

测控技术与仪器本科专业人才培养方案

Measurement Control Technology and Instruments

(专业代码: 080301)

一、专业简介

面向国家和山东半岛产业发展,遵循“学生中心、产出导向、持续改进”的教育理念,坚持立德树人,遵循知识、能力和素质、创新与创业并重的新工科人才教育模式,专业定位于高端装备测控及仪器仪表、智能化工业检测等领域,培养从事技术研究、工程开发、生产管理与产品营销等方面和德智体美劳全面发展的应用型工程技术人才,与学校人才培养定位契合。

本专业是在学校骨干学科-机械工程(创办于1953年,博士授权点)的基础上,于2004年创办,2016年列入山东省高水平应用型立项建设专业群,2018年列入山东省教育服务新旧动能转换专业对接产业项目重点专业,2020年获批山东省一流本科专业建设点。拥有专业教师26人,其中长江学者1名、教育部新世纪人才1名、宝钢优秀教师奖1名、山东省泰山学者特聘专家2名,专业教师硕博比约为92%,获批山东省高校黄大年式教师团队。

依托机械工程一级学科博士点和山东省一流学科,拥有仪器科学与技术一级硕士学位授予点,形成航天测控系统可视化、摩擦学精密测量及仪器、智能信息处理与监测的科教优势与特色。专业已构建教产赛研用“五阶融合”育人模式,获省高校教学成果一等奖,承担多项省部级教改项目,建设山东省精品课程2门,省级在线开放课程2门,省级虚拟仿真实验课程1门,以科研平台支撑学生培养全过程,探索产学研协同的校企合作/科教融合人才培养新模式。

毕业生涉及计量检测、智能制造、高端装备等诸多行业,综合素质优良,得到了社会各界及用人单位的普遍认可。专业涌现出被新闻联播报道并受到时任国家领导人接见的“中国大学生自强之星”聂名勇为代表的一大批优秀毕业生。

二、培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设和测控技术与仪器专业相关技术发展需求,富有社会责任感、团队合作精神、创新精神与国际视野,能够在仪器仪表等行业及其相关领域从事“机械装备运行监测与控制”及“智能检测仪器”的技术开发、工程设计、设备维护、运行管理和经济决策等方面工作的应用型工程技术人才,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者与接班人。

毕业5年左右,达到以下目标:

1、具有应用数理、工程基础与专业基础相结合知识体系,能分析、评价、解决在机械装备运行监测与控制及智能检测仪器方面信息采集、处理、传输与应用的复杂工程问题,提出解决方案的能力,适应团队的工作环境。

2、熟悉行业规范和技术标准,并能够考虑法律、环境与可持续性发展等因素的影响,具有社会责任感、

正确的价值观和职业工程伦理道德。

3、能与仪器领域国内外同行、客户和公众有效沟通，能够在研发团队中作为领导或者主要成员发挥重要作用，并促进仪器行业科技的创新与发展。

4、能够与时俱进，适应仪器相关行业技术发展，拥有终身学习的意识、自主学习习惯，拓展自己的知识和能力，并胜任研发、测试、技术支持、管理和营销等部门工作。

三、毕业要求

毕业要求 1. 工程知识：针对机械装备运行监测与控制及智能检测仪器中信息采集、处理、传输与应用的复杂工程问题，能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决其表述、建模、分析与比较。

1-1 表述问题：能够运用自然科学的思辨能力和专业相关基本原理，用于机械装备运行监测与控制及智能检测仪器复杂工程问题的表述。

1-2 建立模型：具备力学、电子技术和检测技术等基础知识，能够运用知识建立检测系统与电路设计等相关数学模型。

1-3 评估分析：掌握自动控制、信号处理和微机系统等专业基础知识与基本原理，能够综合应用于检测控制与仪器设计模型来设计、评估或改进。

1-4 综合比较：结合电子、微机系统与制造等工程基础与专业知识，能够综合与比较复杂工程问题中相关解决方案基本构成的合理性。

毕业要求 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达与分析复杂工程问题，获取关键环节和详细参数，通过文献研究寻求问题解决方案的可靠依据，获得有效结论。

2-1 识别问题：能够运用机械设计、光学和信息数据处理等相关科学原理，识别和判断机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的信息采集、处理、传输与应用中关键环节。

2-2 表达问题：能够运用机械、电路、光电和控制相关原理与数学模型，正确推理和表达机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的信息采集、处理、传输与应用中关键环节和详细参数。

2-3 选择方案：能够运用微控制系统、硬件电路和仪器设计方面等专业知识，分析机械装备运行监测与控制及智能检测仪器方面解决方案，通过文献研究寻求可替代解决方案。

2-4 分析问题：能够运用专业相关基本原理和进行工程实践，比较多种解决途径，通过对问题和过程影响因素综合分析，获得有效结论。

毕业要求 3. 设计/开发解决方案：针对复杂工程问题，能够基于整合思维方法提供合理或最优的解决方案，设计、论证和优化满足特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3-1 构思方案：能够运用微控制系统、信息处理和检测等专业知识来确定机械装备运行监测与控制及智能检测仪器中复杂工程问题的设计需求，掌握工程设计问题开发全周期、全流程的设计方法和技术，提出

相应的解决方案。

3-2 论证方案：通过专业知识与综合实践训练，能够对机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的设计方案进行对比分析和整体论证，得出可衡量性能指标，完成单元（部件）设计。

3-3 优化方案：结合先进性、创新性和可行性，能够确定最优方案，设计满足特定需求的系统或工艺流程，体现创新意识。

3-4 影响因素：结合专业知识与工程实践，能够在设计并完善机械装备运行监测与控制及智能检测仪器解决方案过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 4. 研究：基于科学原理并采用科学方法，能够分析和设计针对机械装备运行监测与控制及智能检测仪器中复杂工程问题的相关实验，采集与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

4-1 分析方案：结合微控制系统、检测、信号分析等相关科学原理，能够调研和分析复杂工程问题的研究方案与实验方案。

4-2 设计实验：基于精密机械设计和自动控制等专业理论，能够根据测控系统与仪器设计的实验对象特征，选择研究路线，设计实验方案。

4-3 解析数据：结合硬件电路、微控制系统和仪器制造等基本理论，围绕复杂工程问题实施研究与实验方案，正确获取数据结果，解释数据的有效性。

4-4 获取结论：结合自然科学和专业基本原理，能够对实验结果进行分析和解释，并得到合理有效研究结论。

毕业要求 5. 使用现代工具：能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，模拟机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的复杂工程问题，并能够理解其局限性，开发与优化技术工具。

5-1 选择工具：通过查找文献资料与工程实践环节，了解测控专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，合理选择。

5-2 使用工具：结合信息传输和处理等专业理论知识与综合实践训练，能够使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计，获取系统详细参数。

5-3 模拟仿真：能够熟练使用信息技术工具模拟仿真测控系统的功能实现或智能仪器设计，验证测控系统与智能仪器设计原理，降低成本。

5-4 开发工具：结合专业知识与工程实践，能够理清解决复杂工程问题所使用仪器、工程工具、模拟系统的局限性，开发与优化技术工具。

毕业要求 6. 工程与社会：能够基于专业知识对仪器仪表相关领域工程进行合理性分析，结合社会形势和实际调研，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6-1 合理分析：结合社会形势、文献查阅与实际调研，了解仪器类专业相关的历史、文化背景和当前需

求，能够以专业知识为基础来分析和评价机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的复杂工程项目合理性。

6-2 标准规范：结合工程实践，了解与机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的信息采集、处理、传输和应用等复杂工程问题相关的技术标准、产业规范，尊重相关行业的知识产权和法律法规。

6-3 评价影响：根据社会 and 行业发展进程，通过专业知识分析与实践经历，分析与评价机械装备运行监测与控制及智能检测仪器设计的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

毕业要求 7. 环境和可持续发展：能够理解和评价解决机械装备运行监测与控制及智能检测仪器中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响，具有应对危机和突发事件的初步能力与措施。

7-1 理解内涵：熟悉环境保护的相关政策，通过专业知识工程应用分析与工程实践，加强环境保护与机械装备运行监测控制的解决方案对环境和社会可持续发展的影响。

7-2 分析判断：在机械装备运行监测与控制及智能检测仪器的全周期设计时，充分考虑环境与社会可持续发展的影响因素，探明可能对人类和环境造成的损害和隐患，将潜在的威胁与隐患降到最低。

7-3 应对措施：结合职业特点和生产实践经验，熟悉在实践与生产过程中环境保护解决方案和安全防范措施，具有应对危机和突发事件的初步能力与措施。

毕业要求 8. 职业规范：具备人文素养、社会责任感，实现德智体美劳全面发展，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德素养和规范，履行职责。

8-1 综合素养：结合思想政治和通识理论，树立正确人生观、世界观、社会主义核心价值观，具备良好的思想道德和人文素养，具有社会责任感，能够在德智体美劳方面得到全面发展。

8-2 道德规范：通过思想政治分析与工程实践环节，理解工程师职业道德及规范、社会价值，明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命，自觉履行职责。

毕业要求 9. 个人和团队：能够在仪器领域多学科背景下团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9-1 团队沟通：在工程实践过程中，正确理解在多学科背景团队中个人与团队的关系，明确团队的作用与责任，能与其他学科成员有效沟通，合作共事。

9-2 团队工作：结合工程实践，能够独立或者合作完成团队分配的任务，倾听建议并反馈，能够组织、协调和指挥团队开展工作。

毕业要求 10. 沟通：能够在仪器行业与业界同行及社会公众就复杂工程问题进行有效沟通 and 交流，结合专业知识撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-1 专业交流：能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众进行有效沟通 and 交流，应用专业知识撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

10-2 文化交流：掌握至少一门外语，具备一定的国际视野，通过工程项目管理与工程实践，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下与业界同行及社会公众进行沟通、交流和协同管

理。

毕业要求 11. 项目管理：理解并掌握仪器行业工程管理原理和经济决策方法，并能在多学科背景下应用。

11-1 管理方法：掌握在工程实践中所涉及工程管理与经济决策方法，理解工程管理与经济决策问题，分析工程全周期、全流程的设计实施过程与经济成本。

11-2 管理实践：能够在机械装备运行监测与控制及智能检测仪器设计开发解决方案的过程中，运用项目管理与经济决策方法，并能在多学科环境中实践应用。

毕业要求 12. 终身学习：具有自主学习和终身学习专业知识与语言的意识，有不断自主学习和适应发展的能力，满足个人或团队职业规划需求。

12-1 提升意识：具备自主和终身学习的意识，对于自我探索和学习新知识的必要性有正确的认识，掌握良好自主学习方法，正确规划职业。

12-2 具备能力：具有自主学习的能力，能够结合工程实践从创新的视角不断学习、提升自身能力，具备对专业技术问题提出和理解能力，具有归纳总结的能力，以适应社会与职业发展需求。

根据毕业生在毕业五年后具有四部分能力，本专业将 12 项毕业要求分为 4 类。毕业要求 1~5 和 9 是初步具有职业相关专业知识与能力，毕业要求 6-8 是具有基本核心价值观、伦理道德和职业素养，毕业要求 9~11 是能够与同行、客户进行沟通、合作与管理，毕业要求 11 和 12 是具有工程实践项目经营管理与终身学习能力。

表 1 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵图

毕业要求 \ 培养目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
毕业要求 1	√			
毕业要求 2	√			
毕业要求 3	√			
毕业要求 4	√			
毕业要求 5	√			
毕业要求 6		√		
毕业要求 7		√		
毕业要求 8		√		
毕业要求 9	√		√	

毕业要求 10			√	√
毕业要求 11			√	√
毕业要求 12				√

四、课程设置

（一）主干学科

仪器科学与技术

（二）核心课程及主要实践性教学环节（含主要专业实验）

自动控制原理、传感技术、工程光学、信号分析与处理、微机原理与应用、精密机械设计、单片机原理及接口、测控工程学、测控仪器设计、精密机械设计课程设计、测控仪器设计课程设计、测控系统综合设计与实训、毕业设计。

（三）各教学环节学时学分比例

表 2 课程设置学时、学分比例

类别		理论学时	实践学时	总学时	学时比例	学分	学分比例	备注
通识教育平台	必修	616	92	708	29%	37	21%	实践环节学分约占总学分 30.3%
	选修	80	0	80	3%	5	3%	
专业教育平台	必修	1078	74	1152	49%	72	41%	
	选修	286	42	328	14%	18	10%	
实践教学平台	必修	4	104	108	5%	43	25%	
	选修							
其中，集中实践教学环节						34	19%	

五、教学进程表

表 3 教学进程表

周 学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
一	▲	▲△	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆		
二	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆		
三	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆		
四	◆	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆	◆	◆		
五	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆	○	○		
六	◇	◇	◇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆	○	○		

七	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	☆	☆	○	○	○		
八	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□						
符号说明	—理论教学 ○课程设计 ◆实习 ◇实训 ☆考试 ▲军训 △入学教育 □毕业设计（论文）																					

六、课程体系与毕业要求的对应关系矩阵

表 4 主要课程（教学环节）与毕业要求对应矩阵

序号	毕业要求 课程名称	1				2				3				4				5				6			7			8		9		10		11		12	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	思想道德修养与法律基础																											M									
2	中国近现代史纲要																											H									
3	马克思主义基本原理																																			M	
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																											M									
5	大学体育																											H									
6	军事理论课																											M									
7	创新创业基础																																M				
8	就业指导																																			M	
9	大学生心理健康																																			H	
10	职业生涯规划																																	M	M		
11	高等数学	H																																			
12	线性代数	M																																			
13	概率论与数理统计																H																				

七、修业要求

（一）修业年限与授予学位

本专业标准学制为四年，学校实行学分制下的弹性学制，允许学生在 3~8 年内修满学分。

（二）毕业标准与要求

计划总学时为 2392 学时，总学分为 175 学分。学生修完规定课程，修满规定学分，准予毕业。符合学位授予条件者，经校学位委员会审核通过，可授予工学学士学位。

八、指导性教学计划进程安排

表5 指导性教学计划进程安排

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
							授课	实验	上机	设计	课外实践					
通识教育课程	必修	思想政治课组	BK1110510X	形势与政策 Situation and Policy	2	64	48				16	2	1—8	考查		
			BK11103001	中国近现代史纲要 Outline of Chinese Modern and Contemporary History	3	48	48					3	1	考试		
			BK11104002	思想道德与法治 Moral and Legal Education	3	48	48					3	2	考试		
			BK11102001	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	48	48					3	4	考试		
			BK11101002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	5	80	48				32	4	3	考试		
		语言文化课组	BK109110X1	大学外语I College Foreign LanguageI	4	64	64					4	1	考试		
			BK109110X2	大学外语II College Foreign LanguageII	4	64	64					4	2	考试		
		军事体育课组	BK112011XX	大学体育I Physical EducationI	1	36	32				4	2	1	考试		
			BK112012XX	大学体育II Physical EducationII	1	36	32				4	2	2	考试		
			BK112013XX	大学体育III Physical EducationIII	1	36	32				4	2	3	考试		
			BK112014XX	大学体育IV Physical EducationIV	1	36	32				4	2	4	考试		
			BK23000020	军事理论课 Military Theory	2	36	36						1	考试		
		信息技术课组	BK10213034	程序设计基础 Fundamentals of Programming	2	32	20		12			4	1	考试		

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
							授课	实验	上机	设计	课外实践					
	创新创业课组		BK2290101X	大学生心理健康 Psychological Health Education	2	32	24				8	2	1-2	考查		
			BK22902020	职业生涯规划 Career Development	0.5	8	8						2	考试		
			BK22903030	创新创业基础 Innovation and Entrepreneurship Fundamentals	2	32	24				8		3	考试		
			BK22904040	就业指导 Employment Guidance	0.5	8	8					2	6	考查		
	选修	人文社科体育类课组			2	32	32									
		自然科学与工程技术类课组			1	16	16									
		美育教育课组			2	32	32									
	合计				42	788	696		12		80					
专业教育平台	专业大类基础课程	专业大类基础知识课程	BK10605050	工程图学基础 Engineering Graphics Fundamentals	3	48	40		8			3	1	考试		
			BK10601011	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A (The first volume)	5	80	80					5	1	考试		
			BK10601012	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A (The next volume)	6	96	96					6	2	考试		
			BK10601201	线性代数 Linear Algebra41.6	2.5	40	40					3	2	考试		
			BK10603011	大学物理上 University Physics	3	48	48					3	2	考试		
			BK10601301	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical	2.5	40	40					3	3	考试		
			BK10603012	大学物理下 University Physics	3	48	48					3	3	考试		
			BK10602050	工程力学 A Engineering Mechanics A	4	64	58	6				4	3	考试		

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注	
							授课	实验	上机	设计	课外实践						
	大类平台课程		BK10601050	复变函数与积分变换 Complex Variables Functions and Integral Transform	2	32	32					2	3	考试			
		小计				31	496	482	6	8							
			BK10213270	测控技术与仪器专业导论 Introduction to Measurement and Control Technology and Instrumentation	1	16	16					2	1	考查			
			BK10213650	工程项目管理 Project management	1	16	16					4	2	考试			
			BK10213031	高级程序设计 Advanced Programming	2	32	20		12			4	2	考试			
			BK105061X0	电路原理 Principles of Electrical Circuit	3.5	56	46	10				4	3	考试			
			BK10213027	模拟电子技术 Analogue Electronic Technnique	3.5	56	56					5	3	考试			
			BK10213029	数字电子技术 Digital Electronics Technnique	3.5	56	56					5	4	考试			
	小计				14.5	232	210	10	12								
	合计				45.5												
	专业课程	专业核心课程		BK10213011	信号分析与处理 Signal Analysis and Processing	2.5	40	40					4	4	考试		
				BK10213002	自动控制原理 The Principle of Automatic Control	3.5	56	50	6				4	5	考试		
				BK10213003	精密机械设计 Precision Machine Design	4	64	56	8				4	5	考试		
				BK10213004	误差理论与数据处理 Error Theory and Data Processing	2	32	32					3	5	考试		

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
							授课	实验	上机	设计	课外实践					
			BK10213007	传感技术 Technique of Sensors	2.5	40	34	6				3	5	考试		
			BK10213107	微机原理与应用 Microcomputer Principles and Application	2.5	40	36	4				4	5	考试		
			BK10213012	单片机原理及接口 Principle and Interface of Single-Chip Computer	2.5	40	32	8				4	5	考试		
			BK10213005	测控仪器设计 Measurement & Control Instruments Design	2	32	32					2	6	考试		
			BK10213008	工程光学 Engineering Optics	3	48	44	4				3	6	考试		
			BK10213006	测控工程学 Measurement and Control Engineering	2	32	30	2				2	7	考试		
			小计		26.5	424	386	38								
		专业选修课程	计算机 软硬件 模块	BK10213015	电气控制与 PLC Electric Control & Programmable Logic Controller	2	32	28	4			4	5	考试		至少选修 4 学分
				BK10213014	虚拟仪器设计 Virtual Instruments Design	2	32	10		22		4	6	考试		
				BK10213105	微机控制技术 Microcomputer Control Technology	2.5	40	36	4			3	6	考试		
				BK10219681	Matlab 及其工程应用 Matlab & Engineering Application	2	32	22		10		2	6	考试		
				BK10213013	嵌入式系统及应用 Embedded Systems and Application	2	32	28	4			2	6	考试		
			测量与 仪器模 块	BK10213021	数字信号处理 Digital Signal Processing	2	32	32				2	5	考试		至少选修 6 学分
				BK10213017	光电测试技术 Photo-electronic Checking Technology	2	32	28	4			2	6	考试		

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
							授课	实验	上机	设计	课外实践					
			BK10213029	测控电路 Circuit Used in Measurement and Industrial Control	2	32	28	4				3	6	考试		
			BK10213016	智能化测控系统 System of Smart Instrument	2	32	28			4		2	7	考试		
			BK10213020	图像采集及处理 Image Detecting and Processing	2	32	24		8			2	7	考试		
		任选	BK10213018	仪器制造技术 Technology of Instrument Manufacturing	2	32	30	2				4	7	考试		至少选修 8 学分
			BK10213033	测控技术与仪器专业英语 English for Measurement and Control Technology and Instrumentation	2	32	32					2	7	考试		
			BK10213026	无损检测技术 Nondestructive Detection Technology	2	32	30	2				3	6	考试		
			BK10219641	机器视觉 Machine Vision	2	32	28	4				3	6	考试		
			BK10212010	计算机辅助设计（UG） Computer Aided Design（UG）	2	32	16		16			2	6	考试		
			BK10213114	数控技术与数控机床 CNC Technology and CNC Machine Tool	2	32	28	4				4	6	考试		
			BK10213023	计量学基础 Fundamentals of Metrology	2	32	32					2	6	考试		
			BK10213103	机电传动控制 Electromechanical Transmission Control	2	32	28	4				3	6	考试		
			BK10219621	工业机器人及应用 Industrial Robot & Application	2	32	28	4				3	7	考试		
			BK10213024	数据库原理与应用 Application and Principles of Database	2	32	22		10			3	7	考试		
			BK10213025	信息融合技术 Information fusion Technology	2	32	32					3	7	考试		

类别	模块	课组		课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
								授课	实验	上机	设计	课外实践					
				BK10219721	智能仪器技术 Intelligent Instrument Technology	2	32	26		6			3	7	考试		
				小计					18	720	600	44	72	4			
		合计					44.5										
	实践教学平台	基础实践模块	基础实验	BK10603011	物理实验上 Physical Experiment(The first volume)	1	32		32					2	考查		
BK10603012				物理实验下 Physical Experiment(The next volume)	0.5	16		16					3	考查			
基础技能训练			BK10220300	金工实习 Metal Working Practice	2	2 周							4	考查			
			BK10230320	电子实习 Electronic Practice	2	2 周							4	考查			
军事训练			BK23020020	军事训练 Military Training	2	2 周							1	考查			
语言类实践			BK10911211	大学英语语言能力实践 Practice of College English Language Competence	4								1-2	考查			
小计					11.5	336		48									
专业实践模块		专业实验	BK10521150	电子技术实验 Electronic Technique Experiments	1	32		32					4	考查			
		专业实习实训	BK10220302	认识实习 Cognition Practice	1	1 周							5	考查			
			BK10220303	生产实习 Production Practice	1	1 周							7	考查			
		课程设计/论	BK10220304	精密机械设计课程设计 Course Exercise of Precision Machine Design	2	2 周							5	考查			

类别	模块	课组	课程编码	课程名称	学分	总学时	总学时分配					周学时	建议学期	考核方式	辅修（双专业 1；双学位 2）	备注
							授课	实验	上机	设计	课外实践					
	文		BK10220305	测控仪器设计课程设计 Course Exercise of Measurement & Control Instruments Design	2	2 周							6	考查		
			BK10220307	印刷电路板设计综合实习 PCB Design Practice	3	3 周							6	考查		
			BK10220306	测控系统综合设计与实训 Course Exercise of Measurement and Control Engineering	3	3 周							7	考查		
		毕业设计/论文	BK10220311	毕业设计 Graduation Project	16	16 周										
		小计				29	800		32							
		劳动实践模块		BK22900001/ BK22900011	劳动教育基础/劳动教育基础 I		4	4						1,7	考查	
			BK22900002/ BK22900012	公益类劳动实践/公益类劳动实践 I		8					8		1-2	考查		
			BK22900003/ BK22900013	专业实践类劳动实践/专业实践类劳动实践 I		16					16		3-6	考查		
	小计				0.5	28	4			8	16					
	第二课堂模块	第二课堂实践	BK46220020	创新创业实践 Creative Practice	2								1-7	考查		
		小计				2										
		合计				43										
	总计					175										

表 6 面向其他专业学生开设的跨专业课程（至少三门）

课程 编码	课程名称 (英文名称)	学 分	总 学 时	总学时分配					周 学时	建议 学期	考核 方式	每学期开出课程容量（课堂数× 学生数）
				授课	实验	上机	设计	课外实践				
BK10213109	数控技术与数控机床 CNC Technology and CNC Machine Tool	2	32	28	4				3	6	考试	400
BK10213111	工业机器人及应用 Industrial Robot & Application	2	32	28	4				3	7	考试	400
BK10213007	传感技术 Technique of Sensors	2.5	40	34	6				3	5	考试	140

九、课程修读要求

表 7 课程修读要求

课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
专业教育必修课程	专业大类基础课程	BK10601011	高等数学 A 上	
		BK10601012	高等数学 A 下	高等数学 A 上
		BK10601201	线性代数 A	高等数学 A 上
		BK10601301	概率论与数理统计 A	高等数学 A、线性代数 A
		BK10603011	大学物理上	高等数学 A 上
		BK10603012	大学物理下	大学物理 A
		BK10602050	工程力学	高等数学 A 上
		BK10605050	工程图学基础	
		BK10601050	复变函数与积分变换	高等数学 A
		BK10213031	高级程序设计	程序设计基础
	大类平台课程	BK105061X0	电路原理	高等数学
		BK10213027	模拟电子技术	高等数学、大学物理、电路原理
		BK10213029	数字电子技术	大学物理、电路原理、数字电子技术
		BK10213001	测控技术与仪器专业导论	
		BK10213650	工程项目管理	测控技术与仪器专业导论
	专业核心课程	BK10213002	自动控制原理	高等数学、大学物理、复变函数与积分变换、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术
		BK10213003	精密机械设计	工程力学、工程图学基础
		BK10213004	误差理论与数据处理	高等数学、线性代数、概率论与数理统计

课程性质	课程模块		课程编号	课程名称	先修课程
			BK10213005	测控仪器设计	高等数学、线性代数、自动控制原理、误差分析与处理、传感技术、精密机械设计
			BK10213006	测控工程学	传感技术、自动控制原理、误差理论与数据处理
			BK10213007	传感技术	高等数学、大学物理、模拟电子技术、数字电子技术、工程力学
			BK10213008	工程光学	高等数学、大学物理, 复变函数与积分变换
			BK10213107	微机原理与应用	大学计算机、电路原理、电工基础或模拟电子技术与数字电子技术、程序设计基础
			BK10213011	信号分析与处理	高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、概率论与数理统计
			BK10213012	单片机原理及接口	模拟电子技术、数字电子技术、程序设计基础、程序设计基础 II
专业教育选修课程	专业限选	计算机模块	BK10213015	电器控制与 PLC	
			BK10213014	虚拟仪器设计	电路原理、数字电子技术
			BK10213105	微机控制技术	自动控制原理、微机原理与应用、信号分析与处理
			BK10219681	Matlab 及其工程应用	程序设计基础、精密机械设计
			BK10213013	嵌入式系统及应用	单片机原理及接口、程序设计基础、程序设计基础 II
	测量与仪器模		BK10213016	智能化测控系统	单片机原理及接口、自动控制原理、测控电路

课程性质	课程模块		课程编号	课程名称	先修课程
		块	BK10213017	光电测试技术	大学物理、高等数学、传感技术、工程光学
			BK10213029	测控电路	数字电子技术、模拟电子技术、传感技术
			BK10213020	图像采集及处理	信号处理与技术
			BK10213021	数字信号处理	高等数学、线性代数、信号处理与分析、程序设计基础
	专业任选课程		BK10213018	仪器制造技术	金工实习、精密机械设计、测控仪器设计
			BK10213022	测控技术与仪器专业英语	大学英语、测控技术与仪器专业导论
			BK10212010	计算机辅助设计（UG）	大学计算机、工程图学基础、精密机械设计
			BK10213103	机电传动控制	高等数学、大学物理、工程力学、自动控制原理、传感技术
			BK10213111	工业机器人及应用	高等数学、大学物理、电路基础、自动控制原理
			BK10213023	计量学基础	高等数学、线性代数
			BK10213024	数据库原理与应用	大学计算机、程序设计基础
			BK10213025	信息融合技术	误差理论与数据处理、信号分析与处理、传感技术
			BK10213026	无损检测技术	大学物理、传感技术
			BK10219641	机器视觉	高等数学 A、电路

十、修读指导建议

修读指导建议

表 8 建议各学期选修学分分布

学年	一		二		三		四	
学期	1	2	3	4	5	6	7	8
建议选修学分	27	25.5	27.5	22.5	24.5	21	11	16

十一、辅修专业学分要求及授予学位

辅修双专业修读课程在指导性教学计划进程安排表辅修一栏以 1 标注；辅修双学位修读课程在指导性教学计划进程安排表辅修一栏以 2 标注。辅修第二专业、第二学位，要达到辅修专业学分要求的最低标准。

十二、其他说明

主要说明学分转换（如创新创业学分的转换制度、考取国家认定的职业资格证书的学分认定与转换制度及相关课程（含等级考试和的考取国家认定的职业资格证书等）免修规定。

主管校长：

教务处处长：

院长：

专业负责人：