>9) 系统状态方程：系统根轨迹及稳定性分析，状态方程分析与综合方法，及在控制系统设计的应用等。</p> <p>10) 智能系统设计初探：典型控制系统、通信系统等原理设计</p>				
基本要求：	<p>要求学生能熟练掌握对典型信号与系统变换的原理、数字信号处理与分析方法与反系统状态方程的分析方法，并结合信号与系统建模与仿真软件，初步掌握智能系统中信号与系统的设计与分析能力。</p>				
授课方式：	<p>理论教学与学生自主实验并重。自主实验包含信号与系统的 Matlab 等软件建模与仿真实验，以 2-3 人分组形式完成，以培养学生的分析与设计信号与系统的能力。</p>				

主讲教师简介：

董志岩，青年副研究员，吉林大学博士（期间免试推荐研究生与硕博连读），曾参与“十二五”“863”项目-“重载荷智能物探专用无人直升机”等移动平台研发。发表一作/通讯作者 SCI/EI 论文 4 篇，发明专利 3 项等。目前主持国家重点实验室项目 1 项，主持省部级自然科学基金 1 项，参与国家重点研发计划与上海市科委重大项目 2 项。研究方向及领域：智能飞控理论、鲁棒控制理论、多传感器融合和集群智能等。

教学团队成员

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
董志岩	男	青年副研究员	工程与应用技术研究院	主讲
张立华	男	教授	工程与应用技术研究院	主讲

教学内容安排（共计 18 周，含考试周；建议具体到每周或每节课教学内容）：

本课程 4 学分，每周 4 学时，教学内容如下：

周	课时	授课内容
1	1、2	课程绪论
	3、4	信号与系统基础（一）：信号/系统的运算
2	1、2	信号与系统基础（二）：系统建模理论与方法
	3、4	信号与系统基础（三）：零输入零状态响应
3	1、2	信号与系统基础（四）：冲激与阶跃响应
	3、4	信号与系统基础（五）：矢量空间分析和符号式表示方法
4	1、2	信号与系统基础 习题课
	3、4	信号与系统变换（一）：傅里叶级数
5	1、2	信号与系统变换（二）：傅里叶变换
	3、4	信号与系统变换（三）：卷积定理及典型傅里叶变换
6	1、2	信号与系统变换（四）：拉普拉斯变换
	3、4	信号与系统变换（五）：系统函数时频域响应
7	1、2	信号与系统变换（六）：线性系统稳定性
	3、4	信号与系统变换（七）：傅式变换在通信的应用和拉式变换在控制应用
8	1、2	信号与系统变换原理 习题课
	3、4	期中考试
9	1、2	数字信号处理（一）离散时间信号-定义、运算和性质

	3、4	数字信号处理（二）离散时间系统-种类、稳定性和因果性
10	1、2	数字信号处理（三）离散傅里叶变换-频率响应
	3、4	数字信号处理（四）Z变换与正交变换等
11	1、2	数字信号处理（五）数字滤波器设计：IIR滤波器设计
	3、4	数字信号处理（六）数字滤波器设计：FIR滤波器设计
12	1、2	数字信号处理（七）实战：在数字信号在滤波、图像与语音等应用
	3、4	数字信号处理习题课
13	1、2	系统状态方程（一）：系统状态方程简介
	3、4	系统状态方程（二）：连续时间系统状态方程
14	1、2	系统状态方程（三）：离散时间系统状态方程
	3、4	系统状态方程（四）：系统的可控性与客观性
15	1、2	系统状态方程（五）：初探系统设计与分析综合的方法
	3、4	智能系统设计初探（一）：典型状态函数等现代控制系统
16	1、2	智能系统设计初探（二）：智能控制系统的设计等，基于RL等算法
	3、4	智能系统设计初探、智能控制系统习题课、期末复习
17		考试周：完成课程Project报告
18		考试周：完成课程Project报告

课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：

本课程是理论与实践并重的实验课程，安排3次基于自动化软件的仿真类实验，和1次在指定在信号与系统题目范围内课程综合Project。课程中的实验环节使用等。

其中，三次仿真类分别为：

- 1) 基于典型脉冲与阶跃信号系统时频域仿真与分析 (Matlab/Simulink)
- 2) 基于傅式变换在通信频响与调制应用, 拉式变换在控制幅频/相频响应应用 (Matlab/Simulink)
- 3) 基于数字信在图像与语音等领域的数字滤波器设计与应用 (Matlab/Simulink)

如需配备助教，注明助教工作内容：

需要配备助教，助教的工作内容：(1) 帮助任课教师批改作业；(2) 上部分习题答疑课。

考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）：

平时作业+实验 30%，课程期末Project 20%，期中考试 20%，期末考试 30%

教材（包括作者、书名、出版社和出版时间；如使用自编讲义，也请列明）

《信号与系统（第三版）上下册》 郑君里著 高等教育出版社，2011年3月

教学参考资料 (包括作者、书名、出版社和出版时间):

- (1) Signal and System, Alab Oppenheim, (电子工业出版社 中文版), 2012.12
- (2) Structure and interpretation of signals and systems, EdwardA.Lee 等著 UC Berkeley 2013 年 1 月
- (3) 《数字信号处理:理论算法与实现》胡广书 著 清华大学出版社, 2012 年 1 月

表格栏目大小可根据内容加以调整。

智能科学的数学基础

院系: 信息科学与工程学院

日期: 2021 年 2 月 22 日

课程代码	INF0130357				
课程名称	智能科学的数学基础				
英文名称	Elementary Mathematics in Artificial Intelligence				
学分数	4	周学时	4	授课语言	中文
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他				
教学目的	<p>《智能科学的数学基础》课程主要是在《高等数学》、《线性代数》等前序课程学习的基础上, 进一步介绍在智能科学与技术、人工智能领域重要的数学基础理论、基本方法。本课程旨在培养学生运用数学基础知识和方法, 归纳、应对与解决在智能科学与技术、人工智能领域涌现的一般数学问题的能力, 也为后继学习和研究打下坚实的基础。</p>				
基本内容简介	<p>课程的内容涵盖微分方程(初等解法、二阶及高阶常微分方程、常微分方程组、偏微分方程初步)、动力学基本理论(平面系统的奇点、周期轨、系统的稳定性理论初步、离散动力系统初步)、复变函数(复变函数基础知识、解析函数、复变函数积分、解析函数级数表示、留数及其应用)等。</p>				
基本要求: 按要求上课, 按时完成课堂布置的习题以及与课程相关的课题实践。					

授课方式：课堂讲授以及配备两周一次的习题课或与课程内容相关的课题实践。

主讲教师简介：

林伟 —— 复旦大学数学科学学院教授、博士生导师。目前担任教育部脑科学前沿中心副主任、计算神经科学与类脑智能教育部重点实验室副主任。复旦大学智能复杂体系基础理论与关键技术实验室主任。复旦大学类脑智能科学与技术研究院副院长，计算系统生物学中心主任。2019 年国家杰出青年基金获得者，2018 年国家重点研发计划重点项目负责人。担任 IEEE 学会高级会员、中国工业与应用数学学会数学生命科学专委会副主任委员、上海市非线性科学研究会副理事长、秘书长。主要在数据驱动、模型驱动两方面展开问题驱动的数学与其他学科交叉交融的研究工作，用于推进现代生物数学与生物控制领域、人工智能领域、复杂网络控制领域等重要科学问题的解决，同时构建共性数学模型、设计一般计算方法、发展基础动力学理论。

冷思阳 —— 复旦大学工程与应用技术研究院青年研究员，博士师从林伟教授，曾任日本东京大学博士后研究员，入选上海市“晨光计划”。主要致力于将应用数学的基础理论应用到包括人工智能、计算系统生物学等在内的多学科实际问题中，并在因果分析、时间序列预测、复杂网络控制等领域取得了大量重要的研究成果，发表在《自然》子刊、《物理评论快报》等顶级期刊上。

教学团队成员

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
林伟	男	教授	数学科学学院	主讲
冷思阳	男	青年研究员	工程与应用技术研究院	主讲
郭 垚	男	青年研究员	类脑智能科学与技术研究院	习题课
纪 鹏	男	青年研究员	类脑智能科学与技术研究院	课题指导

教学内容安排（共计 18 周，含考试周；建议具体到每周或每节课教学内容）：

第一部分——微分方程

初等解法（6 课时）

二阶及高阶常微分方程（6 课时）

常微分方程组（6 课时）

偏微分方程初步（4 课时，选讲）

第二部分——动力学基本理论

平面系统的奇点（8 课时）

周期轨（4 课时）

系统的稳定性理论初步（6 课时）

离散动力系统初步（4 课时）

第三部分——复变函数

<p>复变函数基础知识 (2 课时)</p> <p>解析函数 (3 课时)</p> <p>复变函数积分 (3 课时)</p> <p>解析函数级数表示 (3 课时)</p> <p>留数及其应用 (3 课时)</p>
<p>课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：</p> <p>习题课及与课程内容相关的神经网络动力学模拟以及相关学习算法机制探讨的课题研究。</p>
<p>如需配备助教，注明助教工作内容： 作业批改、答疑。</p>
<p>考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）：</p> <p>考核由期中考试（30%）、作业（10%）、期末考试（50%）以及学术性论文（10%）组成。</p>
<p>教材（包括作者、书名、出版社和出版时间；如使用自编讲义，也请列明）：</p> <p>《常微分方程》 楼红卫、林伟 复旦大学出版社</p> <p>《应用数学》 阮炯、黄政勋等 科学出版社</p> <p>《复变函数论》 范丽丽、何成奇 上海科技出版社</p>
<p>教学参考资料（包括作者、书名、出版社和出版时间）：</p>

表格栏目大小可根据内容加以调整。

其他课程教学大纲可在教务系统中下载查看。

第五章 专业培养方案与修读建议

5.1 电子信息科学与技术专业

5.1.1 培养方案

电子信息科学与技术专业“2+X”教学培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具备电子信息科学与技术的基本理论和基本知识，受到严格的科学实验训练和初步的科学研究训练，能在电子信息科学与技术、计算机科学与技术及相关领域和行政部门，从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的电子信息科学与技术高级专门人才。

要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握电子信息科学与技术、计算机科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）43 学分、专业培养课程 75 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 142 学分（含实践学分不低于 35 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要求，参见相应修读说明。

三、课程设置与修读要求：

（一）通识教育课程(43 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1.通识教育核心课程

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和电子信息科学与技术专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 16 学分，课程设置详见专项教育课程和电子信息科学与技术专业修读建议。

(二) 专业培养课程(75 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和电子信息科学与技术专业修读建议。

2. 专业核心教育课程

要求修读 45 学分（部分课程学分可用荣誉课程学分替换），设置如下：

专业核心课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
	数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	0	0	3	
	概率、数理统计与随机过程	INF0130001	3	3	0	0	0	3	
	工程数学	INF0130002	4	4	0	0	0	3	
	模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	0	0	3	
	高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0	0	0	4	
	模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4	
	信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	0	0	4	
	信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	0	0	4	
	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	
	数字信号处理 A	INF0130010	3	3	0.5	0	0	5	
	信号与系统实验	INF0130353	2	2	2	0	0	5	
	自动控制原理	INF0130014	3	3	0	0	0	5	
	生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	7	
	毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶（含荣誉项目）、跨学科发展（含辅修学士学位项目）和创新创业等不同路径，要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径，按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 24 学分，学分

不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下：“

(1)专业进阶模块 I (15 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I	可编程器件与硬件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	5	必修 15 学分
	高频电路实验	INF0130355	2	3	2	0	0	6	
	信号检测与估计基础	INF0130138	2	2	0	0	0	6	
	计算机体系结构	INF0130038	3	3	1	0	0	6	
	电磁场与电磁波	INF0130232	3	3	0.5	0	0	6	
	近代无线电实验	INF0130356	3	4	3	0	0	7	

(2)专业进阶模块 II (9 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 II	电工实验	INF0130071	2	2	2	0	0	秋	选修 9 学分
	电子系统设计	INF0130072	2	2	2	0	0	秋	
	多媒体技术	INF0130073	2	2	0.5	0	0	秋	
	计算机网络	INF0130077	2	2	0	0	0	秋	
	近代医学概论	INF0130078	2	2	0	0	0	春	
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	春秋	
	数据采集和处理系统	INF0130082	2	2	0	0	0	春	
	心脏电生理与起搏	INF0130087	2	2	0.5	0	0	春	
	医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	秋	
	光通信网络基础	INF0130131	2	2	0	0	0	秋	
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	秋	
	卫星与移动通信 B	INF0130137	2	2	0	0	0	秋	
	网络科学导论	INF0130189	2	2	0	0	0	春	
	电磁生物效应及医学应用	INF0130227	2	2	0	0	0	秋	

工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春
通信编码原理与技术	INF0130240	2	2	0.5	0	0	春
数据结构	INF0130327	2	2	0.5	0	0	春
机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	秋
群体智能	INF0130361	2	2	1	0	0	秋
电力电子学	INF0130253	3	3	0	0	0	春
电气工程基础	INF0130289	2	2	0	0	0	秋
医学电子创新设计与实验	INF0130407	3	3	3	0	0	秋
AI 增强仿真学：理论与 实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋
自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春
医学超声技术	AIT531030	2	2	0.5	0	0	春

2. 荣誉项目路径

荣誉项目课程设计和修读要求请见信息科学与工程学院本科“荣誉项目”实施方案。下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

3. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。”

4. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I 课程 15 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。”

5. 创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选

修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：
<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块I均可以冲抵学程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.1.2 修读建议

电子信息科学与技术专业“2+X”修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注	
							一	二	三	四	五	六	七	八		
通识教育	通识核心 27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3									
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3									
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3								
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3							
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3						
		强国之路：形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	0.5	0.5	0.5	0.5	①	①	①	①		
		思想政治理论课模块B组课程	2	2	选修			2								
		1 文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	必选 8学分 (每模块≤1)	见核心课程七大模块课程列表										
		2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3												

		3 文明对话 与世界视野 模块课程	2~3	2~3	门， 同时 回避 第五 模块 “科 学探 索与 技术 创 新” 即修 读第 五模 块不 计入 七大 模块 8个 学分 中)															
		4 社会研究 与当代中国 模块课程	2~3	2~3																
		5 科学探索 与技术创新 模块课程	2~3	2~3																
		6 生态环境 与生命关怀 模块课程	2~3	2~3																
		7 艺术创作 与审美体验 模块课程	2~3	2~3																
专项教育	16	复旦大学英 语水平测试 ①	0	/	必考	/														
		大学外语课 程	4	2~4	原则 上不 少于 4学 分	见大学外 语课程 列表	2	2												
		人工智能教 学专项	3	3	必选	见人工智 能教学 专项课 程列表	3													
		体育课程	4	8	必选	见体育课 程列表	2	2	2	2										
		军事理论	2	2	必修	见军事理 论		2												
		军事技能	2	/	必修	见军事技 能														
		创新创意创 业课程	/	/	选修	见专项教 育课程 创新创 意创业 部分														
		心理健康教 育	1~2	/	必选	见专项教 育课程 心理健 康教育 部分	1~2													总学 时不

																少于32学时		
		实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分										累计不少于16学时		
专业培养	大类基础	数学分析 BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1											
		数学分析 BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1										
		线性代数	3	4	必修	COMP120004	4											
		大学物理 B (上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1											
		大学物理 B (下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1										
		基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015		3										
		程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2											
		电子系统导论	3	3	必修	INF0120011		3										
	专业核心	数字逻辑基础	4	5	必修	INF0130331			4+1									
		概率、数理统计与随机过程	3	3	必修	INF0130001			3									
		工程数学	4	4	必修	INF0130002			4									
		模拟电子学基础	4	4	必修	INF0130347			4									
		高频电子线路 B	3	3	必修	INF0130029				3								
		模拟与数字电路实验	3	4	必修	INF0130348				3								
信号与通信系统		3	3	必修	INF0130009				3									

		信息论基础	3	3	必修	INF0130329				3									
		微机原理与接口实验	3	4	必修	INF0130368				4									
		数字信号处理 A	3	3	必修	INF0130010				3									
		信号与系统实验	2	2	必修	INF0130353				2									
		自动控制原理	3	3	必修	INF0130014				3									
		生产实习	1	0	必修	INF0130015										①			
		毕业论文	6	0	必修	INF0130016											①		
多元发展②	专业进阶路径	24	专业进阶课程 I	15			见本专业培养方案												
			专业进阶课程 II	9															
			任意选修课程																
		荣誉项目					见本院系本科荣誉项目实施方案												
	跨学科发展路径	30	学程 I	15~20		必选 2 个非本专业独立开设的学程	见教务处学程项目网页												
			学程 II	15~20															
			任意选修课程																
	辅修学士学位项目	55	专业进阶课程	15			见本专业培养方案												
			非本专业辅修学士学位课程	40			见教务处辅修学士学位项目网页												
		30	学程	15~20															

创新创业路径	创新创业学程	15~20			见教务处学程项目网页									
	任意选修课程													

注：

- ①据院系通知安排
- ②任选一种多元发展路径
- ③应修学分：辅修学士学位路径 173 学分，其他发展路径 142~148 学分
- ④每学期选修学分不得超过 32 学分

5.2 生物医学工程专业

5.2.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具备生物医学工程的基本理论和基本知识，受到严格的科学实验训练和初步的科学研究训练，能在生物医学工程、智能科学、电子工程、信息与计算机技术等领域和行政部门，从事科学研究、教学、系统设计、科技开发、生产管理与行政管理工作的高级专门人才。

要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握生物医学工程、电子信息科学与技术、计算机科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。”

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）43 学分、专业培养课程 75 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 142 学分（含实践学分不低于 35.5 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要求，参见相应修读说明。”

三、课程设置与修读要求：

（一）通识教育课程(43 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1.通识教育核心课程

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和生物医学工程专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 16 学分，课程设置详见专项教育课程和生物医学工程专业修读建议。

(二) 专业培养课程(75 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1.大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和生物医学工程专业修读建议。

2.专业核心教育课程

要求修读 45 学分（部分课程学分可用荣誉课程学分替换），设置如下：

	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业 核心 课程	数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	0	0	3	
	概率、数理统计与随机过程	INF0130001	3	3	0	0	0	3	
	工程数学	INF0130002	4	4	0	0	0	3	
	模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	0	0	3	
	高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0	0	0	4	
	模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4	
	信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	0	0	4	
	信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	0	0	4	
	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	
	数字信号处理 A	INF0130010	3	3	0.5	0	0	5	
	信号与系统实验	INF0130353	2	2	2	0	0	5	
	生物医学工程学基础	INF0130020	3	3	0.5	0	0	5	
	生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	6, 7	
	毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶(含荣誉项目)、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 24 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下:"

(1)专业进阶模块 I (15 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I	医学传感器	INF0130091	2	2	0.5	0	0	5	必修 15 学分
	高频电路实验	INF0130355	2	3	2	0	0	6	
	计算机体系结构	INF0130038	3	3	1	0	0	6	
	工程生理学基础	INF0130017	3	3	0	0	0	6	
	医学信号处理	INF0130092	2	2	0.5	0	0	6	
	生物医学工程专业实验	INF0130390	3	3	3	0	0	7	

(2)专业进阶模块 II (9 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 II	电工实验	INF0130071	2	2	2	0	0	秋	选修 9 学分
	电子系统设计	INF0130072	2	2	2	0	0	秋	
	多媒体技术	INF0130073	2	2	0.5	0	0	秋	
	计算机网络	INF0130077	2	2	0	0	0	秋	
	近代医学概论	INF0130078	2	2	0	0	0	春	
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	春秋	
	可编程器件与硬件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	秋	
	数据采集和处理系统	INF0130082	2	2	0	0	0	春	
	心脏电生理与起搏	INF0130087	2	2	0.5	0	0	春	

医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	秋
光通信网络基础	INF0130131	2	2	0	0	0	秋
数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	秋
卫星与移动通信 B	INF0130137	2	2	0	0	0	秋
网络科学导论	INF0130189	2	2	0	0	0	春
电磁生物效应及 医学应用	INF0130227	2	2	0	0	0	秋
工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春
通信编码原理与 技术	INF0130240	2	2	0.5	0	0	春
数据结构	INF0130327	2	2	0.5	0	0	春
机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	秋
群体智能	INF0130361	2	2	1	0	0	秋
医学电子创新设 计与实验	INF0130407	3	3	3	0	0	秋
AI 增强仿真学： 理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋
自动驾驶人工智 能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春
医学超声技术	AIT531030	2	2	0.5	0	0	春

2. 荣誉项目路径

荣誉项目课程设计和修读要求请见信息科学与工程学院本科“荣誉项目”实施方案。下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

3. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

4. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I 课程 15 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士

学位项目修读要求,且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

5.创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程,以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页,下载地址:<https://jwc.fudan.edu.cn/>(复旦大学教务处)-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中,辅修学士学位项目或专业进阶课程模块I均可以冲抵学程,专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.2.2 修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注
							一	二	三	四	五	六	七	八	
通识教育	通识核心 27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3								
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3								
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3							
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3						
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3					
		强国之路:形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	1	1	1	1	①	①	①	①	
		思想政治理论课模	2	2	选修			2							

		块B组课程																	
		1 文史经典与文化传承模块课程	2~3	2~3		见核心课程七大模块课程列表 必选8学分(每模块≤1门,同时回避第五模块“科学探索与技术创新”即修读第五模块不计入七大模块8个学分中)													
		2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3															
		3 文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3															
		4 社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3															
		5 科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3															
		6 生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3															
		7 艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3															
	专项教育	复旦大学英语水平测试①	0	/	必考	/													
		16	大学外语课程	4	2~4		见大学外语课程列表 原则上不少于4学分	2	2										
			人工智能教学专项	3	3	必选	见人工智能教学专项课程列表	3											

			体育课程	4	8	必修	见体育课程列表	2	2	2	2								
			军事理论	2	2	必修	见军事理论		2										
			军事技能	2	/	必修	见军事技能												
			创新创业课程	/	/	选修	见专项教育课程创新创业部分												
			心理健康教育	1~2	/	必修	见专项教育课程心理健康教育部分		1~2								总学时不少于32学时		
			实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分										累计不少于16学时		
专业培养	大类基础	30	数学分析BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1											
			数学分析BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1										
			线性代数	3	4	必修	COMP120004	4											
			大学物理B(上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1											
			大学物理B(下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1										
			基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015		3										
			程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2											
			电子系统导论	3	3	必修	INF0120011		3										

专业核心	4 5	数字逻辑基础	4	5	必修	INF01303 31			4+	1									
		概率、数理统计与随机过程	3	3	必修	INF01300 01			3										
		工程数学	4	4	必修	INF01300 02			4										
		模拟电子学基础	4	4	必修	INF01303 47			4										
		高频电子线路B	3	3	必修	INF01300 29				3									
		模拟与数字电路实验	3	4	必修	INF01303 48					3								
		信号与通信系统	3	3	必修	INF01300 09					3								
		信息论基础	3	3	必修	INF01303 29					3								
		微机原理与接口实验	3	4	必修	INF01303 68						4							
		数字信号处理A	3	3	必修	INF01300 10						3							
		信号与系统实验	2	2	必修	INF01303 53						2							
		生物医学工程学基础	3	3	必修	INF01300 20						3							
		生产实习	1	0	必修	INF01300 15													①
		毕业论文	6	0	必修	INF01300 16													①
		多元发展②	2 4	专业进阶课程 I	15			见本专业培养方案											
专业进阶课程 II	9																		
任意选修课程																			
荣誉项目						见本院系本科荣誉项目实施方案													
跨学	3 0	学程 I	15~2 0		必选														

科 发 展 路 径	学程 II	15~20		2 个 非 本 专 业 独 立 开 设 的 学 程	见教务处 学程项目 网页												
	任意选修 课程																
辅 修 学 士 学 位 项 目	专业进阶 课程	15			见本专业 培养方案												
	非本专业 辅修学士 学位课程	40			见教务处 辅修学士 学位项目 网页												
创 新 创 业 路 径	学程	15~20			见教务处 学程项目 网页												
	创新创业 学程	15~20															
	任意选修 课程																

注：

- ①据院系通知安排
- ②任选一种多元发展路径
- ③应修学分：辅修学士学位路径 173 学分，其他发展路径 142~148 学分
- ④每学期选修学分不得超过 32 学分

5.3 通信工程专业

5.3.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具备通信技术、通信系统、通信网、信息

处理等方面的知识，能在信息与通信领域中从事研究、设计、制造、运营及在国民经济各部门和国防工业中从事开发、应用信息通信技术与设备的高级工程技术人才。

要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握信息通信领域内的基本理论和基本知识，掌握通信系统和通信网的分析与设计方法，具备从事现代通信系统和网络的设计、开发、调试和工程应用的基本能力。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）43 学分、专业培养课程 75 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 142 学分（含实践学分不低于 35 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要求，参见相应修读说明。”

三、课程设置与修读要求：

（一）通识教育课程(43 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1. 通识教育核心课程

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和通信工程专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 16 学分，课程设置详见专项教育课程和通信工程专业修读建议。

（二）专业培养课程(75 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和通信工程专业修读建议。

2. 专业核心教育课程

要求修读 45 学分（部分课程学分可用荣誉课程学分替换），设置如下：

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践 学分	含美育 学分	含劳动 教育总 学时	开课 学期	备注
数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	0	0	3	
概率、数理统计 与随机过程	INF0130001	3	3	0	0	0	3	
工程数学	INF0130002	4	4	0	0	0	3	
模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	0	0	3	
高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0	0	0	4	
模拟与数字电路 实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4	
信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	0	0	4	
信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	0	0	4	
微机原理与接口 实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	
数字信号处理 A	INF0130010	3	3	0.5	0	0	5	
信号与系统实验	INF0130353	2	2	2	0	0	5	
通信原理 B	INF0130354	3	4	1	0	0	5	
生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶(含荣誉项目)、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 24 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下:

(1) 专业进阶模块 I (16 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I	电磁场与微波技术	INF0130030	3	4	0.5	0	0	4	必修 16 学分
	计算机通信与网络	INF0130031	3	3	0.5	0	0	6	
	光纤通信原理	INF0130401	2	2	0.5	0	0	6	
	通信与信息系统实验(上)	INF0130402	3	3	3	0	0	6	
	信号检测与估计基础	INF0130138	2	2	0	0	0	7	
	通信与信息系统实验(下)	INF0130403	3	3	3	0	0	7	

(2) 专业进阶模块 II (8 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 II 共性课程	前沿讲座	INF0130236	2	2	0	0	0	春	选修 8 学分
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	秋	
	计算机仿真与模拟	INF0130132	2	2	1	0	0	秋	
	离散数学	INF0130120	2	2	0	0	0	春	
	人工智能导论	INF0130358	4	4	2	0	0	春	
	机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	秋	
	微波工程基础	INF0130282	2	2	0	0	0	春	
	天线原理	INF0130283	2	2	1	0	0	秋	
	智能硬件创新方法概论与基础实践	INF0130326	2	2	1	0	0	秋	
智能感知与信息处理	数据结构	INF0130327	2	2	0.5	0	0	春	选修 8 学分
	计算机体系结构	INF0130038	3	3	1	0	0	春	
	算法设计与分析	INF0130057	3	4	1	0	0	春	
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	秋	
	遥感原理与技术	INF0130141	2	2	0	0	0	秋	
	科学计算	INF0130362	2	2	0	0	0	秋	

	智能信息处理与系统	INF0130363	2	2	0.5	0	0	春
	空天信息导论	INF0130364	2	2	0	0	0	春
智能通信系统与网络	无线通信	INF0130336	2	2	0.5	0	0	秋
	通信编码原理与技术	INF0130240	2	2	0.5	0	0	春
	智能通信导论	INF0130365	2	2	0	0	0	春
	卫星与移动通信B	INF0130137	2	2	0	0	0	秋
	光通信网络基础	INF0130131	2	2	0	0	0	秋
	智能光电子导论	INF0130404	2	2	0	0	0	春
	网络协议与网络安全基础	INF0130122	2	2	0.5	0	0	秋
	电信网络基础	INF0130033	2	2	0	0	0	秋
	AI 增强仿真学：理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋
	自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春

2. 荣誉项目路径

荣誉项目课程设置和修读要求请见信息科学与工程学院本科“荣誉项目”实施方案。下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

3. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

4. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I 课程 16 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

5. 创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块 I 均可以冲抵学程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.3.2 修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注
							一	二	三	四	五	六	七	八	
通识教育	通识核心 27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3								
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3								
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3							
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3						
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3					
		强国之路：形势、政	2	2	必修	见思想政治理论课	1	1	1	1	①	①	①	①	

		策与使命			模块课程列表													
		思想政治理论课模块B组课程	2	2		2												
		1 文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	选修 必选 8 学分(每模块≤1 门, 同时回避第五模块“科学探索与技术创新”即修读第五模块不计入七大模块 8 个学分中)													
		2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3														
		3 文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3														
		4 社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3														
		5 科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3														
		6 生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3														
		7 艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3														
专项	16	复旦大学英语	0	/		必考	/											

教育	水平测试①																	
	大学外语课程	4	2~4	原则上不少于4学分	见大学外语课程列表	2	2											
	人工智能教学专项	3	3	必选	见人工智能教学专项课程列表	3												
	体育课程	4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2									
	军事理论	2	2	必修	见军事理论		2											
	军事技能	2	/	必修	见军事技能													
	创新创业课程	/	/	选修	见专项教育课程创新创业部分													
	心理健康教育	1~2	/	必选	见专项教育课程心理健康教育部分		1~2											总学时不少于32学时
	实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分													累计不少于16学时
	专业	大类	30	数学分析BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1									

培养	基础	数学分析 BII	5	5+ 1	必修	MATH1200 17		5+ 1													
		线性代数	3	4	必修	COMP1200 04	4														
		大学物理 B (上)	4	4+ 1	必修	PHYS1200 13	4+ 1														
		大学物理 B (下)	4	4+ 1	必修	PHYS1200 14		4+ 1													
		基础物理实验	2	3	必修	PHYS1200 15		3													
		程序设计	4	3+ 2	必修	COMP1200 06	3+ 2														
		电子系统导论	3	3	必修	INF01200 11		3													
	专业核心	4	数字逻辑基础	4	5	必修	INF01303 31			4+ 1											
			概率、数理统计与随机过程	3	3	必修	INF01300 01			3											
			工程数学	4	4	必修	INF01300 02			4											
			模拟电子学基础	4	4	必修	INF01303 47			4											
		5	高频电子线路 B	3	3	必修	INF01300 29				3										
			模拟与数字电路实验	3	4	必修	INF01303 48				3										
			信号与通信系统	3	3	必修	INF01300 09				3										
			信息论基础	3	3	必修	INF01303 29				3										
			微机原理与接口实验	3	4	必修	INF01303 68					4									
			数字信号处理 A	3	3	必修	INF01300 10					3									

		信号与系统实验	2	2	必修	INFO130353							2						
		通信原理 B	3	3	必修	INFO130354							3						
		生产实习	1	0	必修	INFO130015										①			
		毕业论文	6	0	必修	INFO130016											①		
多元发展②	专业进阶路径	专业进阶课程 I	16			见本专业培养方案													
		专业进阶课程 II	8																
		任意选修课程																	
	荣誉项目					见本院系本科荣誉项目实施方案													
	跨学科发展路径	学程 I	15~20			必选 2 个非本专业独立开设的学程 见教务处学程项目网页													
		学程 II	15~20																
		任意选修课程																	
	辅修学士学位	专业进阶课程 I	16			见本专业培养方案													
		非本专业辅修	40			见教务处辅修学士													

项目	学士学位课程				学位项目 网页											
创新创业 路径	学程	15~20			见教务处 学程项目 网页											
	创新创业学程	15~20														
	任意选修课程															

注：

- ①据院系通知安排
- ②任选一种多元发展路径
- ③应修学分：辅修学士学位路径 174 学分，其他发展路径 142~148 学分
- ④每学期选修学分不得超过 32 学分

5.4 光电信息科学与工程专业

5.4.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具有现代科学意识和国际视野，理论基础扎实，专业口径宽，外语能力和实践动手能力强，能够在光电子信息、光通信、光源与照明等光电信息科学与工程领域，从事科学研究、教学培养、技术应用、产品设计、生产制造和管理工作的高级专门人才。

要求学生具有良好的思想道德品质、人文素养和科学世界观；具备扎实的数学、物理、外语基础和必需的计算机能力；系统扎实掌握光学、光电子学以及电子信息科学的基本理论、基本知识、基本技能与方法；具有宽广的知识面，得到初步的科研训练，掌握基本的研究手段和方法。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）43 学分、专业培养课程 74 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 141 学分（含实践学分不低于 35 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要

求，参见相应修读说明。

三、课程设置与修读要求：

(一) 通识教育课程(43 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1. 通识教育核心课程

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和光电信息科学与工程专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 16 学分，课程设置详见专项教育课程和光电信息科学与工程专业修读建议。

(二) 专业培养课程(74 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和光电信息科学与工程专业修读建议。

2. 专业核心教育课程

要求修读 44 学分（部分课程学分可用荣誉课程学分替换），设置如下：

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	0	0	3	
工程数学	INF0130002	4	4	0	0	0	3	
模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	0	0	3	
光学	INF0130237	4	4	0	0	0	3	
模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4	
固体物理导论	INF0130383	3	3	0	0	0	4	
应用光学	INF0130287	3	3	0	0	0	4	
电磁场与电磁波 A	INF0130400	3	3	0	0	0	4	
微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	
光电测试技术	INF0130250	3	3	1	0	0	5	

光学实验	INF0130384	3	4	3	0	0	5	
生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶(含荣誉项目)、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 24 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下:

(1)专业进阶模块 I (在光电信息方向和光电工程方向中,选择其中一个方向进行修读,其中光电信息方向必修 15 学分,光电工程方向必修 14 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I (光电信息方向)	半导体器件物理	INF0130385	3	3	0	0	0	5	必修 15 学分
	激光原理与技术	INF0130044	3	3	1	0	0	5	
	光纤通信原理与技术	INF0130045	3	3	1	0	0	6	
	现代信息光学	INF0130345	3	3	1	0	0	6	
	专业实验	INF0130047	3	3	3	0	0	7	
专业进阶模块 I (光电工程方向)	光源原理	INF0130295	3	4	1	0	0	5	必修 14 学分
	颜色信息科学	INF0130391	2	2	0	0	0	5	
	光电显示技术基础	INF0130392	3	3	0.5	0	0	6	
	智能光电驱动技术	INF0130393	3	3	0.5	0	0	6	
	专业实验	INF0130047	3	3	3	0	0	7	

(2)专业进阶模块 II (选择专业进阶模块 I (光电信息方向),在专业进阶模块 II(光电信息方向)中修读 9 学分;选择专业进阶模块 I (光电工程方向),在专业进阶模块 II (光电工程方向)中修读 10 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 II (光电信息方向)	光子学器件与工艺	INF0130046	2	2	0.5	0	0	秋	选修 9 学分 (其中“Led 器件及应用技术、数字图像处理 B、传感器与信号处理、现代光子学”为光电工程方向课程)
	工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春	
	偏振器件原理与应用	INF0130386	2	2	0.5	0	0	春	
	量子力学基础	INF0130387	3	3	0	0	0	春	
	光学检测技术	INF0130275	2	2	0.5	0	0	春	
	固体光学性质	INF0130143	3	3	0	0	0	春	
	光谱技术与应用	INF0130144	2	2	0.5	0	0	春	
	光生物医学	INF0130145	2	2	0.5	0	0	秋	
	集成光学	INF0130146	2	2	0.5	0	0	秋	
	液晶原理与应用	INF0130149	2	2	0.5	0	0	春	
	应用非线性光学	INF0130150	3	3	0.5	0	0	春	
	激光工程	INF0130261	2	2	0	0	0	秋	
	光传感技术	INF0130277	2	2	0.5	0	0	秋	
	光学薄膜设计导论	INF0130280	2	2	1	0	0	秋	
	量子光学	INF0130388	2	2	0	0	0	秋	
	智能光电系统导论	INF0130389	2	2	0.5	0	0	春	
	LED 器件及应用技术	INF0130300	2	2	0	0	0	春	
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	春	
	现代光子学	INF0130328	2	2	0	0	0	春	
	传感器与信号处理	INF0130298	3	3	1	0	0	春	
AI 增强仿真学: 理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋		
自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春		
专业进阶模块	现代光子学	INF0130328	2	2	0	0	0	春	选修 10 学分 (其中
	LED 器件及应用技术	INF0130300	2	2	0	0	0	春	

II (光 电 工 程 方 向)	半导体器件物理	INF0130385	3	3	0	0	0	秋	“偏振器件原理与应用、光谱技术与应用、集成光学、液晶原理与应用”为光电信息方向课程)
	激光雷达技术及应用	INF0130405	3	3	1.5	0	0	春	
	发光材料及其应用	INF0130255	2	2	0	0	0	春	
	半导体材料测试分析方法	INF0130396	2	2	0	0	0	春	
	传感器与信号处理	INF0130298	3	3	1	0	0	春	
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	春	
	数字控制理论与应用	INF0130294	3	3	0.5	0	0	春	
	照明设计	INF0130299	3	3	1	0	0	秋	
	应用光学系统设计	INF0130397	2	2	1	0	0	秋	
	照明人体工效学	INF0130256	2	2	0	0	0	春	
	电力电子学	INF0130253	3	3	0	0	0	春	
	专业英语	INF0130251	2	2	0	0	0	春	
	真空与薄膜技术基础	INF0130267	2	2	0.5	0	0	秋	
	偏振器件原理与应用	INF0130386	2	2	0.5	0	0	春	
	光谱技术与应用	INF0130144	2	2	0.5	0	0	春	
	集成光学	INF0130146	2	2	0.5	0	0	秋	
	液晶原理与应用	INF0130149	2	2	0.5	0	0	春	
	AI 增强仿真学：理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋	
	自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春	

2. 荣誉项目路径

荣誉项目课程设计和修读要求请见信息科学与工程学院本科“荣誉项目”实施方案。下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

3. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：

<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

4. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I（光电信息方向）课程 15 学分或本专业进阶模块 I（光电工程方向）课程 14 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

5. 创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块 I 均可以冲抵学程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.4.2 修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注	
							一	二	三	四	五	六	七	八		
通识教育	27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3									
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3									
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3								
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3							

			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082					3							
			强国之路：形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	1	1	1	1	①	①	①	①				
			思想政治理论课模块B组课程	2	2	选修			2										
			1 文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	必选8学分(每模块≤1门,同时回避第五模块“科学探索与技术创新”即修读第	见核心课程七大模块课程列表												
			2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3														
			3 文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3														
			4 社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3														
			5 科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3														
			6 生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3														
			7 艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3														

					五模块不计入七大模块8个学分中)																
专项教育	16	复旦大学英语水平测试①	0	/	必考	/															
		大学外语课程	4	2~4	原则上不少于4学分	见大学外语课程列表	2	2													
		人工智能教学专项	3	3	必选	见人工智能教学专项课程列表	3														
		体育课程	4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2											
		军事理论	2	2	必修	见军事理论		2													
		军事技能	2	/	必修	见军事技能															
		创新创业课程	/	/	选修	见专项教育课程创新创业部分															

			心理健康教育	1~2	/	必选	见专项教育课程心理健康教育部分	1~2									总学时不少于32学时		
			实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分										累计不少于16学时		
专业培养	大类基础	30	数学分析BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1											
			数学分析BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1										
			线性代数	3	4	必修	COMP120004	4											
			大学物理B(上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1											
			大学物理B(下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1										
			基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015		3										
			程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2											
			电子系统导论	3	3	必修	INFO120011		3										
	专业核心	44	数字逻辑基础	4	5	必修	INFO130331			4+1									
			工程数学	4	4	必修	INFO130002			4									
			模拟电子学基础	4	4	必修	INFO130347			4									
			光学	4	4	必修	INFO130237			4									
			模拟与数字电路实验	3	4	必修	INFO130348					4							

		固体物理导论	3	3	必修	INF0130383					3						
		应用光学	3	3	必修	INF0130287					3						
		电磁场与电磁波 A	3	3	必修	INF0130400					3						
		微机原理与接口实验	3	4	必修	INF0130368					4						
		光电测试技术	3	3	必修	INF0130250					3						
		光学实验	3	4	必修	INF0130384					4						
		生产实习	1	0	必修	INF0130015										①	
		毕业论文	6	0	必修	INF0130016										①	
多元发展②	专业进阶路径	专业进阶课程 I	14~15			见本专业培养方案											
		专业进阶课程 II	9~10														
		任意选修课程															
	荣誉项目					见本院系本科荣誉项目实施方案											
	跨学科发展路径	学程 I	15~20		必选2个非本专业独立开设的学程	见教务处学程项目网页											
		学程 II	15~20														
任意选修课程																	

辅修学士学位项目	55	专业进阶课程 I	14~15			见本专业培养方案										
		非本专业辅修学士学位课程	40			见教务处辅修学士学位项目网页										
	创新创业路径	30	学程	15~20			见教务处学程项目网页									
创新创业学程			15~20													
任意选修课程																

注：

- ①据院系通知安排
- ②任选一种多元发展路径
- ③应修学分：辅修学士学位路径 172 学分，其他发展路径 141~147 学分
- ④每学期选修学分不得超过 32 学分

5.5 智能科学与技术（智能信息与系统方向）专业

5.5.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具有智能科学与技术的基本理论和基本知识，受到充分的创新实践和初步的科学研究训练，能够在智能信息处理、智能系统与接口及智能芯片设计相关领域和行政部门，可以从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的专门人才。智能科学与技术培养的目标为培养未来人工智能领域的创新人才。要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握智能科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）40 学分、专业培养课程 74 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 138 学分（含实践学分不低于 35 学分；含美育学分不

少于 2 学分,其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分,并至少参与一项艺术实践活动;劳动教育不少于 32 学时,并满足劳动周教育要求),达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求,以及留学生的水平测试要求,参见相应修读说明。

三、课程设置与修读要求:

(一) 通识教育课程(40 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1. 通识教育核心课程

要求修读 27 学分,含思想政治理论课 19 学分,七大模块课程 8 学分(回避第五模块“科学探索与技术创新”,即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中),课程设置详见核心课程七大模块和智能科学与技术(智能信息与系统方向)专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 13 学分,课程设置详见专项教育课程和智能科学与技术(智能信息与系统方向)专业修读建议。

(二) 专业培养课程(74 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和智能科学与技术(智能信息与系统方向)专业修读建议。

2. 专业核心教育课程

要求修读 44 学分,设置如下:

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
脑科学导论	AIS310018	3	3	0	0	0	3	
数据结构与算法设计	INF0130305	4	4	1	0	0	3	
概率、数理统计与随机过程	INF0130302	4	4	1	0	0	3	
模拟与数字电路	INF0130369	4	4	2	0	0	3	
信号与系统	INF0130306	4	4	1	0	0	4	
人工智能导论	INF0130358	4	4	2	0	0	4	
计算机原理与体系结构	INF0130311	4	4	2	0	0	4	

模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4	
统计学习	INF0130359	4	4	2	0	0	5	
图像处理与机器视觉	INF0130428	3	3	2	0	0	6	
生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程中修读至少 24 学分,其中专业进阶模块 I 课程中必修 15 学分,专业进阶模块 II 课程中选修 9 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下:

(1) 专业进阶模块 I (15 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I	自动控制原理	INF0130310	4	4	1	0	0	5	必修 15 学分
	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	
	机器人学导论	AIS410007	4	4	3	0	0	5	
	智能系统设计	INF0130360	4	4	4	0	0	7	

(2) 专业进阶模块 II (9 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 II	生物医学工程学基础	INF0130020	3	3	0.5	0	0	春	选修 9 学分
	多媒体技术	INF0130073	2	2	0.5	0	0	秋	
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	秋	
	可编程器件与硬件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	秋	
	医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	秋	
	医学信号处理	INF0130092	2	2	0.5	0	0	春	

数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	秋
信号检测与估计 基础	INF0130138	2	2	0	0	0	春秋
机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	秋
群体智能	INF0130361	2	2	1	0	0	秋
机械设计	INF0130370	3	4	2	0	0	春
先进机器人与自 动化	INF0130398	3	3	0	0	0	春
随机过程	INF0130399	3	3	0	0	0	秋
智能 SoC 设计	INF0130374	3	3	0	0	0	秋
计算神经学	INF0130429	3	3	0.5	0	0	秋
认知心理学	SOCI130032	2	2	0	0	0	秋
AI 增强仿真学： 理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋
自动驾驶人工智 能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春

2. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨学科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

3. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I 课程 15 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

4. 创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块 I 均可以冲抵课程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.5.2 修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注
							一	二	三	四	五	六	七	八	
通识教育	通识核心 27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3								
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3								
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3							
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3						
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3					
		强国之路：形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	1	1	1	1	①	①	①	①	
		思想政治理论课模块	2	2	选修			2							

		B 组课程																		
		1 文史经典与 文化传承模块 课程	2~3	2~3	必选 8 学 分 (每 模块 ≤1 门, 同时 回避 第五 模块 “科 学探 索与 技术 创 新” 即修 读第 五模 块不 计入 七大 模块 8 个 学分 中)	见核心课程七 大模块课程列 表														
		2 哲学 智慧与 批判性 思维模 块课程	2~3	2~3																
		3 文明 对话与 世界视 野模块 课程	2~3	2~3																
		4 社会 研究与 当代中 国模块 课程	2~3	2~3																
		5 科学 探索与 技术创 新模块 课程	2~3	2~3																
		6 生态 环境与 生命关 怀模块 课程	2~3	2~3																
		7 艺术 创作与 审美体 验模块 课程	2~3	2~3																
专项教育	13	复旦大学 英语水 平测试①	0	/	必考	/														

			大学外语课程	4	2~4	原则上不少于4学分	见大学外语课程列表	2	2								
			体育课程	4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2						
			军事理论	2	2	必修	见军事理论		2								
			军事技能	2	/	必修	见军事技能										
			创新创业课程	/	/	选修	见专项教育课程创新创业部分										
			心理健康教育	1~2	/	必选	见专项教育课程心理健康教育部分	1~2									总学时不少于32学时
			实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分										累计不少于16学时
专业培养	大类基础	30	数学分析BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1									
			数学分析BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1								
			线性代数	3	4	必修	COMP120004	4									
			大学物理B(上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1									
			大学物理B(下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1								
			基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015		3								

		程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2										
		电子系统导论	3	3	必修	INFO120011		3									
	专业核心	脑科学导论	3	3	必修	AIS310018			3								
		数据结构与算法设计	4	4	必修	INFO130305				4							
		概率、数理统计与随机过程	4	4	必修	INFO130302				4							
		模拟与数字电路	4	4	必修	INFO130369				4							
		信号与系统	4	4	必修	INFO130306					4						
		人工智能导论	4	4	必修	INFO130358					4						
		计算机原理与体系结构	4	4	必修	INFO130311						4					
		模拟与数字电路实验	3	4	必修	INFO130348						4					
		统计学习	4	4	必修	INFO130359							4				
		图像处理与机器视觉	3	3	必修	INFO130428								3			
		生产实习	1	0	必修	INFO130015									①		
		毕业论文	6	0	必修	INFO130016										①	
多元发展②		专业进阶路径	专业进阶课程 I	15			见本专业培养方案										
	专业进阶课程 II		9														
	任意选修课程																

跨学科发展路径	30	学程 I	15~20		必选 2个 非本 专业 独立 开设 的学 程	见教务处学程 项目网页												
		学程 II	15~20															
		任意选修课程																
辅修学士学位项目	55	专业进阶课程 I	15			见本专业培养 方案												
		非本专业辅修学士学位课程	40			见教务处辅修 学士学位项目 网页												
创新创业路径	30	学程	15~20			见教务处学程 项目网页												
		创新创业学程	15~20															
		任意选修课程																

5.6 智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业

5.6.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具有智能科学与技术的基本理论和基本知识，受到充分的创新实践和初步的科学研究训练，能够在智能信息处理、智能系统与接口及智能芯片设计相关领域和行政部门，可以从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的专门人才。智能科学与技术培养的目标为培养未来人工智能领域的创新人才。要求学生具有良好素质、道德修养和创新

能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握智能科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）40 学分、专业培养课程 75 学分（毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 139 学分（含实践学分不低于 35 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要求，参见相应修读说明。

三、课程设置与修读要求：

（一）通识教育课程(40 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1. 通识教育核心课程

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业修读建议。

2. 专项教育课程

要求修读 13 学分，课程设置详见专项教育课程和智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业修读建议。

（二）专业培养课程(75 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和智能科学与技术（智能信息处理方向、智能系统与接口方向）专业修读建议。

2. 专业核心教育课程

要求修读 45 学分，设置如下：

课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
脑科学导论	AIS310018	3	3	0	0	0	3	

数据结构与算法设计	INF0130305	4	4	1	0	0	3	
概率、数理统计与随机过程	INF0130302	4	4	1	0	0	3	
模拟与数字电路	INF0130369	4	4	2	0	0	3	
智能科学的数学基础	INF0130357	4	4	0	0	0	4	
人工智能导论	INF0130358	4	4	2	0	0	4	
计算机原理与体系结构	INF0130311	4	4	2	0	0	4	
信号与系统	INF0130306	4	4	1	0	0	4	
统计学习	INF0130359	4	4	2	0	0	5	
图像处理与机器视觉	INF0130428	3	3	2	0	0	6	
生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	7	
毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8	

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 24 学分。要求在本专业进阶课程中修读至少 24 学分,学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

专业进阶课程设置如下:

(1)专业进阶模块 I (在智能信息处理方向和智能系统与接口方向中,选择其中一个方向进行修读,其中智能信息处理方向必修 14 学分,智能系统与接口方向必修 15 学分)

专业进阶课程	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注
专业进阶模块 I (智能信息处理方向)	数据库与数据仓库	INF0130373	4	4	4	0	0	5	必修 14 学分
	机器人学导论	AIS410007	4	4	3	0	0	5	
	自然语言处理	COMP130141	2	2	1	0	0	6	
	智能系统设计	INF0130360	4	4	4	0	0	7	
	自动控制原理	INF0130310	4	4	1	0	0	5	

专业 进阶 模块 I (智 能系 统与 接口 方 向)	机器人学导论	AIS410007	4	4	3	0	0	5	必修 15 学分
	机械设计	INF0130370	3	4	2	0	0	6	
	智能系统设计	INF0130360	4	4	4	0	0	7	

(2)专业进阶模块 II (选择进阶模块 I (智能信息处理方向),专业进阶模块 II 修读 10 学分;选择进阶模块 I (智能系统与接口方向),专业进阶模块 II 修读 9 学分)

专业 进阶 课程	课程名称	课程代码	学 分	周学时	含实践 学分	含美育 学分	含劳动 教育总 学时	开课 学期	备注
专业 进阶 模块 II	生物医学工程学 基础	INF0130020	3	3	0.5	0	0	春	
	多媒体技术	INF0130073	2	2	0.5	0	0	秋	
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	秋	
	可编程器件与硬 件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	秋	
	医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	秋	
	医学信号处理	INF0130092	2	2	0.5	0	0	春	
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	秋	
	信号检测与估计 基础	INF0130138	2	2	0	0	0	春秋	
	机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	秋	
	群体智能	INF0130361	2	2	1	0	0	秋	
	智能 SoC 设计	INF0130374	3	3	0	0	0	秋	
	模拟与数字电路 实验	INF0130348	3	4	3	0	0	春	
	计算神经学	INF0130429	3	3	0.5	0	0	秋	
	先进机器人与自 动化	INF0130398	3	3	0	0	0	春	
	随机过程	INF0130399	3	3	0	0	0	秋	
	认知心理学	SOCI130032	2	2	0	0	0	秋	
AI 增强仿真学: 理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋		

	自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春	
--	---------------	-----------	---	---	---	---	---	---	--

2. 跨学科发展路径

修满 30 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

3. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶模块 I（智能信息处理方向）课程 14 学分或专业进阶模块 I（智能系统与接口方向）课程 15 学分和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

4. 创新创业路径

修满 30 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）-专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块 I 均可以冲抵学程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.6.2 修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注		
							一	二	三	四	五	六	七	八			
通识教育	27	习近平新时代中国特色社会主义思想	3	3	必修	PTSS110090	3										

主义思想概论																			
思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3														
中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3													
马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3												
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3											
强国之路：形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	0.5	1	1	1	①	①	①	①							
思想政治理论课模块B组课程	2	2	选修			2													
1 文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	必选8学分（每模块≤1门，同时回避第五模块“科学探索与技术	见核心课程七大模块课程列表															
2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3																	
3 文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3																	

		4 社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3	创新”即修读第五模块不计入七大模块8个学分中)														
		5 科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3															
		6 生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3															
		7 艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3															
	专项教育	13 复旦大学英语水平测试①	0	/	必考	/													
		大学外语课程	4	2~4	原则上不少于4学分	见大学外语课程列表	2	2											
		体育课程	4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2									
		军事理论	2	2	必修	见军事理论		2											
		军事技能	2	/	必修	见军事技能													
		创新创业课程	/	/	选修	见专项教育课程创新创业部分													
		心理健康教育	1~2	/	必选	见专项教育课程心理健康教育部分	1~2												总学时不少于

																			32学时		
			实验室安全教育	/	/	必修	见专项教育课程实验室安全教育部分												累计不少于16学时		
专业培养	大类基础	30	数学分析BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1													
			数学分析BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1												
			线性代数	3	4	必修	COMP120004	4													
			大学物理B(上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1													
			大学物理B(下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1												
			基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015		3												
			程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2													
			电路基础	3	3	必修	MICR120001		3												
	专业核心	45	脑科学导论	3	3	必修	AIS310018			3											
			数据结构与算法设计	4	4	必修	INFO130305			4											
			概率、数理统计与随机过程	4	4	必修	INFO130302			4											
			模拟与数字电路	4	4	必修	INFO130369			4											
			信号与系统	4	4	必修	INFO130306				4										

		人工智能导论	4	4	必修	INFO130358					4							
		计算机原理与体系结构	4	4	必修	INFO130311					4							
		智能科学的数学基础	4	4	必修	INFO130357					4							
		统计学习	4	4	必修	INFO130359					4							
		图像处理与机器视觉	3	3	必修	INFO130428						3						
		生产实习	1	0	必修	INFO130015							①					
		毕业论文	6	0	必修	INFO130016								①				
多元发展②	专业进阶路径	24	专业进阶课程 I	14~15			见本专业培养方案											
			专业进阶课程 II	9~10														
			任意选修课程															
	跨学科发展路径	30	学程 I	15~20		必选 2 个非本专业独立开设的学程	见教务处学程项目网页											
			学程 II	15~20														
			任意选修课程															
	辅修学	55	专业进阶课程 I	14~15			见本专业培养方案											

士学位项目	非本专业辅修学士学位课程	40			见教务处辅修学士学位项目网页										
	创新创业路径	学程	15~20			见教务处学程项目网页									
		创新创业学程	15~20												
		任意选修课程													

注：

①据院系通知安排

②任选一种多元发展路径

③应修学分：辅修学士学位路径 170 学分，其他发展路径 139~145 学分

④每学期选修学分不得超过 32 学分

5.7 电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业

5.7.1 培养方案

一、培养目标及培养要求：

本专业培养德智体美劳全面发展，具备电子和光电信息科学与技术的基本理论和基本知识，受到严格的科学实验训练和初步的科学研究训练，能在电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、计算机科学与技术及相关领域和行政部门，从事科学研究、教学、科技开发、产品设计、生产技术或管理工作的光电融合信息科技高级专门人才。

要求学生具有良好素质、道德修养和创新能力，具有扎实的数学、物理、外语基础，掌握电子信息科学与技术、光电信息科学与工程、计算机科学与技术等方面的基本理论、基本知识和基本技能与方法，具有本学科及跨学科的应用研究与技术开发的基本能力及适应社会需求的能力。

二、毕业要求及授予学位类型：

本专业学生毕业时须满足通识教育课程（含通识教育核心课程和专项教育课程）43 学分、专业培养课程 75 学分（含毕业论文 6 学分）和多元发展路径课程的修读要求，总学分不低于 153 学分（含实践学分不低于 38 学分；含美育学分不少于 2 学分，其中至少在“美学和艺术史论类”或“艺术鉴赏和评论类”课程中修读 1 学分，并至少参与一项艺术实践活动；劳动教育不少于 32 学时，并满足劳动周教育要求），达到学位要求者授予工学学士学位。

留学生和港澳台侨学生的通识教育课程修读要求，以及留学生的水平测试要求，参见相应修读说明。

三、课程设置与修读要求：

(一) 通识教育课程(43 学分)

通识教育课程包括通识教育核心课程和专项教育课程。

1. 通识教育核心课程(27 学分)

要求修读 27 学分，含思想政治理论课 19 学分，七大模块课程 8 学分（每模块最多修读 1 门课程，回避第五模块“科学探索与技术创新”，即修读第五模块将不计入七大模块 8 个学分中），课程设置详见核心课程七大模块和电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业修读建议。

2. 通识教育专项教育课程(16 学分)

要求修读 16 学分，课程设置详见专项教育课程和电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业修读建议。

(二) 专业培养课程(75 学分)

专业培养课程包括大类基础课程和专业核心教育课程。

1. 大类基础课程(30 学分)

要求修读 30 学分。课程设置详见大类基础课程和电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业修读建议。（实践学分：基础物理实验 2 学分，程序设计 2 学分，电子系统导论 3 学分）

2. 专业核心教育课程(45 学分)

要求修读 45 学分（部分课程学分可用荣誉课程学分替换），设置如下：

课程模块	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注（修读以下荣誉课程可认定对应课程学分）	
专业核心教育课程	数字逻辑基础	INF0130331	4	5	1	0	0	3		
	概率、数理统计与随机过程	INF0130001	3	3	0	0	0	3		
	工程数学	INF0130002	4	4	0	0	0	3		
	模拟电子学基础	INF0130347	4	4	0	0	0	3		
	信息科技前沿讲座	INF0130408	1	1	0	0	0	3		
	高频电子线路 B	INF0130029	3	3	0.5	0	0	4		高频与射频电子学(H)

	模拟与数字电路实验	INF0130348	3	4	3	0	0	4		
	信号与通信系统	INF0130009	3	3	0	0	0	4		信号与通信系统(H)
	信息论基础	INF0130329	3	3	0.5	0	0	4	二选一	电子信息类方向信息论(H)
	光学	INF0130366	3	3	0	0	0	4		光电信息方向
	电磁场与电磁波 A	INF0130400	3	3	0	0	0	4		电磁场与电磁波 A(H)
	数字信号处理 A	INF0130010	3	3	0.5	0	0	5		数字信号处理(H)
	信号与系统实验	INF0130353	2	2	2	0	0	5	二选一	
	光学实验 A	INF0130409	2	3	2	0	0	5		
	数据结构	INF0130327	2	2	0.5	0	0	6		数据结构与算法设计(H)
	生产实习	INF0130015	1	0	1	0	16	6,7		
	毕业论文	INF0130016	6	0	6	0	8	8		

(三) 多元发展课程

多元发展包括专业进阶(含荣誉项目)、跨学科发展(含辅修学士学位项目)和创新创业等不同路径,要求在院系专业导师指导下选择一条发展路径,按路径要求修读课程。

1. 专业进阶路径

修满 35 学分。要求在本专业进阶课程或荣誉课程中修读至少 35 学分(其中专业进阶 I 必修 17 学分)。

专业进阶课程设置如下:

(1) 专业进阶模块 I(17 学分)

课程模块	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注(修读以下荣誉课程可认定对应课程学分)	
专业进阶模块 I	半导体物理	INF0130022	3	3	1	0	0	5		半导体器件物理(H)
	光电信号检测原理与技术	INF0130410	2	2	0.5	0	0	5		光电测试技术(H)
	通信与网络	INF0130411	3	3	1	0	0	6	二选一	电子信息类方向

	应用光学	INF0130287	3	3	1	0	0	6		光电信息方向 应用光学(H)
	计算机体系结构	INF0130038	3	3	1	0	0	6	三选一	电子信息类方向 计算机原理与体系结构(H)
	光纤通信原理与技术	INF0130045	3	3	1	0	0	6		光电信息方向 光纤通信原理与技术(H)
	光电显示技术基础	INF0130392	3	3	1	0	0	6		光电信息方向 光电显示技术基础(H)
	量子与统计	INF0130412	3	3	1	0	0	6		
	光电综合实验	INF0130413	3	4	3	0	0	7		

(2) 专业进阶模块 II (18 学分) 每个方向限选课学分 ≥ 5

课程模块	课程名称	课程代码	学分	周学时	含实践学分	含美育学分	含劳动教育总学时	开课学期	备注	
专业进阶模块 II (电子信息科学与技术方向)	自动控制原理	INF0130014	3	3	0	0	0	5	限选课	自动控制原理(H)
	可编程器件与硬件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	5	限选课	
	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	限选课	
	高频电路实验	INF0130355	2	3	2	0	0	6	限选课	
	电子系统设计	INF0130072	2	2	2	0	0	7		电子系统设计(H)
	微波光子技术基础	INF0130414	2	2	0.5	0	0	春秋		
	光电混合计算	INF0130415	2	2	0.5	0	0	春秋		
	电工实验	INF0130071	2	2	2	0	0	春秋		

	多媒体技术	INF0130073	2	2	0.5	0	0	春秋		
	计算机网络	INF0130077	2	2	0	0	0	春秋		
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	春秋		
	数据采集和处理系统	INF0130082	2	2	0	0	0	春秋		
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	春秋		
	网络科学导论	INF0130189	2	2	0	0	0	春秋	全英语课程	
	工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春秋		
	医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	春秋		
	电力电子学	INF0130253	3	3	0	0	0	春秋		
	电气工程基础	INF0130289	2	2	0	0	0	春秋		
专业进阶模块 II (通信工程方向)	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	限选课	
	通信原理 B	INF0130354	3	4	1	0	0	5	限选课	通信原理(H)
	机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	5	限选课	
	光纤通信原理	INF0130401	2	2	0.5	0	0	6	限选课	
	电子系统设计	INF0130072	2	2	2	0	0	7		电子系统设计(H)
	微波光子技术基础	INF0130414	2	3	0.5	0	0	春秋		
	光电混合计算	INF0130415	2	2	0	0	0	春秋		
	微波工程基础	INF0130282	2	2	0	0	0	春秋		
	天线原理	INF0130283	2	2	1	0	0	春秋		
	遥感原理与技术	INF0130141	2	2	0	0	0	春秋		
	空天信息导论	INF0130364	2	2	0	0	0	春秋		

	无线通信	INF0130336	2	2	0.5	0	0	春秋		
	网络协议与网络安全基础	INF0130122	2	2	0.5	0	0	春秋		
	电信网络基础	INF0130033	2	2	0	0	0	春秋		
	光通信网络基础	INF0130131	2	2	0	0	0	春秋		
	通信编码原理与技术	INF0130240	2	2	0.5	0	0	春秋		
	智能通信导论	INF0130365	2	2	0	0	0	春秋		
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	春秋		
	卫星与移动通信 B	INF0130137	2	2	0	0	0	春秋		
专业进阶模块 II (生物医学工程方向)	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	限选课	
	医学传感器	INF0130091	2	2	0.5	0	0	5	限选课	
	工程生理学基础	INF0130017	3	3	0	0	0	6	限选课	工程生理学基础(H)
	医学信号处理	INF0130092	2	2	0.5	0	0	6	限选课	
	电子系统设计	INF0130072	2	2	2	0	0	7		电子系统设计(H)
	微波光子技术基础	INF0130414	2	3	0.5	0	0	春秋		
	光电混合计算	INF0130415	2	2	0	0	0	春秋		
	医学成像技术	INF0130090	2	2	0.5	0	0	春秋		
	医学超声技术	INF0130089	2	3	0.5	0	0	春秋		
	数字图像处理 B	INF0130135	2	2	0.5	0	0	春秋		
	心脏电生理与起搏	INF0130087	2	2	0.5	0	0	春秋		
	电磁生物效应及医学应用	INF0130227	2	2	0	0	0	春秋		
	近代医学概论	INF0130078	2	2	0	0	0	春秋		
可编程器件与硬件描述语言	INF0130080	2	2	0.5	0	0	春秋			

	数据采集和处理系统	INF0130082	2	2	0	0	0	春秋		
	工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春秋		
	科技英语	INF0130079	2	2	0	0	0	春秋		
	医学电子创新设计与实验	INF0130407	3	3	3	0	0	春秋		
专业进阶模块 II (光电信息科学与工程方向)	微机原理与接口实验	INF0130368	3	4	3	0	0	5	限选课	
	激光原理与技术	INF0130044	3	3	1	0	0	5	限选(二选一)	激光原理与技术(H)
	光源原理	INF0130295	3	4	1	0	0	5		光源原理(H)
	现代信息光学	INF0130345	3	3	1	0	0	6	限选	
	集成光学	INF0130146	2	2	0.5	0	0	春秋	限选	集成光学(H)
	现代光子学	INF0130328	2	2	0	0	0	春秋		现代光子学(H)
	光学检测技术	INF0130275	2	2	0.5	0	0	春秋		
	微波光子技术基础	INF0130414	2	3	0.5	0	0	春秋		
	光电混合计算	INF0130415	2	2	0	0	0	春秋		
	智能光电子导论	INF0130404	2	2	0	0	0	春秋		
	智能光电系统导论	INF0130389	2	2	0.5	0	0	春秋		
	智能光电驱动技术	INF0130393	3	3	0.5	0	0	春秋		
	工程图学及应用	INF0130234	2	2	2	0	0	春秋	—	
	光生物医学	INF0130145	2	2	0.5	0	0	春秋		
	光谱技术与应用	INF0130144	2	2	0.5	0	0	春秋		
	液晶原理与应用	INF0130149	2	2	0.5	0	0	春秋		
	偏振器件原理与应用	INF0130386	2	2	0.5	0	0	春秋		
	光子学器件与工艺	INF0130046	2	2	0.5	0	0	春秋		

	光学薄膜设计 导论	INF0130280	2	2	1	0	0	春秋		
	光传感技术	INF0130277	2	2	0.5	0	0	春秋		
	激光工程	INF0130261	2	2	0	0	0	春秋		
	量子光学	INF0130388	2	2	0	0	0	春秋		
	应用非线性光 学	INF0130150	3	3	0.5	0	0	春秋		
	LED 器件及应 用技术	INF0130300	2	2	0	0	0	春秋		
	激光雷达技术 及应用	INF0130405	3	3	1.5	0	0	春秋		
	发光材料及其 应用	INF0130255	2	2	0	0	0	春秋		
	半导体材料测 试分析方法	INF0130396	2	2	0	0	0	春秋		
	传感器与信号 处理	INF0130298	3	3	1	0	0	春秋		
	照明设计	INF0130299	3	3	1	0	0	春秋		
	应用光学系统 设计	INF0130397	2	2	1	0	0	春秋		
	照明人体工效 学	INF0130256	2	2	0	0	0	春秋	全英 语课 程	
智能 科学 与技 术模 块 (任 选)	人工智能导论	INF0130358	4	4	2	0	0	春秋		
	脑科学导论	INF0130346	3	3	1	0	0	春秋		
	机器人学导论	INF0130371	4	4	2	0	0	春秋		
	图像处理与机 器视觉	INF0130428	3	3	2	0	0	春秋		
	离散数学	INF0130120	2	2	0	0	0	春秋		
	机器学习	INF0130342	2	3	0.5	0	0	春秋		
	群体智能	INF0130361	2	2	1	0	0	春秋		
	智能信息处理 与系统	INF0130363	2	2	0.5	0	0	春秋		

智能硬件创新方法概论与基础实践	INF0130326	2	2	1	0	0	春秋		
计算机仿真与模拟	INF0130132	2	2	1	0	0	春秋		
科学计算	INF0130362	2	2	0	0	0	春秋		
算法设计与分析	INF0130057	3	4	1	0	0	春秋		
统计学习	INF0130359	4	4	2	0	0	春秋		
智能系统设计	INF0130360	4	4	4	0	0	春秋		
数字控制理论与应用	INF0130294	3	3	0.5	0	0	春秋		
AI 增强仿真学：理论与实践	AIT310027	3	3	2	0	0	秋		
自动驾驶人工智能原理与实践	AIT410017	2	2	1	0	0	春		

2. 荣誉项目路径

荣誉项目课程设计和修读要求请见信息科学与工程学院系本科“荣誉项目”实施方案。下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）专业培养-常用文档。

3. 跨学科发展路径

修满 35 学分。要求修读 2 个非本专业独立开设的学程，可选择专业学程或跨科学程。学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。

学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）专业培养-常用文档。完成学程修读要求的学生可获得相应的学程证书。

4. 辅修学士学位路径

要求至少修读本专业进阶课程 I（17 学分）和 1 个辅修学士学位项目，辅修学士学位应与主修学士学位归属不同的本科专业大类。

辅修学士学位项目课程设置详见教务处辅修学士学位项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）专业培养-常用文档。完成辅修学士学位项目修读要求，且达到学校毕业和学位授予要求的学生可获得相应的辅修学士学位证书。

5. 创新创业路径

修满 35 学分。要求修读 1 个创新创业学院开设的创新创业学程，以及 1 个非本专业独立开设的学程。修读学分不足部分可在全校所有本科生课程中任意选修。创新创业学程课程详见教务处学程项目网页，下载地址：<https://jwc.fudan.edu.cn/>（复旦大学教务处）专业培养-常用文档。

其他

多元发展路径中，辅修学士学位项目或专业进阶课程模块均可以冲抵学程，专业培养和多元发展路径共享的课程只计算一次学分。

5.7.2 修读建议

电子信息科学与技术（光子计划院士班）专业“2+X”修读建议

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注
							一	二	三	四	五	六	七	八	
通识教育	27	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	3	必修	PTSS110090	3								
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3								
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3							
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3						
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3					
		强国之路：形势、政策与使命	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	0.5	0.5	0.5	0.5	①	①	①	①	
		思想政治理论课模	2	2	选修			2							

		块B组课程																	
		1 文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	必选8学分(每模块≤1门,同时回避第五模块“科学探索与技术创新”即修读第五模块不计入七大模块8个学分中)	见核心课程七大模块课程列表													
		2 哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3															
		3 文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3															
		4 社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3															
		5 科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3															
		6 生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3															
		7 艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3															
	专项教育	16 复旦大学英语水平测试①	0	/	必考	/													
		大学外语课程	4	2~4	原则上不少于4学分	见大学外语课程列表	2	2											
		人工智能教学专项	3	3	必选	见人工智能教学专项课程列表	3												
		体育课程	4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2									

		军事理论	2	2	必修	见军事理论		2											
		军事技能	2	/	必修	见军事技能													
		创新创业 创业课程	/	/	选修	见专项教育 课程创新创业 创新创业部分													
		心理健康 教育	1~2	/	必选	见专项教育 课程心理健 康教育部分		1~2										总学 时不 少于 32学 时	
		实验室安 全教育	/	/	必修	见专项教育 课程实验室 安全教育部 分												累计 不少 于16 学时	
专业培养	大类基础	30	数学分析 BI	5	5+1	必修	MATH120016	5+1											
		数学分析 BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1											
		线性代数	3	4	必修	COMP120004	4												
		大学物理 B (上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1												
		大学物理 B (下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1											
		基础物理 实验	2	3	必修	PHYS120015		3											
		程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2												
		电子系统 导论	3	3	必修	INF0120011		3											
	专业核心	45	数字逻辑 基础	4	5	必修	INF0130331		4+1										
		概率、数 理统计与 随机过程	3	3	必修	INF0130001		3											
		工程数学	4	4	必修	INF0130002		4											
		模拟电子 学基础	4	4	必修	INF0130347		4											
		信息科技 前沿讲座	1	1	必修	INF0130408		1											
		高频电子 线路 B	3	3	必修	INF0130029			3										

		模拟与数字电路实验	3	4	必修	INF0130348					4						
		信号与通信系统	3	3	必修	INF0130009					3						
		信息论基础	3	3	二选一	INF0130329					3						
		光学	3	3		INF0130366					3						
		电磁场与电磁波 A	3	3	必修	INF0130400					3						
		数字信号处理 A	3	3	必修	INF0130010					3						
		信号与系统实验	2	2	二选一	INF0130353					2						
		光学实验 A	2	3		INF0130409					3						
		数据结构	2	2	必修	INF0130327						2					
		生产实习	1	0	必修	INF0130015										①	
		毕业论文	6	0	必修	INF0130016										①	
多元发展②	专业进阶路径	35	专业进阶课程 I	17			见本专业培养方案										
			专业进阶课程 II	18													
			任意选修课程														
	荣誉项目						见本院系本科荣誉项目实施方案										
	跨学科发展路径	35	学程 I	15~20		必选 2 个非本专业独立开设的学程		见教务处学程项目网页									
			学程 II	15~20													
		任意选修课程															

辅修学士学位项目	57	专业进阶课程	17			见本专业培养方案													
		非本专业辅修学士学位课程	40			见教务处辅修学士学位项目网页													
	创新创业路径	35	学程	15~20			见教务处学程项目网页												
			创新创业学程	15~20															
			任意选修课程																

注：

①据院系通知安排

②任选一种多元发展路径

③应修学分：辅修学士学位路径 175 分，其他发展路径 153 学分

④每学期选修学分不得超过 32 学分