

机械工程（智能制造） 080201

(Machine Engineering(Intelligent manufacturing))

一、培养目标

智能制造实验班致力于培养服务于京津冀和国家经济发展需要，培养具备较高的社会责任感、良好的道德修养和人文科学素养，能够熟练掌握机械装备智能设计、智能制造及智能控制等相关领域的数学、自然科学、工程基础与专业知识，能够分析与解决智能机械系统复杂工程问题，具有创新能力、团队精神、不断学习和适应专业技术发展的能力，能够从事智能机械产品设计、智能制造、应用研究、运行维护、生产管理等方面工作的复合型高素质工程技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标如下：

- (1) 具有高度的社会责任感，良好的人文科学素养和机械工程职业道德。
- (2) 具备扎实的智能机械、智能控制等相关领域的数学、自然科学、工程基础与专业知识，能够运用专业知识和工程技能分析和解决机械工程领域的复杂工程问题。
- (3) 能够在企业与社会环境下，在工业生产第一线从事智能机械产品的设计、智能制造、技术开发、应用研究等方面的技术和管理工作，具备创新精神。
- (4) 在工作中具有有效的沟通交流能力、团队合作能力，具有能够独立或领导团队实施复杂工程项目的生产与管理能力。
- (5) 具有国际视野，不断了解智能机械设计、智能制造和智能控制等相关前沿领域的国内外动态，具有较强的自主学习、终身学习和适应发展的能力。

二、毕业要求

本专业学生主要在学习传统机械设计、工艺和制造的基础上进一步学习机械智能设计、工艺智能设计、智能制造和机械智能控制工程等方面的基础理论和基本知识，接受现代机械工程师的实践训练，具有智能机械产品开发设计、工艺智能编制、智能制造、使用维护、设备智能控制及生产组织管理等方面的基本能力。

本专业毕业要求及指标点分解如表 1 所示。

毕业要求	指标点
1. 工程知识： 掌握工程领域所需的数学、自然科学、工程基础和机械工程学科专业知识，并能够用于解决机械工程领域复杂工程问题。	1.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于智能机械工程问题的表述； 1.2 能针对智能机械产品及生产系统建立模型； 1.3 能够将机械智能设计、智能制造相关知识和数学模型方法用于推演、分析专业工程问题； 1.4 能够将机构分析、机械传动、智能制造工艺与智能控制相关知

	识用于专业工程问题解决方案的比较与综合。
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	<p>2.1 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，识别和判断机械智能设计、智能制造领域的复杂工程问题；</p> <p>2.2 能够应用机械工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析机械工程问题；</p> <p>2.3 能够通过文献查阅、分析或实验、实践，理解已有解决方案的多样性与局限性。能对复杂工程问题的原理进行深刻理解，提出相应的解决方案，并对不同方案进行比较、评价；</p> <p>2.4 能够通过文献查阅，分析机械智能装备设计、智能制造、产品质量控制及设备安装与调试、生产组织与管理等复杂工程问题的影响因素，以获得有效结论。</p>
3. 设计/开发解决方案： 能够设计针对机械产品及生产系统工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）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。	<p>3.1 掌握机械工程智能设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响智能设计目标和技术方案的各种因素；</p> <p>3.2 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，通过原理、结构等方面的类比、改进或集成等方式提出多种解决方案，并对方案进行分析、论证、确定合理的解决方案；</p> <p>3.3 能够用工程图纸、设计报告、软件、模型等形式，呈现方案设计/开发过程及结果。</p> <p>3.4 能够根据解决方案进行技术参数的设计计算与加工工艺流程优化，完成零部件、单元产品及系统总体设计或工艺参数设计，在设计中体现创新意识。</p>
4. 研究： 能够基于科学原理并采用恰当方法，对现代机械产品/系统开发和运行管理过程中的复杂工程问题进行研究，包括设计试验、分析和解释数据，并能综合应用不同研究手段，或通过信息综合，得到合理有效的结论。	<p>4.1 能够基于科学原理、方法并通过文献检索与分析，针对机械设计、制造及其自动化领域的复杂工程问题，拟定研究路线，制定研究方案；</p> <p>4.2 能够对复杂工程问题中所涉及到的物理现象、材料特性以及系统性能进行理论分析或实验测试、验证；</p> <p>4.3 能够针对复杂工程问题设计整体实验方案、搭建实验系统，开展有效的实验研究；</p> <p>4.4 能够正确采集、处理实验数据，对实验结果进行分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题的有效结论。</p>
5. 使用现代工具： 能够针对机械工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够对具体工程实践问题采用有效的现代工具进行进行预测和模拟，并能够理解其局限性。	<p>5.1 掌握机械智能设计、智能制造和智能控制的电子设计自动化工具，互联网工具，信息检索工具和仪器仪表的使用原理，方法和使用范围；</p> <p>5.2 能够综合利用正确的信息资源，选择与使用恰当的软件、仿真分析工具及开发环境、仪器仪表等，对机械工程领域复杂工程问题进行设计、分析与计算；</p> <p>5.3 能够针对机械智能制造对象及应用范围，通过文献信息进行调研，选择适当的电子设计自动化工具、仿真分析工具和测量仪器仪表，模拟和预测机械智能制造对象相关工程问题，并能够分析其局限性。</p>
6. 工程与社会： 能够基于机械	6.1 了解机械工程领域的技术标准体系，并能在解决复杂工程问题

<p>产品制造相关背景知识进行合理分析，评价机械领域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。</p>	<p>中应用；</p> <p>6.2 认识机械工程问题与社会伦理道德之间的联系，了解知识产权政策和法律法规，懂得机械工程从业者的实践活动对社会的影响；</p> <p>6.3 了解工程伦理对机械工程实践产生的影响，能分析和评价本专业工程实践对社会，健康，安全，法律，文化等的影响，以及，这些制约因素对机械工程领域工程项目实施的影响并理解应承担的责任。</p>
<p>7. 环境和可持续发展：理解国家的环境，社会可持续发展战略及相关政策法规和法律，能够理解和评价机械工程领域复杂工程问题的实践，对环境社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.1 知晓环境保护和可持续发展理念的内涵，理解相关的政策，法律和法规；</p> <p>7.2 能够从环境保护和可持续发展出发，评估智能机械产品制造过程可能的对人类和环境安全隐患，考虑机械工程领域工程实践的可持续性问题的。</p>
<p>8 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在机械工程领域工程实践中理解并遵守工程师职业道德和行为规范，履行机械工程师的社会责任。</p>	<p>8.1 具有科学的世界观、人生观、价值观，理解个人与社会的关系，具有人文社会科学素养，树立社会主义核心价值观；</p> <p>8.2 了解工程科技人员的职业性质，理解诚实守信的工程师职业道德规范，在工程实践中自觉遵守并履行相应责任，具有法律意识；</p> <p>8.3 理解工程伦理的核心概念，理解机械工程师对公众的安全、健康以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。</p>
<p>9 个人和团队：了解多学科技术背景和技术特点，能在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9.1 具有与其他学科成员沟通的能力，能够与其有效沟通并协调合作开展工作；</p> <p>9.2 具有团队合作精神，能够在团队中独立或合作开展工作；</p> <p>9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>
<p>10 沟通：能够就机械领域的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，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言，能够阅读机械工程相关领域文献资料，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。</p>	<p>10.1 具有用专业术语描述专业问题的能力，能够以口头、文稿，图表等方式有效参与团队的报告及交流活动，准确表达自己的专业观点，采用多种形式与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流，做出合理反应；</p> <p>10.2 了解机械领域的国际发展趋势、研究热点和发展状况；</p> <p>10.3 至少掌握一门外语，能够阅读与本专业相关的外文文献资料，能够在跨文化背景下进行基本沟通与交流。</p>
<p>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应用。</p>	<p>11.1 理解并掌握机械工程活动中涉及的重要管理因素与经济决策方法；</p> <p>11.2 了解工程项目全周期流程及成本构成，理解其涉及的工程管理和经济决策问题，具备项目管理的基本能力；</p> <p>11.3 能在多学科环境下，在设计开发机械制造项目解决方案的过程中，有效运用工程管理与经济决策方法。</p>
<p>12 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力，能够适应机</p>	<p>12.1 能够认识到不断探索和继续学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识；</p> <p>12.2 掌握自主学习的方法，能够正确理解技术问题，具有提出问题，</p>

械设计、制造及自动化相关领域的技术发展。	分析问题，解决问题，以及自主归纳总结的能力； 12.3 了解机械领域的发展趋势，根据个人或职业发展的需求，采用合适的方法不断学习，适应社会发展。
----------------------	---

三、毕业要求对培养目标的支撑

表 1 本专业毕业要求对培养目标的支撑关系

培养目标 毕业要求	目标(1)	目标(2)	目标(3)	目标(4)	目标(5)
1. 工程知识		●	●		
2. 问题分析		●	●		
3. 设计/开发解决方案	●	●	●		●
4. 研究		●	●		●
5. 使用现代工具		●	●		
6. 工程与社会	●		●		
7. 环境和可持续发展	●		●		●
8. 职业规范	●				
9. 个人和团队	●			●	
10. 沟通	●			●	●
11. 项目管理	●			●	
12. 终身学习					●

四、主干学科

力学、机械工程。

五、核心知识领域

机械设计原理与方法（含形体设计原理与方法、机构运动与动力设计原理、结构与强度设计原理与方法、精度设计原理与方法、智能设计理论与方法）、机械制造工程原理与技术（含材料科学基础、机械智能制造技术）、智能机械系统中的传动与控制（含机械电工电子学、传动与控制技术、智能控制理论）、计算机应用技术（含计算机技术基础、计算机辅助设计、分析和制造技术）。

六、专业核心课程

机械制图（48+32 学时）、电工与电子技术（48+48 学时）、理论力学（56 学时）、材料力学（56 学时）、机械原理（56 学时）、机械设计（64 学时）、机械制造技术基础（48 学时）、工程材料（32 学时）、机械精度设计（32 学时）、机械控制工程（40 学时）、液压气压传动与控制（24 学时）、数控技术与数控加工编程（32 学时）、制造装备和过程自动化技术（48 学时）、智能设计与制造（32 学时）。

七、主要实践性教学环节

金工实习、电工实践（分散）、电子实践（分散）、制图测绘、生产实习、机械原理课程设计、机械设计课程设计、机制工艺设计、专业课程设计、专业综合训练实践、毕业设计。

八、主要专业实验

机械原理实验、机械设计实验、机械精度设计实验、数控基础机构认知实验、数控编程实验、数控加工工艺实验、数控仿真实验、车削力测量实验、车削温度测量实验、自动化夹具实验、加工误差统计分析试验、车床主轴箱实验等。

九、修业年限

四年

十、授予学位

工学学士。

十一、课程体系对毕业要求的支撑关系

10310252	机制工艺设计	6	2	2	第 18-19 周
10330132	专业课程设计 c	7	2	2	第 17-18 周
10312122	专业综合训练实践	8	2	2	第 1-2 周
10310480	毕业设计	8	13	12	第 3-15 周
合 计				33	

四、学生应修各类课程学分统计表

学分 \ 类型	通识 必修课 (A)	学科 基础课 (B)	专业 基础课 (C)	专业 方向课 (Z)	独立实践 环节 (D)	专业 选修课 (E)	通识 选修课 (F)	合计 (A+B+C+D+E+F+Z)
学分数	68.5	22	19.5	7	33	10	10	170

五、时间分配 (以周计)

学年	I	II	III	IV	总计
入学、毕业教育、军事技能	4			1	5
理论教学	31	31	30	15	107
考试	2	2	2	1	7
实践环节	1	5	7	4	17
毕业设计 (论文)				13	13
机动	2	2	1	2	7
假期	13	12	12	5	42
合 计	53	52	52	41	198

六、指导性教学计划

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配		含实践学分	按学期分配周学分数								集中考试标记		
						理论	实践		一	二	三	四	五	六	七	八			
通识课程(A)	思想政治理论课	11711043	思想道德修养与法律基础	2.5	38	30	8	0.5	2.5									J	
		11711024	中国近现代史纲要	3.5	53	45	8	0.5		3.5									
		11711034	马克思主义基本原理概论	3.5	53	45	8	0.5			3.5								
		11711075	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.5	68	60	8	0.5				4.5							
		11711062	形势与政策	2.0	64	64			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		2
		小 计			16	276	244	32		2.5	3.5	3.5	4.5						2
	必修	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配			按学期分配周学分数								集中考试标记		
						理论	实践	上机	一	二	三	四	五	六	七	八			
		10811016	高等数学(理一1)	6	90	90				6								J	
		10811026	高等数学(理一2)	6	90	90					6							J	
		10811173	线性代数(理)	3	45	45					3							J	
		10811093	概率论与数理统计(理)	3	45	45						3							
		10311391	计算方法	1.5	24	14		10			1.5								
		13713313	大学物理(理三1)	3	45	45					3							J	
		13723311	大学物理实验(理三1)	1	24		24				1								
		13713323	大学物理(理三2)	3	45	45						3						J	
		13723321	大学物理实验(理三2)	0.5	21		21					0.5							
		10720804 10720812 10720822 10720832	大学英语(A)	10	170	120	50			4	2	2	2					J	
		12200011 ~0041	体育	4	144	144				1	1	1	1						
		12100013	高级语言程序设计(C)	3	48	32		16			3								
		11550191	大学化学概论	1	16	16					1								
		10311161	机电企业管理概论	1.5	24	24									1.5				
		14500022	军事理论	2	36	36				2									
		11900041	职业生涯规划	0.5	18	18				0.5									
11900031		就业指导	0.5	20	20									0.5					
18100011		健康教育	1	30	30				1										
14500032		大学生心理健康与人生发展	2	32	32					2									
小 计			52.5	967	846	95	26	14.5	22	11	3		2						
合 计			68.5	1243	1090	127	26	17	25.5	14.5	7.5		2		2				
任选	要求			10					2~7 学期完成 至少 5 个子模块										
学科基础课(B)	必修	10330083	机械制图 A	3	48	42	6		3								J		
		10330202	机械制图 B	2	32	26	6			2							J		
		10330283	理论力学	3.5	56	56					3.5						J		
		10330113	材料力学	3.5	56	52	4					3.5					J		
		10440003	电工技术	3	48	38	10						3						

		10440053	电子技术	3	48	38	10						3					
		10313242	工程材料及成型技术基础	2	32	28	4				2							
		10312042	传热学与流体力学	2	32	32					2							
		小 计		22	352	312	40		3	2	5.5	8.5	3					
专业基础课 (C)	必修	10310031	专业概论	1	16	16			1									
		10330194	机械原理	3.5	56	48	8					3.5					J	
		10330204	机械设计	4	64	56	8						4				J	
		10310133	机械制造技术基础	3	48	40	8							3			J	
		10330222	互换性与技术测量	2	32	28	4						2					
		10310171	单片机原理及接口技术	1.5	24	20	4						1.5					
		10310343	机械控制工程	2.5	40	34	6						2.5					
		10312062	测试技术	2	32	28	4							2				
				小 计		19.5	312	270	42		1			7.5	8	3		
专业方向课 (Z)	必修	10312352	数控技术与数控加工编程	2	32	28	4							2				
		10310963	制造装备和过程自动化技术	3	48	40	8									3		
		10312362	智能设计与制造	2	32	20		12							2			
			小 计	7	112	88	12	12							4	3		
	选修	10311141	机器视觉与控制	1.5	24	20	4									1.5		
		10311151	智能装备控制及 PLC	1.5	24	20		4							1.5			
		10312372	智能工厂与集成制造系统	2	32	28	4								2			
		10311161	智能制造服务	1.5	24	24											1.5	
		10311171	工业机器人概论	1.5	24	20		4									1.5	
		12100062	信息技术与计算思维导论	2	45	15	30		2									
		10340132	液压与气压传动控制#	1.5	24	20	4							1.5				
		10340232	专业英语	1.5	24	24									1.5			
		10311432	机械创新设计#C	2	32	12	20									2		
		10311982	文献检索与科技论文写作	2	32	20		12									2	
		10311011	特种加工	1.5	24	24									1.5			
		10311031	数字化网络化制造技术	1.5	24	18	6										1.5	
		10311041	优化设计	1.5	24	24											1.5	
		10311181	计算机辅助三维设计	1.5	24	12		12							1.5			
		10311131	计算机绘图	1.5	24	10		14							1.5			

注：表中“课程名称”后加“*”为双语教学课程，加“**”课程为全英文教学课程；加“C”课程为创新创业教育融合课程；专业选修课程总分需达到 10 分，加“#”课程为专业方向限选课程。