

2019 级测控技术与仪器专业人才培养方案

[工学（08）、仪器类（0803）、测控技术与仪器（080301）]

一、专业定位

本专业面向测量控制与仪器领域对工程技术人才的需求，培养能适应技术进步和国家、区域经济社会发展需求，具备在测量控制与仪器领域从事系统设计、技术开发、工程应用、产品检验、生产组织管理能力，具有国际视野和人文精神的高素质工程技术人才。

二、培养目标：

具备国际视野和创新能力、职业素质和社会责任感，服务社会，测量控制与仪器领域相关专业基础知识扎实，适应行业技术的快速发展，胜任测量与控制系统设计、工程科学研究、生产组织管理、系统维护革新等方面工作，成为测量控制与仪器行业技术和管理骨干，部分能够成为高级工程技术和管理人员。

培养的学生毕业后 5 年左右应能够达到下列目标：

目标 1：利用数学、自然科学、工程基础知识和测控技术与仪器专业知识来分析和解决测控技术与仪器系统设计、开发和实施过程中的复杂工程问题；

目标 2：解决测控技术与仪器系统运行、维护等工程实践中出现的复杂工程问题，能够使用现代工具在测控技术与仪器产品设计、开发和运行维护方面开展工作；

目标 3：具备社会科学知识和企业经营管理能力，能够遵守工程规范与职业道德，在工作中能从法律、伦理、社会、安全、环保、经济和可持续发展等多方面的视角管理和运作工程项目；

目标 4：具备科学人文素养、团队合作能力、沟通和表达能力，能就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；

目标 5：具备通过持续的自主学习或其它终身学习的途径拓展自己的业务知识和技能的能力。

三、毕业要求

本专业的学生在毕业时应达到如下具体要求：

(1) 工程知识：具有扎实的数学、自然科学基础以及本专业必须的工程基础知识和测控技术与仪器专业知识，并能够将其用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题。

(2) 问题分析：应用数学、自然科学、工程科学的基本原理分析、识别、表达测控技术与仪器领域的复杂工程问题，并通过对文献资料的研究、分析和归纳，获得对复杂工程问题的深刻认识，并得出有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定控制需求的单元（部件）、系统的方案或工艺流程，并在设计方案中体现创新性。同时，设计方案能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究：基于测控技术与仪器学科知识并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计测控与仪器系统实验与仿真、分析与解释运行结果、并通过理论与实践结果综合得到合

理有效的结论。

(5) 使用现代工具：针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题，开发、选择或采用系统设计、编程、仿真等软硬件工具以及各种数字资源对其进行预测与模拟，并能够理解其优势和不足。

(6) 工程与社会：基于测控技术与仪器领域的工程背景知识对工程实践和复杂工程问题的解决方案进行合理分析，评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并充分理解和估计解决方案可能产生的后果及应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：了解测控技术与仪器领域复杂工程问题实施过程中有关环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，能够理解和评价工程实践过程对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，熟知测控技术与仪器领域国内外相关的行业规范，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的责任。

(9) 个人和团队：具备在多学科背景下的团队合作精神，能承担团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并履行相应的工作职责。

(10) 沟通：针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题中的系统设计、开发、运行与维护等问题，利用撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等方式，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。具有国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中的工程实践中应用这些原理和方法。

(12) 终身学习：对自主学习和终身学习的重要性有正确的认识，具备不断自主学习和适应社会发展的能力。

四、主干学科

仪器科学与技术(0804)，控制科学与工程(0811)

五、核心课程

工程制图、C 语言程序设计、电路、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、自动控制原理、微机原理及应用、单片机原理及应用（CBL 课程）、误差理论与数据分析、工程力学、传感器原理及应用、精密机械基础、工程（应用）光学、测控技术与仪器专业概论、测控科研能力方法论、虚拟仪器设计（双语）等。

六、课程体系

1. 数学与自然科学课程（共 28 学分，占总学分的 16.09%）

高等数学 12 分；线性代数 3 分；概率论与数理统计 3 分；大学物理 8 分；复变函数 2 分

2. 工程基础类、专业基础类与专业类课程（共 63 学分，占总学分的 36.21%）

工程基础类课程 29 分；专业基础类课程 15 分；专业类必修课 9 分；专业类选修课 10 分

3. 工程实践与毕业设计（共 44.5 学分，占总学分的 25.57%）

政治思想理论 3.5 分、军事技能 2 分、必修实验教学 16 分、实习 5 分、课程设计与综合实验 7 分、毕业设计 8 分；思想成长 1 分；创新创业实践 2 分

4. 人文社会科学类通识教育课程（共 38.5 学分，占总学分的 22.13%）

思想政治理论课程 12.5 分；国防教育课程 2 分；运动与健康就业 6 分；大学语文 2 分；大学外语 12 分；人文通识必修课 4 分

七、主要实践性教学环节：

1. 必修实验教学（16 学分）

必修实验：大学物理实验 A、工程制图实验、C 语言程序设计实验、电路实验、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、工程力学实验、误差理论与数据处理实验、自动控制原理实验、微机原理及应用实验、工程（应用）光学实验、虚拟仪器设计实验、精密机械基础实验、传感器原理及应用实验、单片机原理及应用实验

2. 集中性实践教学环节（23 学分）

认知实习、金工实习、专业实习、电子工艺实习、课程设计和综合实验、毕业设计、思想成长；创新创业实践

八、修业年限

标准学制四年，弹性学制三～六年。

九、毕业最低学分要求

最低修满 174 学分。

十、授予学位：

工学学士

（专业负责人：卢一相）

表一 2019 级测控技术与仪器专业课程设置与教学进程表

课程模块	认证课程体系	课程类别	课程代码	中文名称/英文名称	课程性质	课程学分	课程学时	考核方式	开设学期	备注
通识教育 44	I 人文社会科学类通识教育课程 44	思想政治理论课程 16	GG61011	思想道德修养与法律基础 Moral Education and The Basics of Law	必修	3	45+9	A1/B5	1	45 学时理论教学， 9 学时实践教学。
			GG61112	中国近现代史纲要 An Outline of Modern and Contemporary Chinese History		3	45+9	A1/B5	2	45 学时理论教学， 9 学时实践教学。
			GG61109	马克思主义基本原理概论 Basic Principles of Marxism		3	45+9	A1/B5	3	45 学时理论教学， 9 学时实践教学。
			GG61110	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上） An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I		4	72	A1	4	
			GG61013	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下） An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II		1	18	B5	4	结合大学生假期社会实践展开实践教学。
			GG61001	形势与政策 Situation and Policy		2	18+18	B5	1-8	网络学习与课堂讨论相结合。
		通识课程 24	GG17002	大学生心理健康教育 Mental Health Education for College Students	必修	1	36	B5	1-8	
			GG64001	军事理论 Military Theory		2	36		1	
			GG64002	军事技能 Military Training		2	2~3 周		1	
			GG640**	大学体育 Physical Education		2	144	B8	1	详见《“大学体育”课程设计方案》。
			GG64011	大学体育（自主锻炼） Physical Education (Independent Exercise)		2		B8	1-8	
			GG17003	职业规划与就业创业 Career Planning and Employment and Entrepreneurship		1	36	B2	6	包括创业和就业指导、职业规划等课程
			GG41013	大学语文 College Chinese		2	36	A1	1-2	详见“大学语文”分层分类课程设计方案。
			GG620**	大学外语 Foreign Language		12	216	A1	1-3	根据分级考试成绩，选修三个学期的外语课程
		通识选修课程（最低修 4 学分）	GG37004	工程伦理学 Engineering Ethics	必选	1	18	B2	1-7	人文科学通识选修
			SZ14846	情绪心理学	选修	2	36	B5		
			RW61013	环境伦理学	选修	2	36	B5		
			RW42039	中国科技史话	选修	2	36	B5		
			SZ14701	科技伦理	选修	2	36	B5		
			RW43060	伦理与生活	选修	2	36	B5		

			GG37001	知识产权法 Intellectual Property Law	必选	1	18	B2	1-7	社会科学通识选修
			GG37002	环境保护与可持续发展 Environmental Protection and Sustainable Development	必选	1	18	B2		
			GG37003	工程管理与经济 Engineering Management and Economy	必选	1	18	B2		
			RW49004	合同法学	选修	2	36	B5		
			TS51B04	商务谈判与礼仪	选修	2	36	B5		
			TS46B05	会计学基础	选修	2	36	B5		
学科 基础 教育 76	II 数学与 自然科学类 课程 28	数学与 自然科学类 课程 28	GG31016	高等数学 A (一) Advanced Mathematics A (I)	必修	6	108	A1	1	结合专业实际，详见“大学数学”分层分类课程设计方案。
			GG31017	高等数学 A (二) Advanced Mathematics A (II)		6	108	A1	2	
			GG31018	线性代数 A Linear Algebra A		3	54	A1	2	
			GG31019	概率论与数理统计 A Probability theory & Mathematical statistics		3	54	A1	3	
			ZJ37061	复变函数 Complex Function		2	36	A1	3	
			GG32001	大学物理 A (上) College Physics A (I)		4	72	A1	2	结合专业实际，详见“大学物理”分层分类课程设计方案。
			GG32008	大学物理 A (下) College Physics A (II)		4	72	A1	3	
	III 工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程 63	工程基础课程必修 29	ZJ37019	工程制图 Engineering Drawing	必修	3	54	A1	1	
			ZJ37091	C 语言程序设计 C Language Programming		3	54	A1	2	
			ZJ37058	电路 Circuit		4	72	A1	3	
			ZJ37062	模拟电子技术 Analog Electronic Technology		4	72	A1	4	
			ZJ37064	数字电子技术 Digital Electronic Technology		3	54	A1	4	
			ZJ37066	信号与系统 Signal and System		4	72	A1	4	
			ZJ37072	自动控制原理 Automatic Control Principle		4	72	A1	5	
			ZJ37068	微机原理及应用 Microcomputer Principle and Application		4	72	A1	5	
		专业基础课程必修 15	ZH37022	测控技术与仪器专业概论 Specialized Subjects Introduction	必修	0.5	9	B2	3	
			ZH37002	测控科研能力方法论 Scientific Research Training		0.5	9	B2	4	
			ZH37201	误差理论与数据分析 Experiments of Error Theory & Data		2	36	A1	4	
			ZH37027	工程力学 Engineering Mechanics		3	54	A1	4	
			ZH37099	传感器原理及应用 Fundamentals of Sensors & Application		3	54	A1	5	
			ZH37153	数字信号处理 Digital Signal Processing		3	54	A1	5	
			ZH37019	精密机械基础 Precision Machinery Basis		3	54	A1	6	

专业教育 14		专业类课程 19	ZH37205	工程（应用）光学 Engineering Optics	必修	2	36	A1	5	
			ZH37206	工程（物理）光学 Engineering Optics		2	36	A1	6	
			ZH37203	单片机原理及应用（CBL 课程） Principle and Application of Single Chip Computer（Case Based Learning）		2	36	A1	6	
			ZH37224	虚拟仪器设计（双语） Virtual Instrument Design		3	54	B1	6	
			ZX*****		选修	10			2-8	见表二 在表二中至少选 10 学分
			ZX*****							
实践教育 39	IV 工程实践与毕业设计 39	必修实验课程 16	GG32009	大学物理实验 A（上） Experiment of College Physics(I)	必修	1	24	B8	2	
			GG32010	大学物理实验 A（下） Experiment of College Physics(II)		1	24	B8	3	
			ZJ37020	工程制图实验 Engineering Drawing Experiments		1	18	B8	1	
			ZJ37093	C 语言程序设计实验 C Language Programming Experiments		1	18	B8	2	
			ZJ37059	电路实验 Circuit Experiments		1	18	B8	3	
			ZJ37063	模拟电子技术实验 Analog Electronic Technology Experiments		1	18	B8	4	
			ZJ37065	数字电子技术实验 Digital Electronic Technology Experiments		1	18	B8	4	
			ZH37028	工程力学实验 Theoretical Mechanics Engineering Mechanics Experiments		1	18	B8	4	
			ZH37202	误差理论与数据分析实验 Experiments of Error Theory & Data Processing		1	18	B8	4	
			ZJ37073	自动控制原理实验 Automatic Control Principle Experiments		1	18	B8	5	
			ZJ37069	微机原理及应用实验 Microcomputer Principle and Application Experiments		1	18	B8	5	
			ZH37030	传感器原理及应用实验 Fundamentals of Sensors & Application Experiments		1	18	B8	5	
			ZH37204	单片机原理及应用实验 Principle and Application of Single Chip Computer Experiments		1	18	B8	6	
			ZH37020	精密机械基础实验 Precision Machinery Basis Experiments		1	18	B8	6	
			ZX37025	虚拟仪器设计实验 Virtual Instrument Design Experiments		1	18	B8	6	
			ZH37206	工程（应用）光学实验 Engineering Optics Experiments		1	18	B8	5	
		实习 5	SJ37001	认知实习 Cognitive Practice	必修	1	1 周	B5	3	有多项实习活动的，由院系按工作量合理分配学分。
			SJ37002	金工实习 Metalworking Practice		2	2 周	B9	4	
			SJ37003	专业实习 Professional Practice		1	1 周	B5	8	
			SJ37004	电子工艺实习 Electronic Technology Practice		1	1 周	B6	5	

		课程设计和综合实验 7	SJ37039	电子技术综合实验 Comprehensive Experiment of Electronic Technology	必修	1	1 周	B6	5	理工科专业必须开设综合性、设计性实验和课程设计。
			SJ37042	单片机应用课程设计 MCU Application Curriculum Design		2	2 周	B6	7	
			SJ37008	工程光学课程设计 Engineering Optics Curriculum Design		1	1 周	B6	6	
			SJ37037	精密机械课程设计 Precision Machinery Curriculum Design		2	2 周	B6	6	
			SJ37038	虚拟仪器技术课程设计 Virtual Instrument Technology Curriculum Design		1	1 周	B6	7	
		毕业设计 8	SJ14001	毕业设计 Graduation Design	必修	8	16 周	B	7-8	
		思想成长 1	SJ14006	社会责任教育 Social Responsibility Education	必修	1		B9	1-8	按照安徽大学学生社会责任教育、劳动教育和美育教育等文件规定的学分认定。
				劳动教育 Labor Education						
				美育教育 Aesthetic Education						
		创新创业实践 2	SJ17005	大学生创新创业训练计划 College students innovation and entrepreneurship training program	选修	2		B9	3-8	按照《安徽大学大学生创新创业教育学分认定办法》执行。
				大学生科研训练计划 College students research training program				B9		
				大学生科技文化竞赛 Scientific and Cultural Competitions				B9		
				创业实践 Entrepreneurship Practice				B9		
				社会实践 Social Practice				B9		
	合计					174				

说明:

(一) 考核方式、考试手段及填写格式

考核方式分为:

A 考试 (期末全校集中安排的课程考试, 主要针对必修课)

B 考查 (非全校集中安排的测试, 主要针对选修课和实践环节)

考试手段分为:

1 闭卷; 2 开卷; 3 机考; 4 口试; 5 论文 (报告); 6 设计 (创作、临摹、写生); 7 表演; 8 技能测试 (军事、体育、实验); 9 其它

“考核方式”填写格式:

考核方式|考试手段 1|考试手段 2...

举例 1: 某门课程考核方式为考试, 考试手段为闭卷, 则填写“A1”

举例 2: 某门课程考核方式为考查, 考试手段为开卷、机考, 则填写“B23”

表二 2019 级测控技术与仪器专业选修课程设置与教学进程表

序号	课程代码	中文名称/英文名称	课程性质	课程学分	课程学时	考核方式	开设学期	备注
1	ZX37097	Matlab 程序设计 Matlab Program Design	选修	2	36	B1	3	
2	ZX37055	Matlab 程序设计实验 Matlab Program Design Experiments	选修	1	18	B8	3	
3	ZX37013	计算机软件技术基础 Basis of Software Technique	选修	2	36	B1	4	
4	ZX37014	计算机软件技术基础实验 Basis of Software Technique Experiments	选修	1	18	B8	4	
5	ZX37168	互换性及测量技术 Interchange Ability and Measuring Techniques	选修	2	36	B1	5	
6	ZX37171	互换性及测量技术实验 Interchange Ability and Measuring Techniques Experiments	选修	1	24	B8	5	
7	ZX37161	控制仪表与装置 Control Instrument & Installation	选修	3	54	B1	6	
8	ZX37162	控制仪表与装置实验 Control Instrument & Installation Experiments	选修	1	18	B8	6	
7	ZX37027	现代控制理论 Modern Control Theory	选修	3	54	A1	6	
8	ZX37164	DSP 原理及应用 DSP Principle & Application	选修	2	36	B1	6	
9	ZX37165	DSP 原理及应用实验 DSP Principle & Application Experiments	选修	1	18	B8	6	
10	ZX37075	数字图像处理 Digital Image Processing	选修	2	36	B1	6	
11	ZX37166	逆向工程 Inverse Engineering	选修	2	36	B5	6	
12	ZX37048	逆向工程实验 Inverse Engineering Experiments	选修	1	18	B8	6	
13	ZX37174	精密测量技术 Precision Measurement Technology	选修	2	36	B1	7	
合计				26				

表三 2019 级测控技术与仪器专业实践教育环节统计表

序号	课程代码	中文名称/英文名称	课程性质	课程学分	课程学时	考核方式	开设学期	备注
1	GG61011	思想道德修养与法律基础 Moral Education and The Basics of Law	必修	0.5	9	B5	1	
2	GG61112	中国近现代史纲要 An Outline of Modern and Contemporary Chinese History	必修	0.5	9	B5	2	
3	GG61109	马克思主义基本原理概论 Basic Principles of Marxism	必修	0.5	9	B5	3	
4	GG61013	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下） An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	1	18	B5	4	
5	GG61001	形势与政策 Situation and Policy	必修	1	18	B5	1-8	
6	GG64002	军事技能 Military Training	必修	2	2~3 周	B8	1	
7	GG32009	大学物理实验 A（上） College Physics Experiment A (I)	必修	1	24	B8	2	
8	GG32010	大学物理实验 A（下） College Physics Experiment A (II)	必修	1	24	B8	3	
9	ZJ37020	工程制图实验 Engineering Drawing Experiments	必修	1	18	B8	1	
10	ZJ37093	C 语言程序设计实验 C Language Programming Experiments	必修	1	18	B8	2	
11	ZJ37059	电路实验 Circuit Experiments	必修	1	18	B8	3	
12	ZJ37063	模拟电子技术实验 Analog Electronic Technology Experiments	必修	1	18	B8	4	
13	ZJ37065	数字电子技术实验 Digital Electronic Technology Experiments	必修	1	18	B8	4	
14	ZH37028	工程力学实验 Theoretical Mechanics Engineering Mechanics Experiments	必修	1	18	B8	4	
15	ZH37202	误差理论与数据处理实验 Experiments of Error Theory & Data Processing	必修	1	18	B8	4	
16	ZJ37073	自动控制原理实验 Automatic Control Principle Experiments	必修	1	18	B8	5	
17	ZJ37069	微机原理及应用实验 Microcomputer Principle and Application Experiments	必修	1	18	B8	5	
18	ZJ37204	单片机原理及应用实验 Principle and Application of Single Chip Computer Experiments	必修	1	18	B8	6	
19	ZH37018	传感器原理及应用实验 Measurement theory and Measuring Techniques Experiments	必修	1	18	B8	5	
20	ZH37020	精密机械基础实验 Precision Machinery Basis Experiments	必修	1	18	B8	6	
21	ZX37025	虚拟仪器设计实验	必修	1	18	B8	6	

		Virtual Instrument Design Experiments						
22	ZH37206	工程（应用）光学实验 Engineering Optics Experiments	必修	1	18	B8	5	
23	SJ37001	认知实习 Cognitive Practice	必修	1	1 周	B5	3	
24	SJ37002	金工实习 Metalworking Practice	必修	2	2 周	B9	4	
25	SJ37003	专业实习 Professional Practice	必修	1	1 周	B5	8	
26	SJ37004	电子工艺实习 Electronic Technology Practice	必修	1	1 周	B6	5	
27	SJ37038	虚拟仪器技术课程设计 Virtual Instrument Technology Curriculum Design	必修	1	1 周	B6	7	
28	SJ37008	工程光学课程设计 Engineering Optics Curriculum Design	必修	1	1 周	B6	6	
29	SJ37039	电子技术综合实验 Comprehensive Experiment of Electronic Technology	必修	1	1 周	B6	5	
30	SJ37037	精密机械课程设计 Precision Machinery Curriculum Design	必修	2	2 周	B6	6	
31	SJ37042	单片机应用课程设计 MCU Application Curriculum Design	必修	2	2 周	B6	7	
32	SJ14001	毕业设计 Graduation Design	必修	8	16 周	B	7-8	
33	SJ14006	思想成长 Ideological Growth	必修	1		B9	1-8	
34	SJ17005	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	必修	2		B9	1-8	
合计				44.5				

表四 2019 级测控技术与仪器专业培养计划学时与学分分配表

课程平台	课程模块		课程性质	学时数				学分数						课程设置
				数量（学时）			占总学时比例	数量（学分）					占总学分比例	
				小计	课内教学	实验教学		小计	课内教学	实验教学	集中性实践教学环节	课外科技活动		
通识教育	思想政治理论		必修	225	225		8.55%	16	12.5		3.5		9.20%	思政类
	通识必修		必修	396	396		15.05%	24	22		2		13.79%	军事理论、军事技能、大学生心理健康教育、职业规划与就业创业、创新创业基础、大学体育、大学语文、大学外语
	通识选修		选修	72	72		2.74%	4	4				2.30%	人文科学系列课程、社会科学系列课程
学科基础教育	学科基础必修	数学与自然科学类课程 工程基础类课程 专业基础类课程	必修	504	504		19.16%	28	28				16.09%	
				522	558		19.84%	29	29				16.67%	
				270	270		10.26%	15	15				8.62%	
专业教育	专业必修		必修	162	72		6.16%	9	9				5.17%	
	专业选修		选修	180	180		6.84%	10	10				5.75%	
实践教育	实验		选修	300		300	11.40%	16		16			9.20%	
	实习		必修					5			5		2.87%	
	毕业设计（论文）		必修					8			8		4.60%	
	课程设计与综合实验		必修					7			7		4.02%	
	思想成长		必修					1			1		0.57%	
	创新创业实践		选修					2			2		1.15%	
合计				2631				174						
说明：														
1.集中性实践教学环节。是指集中实施的实践教学环节，包括：见习、实习、毕业设计、毕业论文、社会调查等。														
2.①数学与自然科学类课程，占总学分的（16.09）%；														
②工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程，占总学分的（36.21）%；														
③工程实践与毕业设计（论文），占总学分的（25.57）%；														
④人文与社会科学类通识教育课程，占总学分的（22.13）%。														

表五 2019 级测控技术与仪器专业毕业要求指标点分解及关联课程

毕业要求	指标点	支撑课程
毕业要求 1-工程知识： 具有扎实的数学、自然科学基础以及本专业必须的工程基础知识和测控技术与仪器专业知识，并能够将其用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题。	指标点 1-1： 掌握数学与自然科学基础知识，能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于测控技术与仪器领域工程问题的表述；	高等数学 A（一）
		高等数学 A（二）
		线性代数 A
		大学物理 A（上）
		大学物理 A（下）
	指标点 1-2： 掌握基本的工程基础知识，能应用其基本概念、基本原理和基本方法，针对测控技术与仪器领域复杂工程问题建立数学模型并求解；	复变函数
		概率论与数理统计 A
		工程制图
		C 语言程序设计
		信号与系统
	指标点 1-3： 掌握基本的专业基础知识，并能应用于测控技术与仪器领域复杂工程问题的理解和分析；	电路
		模拟电子技术
		数字电子技术
		自动控制原理
		微机原理及应用
	指标点 1-4： 能将测控技术与仪器专业知识和方法应用于本领域复杂工程问题的解决方案。	误差理论与数据分析
		精密机械基础
		单片机原理及应用
		传感器原理及应用
		工程力学
毕业要求 2-问题分析： 应用数学、自然科学、工程科学的基本原理分析、识别、表达测控技术与仪器领域的复杂工程问题，并通过对文献资料的研究、分析和归纳，获得对复杂工程问题的深刻认识，并得出有效结论。	指标点 2-1： 能够识别和判断出测控系统中所有的被控对象和关键变量，以及工程约束条件，正确表达本领域的复杂工程问题；	工程制图
		传感器原理及应用
		自动控制原理
		单片机原理及应用
		虚拟仪器设计（双语）
	指标点 2-2： 具备对分解后测控领域复杂工程问题进行表达和建模的能力；	电路
		信号与系统
		工程（应用）光学
		工程（物理）光学
		虚拟仪器设计（双语）

毕业要求	指标点	支撑课程
	指标点 2-3: 能通过文献检索、资料查询, 以及运用现代信息技术获取相关信息, 具有提取、整理、分析和归纳资料的能力, 对复杂工程问题解决方案的合理性进行论证;	测控技术与仪器专业概论
		测控科研能力方法论
		创新创业实践
		毕业设计(论文)
	指标点 2-4: 能通过文献分析, 改进测控领域复杂工程问题的解决方案, 使得结论趋于合理。	程序设计课程设计
		电子工艺实训
		电子技术综合实验
		单片机原理及应用课程设计
毕业要求 3-设计/开发解决方案: 针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题提出解决方案, 设计满足特定控制需求的单元(部件)、系统的方案或工艺流程, 并在设计方案中体现创新性。同时, 设计方案能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	指标点 3-1: 针对测控领域复杂工程问题设计解决方案、明确相应的约束条件;	电路
		模拟电子技术
		数字电子技术
		工程(物理)光学
		信号与系统
	指标点 3-2: 对测控系统的特定需求, 能分析其关键环节和参数设置的影响作用, 完成相关单元设计;	C 语言程序设计
		微机原理及应用
		电力电子技术
		虚拟仪器设计(双语)
		工程(应用)光学
	指标点 3-3: 能对特定需求的测控系统, 设计相应的硬件和软件, 并在设计中体现创新性;	自动控制原理实验
		精密机械基础实验
		虚拟仪器设计实验
		电子技术综合实验
		程序设计课程设计
	指标点 3-4: 能运用专业知识并结合社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素对解决方案进行分析和评价。	工程伦理学
		知识产权法
		工程管理与经济
		环境保护与可持续发展
	指标点 4-1: 能够基于科学原理, 通过文献研究, 调研和分析解决测控领域复杂工程问题的方案;	大学物理实验 A(上)
		大学物理实验 A(下)
		电路实验
		模拟电子技术实验
		数字电子技术实验

毕业要求	指标点	支撑课程
毕业要求 4-研究： 基于测控技术与仪器学科知识并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计测控与仪器系统实验与仿真、分析与解释运行结果、并通过理论与实践结果综合得到合理有效的结论。	指标点 4-2： 能够根据控制系统的特征，选择研究路线，制定实验方案；	工程制图实验
		微机原理及应用实验
		自动控制原理实验
		精密机械基础实验
	指标点 4-3： 能够对较为复杂的测控系统进行操作与调试，进行基本的实验，并能够观察、测量、科学地记录实验数据；	单片机原理及应用实验
		传感器原理及应用实验
		精密机械基础实验
		工程（应用）光学实验
	指标点 4-4： 能够利用信息综合手段对实验数据进行分析与解释，并得到合理有效的结论。	C 语言程序设计实验
		程序设计课程设计
		电子技术综合实验
		数字信号处理
毕业要求 5-使用现代工具： 针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题，开发、选择或采用系统设计、编程、仿真等软硬件工具以及各种数字资源对其进行预测与模拟，并能够理解其优势和不足。	指标点 5-1： 掌握解决测控领域复杂工程问题所需的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性，并根据实际需要进行选择；	C 语言程序设计实验
		工程制图实验
		模拟电子技术实验
		数字电子技术实验
		单片机应用课程设计
	指标点 5-2： 能够开发、选择与使用恰当的现代工程工具对测控领域复杂工程问题进行模拟、仿真与设计；	电路实验
		单片机原理及应用实验
		微机原理及应用实验
		虚拟仪器设计实验
		传感器原理及应用实验
	指标点 5-3： 能运用现代信息技术工具获取相关资料，对仿真和预测的结果进行分析研究，并对结果进行优势和不足等方面的分析与评价。	精密机械课程设计
		单片机原理及应用课程设计
		电子技术综合实验
		数字信号处理
毕业要求 6-工程与社会： 基于测控技术与仪器领域的工程背景知识对工程实践和复杂工程问题的解决方案进行合理分析，评价其对社会、健康、安全、法律以	指标点 6-1： 具备工程实习和社会实践的经历，熟悉与测控领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能够采用测控及相关领域的工程背景知识对设计方案进行合理分析；	认知实习
		金工实习
		知识产权法
		毕业实习

毕业要求	指标点	支撑课程
及文化的影响，并充分理解和估计解决方案可能产生的后果及应承担的责任。	指标点 6-2: 能正确评价复杂测控工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解可能产生的后果与承担相应的责任。	工程伦理学
		思想道德修养与法律基础
		工程管理与经济
		毕业设计（论文）
毕业要求 7-环境和可持续发展: 了解控技术与仪器领域复杂工程问题实施过程中有关环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，能够理解和评价工程实践过程对环境、社会可持续发展的影响。	指标点 7-1: 知晓和理解国家对环境保护和社会可持续发展的方针、政策与法律法规；	环境保护与可持续发展
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）
	指标点 7-2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度正确评估测控领域工程实践过程对环境、社会可持续发展的影响。	形势与政策
		认知实习
		毕业实习
		创新创业实践
毕业要求 8-职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感，熟知测控技术与仪器领域国内外相关的行业规范，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的责任	指标点 8-1: 理解社会主义核心价值观，有服务社会和推动社会进步的责任感；	思想成长
		军事理论
		军事技能
	指标点 8-2: 具有良好的思想品德、社会公德，理解工程职业道德内涵，并能在工程实践中自觉遵守；	中国近现代史纲要
		马克思主义基本原理概论
		大学生心理健康教育
		职业规划与就业创业
	指标点 8-3: 理解测控领域国内外相关的行业标准、职业规范和工程伦理的基本理念，能在工程实践中自觉履行责任。	认知实习
		金工实习
		毕业实习
		电子工艺实训
毕业要求 9-个人和团队: 具备在多学科背景下的团队合作精神，能承担团队中个体、团队成员以及负责人的角色，并履行相应的工作职责。	指标点 9-1: 具备多学科背景下的团队合作精神，正确认识个体与团队的关系，胜任团队成员的角色与责任；	认知实习
		毕业实习
		金工实习
	指标点 9-2: 能够认真听取团队成员的意见，综合处理相关建议，组织、管理和协调各种资源，胜任团队责任人的角色。	虚拟仪器课程设计
		电子技术综合实验
		单片机原理及应用课程设计
		工程光学课程设计

毕业要求	指标点	支撑课程
毕业要求 10-沟通： 针对测控技术与仪器领域的复杂工程问题中的系统设计、开发、运行与维护等问题，利用撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等方式，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。具有国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	指标点 10-1： 能够就复杂的控制系统中的设计、开发、运行与维护等问题，通过撰写书面报告、口头发言、图表、回应指令等方式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；	大学语文
		单片机原理及应用课程设计
		电子工艺实习
		毕业设计（论文）
	指标点 10-2： 至少掌握一门外语，能够阅读测控专业领域相关的外文技术资料；能够利用外语技能在跨文化环境下进行沟通和表达，了解测控领域工程技术的国际发展趋势和研究热点。	大学英语 I
		大学英语 II
		大学英语 III
		虚拟仪器设计（双语）
毕业要求 11-项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中的工程实践中应用这些原理和方法。	指标点 11-1： 能够理解并掌握工程活动中涉及的工程管理的基本原理与经济预算决策方法；	工程管理与经济
		认知实习
		毕业实习
	指标点 11-2： 能够在测控领域产品的开发、设计和优化等过程中应用工程管理的基本原理、基本方法、经济预算和经济决策方法。	电子技术综合实验
		单片机原理及应用课程设计
		毕业设计（论文）
毕业要求 12-终身学习： 对自主学习和终身学习的重要性有正确的认识，具备不断自主学习和适应社会发展的能力。	指标点 12-1： 能正确认识不断探索和终身学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识；	职业规划与就业创业
		测控技术与仪器专业概论
		测控科研能力方法论
		信号与系统
	指标点 12-2： 具备终身学习的专业知识基础和身体基础，掌握自主学习的方法，了解专业领域的前沿发展和趋势；	大学体育
		虚拟仪器设计（双语）
		自动控制原理
		传感器原理及应用
	指标点 12-3： 能针对个人或职业发展的需要，通过自主学习，发展自身的能力以适应社会发展的需求。	认知实习
		毕业实习
		毕业设计（论文）

表六 2019 级测控技术与仪器专业课程体系对毕业要求的关系矩阵图

序号	支撑课程	毕业要求 1 工程知识				毕业要求 2 问题分析				毕业要求 3 设计开发解决方案				毕业要求 4 研究				毕业要求 5 使用现代工具			毕业要求 6 工程与社会		毕业要求 7 环境和可持续发展		毕业要求 8 职业规范			毕业要求 9 个人和团队		毕业要求 10 沟通		毕业要求 11 项目管理		毕业要求 12 终身学习		
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3
1	思想道德修养与法律基础																				√															
2	中国近现代史纲要																									√										
3	马克思主义基本原理概论																									√										
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）																						√													
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）																						√													
6	形势与政策																						√													
7	大学生心理健康教育																									√										
8	军事理论																								√											
9	军事技能																								√											
10	大学体育																																		√	
11	职业规划与就业创业																									√								√		
12	测控技术与仪器专业概论							√																										√		
13	测控科研能力方法论							√																										√		
14	大学语文																												√							
15	大学外语																													√						
16	高等数学 A（一）	√																																		
17	线性代数 A	√																																		
18	高等数学 A（二）	√																																		
19	概率论与数理统计 A		√																																	
20	复变函数		√																																	
21	大学物理 A（上）	√																																		
22	大学物理 A（下）	√																																		
23	工程制图		√			√																														
24	C 语言程序设计		√								√																									
25	电路			√			√			√																										
26	模拟电子技术			√						√																										
27	数字电子技术			√						√																										
28	信号与系统		√				√			√																								√		
29	自动控制原理			√		√																													√	
30	微机原理及应用			√							√																									
31	传感器原理及应用				√	√																														
32	工程（应用）光学				√						√																									
33	工程（物理）光学						√			√																										
34	精密机械基础				√		√																													

序号	支撑课程	毕业要求 1 工程知识				毕业要求 2 问题分析				毕业要求 3 设计开发解决方案				毕业要求 4 研究				毕业要求 5 使用现代工具			毕业要求 6 工程与社会		毕业要求 7 环境和可持续发展		毕业要求 8 职业规范			毕业要求 9 个人和团队		毕业要求 10 沟通		毕业要求 11 项目管理		毕业要求 12 终身学习			
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	
35	单片机原理及应用				√	√																															
36	工程力学				√		√																														
37	虚拟仪器设计（双语）					√					√																				√						
38	数字信号处理															√			√																		
39	误差理论与数据分析						√				√																										
40	大学物理实验 A（上）													√																							
41	大学物理实验 A（下）													√																							
42	工程制图实验														√			√																			
43	C 语言程序设计实验															√	√																				
44	电路实验													√				√																			
45	模拟电子技术实验													√				√																			
46	数字电子技术实验													√				√																			
47	自动控制原理实验											√			√																						
48	微机原理及应用实验														√			√																			
49	传感器原理及应用实验															√		√																			
50	工程光学实验											√			√																						
51	精密机械基础实验											√				√																					
52	单片机原理及应用实验															√		√																			
53	虚拟仪器设计实验															√		√																			
54	知识产权法											√								√																	
55	环境保护与可持续发展											√											√														
56	工程管理与经济											√									√											√					
57	工程伦理学											√										√															
58	认知实习																				√			√			√	√				√				√	
59	金工实习																				√					√	√										
60	毕业实习																				√			√		√	√					√				√	
61	毕业论文（设计/创作）							√														√		√						√			√			√	
62	电子工艺实训								√																		√			√							
63	虚拟仪器技术课程设计							√												√							√		√								
64	工程光学课程设计								√			√					√	√											√								
65	电子技术综合实验								√			√					√			√									√				√				
66	单片机应用课程设计								√										√										√	√			√				
67	思想成长																								√												
68	创新创业实践							√																√													