

西藏民族大学电子信息 专业学位硕士研究生培养方案

(专业学位代码: 0854)

专业学位名称: 电子信息

所属专业类别: 电子信息

所属培养单位: 信息工程学院

专业类别简介:

电子信息类别(类别代码: 0854)硕士专业学位授权点相关领域主要包括电子、通信、计算机、软件等,以及物联网、人工智能、虚拟现实、大数据与云计算、智能信息服务等新兴方向。本学位点聚焦电子信息领域的计算机技术、电子与通信工程等二个方向的人才培养。面向经济社会发展和行业创新发展需要,瞄准建设电子信息强国战略,侧重于工程应用,培养适应我国经济信息化建设需求,在电子信息及相关产业发展中发挥重要作用且具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

学校自 2005 年起开始计算机科学与技术、数据科学与大数据技术、数字媒体技术、通信工程、机械电子工程等相关专业的人才培养,其中计算机科学与技术、数字媒体技术等专业已获西藏自治区一流专业。本学位点依托西藏自治区光信息处理与可视化技术重点实验室,以解决西藏经济社会发展现实和长远问题为出发点,坚持面向西藏、服务于西藏,利用信息技术、人工智能、数据科学与大数据、遥感等现代科技技术解决西藏民族文化数字传承问题、多源遥感技术与高原生态环境监测、涉藏网络信息安全问题以及西藏领域大数据智能处理问题,先后主持承担了国家自然科学基金地方项目、西藏自治区科技重点计划和西藏自治区自然科学基金等建设任务,获得咸阳市自然科学奖等各级奖励多项。学校与西藏自治区互联网协会、中国航天科工集团西安航天自动化股份有限公司等企事业单位合作,建设多个研究生联合培养实践基地。目前,本学位点在电子信息领域已为西藏自治区经济建设和陕西经济发展培养了许多高层次人才,取得的研究成

果在区内外具有一定的优势地位并形成了独特的影响力。

一、培养目标

1.拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，维护祖国统一、民族团结，坚决反对分裂。进一步学习和掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”。

2.遵纪守法、诚信公正、学风严谨、追求卓越；具有服务国家服务人民的社会责任感，身心健康，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

3.坚持立德树人，具有良好的职业道德和敬业精神，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，具有家国情怀和国际视野。

4.基础扎实、素质全面、专业实践能力强，具有较强的独立解决实际问题能力的应用型、复合型、高层次人才。具备坚实的理论基础和系统的专业知识，熟悉相关领域发展动态，具有较强的创新与实践能力和合作与交流能力，具有独立从事电子信息及应用系统的分析、设计、集成、开发、测试、维护等的的能力，能够胜任电子信息领域的科研与系统开发等工作。

5.掌握一门外国语，能够熟练阅读本专业领域的外文资料，具备专业写作写作能力和交流能力。

6.身心健康，具有承担本领域各项专业工作的良好体魄和素养。

二、研究领域

1.计算机技术，该研究方向根据侧重点不同，主要分为大数据与知识工程方向和图形处理与计算机视觉方向。具体研究内容如下：

(1) 大数据与知识工程主要研究内容：以西藏畜牧业、旅游业、藏医药领域开放模式大数据为研究对象，紧跟产业需求，利用机器学习技术、自然语言处理技术进行领域大数据与知识工程方面研究。具体包括：知识获取，从非结构化或半结构化的大数据源中识别和链接实体、消解共指、抽取关系等，构建粗加工的知识图谱；知识精炼，对知识图谱进行清洗、去噪、去重、补全、推理等操作，提高知识图谱的质量和完整性；知识应用，利用知识图谱支持各种智能应用，如问答、推荐、搜索、分析等；大数据可视分析，分析和表达大数据中蕴含的关系和价值，构建可视分析平台和工具。

(2) 图像处理与计算机视觉主要研究内容：以西藏古建筑、壁画等图像、文化遗产和冰雪、植被遥感影像为研究对象，紧跟产业需求，结合 AI、AR 和 VR 等技术，进行智能图像处理和西藏文化数字化保护等方面研究。具体包括：数字图像处理技术与计算机视觉、可视化方法；图像分析与目标检测、定位；虚拟现实中的建模方法与人机交互。

2. 电子与通信工程，主要研究内容：以西藏高原地区电子信息和特色通信网络技术为研究对象，扣紧国家自主可控电子与通信技术的需求，结合电子、嵌入式和网络等技术交叉融合，进行电子与通信工程方面研究。具体包括：电子材料与器件研制与开发；现代通信技术与系统；DSP、CPLD 与 FPGA 的应用技术；嵌入式系统开发及智能终端应用技术。

三、学制与学习年限

全日制专业学位硕士研究生学制为三年，最长学习年限不超过五年（含休学）。专业型硕士研究生一般用一年时间进行课程学习，其余时间用于开展专业实践及学位论文工作。硕士生申请提前或延期毕业，依据《西藏民族大学研究生管理规定》的相关规定，需经导师同意，学院主管领导审核，上报研究生院批准。

四、培养方式与主要培养环节

(一) 培养方式

全日制专业学位硕士采用“课程学习+专业实践+学位论文”相结合的培养方式，三个环节同等重要。课程学习完成计划课程，经考试或考查合格，具体课程设置详见教学进度计划表。全日制专业学位硕士培养在专业实践和学位论文期间实行“双导师制”。由校内导师和业务水平高、责任心强、专业实践经验丰富的校外导师对学生的专业实践及学位论文进行联合指导。校内导师侧重负责学位论文的学术水平，包括学位论文的撰写和学位申请等方面的指导工作；校外导师侧重负责专业实践的工程技术指导工作。论文选题、开题等环节由校内外导师共同指导。

专业实践是专业学位硕士研究生培养必不可少的重要环节，主要包括科研实践、创新创业实践、企业实习等形式与内容，时间一般不少于 1 年。在专业实践过程中，研究生应注重理论与实践的结合，提高工程素质和工程技能，锻炼具有

独立承担工程技术及工程管理能力。实践期间实行“双导师制”，研究生接受校内导师和企业导师的共同指导，完成开题报告、中期检查和企业实习报告。

（二）主要培养环节及进度要求

专业学位硕士研究生主要培养环节包括：课程学习、社会实践与学术活动、学位论文工作（论文选题、论文开题、中期考核、论文撰写、论文预答辩、论文评审、论文答辩）。

课程学习：按照培养方案完成计划课程，经考试或考查合格。具体课程设置详见附件教学进度计划表。

社会实践与学术活动：社会实践是专业学位硕士研究生培养必不可少的重要环节，主要包括科研实践、创新创业实践、企业实习等形式与内容；学术活动是硕士研究生培养工作的重要组成部分，对扩大研究生的知识面，活跃学术思想，培养独立科研能力及掌握国内外本学科相关研究动态有重要意义。研究生在校期间完成相应环节，可获得相应学分。相关活动要求如下：

1. 创新创业实践（科研实践）：2 学分

研究生在校期间符合以下情况可获得相应学分，各类情况学分可累计，超过 2 学分按 2 学分计。

（1）学科竞赛：获得省级及以上奖项（非企业组织），每位参赛队员均可获的 1 学分；获得校级奖项，每位参赛队员均可获的 0.5 学分。

（2）国内外学术交流访问：至少连续 3 个月，可获得 2 学分。

（3）发表论文：发表 SCI/EI 检索论文或中文核心期刊论文 1 篇，可获得 2 学分；发表其他期刊论文 1 篇，可获得 1 学分。论文的第一署名单位必须为西藏民族大学，第一作者或导师为第一作者的第二作者可获得相应学分，一篇论文只能使用一次。

（4）专利软著：获得国家发明专利授权 1 项，可获得 2 学分；申请并获得国家发明专利受理 1 项或获得软件著作权 1 项，可获得 1 学分。专利和软件著作权的所有人必须为西藏民族大学，每项成果只能使用一次且所有完成人中的第一个学生可获得相应学分。

2. 专业实践：2 学分

结合实际工程项目或具有工程应用背景的项目，完成累计不少于 1 年的校内外专业实践，完成《专业实践考核表》；或“三助一辅”（助研、助教、助管、兼职辅导员）或进藏调研 7 天及以上并撰写调研报告或参加校外实习满半年者。

。

3. 文献阅读：1 学分

在论文选题及研究方向范围内至少阅读有关国内外文献 50 篇，其中外文文献不低于 50%，并撰写不少于 5000 字的综述报告。第三学期内完成。

4. 学术交流：1 学分

参加学术研讨活动在校期间参加学校、全国或国际学术会议、学术讲座（论坛）等学术研讨活动至少 3 次，其中至少在校级及以上学术活动做学术报告 1 次。

学位论文是研究生培养的重要环节，研究生在修完课程并完成规定学分后，可以开展学位论文工作。专业学位研究生在校内外导师联合指导下完成学位论文，校内导师为第一导师，对学位论文质量全程把关。学位论文工作包括论文选题、论文开题、中期考核、论文撰写、论文答辩等环节。

1. 论文选题：论文选题应来源于工程实际或具有明确的工程应用背景，可以是完整的工程设计项目或技术改造项目，也可以是技术攻关研究专题。选题应具备一定的先进性、技术难度和工作量。选题应在校内外导师的共同指导下完成。

2. 论文开题：一般应于入学后的第三学期结束前完成学位论文开题，并在学科范围内公开报告。开题工作至少包括 1 名企业专家参加。开题报告是开展学位论文工作的基础，是保证学位论文质量的重要环节。

3. 中期考核：应在第四学期结束前完成。完成论文开题作为是否通过中期考核的条件之一。学科统一组织并成立考核小组，对研究生的综合能力、论文工作进展情况以及工作态度和精力投入等进行全面考查，对硕士生的中期检查报告进行评价并给出具体意见建议。中期考核合格后进入学位论文阶段。

4. 论文撰写：在校内外导师的指导下，研究生独立完成毕业论文，字数要求不得少于 3 万字，按照《西藏民族大学研究生毕业论文格式要求》执行。

5. 论文答辩：研究生应在第五学期结束前向学科组提交材料，完成学位论文预答辩。申请预答辩必须满足学位论文开题已满半年的要求。预答辩通过至少 3 个月之后，方可进入正式答辩申请程序。专业学位硕士论文正式答辩需聘请校内外专家组成答辩委员会，由不少于 5 名副高以上人员组成（至少包括 1 名企业专家），并于 5 月中下旬进行。答辩论文要经过论文书面评审和现场答辩等环节，现场答辩要当场给出答辩评审意见，经全体委员三分之二以上（含三分之二）同意，论文方为通过。本学科硕士学位论文要严守学术道德和操守，禁止任何形式的剽窃和抄袭，一旦发现取消硕士学位，并追究硕士学位论文作者相关责任。

6. 学位授予：该学科授予电子信息硕士学位，具体按照《西藏民族大学硕士学位授予工作细则》、《西藏民族大学硕士学位授予工作补充规定》执行。

（三）学风建设要求

专业学位硕士研究生在各培养环节中应严格自律，恪守学术道德，遵守学术

规范。设置专业学位课程《科学研究方法与学术道德规范》进行系统的、专门的科学道德和学术规范教育。

五、学分要求与课程设置

（一）学分要求

专业学位硕士研究生须至少修满 33 学分。1 学分一般对应 17 学时，每门课程的开设周期原则上为一学期。具体要求如下：

1. 公共必修课：7 学分。

（1）思想政治理论课：《自然辩证法概论》（1 学分）（理工医类）、《新时代中国特色社会主义思想理论与实践》（2 学分）。

（2）研究生公共外语：4 学分。

说明：符合研究生外语免修条件者，可免修相应外语课程，并计入总学分。

2. 专业必修课：10 学分。

《论文写作指导与学术道德规范》（1 学分）；《工程伦理》（1 学分）；《矩阵论》（3 学分）；《算法设计与分析》（2 学分）；《机器学习》（2 学分）；《职业素质教育》（1 学分）。

3. 专业选修课：10 学分。

专业选修课分为计算机技术领域和电子与通信工程领域，计算机技术领域开设了 22 门课，电子与通信工程领域开设了 11 门课，每个领域的学位硕士研究生在该领域至少选修 5 门专业选修课，计 10 学分。

4. 社会实践和学术活动：6 学分。

创新创业实践（科研实践）2 学分，专业实践 2 学分，文献阅读 1 学分，学术交流 1 学分，小计 6 学分。

（二）课程设置

表 1：公共必修课

课程类别	课程名称	总学时	总学分	开课学期	开课单位
	自然辩证法概论	17	1	1	马克思主义学院

	新时代中国特色社会主义理论与实践研究	34	2	2	马克思主义学院
	研究生公共外语	68	4	1	外语学院

表 2：专业必修课和专业选修课

课程类别	课程名称	考试方式	总学时	总学分	开课学期	开课单位
专业必修课	论文写作指导与学术道德规范	考查	17	1	1	信息工程学院
	工程伦理	考查	17	1	2	信息工程学院
	矩阵论	考试	51	3	1	信息工程学院
	算法设计与分析	考试	34	2	1	信息工程学院
	机器学习	考查	34	2	1	信息工程学院
	职业素质教育	考查	17	1	2	信息工程学院
专	Python 语言程序设计	考查	34	2	1	信息工程学院
	深度学习	考查	34	2	2	信息工程学院
	知识图谱技术	考查	34	2	2	信息工程学院
	大数据与知识工程	考查	34	2	2	信息工程学院
	大数据分析可视化综合实践	考查	34	2	2	信息工程学院
	NOSQL 数据库	考查	34	2	2	信息工程学院
	自然语言处理	考查	34	2	2	信息工程学院
	藏语计算语言学	考查	34	2	2	信息工程学院
	数据仓库与数据挖掘	考查	34	2	2	信息工程学院

业 选 修 课		图像处理与模式识别	考查	34	2	2	信息工程学院	
		计算机视觉	考查	34	2	2	信息工程学院	
		计算机图形学	考查	34	2	2	信息工程学院	
		虚拟现实	考查	34	2	2	信息工程学院	
		图像处理与虚拟现实综合实践	考查	34	2	2	信息工程学院	
		遥感应用分析原理与方法	考查	34	2	2	信息工程学院	
		社交网络分析	考查	34	2	2	信息工程学院	
		区块链技术及应用	考查	34	2	2	信息工程学院	
		多元统计分析	考查	34	2	2	信息工程学院	
		工程优化方法	考查	34	2	2	信息工程学院	
		文化遗产数字化保护技术	考查	34	2	2	信息工程学院	
		软件体系结构	考查	34	2	2	信息工程学院	
	电 子 与 通 信 工 程 领 域 选 修 课		现代信号处理与应用	考查	34	2	1	信息工程学院
			机器人控制技术	考试	34	2	2	信息工程学院
			嵌入式系统设计与实践	考查	34	2	2	信息工程学院
			信号检测与估计	考查	34	2	2	信息工程学院
			现代通信理论	考查	34	2	2	信息工程学院
			高级计算机网络	考查	34	2	2	信息工程学院
			区块链技术及应用	考查	34	2	2	信息工程学院
			工程优化方法	考查	34	2	2	信息工程学院
			多元统计分析	考查	34	2	2	信息工程学院
		Python 语言程序设计	考查	34	2	1	信息工程学院	

	图像处理与模式识别	考查	34	2	2	信息工程学院
	深度学习	考查	34	2	2	信息工程学院

表 3：社会实践与学术活动

培养环节	总学分	具体要求
社会实践与学术活动	6	1.创新创业实践（科研实践）2 学分； 2.专业实践 2 学分； 3.文献阅读 1 学分； 4.学术交流 1 学分。

六、中期考核

中期考核是研究生正式进入学位论文研究阶段前的一次综合性考核，由培养单位信息工程学院统一组织，重点考查研究生是否掌握较为坚实的基础理论和系统的专业知识；能否综合运用这些知识分析和解决问题；是否具备一定的创新性研究及实践工作的能力。

专业学位硕士研究生一般应当在入学后第四学期结束前完成中期考核。根据《西藏民族大学研究生中期考核规定》信息工程学院中期考核实施细则，考核内容为政治思想、组织纪律、课程学习、学术研究等方面。完成论文开题作为是否通过中期考核的条件之一。考核结束后填写《西藏民族大学研究生中期考核表》。中期考核未通过者可按规定申请再次考核，第二次考核仍未通过者予以肄业。

七、学位论文开题报告

开题报告是为论证、审核研究生学位论文选题及内容而举行的专门报告会，报告会至少包括 1 名企业专家参加，旨在监督和保障学位论文质量，应由培养单位信息工程学院统一组织。

达到规定的学分，论文选题和开题报告提交导师审阅同意后，方可申请参加开题报告答辩。开题报告的主要内容应包括选题背景与意义、国内外研究现状、研究方法、研究创新点与不足、参考书目等。

专业学位硕士研究生学位论文开题报告应当由开题报告审核小组审核,填写《西藏民族大学研究生开题报告审批表》。

开题报告通过者,方可开始撰写论文;开题报告未通过者可按规定申请再次开题。开题报告通过者如因特殊情况提出变更学位论文选题,应重新举行开题报告会。

八、学位论文撰写

学位论文是进行学位评定的主要依据。研究生在攻读学位期间,应当在指导教师指导下参照教指委的要求独立完成学位论文研究工作,相应形成的创新成果应当以学位论文的形式完整呈现。学位论文研究的实际工作时间一般不少于一年。

(一) 学位论文使用语言:须使用国家通用语言文字。

(二) 学位论文必须符合学术规范和学术诚信要求,具体要求见《西藏民族大学研究生学位论文格式规定》的相关规定。

(三) 学位论文字数:专业学位硕士学位论文一般不少于3万字(外文撰写,一般不少于8000词),摘要300-500字(外文撰写,一般不少于150-250词)。

九、学位论文答辩

专业学位硕士研究生全面完成本学科培养方案规定的各个环节,在规定期限内完成学位论文,提交论文终稿,经指导教师以及论文评阅人同意,方可申请答辩。如论文题目出现重大修改,应重新开题后方可申请答辩。学位论文的答辩程序按照《西藏民族大学硕士研究生学位论文答辩管理规定》《西藏民族大学硕士学位授予工作细则》执行。

为保障论文质量,严把论文质量关,专业学位硕士学位论文均应参加匿名评审。具体要求见《西藏民族大学硕士研究生学位论文答辩管理规定》《西藏民族大学硕士学位授予工作细则》的相关规定。

十、阅读书目

(一) 必读书目

[1]肖平. 工程伦理导论. 北京大学出版社, 2009

[2]苏育才、姜翠波、张跃辉. 矩阵理论. 科学出版社, 2006年

[3]程云鹏, 张凯院. 矩阵论(第4版). 西北工业大学出版社, 2013

[4]《算法导论》(Introduction to Algorithms, MIT, 第三版)

- [5] 王晓东. 计算机算法设计与分析 (第 5 版). 电子工业出版社, 2018
- [6] 科研诚信建设办公室组织编写. 科研活动诚信指南. 科学技术文献出版社, 2009
- [7] 毕润成. 科学研究方法与论文写作. 科学出版社, 2020 年版
- [8] 周志华, 机器学习, 清华大学出版社, 2016.
- [9] Mingquan Zhou (周明全). 文化遗产数字化保护技术(英文版). 高等教育出版社, 2012 年
- [10] 杨露菁. 智能图像处理及应用. 中国铁道出版社, 2019
- [11] 胡运发. 数据与知识工程导论. 清华大学出版社, 2003
- [12] 李德毅. 人工智能导论. 中国科学技术出版社, 2018
- [13] 李爱东. 先进材料合成与制备技术. 科学出版社
- [14] 严海蓉. 嵌入式微处理器原理与应用. 清华出版社
- [15] 中国计算机学会 (CCF) 推荐国际学术会议和期刊目录中的期刊和会议论文。

(二) 选读书目

- [1] 何怀宏. 伦理学是什么. 北京大学出版社, 2008
- [2] R. A. Horn and C. I. Johnson. Matrix Analysis. Cambridge Press (中译本), 杨奇译, 天津大学出版社, 1988
- [3] 《算法设计》 (Algorithm Design, J. Kleinberg)
- [4] 《Algorithms》 (R. Sedgewick, K. Wayne, 第四版)
- [5] 克林顿·布朗利著, 陈光欣译. Python 数据分析基础. 中国工信出版集团, 人民邮电出版社, 2017
- [6] 朱建明, 高胜, 段美姣等. 区块链技术与应用. 机械工业出版社, 2018 年.
- [7] 李航, 统计学习方法. 清华大学出版社, 2012.
- [8] 伊恩·古德费洛, 约书亚·本吉奥, 亚伦·库维尔等著, 赵申剑等译. Deep Learning 深度学习. 人民邮电出版社, 2017 年
- [9] 吕云翔, 刘卓然主编. PyTorch 深度学习实战: 微课视频版. 北京: 清华大学出版社, 2021. 2
- [10] 肖仰华. 知识图谱: 概念与技术. 电子工业出版社, 2019 年.

- [11]赵军. 知识图谱. 高等教育出版社, 2018 年
- [12]王雪编. 人工智能与信息感知. 清华大学出版社, 2018 年
- [13]林华, 王勇, 帅初等译. 区块链技术指南. 中信出版社, 2016 年
- [14]乔·米尼奇诺 (JoeMinichino), 刘波, 苗贝贝, 史斌译. OpenCV 3 计算机视觉: Python 语言实现. 机械工业出版社, 2016 年
- [15]董彦卿. IDL 程序设计—数据可视化与 ENVI 二次开发. 高等教育出版社, 2012 年
- [16]郑巨欣, 陈峰. 文化遗产保护的数字化展示与传播. 学苑出版社, 2011 年
- [17]盛庆红等. 卫星遥感与摄影测量. 科学出版社, 2018 年
- [18]袁修孝. 高分辨率卫星遥感对地目标定位理论与方法. 科学出版社, 2012 年
- [19]牟乃夏. ArcGIS10 地理信息系统教程. 测绘出版社, 2018 年
- [20]闫伟杰. 基于光谱分析和图像处理的火焰温度及辐射特性检测. 中国矿业大学出版社, 2017 年
- [21]朱文泉等编. 遥感数字图像处理——原理与方法. 高等教育出版社, 2019 年
- [22]管新潮. 语料库与 Python 应用第 1 版. 上海交通大学出版社, 2018
- [23]D. Sarkar. Text Analytics with Python (2019) 第 2 版 . APRESS/Springer
- [24]陆晓蕾、倪斌. Python 3: 语料库技术与应用第 1 版. 厦门大学出版社, 2021
- [25]张尧庭、方开泰著. 多元统计分析引论. 科学出版社, 1982 年
- [26]何晓群. 多元统计分析. 中国人民大学出版社出版, 2004 年
- [27]陈开周. 最优化计算方法. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1985。
- [28]陈宝林. 最优化理论与算法. 北京: 清华大学出版社, 2005。
- [29]陈志旺. STM32 嵌入式微控制器快速上手 (第 2 版). 北京: 电子工业出版社, 2014
- [30]彭刚, 秦志强. 基于 ARM Cortex-M3 的 STM32 系列嵌入式微控制器应用实践. 北京: 电子工业出版社, 2011

[31]李宁. 基于 MDK 的 STM32 处理器开发应用. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2008

[32]王永虹, 徐炜, 郝立平. STM32 系列 ARM Cortex-M3 微控制器原理与实践. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2008

[33]蒙博宇. STM32 自学笔记. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2011

[34]范书瑞, 李琦, 赵燕飞. Cortex-M3 嵌入式处理器原理与应用. 北京: 电子工业出版社, 2011

[35]孟小峰、张祎、赵尔平等译. 大数据. 小数据. 无数据——网络世界的数据库学术[M]. 机械工业出版社, 2017 年

十一、课程描述

(一) 专业必修课

1.课程名称: 工程伦理

课程简介: 教学目的在于培养学生的工程伦理意识和社会责任感, 了解工程伦理规范, 理解工程伦理相关问题的内涵, 提升工程伦理决策和价值选择能力。课程的教学内容包括工程技术伦理与学术道德、工程伦理、高技术伦理、常规技术伦理和科学技术与工程伦理教育五个方面。课程运用有关的伦理学理论观点对实际工程问题和道德困境进行判别分析, 从案例教学为抓手进行工程伦理教育, 将工程伦理同专业学习和将来的实际工作紧密结合起来, 帮助电子信息专业硕士形成应对工程伦理问题的能力。考核方式为提交课程考查作业。

2.课程名称: 矩阵论

课程简介: 本课程属于矩阵理论系列课程的基础部分, 矩阵理论系列课程是非数学类研究生数学公共基础课程之一。本课程将培养学生学习和掌握信息计算相关的矩阵理论、矩阵计算方法及相关应用, 提升学生的逻辑思维能力, 为进一步学习计算机视觉、深度学习、人工智能信息学科的相关知识, 开展相应的学术研究打下坚实的基础。教学内容: 线性空间与线性映射, 矩阵标准型、内积空间、正规矩阵, 矩阵分解及范数应用, 矩阵函数与矩阵微分方程, 矩阵广义逆等在相关领域中的应用。授课方式: 讲授、上机实践; 课程要求: 具备线性代数、高等数学, 程序设计能力; 考核方式: 闭卷考试+平时成绩 其中: 成绩评定比例 X40%+闭卷考试 X60%, 平时评定内容主要出勤, 平时课堂交流表现及学术论文前沿上机

作业。

3.课程名称：算法设计与分析

课程简介：《算法设计与分析》是电子信息专业的一门重要专业基础课。计算机学科中，无论是软件设计，还是硬件设计都离不开算法，算法计算机科学的核心。本课程为学生打开算法之门，介绍常用的算法设计策略和技术、众多经典问题及其算法设计思想、算法证明和分析的方法和技术等。通过本课程的学习，使学生熟练掌握算法设计的基本理论、方法和技术，训练计算思维，提高分析问题和解决问题的实际能力。考核方式是闭卷考试。

4.课程名称：科学研究方法与学术道德规范

课程简介：面向电子信息专业研究生开设的公共必修学位课。本课程教学目的是通过课程学习使研究生树立科研诚信与科学学术道德修养，并掌握基于本专业的科学研究方法和学术论文选题及写作方法。本课程教学内容主要包括：学术论文选题与科学研究方法、信息检索与利用、学术论文特点与写作流程、学术论文的写作方法、毕业论文的答辩与评价；我国学术道德与学术规范、科研工作的道德追求与伦理原则、人文社科的研究伦理与审查制度，以及科研诚信与科学道德学风建设的基本要求。本课程要求研究生阅读指定文献并撰写课程论文，从而掌握本专业学术论文的写作方法并牢记科研诚信遵守学术道德规范。考核方式为提交课程论文。

5.课程名称：职业素质教育

课程简介：教学目的是为了满足专业学位研究生培养必须开设企业课程的要求，内容设置为6个不同的专题技术讲座，均邀请来自IT领域不同类型的知名企业的资深技术专家进行授课，向学生介绍当前计算机行业所关注的热点技术问题和发展趋势，使学生对当前计算机行业所关注的热点问题、企业所采用的最新IT技术、以及企业对毕业生的要求有所了解，拓展学生知识面，开阔学生视野，为学生的就业增加砝码。方式：听学术讲座写报告。要求：要求学生针对每一次讲座提交一份和讲座内容有关的课程报告。考核形式：根据学生出勤情况和课程报告内容进行等级评定。

6.课程名称：机器学习

课程简介：本课程是一门多领域交叉学科，涉及概率论与数理统计、高等数

学、线性代数、C 程序设计、凸优化等多门学科。教学目的：研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识技能、重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能，是计算机专业智能化方向重要课程。内容：绪论、模型评估与选择、线性模型、决策树、神经网络、支持向量机、贝叶斯分类器、集成学习。方式：理论+实践。要求：通过本课程的学习，不仅要让学生掌握常见机器学习算法思想、基本步骤和一般理论，为学生今后从事相关领域的研究工作或项目开发工作奠定坚实的基础，而且让学生通过编程练习典型应用实例，提升学生的抽象思维能力和理论实际应用能力。考核方式：提交模型训练大作业。

（二）专业选修课

1.课程名称：Python 语言程序设计

课程简介：该门课程是专业选修课，是主要的程序设计课程之一。教学目的：主要培养研究生用这门进行数据处理、数据分析及可视化、数据爬虫及基于 Python 语言的 web 框架开发技能。内容：Python 的安装，Python 的基础知识和基本概念，包括列表、元组、字符串、字典以及各种语句。高级主题，包括抽象、异常、魔法方法、属性、迭代器。如何将 Python 与数据库、网络、C 语言等工具结合使用，从而发挥出 Python 的强大功能。方式：实践教学方式授课，理论与实践相结合，突显学生动手能力培养。要求：培养学生熟练使用 Python 进行程序设计的能力；培养学生使用 Python 通用框架进行数据获取、数据处理和数据分析的能力；培养学生专业素质和思维能力的同时，能够与信息时代紧密结合，加深学生对国家的历史、发展的认识，培养学生的自豪感和勤奋刻苦、努力拼搏、锐意进取和创新的精神。考核方式：平常作业+大作业方式。考核等次为优、良、中、及格和不及格。

2.课程名称：深度学习

课程简介：该门课程是专业选修课，是人工智能前沿课程。教学目的：培养学生用机器学习方法分析并解决包括但不限于图像理解、语音识别、自然语言理解等实际问题的能力。内容主要包括回归、分类、BP 神经网络、深度网络、卷积网络、反馈网络、长短期记忆单元、卷积神经网络等为代表的深度神经网络模型；优化器、常用数据集、Python 语言为开发语言 TensorFlow 和 PyTorch 深度学习平台实践。要求：掌握以上深度学习知识，更重要的是掌握理论与实践结合

的学习方式，为更深入地学习打下良好的基础。考核方式：考查课，采用平常作业+大作业方式考核，考核等次为优、良、中、及格和不及格。

3.课程名称：知识图谱技术

课程简介：该门课程是专业选修课，是人工智能核心课程。教学目的是培养学生知识抽取、知识图谱构建、知识图谱在下游任务应用等关键技术。内容主要包括知识图谱的基本概念、内涵与外延、历史沿革、应用价值，以及相关的基础知识；实体识别、关系抽取，图谱构建，知识图谱存储、知识搜索及知识图谱应用等。要求：掌握知识图谱关键技术以及实践基本原则，能够构建简单知识图谱。考核方式：考查课，采用大作业方式考核，考核等次为优、良、中、及格和不及格。

4.课程名称：大数据与知识工程

课程简介：课程讲述各种知识表示方法和推理技术，使学生能结合自己的专业领域知识，比较顺利地构造知识处理系统。内容包括大数据知识工程发展历程，大数据知识获取方法；谓词表示法、基于谓词的推理技术；产生式表示、基于规则的形式推理、实例；基于语义网络表示法、基于语义网络的推理技术；本体表示法、知识图谱与知识推理。考核方式：专家系统大作业。

5.课程名称：自然语言处理

课程简介：本课程是一门融语言学、计算机科学、数学于一体的科学，它研究能实现人与计算机之间用自然语言进行有效通信的各种理论和方法。教学目的：使学生掌握词法分析相关的技术、句法分析技术，熟悉情感分析相关的概念、场景以及一般做情感分析的流程，掌握语言信息处理的技能。内容：绪论、中文分词技术、词性标注、关键词提取算法、句法分析、文本向量化、情感分析技术、机器学习算法、自然语言处理算法。方式：理论+实践。要求：通过本课程的学习，不仅要让学生掌握词法分析相关技术、基本步骤和一般理论，为学生今后从事相关领域的研究工作或项目开发工作奠定坚实的基础，而且让学生通过练习典型应用实例，提升学生的抽象思维能力和理论应用实际能力。考核方式：提交训练大作业。

6.课程名称：藏语计算语言学

课程简介：该门课程旨在为藏语计算机处理提供基本理论和方法，为藏语自

然语言处理的研究和应用提供参考。主要内容包括：计算语言学的基本理论知识、藏文及藏文信息处理的基本知识、藏文自动分词及分词规范、分词中歧义的消解、未登录词识别、藏文词性标注及标注标准，以及藏文语料库的相关知识；藏语句法知识的表示，包括基于短语结构、范畴语法、词汇功能、功能合一和依存的方法；藏语句法分析、藏语语义知识的表示、藏语语义分析和藏语歧义消解。考核方式：考查

7.课程名称：多元统计分析

课程简介：随着大数据时代的到来，各行各业数据呈爆炸式增长。多元统计分析是研究多变量总体的数量特征与规律的统计学分支学科，是研究生课程体系中重要的工具性课程，广泛应用于经济、管理、医学、心理学、社会学等领域。该课程教学内容主要包括聚类分析、判别分析、主成分分析、因子分析及相关分析等。本课程以 Python 作为编程工具，理论与上机实验相结合，通过对大量国内外经典案例的讲解与练习，使学生掌握常用的多元统计思想和数据分析方法，并能将其应用于实际问题的分析与解决，为论文写作和科研活动做好准备。该课程考核形式分为平时考查和期末考试，平时考查主要包括出勤、课堂表现、平时作业和小组作业，期末考试为开卷。

8.课程名称：数据仓库与数据挖掘

课程简介：本课程主要介绍数据仓库与数据挖掘的基本概念和方法，包括信息与知识，数据预处理、ETL、OLTP 与 OLAP、数据仓库与数据集市、数据仓库系统设计与开发、关联规则挖掘、分类、聚类、神经网络及文本数据挖掘等内容。培养学生的数据仓库与数据挖掘的基本理论分析与应用实践的综合能力。培养学生掌握数据仓库和数据挖掘的一般原理和处理方法，能使用相关模型理论解决数据挖掘相关的问题。考核方式为考查。

9.课程名称：计算机视觉

课程简介：该课程的教学目的让学生掌握计算机处理和分析数字图像和视频的技术和方法。主要讲授内容包括：介绍了计算机视觉的基本原理、典型方法和实用技术，内容包括绪论、图像采集、基元检测、显著性检测、目标分割、目标表达和描述、纹理分析、形状分析、立体视觉、三维景物恢复、运动分析、景物识别、广义匹配、时空行为理解、场景解释等。授课形式主要以课堂讲授为主，

实验教学为辅的方式。要求学生最终对于计算机视觉的定义、理论、任务和应用场景有较为深入的了解。考核方式：考查。

10.课程名称：虚拟现实

课程简介：虚拟现实技术以计算机技术为核心，结合相关学科技术，生成与一定范围真实环境在视觉、听觉、触感等方面高度近似的数字化环境。用户借助必要的设备与数字化环境中的对象进行交互，相互影响，可获得亲临对应真实环境的感受和体验。教学目的：本课程旨在系统性介绍虚拟现实的基本理论、关键技术和前沿进展。主要内容：虚拟现实概述、常用硬件和常见系统结构、虚拟现实中的交互技术、建模技术、绘制技术、全景技术等。方式：理论+实践。要求：本课程希望使同学们对虚拟现实技术有一个全面的了解，同时通过课程实践项目提高同学们的动手能力，通过介绍虚拟现实技术的最新研究进展培养同学们的科研兴趣。考核方式：考查

11.课程名称：图像处理与虚拟现实综合实践

课程简介：该课程的教学目的让学生了解和掌握图像处理与虚拟现实经典应用案例的原理和所涉及的技术。主要讲授内容包括：图像处理基本操作实战案例、深度学习视觉基础任务实战案例，Unity VR 入门、Unity 开发环境搭建、Unity C#编程基础、Unity C#面向对象程序设计等内容，Unity 的各大系统模块，包括场景及资源、3D 地形系统、UI 系统、物理系统、动画系统、音频系统等，并通过完整的游戏实战项目将各大系统模块的知识点贯穿起来。授课形式主要以项目案例分解讲授和实际操作相结合的方式。考核方式：考查。

12.课程名称：高级计算机网络

课程简介：教学目的是使学生掌握计算机网络体系结构的基本架构、核心设计思想和基本协议机制，掌握研究计算机网络的技术路线和思考方法，培养学生独立分析新问题和解决新问题的能力。主要内容围绕网络体系结构中的核心机制和算法展开，具体包括路由设计、拥塞控制、QoS 控制、资源分配等通信网络领域的核心内容，同时学习和探讨卫星网络、物联网和 6G 等领域最新的研究进展。考核方式为课程学习报告。

13.课程名称：区块链技术及应用

课程简介：教学目的是让学生了解区块链的起源和历史以及各行业的应用需

求。内容包括区块链中安全机制的设计思想，区块链的密码技术、共识机制、激励机制、智能合约、P2P 网络等技术。要求是掌握基本原理和实际应用，并学习和探讨区块链的产业发展、政策规范，学会用“区块链思维”分析与设计各行业的应用方案。考核方式为课程学习报告。

14.课程名称：工程优化方法

课程简介：工程优化方法是一门理论和实践性都很强的工科专业基础课程，它所研究的问题是在很多种可行方案中如何挑选最优方案，构造寻求问题最优解的计算方法。通过课程的学习，使学生掌握运用运筹优化的知识与工具对工程典型专业问题进行求解的方法与技能，掌握优化模块等专业软件的使用，培养学生解决优化问题的能力。具体教学内容包括：最优化问题的建模、无约束最优化及约束最优化问题的理论和各种算法；二次规划与线性分式规划等特殊算法。教学方式利用理论与实践相结合的方式，旨在提高学生应用数学理论与方法分析、解决实际问题的能力以及计算机应用能力。本课程为考查课，通过课程设计与大作业等方式进行考核。

15.课程名称：嵌入式系统

课程简介：嵌入式系统设计是电子信息类专业一门重要的专业选修课程。本课程是一门实践性很强的课程，课程以理论教学与实验教学并重的方式，培养学生嵌入式技术方面的软硬件设计能力，并通过该课程的学习扩大学生知识面，为今后的研究和技术工作打下坚实的基础。嵌入式系统设计以 ST 公司的 32 位基于 ARM Cortex - M3 内核的 STM32 单片机为例，介绍嵌入式系统的定义、特点和发展；ARM Cortex - M3 体系结构；STM32 程序设计与片上外围资源等，通过理论学习、实验、综合设计等环节，使学生了解嵌入式系统的发展状况和应用领域，掌握嵌入式系统的硬件设计、软件设计和系统综合设计能力，培养学生利用本课程分析和解决实际问题的能力，为今后从事嵌入式系统方面的应用与研究打下基础。考核方式为综合设计大作业。

16. 课程名称：遥感应用分析原理与方法

课程简介：该门课程是电子信息专业硕士遥感应用方向的选修课程，旨在介绍应用遥感技术需要具备的遥感物理基础，包括基本概念、常用的物理模型、遥感反演原理和方法等。本课程由理论和实践教学两部分构成，理论部分主要介绍

遥感应用的基本原理和方法，实践包括计算机云平台的遥感应用实践、无人机高光谱遥感平台和地面观测的遥感实验。本课程要求研究生了解卫星遥感传感器成像方式，熟悉当前国内外遥感卫星数据的特征，掌握光学遥感和热红外遥感应用的原理与方法，能够融合深度学习与遥感机理模型，基于 PIE-Engine、GoogleEarth-Engine 等遥感云计算平台开展植被遥感和城市遥感应用。考核方式：考查，提交一篇遥感应用分析的课程论文。

17. 课程名称：现代信号处理与应用

课程简介：该门课程是电子与通信工程领域研究生开设的一门专业选修课，是针对数字信号处理提高的课程。旨在使熟悉现代信号分析的基本理论和基本方法，掌握现代信号处理中常用的算法，并能将理论应用到信号处理等实际问题中，为学生今后工作和科研打下良好的基础。考核方式：考查

18. 课程名称：信号检测与估计

课程简介：该门课程是电子与通信工程领域研究生开设的一门专业选修课，是提高学生现代信息理论知识重要课程。本课程以概率论与数理统计为工具，涵盖了信号检测与估计的主要内容体系，重点放在信号的统计检测与参数估计理论部分。通过本课程的学习，建立随机信号统计意义上的最佳处理，性能的统计评估等概念，掌握扎实的信号的统计检测理论、估计理论。考核方式：考查

19. 现代通信理论

课程简介：该门课程是电子与通信工程领域研究生重要的专业课之一。本课程从全网的角度出发，涉及现代通信技术的概念和原理，注重基础性和前沿性、技术性和探索性相结合，发挥承前启后、体系衔接的作用。通过本课程的学习，使学生能够全面了解现代通信网络中的关键技术，站在全局高度掌握现代通信技术的体系结构和发展趋势。考核方式：考查

20. 课程名称：图像处理与模式识别

课程简介：该门课程利用计算机技术与数学方法对图像、视频信息的表示，图像分割，图像质量评价，目标检测与识别等方面开展研究。主要研究内容：图像处理和模式识别的基本教学模块包括图像运算、阈值处理、色彩空间、几何变换、图像平滑处理、形态学操作、边缘检测、图像分割与提取等。教学方式：讲授法为主，师生讨论及机房上机实验为辅。教学要求：掌握基础理论、算法设计

与实现。考核方式：以项目形式提交大作业。

21. 课程名称：机器人控制技术

课程简介：该门课程是多学科交叉研究的典型代表课程。本课程对机器人本体和系统应用中涉及的控制技术进行了详细介绍，系统地阐述了机器人控制系统的组成、工作原理和软件实现等内容，详细介绍了控制对象建模、任务规划、运动规划、控制方法和控制系统实现方式。本课程以控制技术为核心，不拘泥于特定机器人结构，内容新颖，深入浅出，注重知识的内在联系和锻炼独立思考综合实训能力。考核方式：考试

22. 课程名称：计算机图形学

课程简介：教学目的旨在培养利用程序设计语言，掌握计算机对于图形的表示、绘制和显示方法，为后续三维数据模型的构建与数据分析、可视化系统分析与设计打下坚实的基础，为进一步学习计算机视觉、深度学习、人工智能信息学科的相关知识，开展相应的学术研究打下坚实的基础。教学内容：线性图元的生成、图形变换、曲线曲面的表示、分形几何应用、几何造型技术、真实感图形生成方法及相关技术最新进展；授课方式：课堂讲授、上机实践；课程要求：具备线性代数、高等数学知识，矩阵理论，绘图程序设计语言；考核方式：开卷课程报告，主要内容如下：论述课程的主要内容占 20%，图形学绘图系统集成占 50%，工程或方法创新实践占 30%。

23. 课程名称：文化遗产数字化保护技术

课程简介：教学目的旨在培养以物质文化遗产和非物质文化遗产为研究对象，掌握利用数字化的方法进行建模、虚拟修复和传播的方法，为文化遗产数字化保护工程提供理论和技术指导，为开展相应的学术研究打下基础。教学内容：理论主要包含文化遗产的概念和研究方法，刚体数字化建模方法、非物质文化遗产中动作建模数字化方法和最新技术进展，Geomagic 软件对数字模型修复的方法，基于 VTK 的三维模型分析的程序设计方法以及最新进展技术；实践方面：常见扫描仪等使用方法；授课方式：课堂讲授、上机实践；课程要求：具备计算机图形学知识，面向对象程序设计；考核方式：开卷课程报告，主要包括论述课程的主要内容占 20%，数字建模实践占 40%，工程或方法创新实践占 40%。

24. 课程名称：大数据分析可视化综合实践

课程介绍: 该门课程是计算机技术领域研究生选修课。本课程以理论结合实验的授课方式, 通过学习大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据仓库 Hive、基于内存的大数据处理架构 Spark、流计算框架 Flink 等, 使学生了解大数据领域常用的基本组件和应用, 并以 Spark 数据分析为例, 通过案例掌握基本大数据处理分析与可视化技术。本课程的学习要求学生有一定的关系数据库知识和 Java、Python 编程基础。考核方式为考查。

25. 课程名称: NOSQL 数据库

课程介绍: 该门课程紧跟技术前沿、是实践性较强的计算机技术领域研究生专业选修课程。本课程主要讲授常见的 NoSQL 数据库、NoSQL 数据库与传统数据库的比较、NoSQL 数据存储模式、文档数据库 MongoDB 的操作和应用、键值数据库 Redis 的操作和应用、图数据库 Neo4j 的操作和应用等。通过本课程的学习, 学生应能了解常见 NoSQL 数据的原理、特点, 学会常见 NoSQL 数据的基本操作, 为科研及以后工作中解决 NoSQL 数据的相关问题打基础, 并增强学生的大数据技术综合实践能力。本课程的学习要求学生有一定的关系数据库和大数据技术基础知识。考核方式为考查。

26. 课程名称: 软件体系结构

课程介绍: 该门课程介绍软件系统的高层结构、组织和设计的专业课程, 适用于电子信息计算机技术领域研究生。该课程的主要内容包括: 软件体系结构的基本概念、原则和方法; 软件体系结构的常见风格和模式; 软件体系结构的质量属性和提升策略; 软件体系结构的评估和文档化; 软件体系结构与现代应用、安全性、性能、DevOps 等方面的关系。课程要求旨在培养学生掌握软件架构实践的基本知识理论与相关技能, 通过企业真实案例教学与项目实践, 体验软件架构师在软件项目全生命周期的任务、角色, 搭建软件体系结构“学与用”的桥梁。考核方式为考查。

总负责人:王浩 负责人: 朱睿 执笔人: 雒伟群