

智能制造工程专业人才培养方案

学科门类

二级类

专业编号

专业介绍

智能制造工程是适应“中国制造 2025”制造强国发展战略对智能制造工程人才的迫切需求而设立的专业。本专业培养具有机械工程、控制科学与工程、计算机科学与技术等学科知识交叉融合型工程技术人才。学生接受从理论到实际应用的智能制造工程师的基本训练，培养智能产品设计开发，智能装备故障诊断、维护维修，智能工厂系统运行、管理及系统集成等方面的复合型、应用型高素质工程技术人才。

学生毕业后可从事智能制造工程、机电及自动化工程领域从事智能产品设计及制造，数控机床和工业机器人安装、调试、维护和维修，智能化工厂系统集成、信息管理、应用研究和生产管理工作。

一、培养目标

本专业立足于国民经济迫切需求，以推进智能制造为主攻方向，服务地方行业和区域智能制造转型升级需要（如秦皇岛市汽车零部件、光伏组件封装设备、PCB 板制造等，唐山市农机装备制造），依托学院机械制造领域的技术积累，培养德智体美劳全面发展，具有工程职业道德修养，具备综合运用机械、控制等相关学科的基本理论和专业知识解决本专业领域内复杂工程问题的能力，并具有组织协作能力、创新实践能力和持续学习能力，适应区域产业和地方经济发展需求，在智能制造及相关领域从事产品设计与系统开发、项目管理、运行维护等工作的高素质应用型人才。

培养目标指标点

培养目标(1)工程能力：具有创新意识和探索精神，能够综合运用基本理论和专业知识，解决本专业领域复杂工程问题，在考虑社会、安全、法律等因素的同时，为工程项目提供解决方案。

培养目标(2)岗位能力：具备持续学习能力和自我发展能力，能够借助现代化工具进行智能制造系统及智能装备的设计开发、运行维护、管理决策，具备制造系统集成工程师、智能装备设计工程师、智能装备运行维护工程师，以及项目经理、技术管理骨干等岗位能力。

培养目标(3)职业素养：具有人文社会科学素养、社会责任感，自觉遵守职业道德和行业规范，在工程实践中能够综合考虑项目对环境与社会可持续发展的影响。

培养目标(4)沟通协作：具有良好的沟通能力和团队合作精神，能够融入或组织团队进行智能制造领域内的项目实施，能够在多学科团队和跨文化环境下工作。

二、培养标准

（一）毕业标准

1. 思想道德标准

自觉践行社会主义核心价值观，具有崇高的理想和坚定的信念，自觉遵守国家法律、校规校纪和公共秩序，敬业爱校、团结同学，主动合作、乐于奉献，具有竞争、进取和创新意识。养成和谐的人际关系、严格的自律能力和强烈的社会责任感。

2. 专业能力与素质标准

1. 完成培养方案要求的课程，成绩达到及格及以上；
2. 体育：通过国家大学生体育达标要求。
3. 普通话：通过二级乙等。
4. 完成素质拓展模块的要求学分。
5. 公共艺术课程：学生修满公共艺术课程 2 个学分方能毕业，其中美学和艺术史论类和艺术鉴赏和评论类至少取得 1 个学分。

（二）毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决智能制造工程中的复杂问题。

1.1：能够掌握解决复杂机械工程问题所需的高等数学、线性代数、大学物理等数学与自然科学知识，为在专业后续课程中的应用奠定基础。

1.2：掌握体现数学、自然科学知识应用的电工与电子学、工程力学、机械设计基础等工程基础知识，并能够将相关知识和数学模型方法用于复杂机械工程问题的识别、判断和解释。

1.3：掌握控制工程基础、智能制造基础、工业机器人等专业知识及其数学模型方法，并能够用于描述、预测、论证复杂机械工程中的制造与控制问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和相关工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析智能制造领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1：能运用机械设计基础、工程力学、控制工程基础等基本原理和数学模型方法，正确分析复杂智能制造工程中涉及的特定对象的关键环节、重要参数、力学性能等问题。

2.2：能正确认识智能制造复杂工程问题解决方案的多样性，并能通过对比分析选择上述问题的最优方案或通过文献研究寻求其替代方案。

2.3：能够运用传感检测、智能制造的基本原理，借助文献研究，分析测试过程对测量与检测精度，以及制造过程对加工质量、加工成本、加工效率等的影响因素，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对智能制造领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的软硬件系统或智能制造工艺流程，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：掌握机电产品开发的基本方法和技术，能够针对软硬件系统、智能制造工艺等复杂工程问题设计合理的解决方案。

3.2：能够针对特定需求，完成软硬件系统、智能制造工艺流程的设计，并能够在设计环节中体现创新意识。

3.3：能够在智能制造的过程中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等多重约束条件。

4. 研究：能够基于科学原理并采用仿真、实验等科学方法对智能制造领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1: 能够运用实验科学的原理和方法对复杂智能制造相关的各类物理现象、特性等开展观测与研究。

4.2: 能够根据对象特征, 选择研究路线, 制定控制系统、精密测量的仿真或实验方案, 并搭建仿真或实验系统。

4.3: 能够安全规范地开展仿真或实验, 正确地采集仿真数据或实验数据, 并对仿真或实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合获得合理有效的结论。

5. 使用现代工具: 能够针对智能制造领域的复杂工程问题, 开发、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, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

5.1: 能够掌握专业常用的仪器设备、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性。

5.2: 能够选择与使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂智能制造问题进行分析、计算与设计。

5.3: 能够针对具体的对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性。

6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价智能制造工程方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

6.1: 知晓智能制造相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响。

6.2: 能分析和评价智能制造专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及上述制约因素对项目实施的影响, 并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂智能制造工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1: 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

7.2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

8.1: 具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情。

8.2: 能在工程实践中自觉遵守智能制造工程师职业道德和规范, 并履行对公众的安全、健康和福祉、环境保护的社会责任。

9. 个人和团队: 能够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。

9.1: 具有团队合作精神, 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事。

9.2: 能够在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作, 并能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通: 能够就智能制造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：能就复杂智能制造问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2：了解专业领域的国内外发展现状、趋势、研究热点，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

10.3：理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力。

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。

11.1：了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题，掌握工程项目管理原理与经济决策方法。

11.2：能在多学科环境下（包括模拟环境），运用工程管理与经济决策方法，在智能产品设计开发、智能装备故障诊断维护维修，智能工厂系统运行的过程中，提出经济、合理的解决方案。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1：能在社会发展和技术变革的大背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

12.2：具有自主学习和适应发展的能力，包括利用检索工具获取知识的能力，对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

（三）学位授予标准

学生需达到全部毕业标准及毕业要求，学习成绩优良，总平均学分绩点（不含素质拓展学分） ≥ 2.0 （保留2位小数）。

三、修业年限与授予学位

修业年限：4年

授予学位：工学学士学位

四、主干学科与核心课程

（一）主干学科：机械工程、控制科学与工程、计算机科学与技术

（二）核心课程：机械设计基础、控制工程基础、电气控制与PLC、传感器原理与测试技术、智能制造基础、物联网技术与应用、工业机器人、智能工厂系统集成技术、智能制造执行系统等。

五、“毕业要求-培养目标”对应矩阵

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

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

六、课程体系结构及学时学分比例

课程类别			学分数	学分比例	学时数	学时比例
通识课程	公共基础课程		33	20%	584	25.80%
	人文社会与科学素养课程	必修	9	5.45%	144	6.36%
		选修	8	4.85%	128	5.65%
专业课程	必修	专业基础课程	44	26.68%	704	31.09%
		专业核心课程	22.5	13.64%	360	15.90%
		专业实验课程	5	3.03%	80	3.54%
	选修	专业选修课程	16.5	10%	264	11.66%
实践课程	必修	专业实践课程	18	10.90%		
		毕业论文	9	5.45%		
合计			165	100%	2264	100%

七、素质拓展模块修读安排（参考）表

课程名称	学分	总学时		学期设置
		理论	实践	
普通话（以证代修）	1	16		2
大学生综合文化素质	1			4
军事理论	2	36		1
军事训练	2		2周	1
创新创业实践	2			1-7
第二课堂项目	5			
大学生心理健康教育	2	32		2/3/4/5
小计	15			

八、课程修读计划

（一）通识课程

公共基础课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								备注	开课院系
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八		
AT140021	大学体育1 College Physical Education 1	技术测试	1.5	2	30	30	0	0	0	0	30									14 体育与健康学院
LL130001	英语（综合）1 College English (Reading and Writing)1	考试	3	4	48	48	0	0	0	0	48									13 外国语学院
LL130002	英语（视听说）1 College English (Viewing, Listening & Speaking) 1	考试	1	2	16	16	0	0	0	0	16									13 外国语学院
LL150001	思想道德与法治 Ideological and Moral Education and the Rule of Law	考试	2.5	0	40	40	0	0	0	0	40									15 马克思主义学院
LL990001	职业生涯规划与发展规划 Career and Development Planning	考查	1	2	16	16	0	0	0	0	16									99 其它
AT140022	大学体育2 College Physical Education 2	技术测试	1.5	2	30	30	0	0	0	0	30									14 体育与健康学院
LL130003	英语（综合）2 College English (Reading and Writing)2	考试	3	4	48	48	0	0	0	0	48									13 外国语学院
LL130004	英语（视听说）2 College English (Viewing, Listening & Speaking) 2	考查	1	2	16	16	0	0	0	0	16									13 外国语学院
LL150002	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	考试	2.5	0	40	40	0	0	0	0	40									15 马克思主义学院
LL150003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the New Era of Xi Jinping	考试	3	0	48	48	0	0	0	0	48									15 马克思主义学院
AT140023	大学体育3 College Physical Education 3	技术测试	1.5	2	30	30	0	0	0	0		30								14 体育与健康学院
LL150003	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	考试	2.5	0	40	40	0	0	0	0		40								15 马克思主义学院
AT140024	大学体育4 College Physical Education 4	技术测试	1.5	2	30	30	0	0	0	0			30							14 体育与健康学院
LL150004	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 the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	考试	2.5	0	40	40	0	0	0	0			40							15 马克思主义学院
LL990005	创新创业教育基础 Fundamentals of Innovation and Entrepreneurship Education	考查	2	0	32	32	0	0	0	0		16		16						99 其它
LL990002	职业素养提升与就业指导 Improvement of Professional Literacy and Employment Guidance	考查	1	2	16	16	0	0	0	0						16				99 其它
LL150006	形势与政策 Situation and Policy	考查	0	0	56	56	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8			15 马克思主义学院
LL150007	形势与政策 Situation and Policy	考查	2	0	8	8	0	0	0	0								8		15 马克思主义学院
小计			33.0	24.0	584															

人文社会与科学素养课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								开课学期	课程类别	备注
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八			
LL090002	信息技术基础2 Information Technology Fundamentals 2	考查	3	4	48	24	0	24	0	0	48								一	人文社会与科学素养课程	
LL150009	社会主义发展史 History of Socialist Development	考查	1	0	16	16	0	0	0	0	16								二	人文社会与科学素养课程	
RW130210	大学英语综合技能训练1 Comprehensive English Training 1	考查	3	4	48	48	0	0	0	0				48					四	人文社会与科学素养课程	
RW990010	劳动教育 Labor Education	考查	2.0	2	32	32	0	0	0	0					32				五	人文社会与科学素养课程	
小计			9.0	10.0	144																

备注

课程类别	课程编号	课程名称	学分	学时构成				考核方式	学期学时数								开课单位
				理论	实践	实验/技能	合计		1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	自然科学		1	16			16				16						教务处 向全校征集
			2	32			32					32					
			1	16			16						16				
	社会科学		2	32			32							32			
	公共艺术		2	32			32							32			
	小计		8	128			128										

（1）信息技术基础课程为“以证代修”课程。对通过自学未能取得省级或国家级一级或二级计算机证书的学生，须参加全校统一安排的信息技术基础课程选修课学习。

（2）人文社会与科学素养课程中的选修部分：可以从本培养方案中提供的选修课程中选修，也可以从教务处公布的人文社会与科学素养课程中的选修。至少选 8 学分，每位学生须选修 2 学分公共艺术类课程且通过考核。

（二）专业课程

专业必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								课程类别	备注	开课院系
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八			
LL040090	工程制图 Engineering Drawing	考试	4	4	64	64	0	0	0	0	64								专业基础课程		04 机电工程学院
LL040099	智能制造导论 Introduction to Intelligent Manufacturing	考查	1	4	16	16	0	0	0	0	16								专业核心课程		04 机电工程学院
LL090010	高等数学 I1 Higher Mathematics I1	考试	4.5	0	72	72	0	0	0	0	72								专业基础课程		09 数学与信息科技学院
LL090004	计算机语言（C） C programming language	考试	3.5	4	56	24	0	32	0	0	56								专业基础课程		09 数学与信息科技学院
LL090011	高等数学 I2 Higher Mathematics I2	考试	5	0	80	80	0	0	0	0	80								专业基础课程		09 数学与信息科技学院
LL110001	大学物理 II University Physics II	考试	4.5	9	72	72	0	0	0	0	72								专业基础课程		11 物理系
LL040003	理论力学 Theoretical Mechanics	考试	3	4	48	48	0	0	0	0	48								专业基础课程		04 机电工程学院
LL040093	复变函数与积分变换 Complex variable function& integral transform	考试	2	2	32	32	0	0	0	0	32								专业基础课程		04 机电工程学院
LL040095	工程材料 Engineering materials	考试	2	4	32	26	6	0	0	0	32								专业基础课程		04 机电工程学院
LL040096	电工与电子学 Electrotechnics and Electronics	考试	3.5	0	56	56	0	0	0	0	56								专业基础课程		04 机电工程学院
LL090009	概率统计 Probability Statistics	考试	3	4	48	48	0	0	0	0	48								专业基础课程		09 数学与信息科技学院
LL110003	大学物理实验 II College Physics Experiment II	考查	1.5	0	24	3	21	0	0	0	24								专业实验课程		11 物理系

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								课程类别	备注	开课院系
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八			
SJ040043	电工与电子学实验 Experiments in Electrotechnics and Electronics	考查	0.5	4	8	8	0	0	0	0			8						专业实验课程		04 机电工程学院
LL040094	机械设计基础 Machine Design Foundation	考试	4	4	64	58	6	0	0	0				64					专业基础课程		04 机电工程学院
LL040097	材料力学 Mechanics of Materials	考试	3	4	48	42	6	0	0	0				48					专业基础课程		04 机电工程学院
LL090014	线性代数 I Linear Algebra I	考试	2.5	0	40	40	0	0	0	0				40					专业基础课程		09 数学与信息科技学院
LL040018	控制工程基础 Basis of Control Engineering	考试	1.5	2	24	24	0	0	0	0					24				专业基础课程		04 机电工程学院
LL040040	电气控制与 PLC Electric Control Technology & PLC	考试	2.5	4	40	40	0	0	0	0					40				专业核心课程		04 机电工程学院
LL040098	传感器原理与测试技术 Principles of Sensors and Test Technology	考试	2	4	32	26	6	0	0	0					32				专业核心课程		04 机电工程学院
LL040102	数控技术 Numerical Control Technology	考试	3	4	48	42	6	0	0	0					48				专业核心课程		04 机电工程学院
SJ040006	控制工程基础实验 Basis Experiment of Control Engineering	考查	0.5	2	8	0	8	0	0	0					8				专业实验课程		04 机电工程学院
SJ040044	电气控制与 PLC 实验 Electrical Control and PLC Experiment	考查	0.5	4	8	8	0	0	0	0					8				专业实验课程		04 机电工程学院
LL040100	物联网技术与应用 Internet of Things Technology and Applications	考试	2	4	32	26	6	0	0	0						32			专业核心课程		04 机电工程学院
LL040101	智能制造基础 Foundation of Intelligent Manufacturing Technology	考试	2	4	32	32	0	0	0	0						32			专业核心课程		04 机电工程学院
LL040103	工业机器人 Industrial Robot	考试	2	4	32	28	4	0	0	0						32			专业核心课程		04 机电工程学院
LL040104	人工智能 Artificial Intelligence	考试	2	4	32	32	0	0	0	0							32		专业核心课程		04 机电工程学院
LL040105	智能工厂系统集成技术 Intelligent Factory-system Integration Technology	考试	2	0	32	20	12	0	0	0							32		专业核心课程		04 机电工程学院
LL040106	智能制造执行系统 (MES) Intelligent Manufacturing Execution System	考试	3	0	48	42	6	0	0	0							48		专业核心课程		04 机电工程学院
LL040107	智能制造技术前沿与探索应用 Intelligent Manufacturing Frontiers and Implementation	考查	1	4	16	16	0	0	0	0							16		专业核心课程		04 机电工程学院
小计			71.5	87.0	1144																

专业选修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								课程类别	备注	开课院系
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八			
SJ040047	AutoCAD	考查	2	4	32	0	0	32	0	0		32							专业选修课程	限选	04 机电工程学院
LL040092	互换性与技术测量 Interchangeability and Technical Measurement	考试	2	4	32	28	4	0	0	0			32						专业选修课程	限选	04 机电工程学院
LL040030	单片机原理及应用 Principle and Application of Single Chip Computer	考试	2	0	32	26	6	0	0	0					32				专业选修课程	限选	04 机电工程学院
LL040032	机械创新设计 Mechanical Creation Design	考查	2	4	32	28	4	0	0	0						32			专业选修课程		04 机电工程学院
LL040109	机械制造技术基础 Foundation of Mechanical Manufacturing Technology	考试	2	4	32	28	4	0	0	0						32			专业选修课程	限选	04 机电工程学院
LL040111	液压与气压传动 Hydraulic and Pneumatic Transmission	考试	2.5	4	40	32	8	0	0	0						40			专业选修课程	限选	04 机电工程学院

课程编号	课程名称	考核方式	学分	周学时	总学时	学时类型					各学期学时分配								课程类别	备注	开课院系
						讲课	实验	上机	实践	其他	一	二	三	四	五	六	七	八			
LL040112	CAD (NX)	考查	2	0	32	16	16	0	0	0						32		专业选修课程	限选	04 机电工程学院	
LL040113	CAD/CAM	考查	2	0	32	16	16	0	0	0						32		专业选修课程	限选	04 机电工程学院	
LL040116	3D 打印技术 Technology of 3D Printing	考查	2	4	32	20	12	0	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
SJ040045	机器人三维机械设计 3D Mechanical Design of Robots	考查	2	4	32	0	0	32	0	0						32		专业选修课程	限选	04 机电工程学院	
SJ040046	控制系统设计与仿真 Design and Simulation of Control System	考查	2	0	32	0	0	32	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
LL040083	机电一体化技术 Electromechanical Integration	考查	2	4	32	32	0	0	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
LL040117	工业机器人编程技术 Industrial Robot Programming Technology	考查	2	4	32	26	0	6	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
LL040119	学术论文写作 Academic Papers Writing	考查	2	4	32	32	0	0	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
LL040120	专业英语 Specialty English	考查	2	4	32	32	0	0	0	0						32		专业选修课程		04 机电工程学院	
小计			30.5	44.0	488																

说明

专业选修课至少修读 16.5 学分。

（三）实践课程

实践课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	总学时	开课学期	实践周数	上课地点	任课教师	备注
SJ040026	专业综合教学实习 General Teaching Practice of Major	考查	4	120	七	4			
SJ040048	机械设计基础课程设计 Course Design of Machine Design Foundation	考查	2	60	四	2	校内教室		
SJ040049	金工实习 Metalworking Practice	考查	2	60	五	2			
SJ040050	电气控制与 PLC 课程设计 Course Design of Electric Control and PLC	考查	2	60	五	2	校内教室		
SJ040051	工业机器人课程设计 Industrial Robot Course Design	考查	2	60	六	2	校内教室		
SJ040052	数控实习 NC Practice	考查	2	60	七	2	校内教室		
SJ040053	智能工厂系统集成项目设计 Project design of intelligent factory system integration	考查	2	60	七	2	校内教室		
SJ040055	毕业设计 Graduation Design	考查	9	450	八	15			
SJ040063	毕业教育 Graduation	考查	0	30	八	1	校内教室		
SJ150001	思想政治理论社会实践 The social practice of ideological and political theory	考查	2	32	四	5			1-4 学期进行，成绩及总学分记入第 4 学期
SJ990004	入学教育 Entrance Education	考查	0	30	一	1	校内教室		

课程编号	课程名称	考核方式	学分	总学时	开课学期	实践周数	上课地点	任课教师	备注
小计			27.0	1022					

九、校企合作课程授课基本情况设置表

课程类别	课程编号	课程名称	总学分	总学时			学期	考核方式	校外授课			校内授课		
				共计	理论	现场教学			授课地点	校外专家时数	本校教师时数	校外专家时数	校内教师时数	授课地点
专业核心课程	LL040104	人工智能	2	32	32		7	考试				8	24	教室
	LL040105	智能工厂系统集成技术	2	32	20	12	7	考试	企业	12			20	教室
	LL040106	智能制造执行系统(MES)	3	48	42	6	7	考试	企业	6			42	教室
	LL040107	智能制造技术前沿与探索应用	1	16	16		7	考查				8	8	教室
专业实践课程	SJ040026	专业综合教学实习	4	8周		8周	7	报告	企业	8周				
小计			12	128/8周	110	18/8周								

十、素质拓展课程设置的表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	周数/学时			学期安排	考核方式	上课地点	开课单位	实践内容简要说明	运行方式
				理论	实践	合计						
必修	LL120080	普通话（以证代	1	16		16		考查		文法学院	无	
	LL990003	军事理论	2	36		36		考试		武装部	无	
	LL210001	大学生心理健康教育	2	32		32	2345	考查		大学生心理健	无	
	LL990004	大学生综合文化素	1	16		16	4	考试		文法学院	无	
学分小计			6									
社会实践类课程	SJ990001	军事训练	2		2周			考查	操场		按学校军事训练实施方案进行	（集中/分散）
	SJ990002	创新创业实践	2		2周			项目			1-7 学期进行，依据学校相关文件累计	（集中/分散）
	SJ990003	第二课堂项目	5		1周	1周	1-7	项目		团委	1-7 学期进行，依据党办字[2022]17 号	（集中/分散）
学分小计			9									
学分合计			15									

注：1）普通话课程为“以证代修”课程。对通过自学未能取得普通话水平测试二级乙等合格证书的学生，须参加全校统一安排普通话课程选修课学习。

2) “第二课堂成绩单”需至少修满 5 学分方可毕业；第二课堂总学分 5 学分为合格，5-8 学分为良好，8 学分以上为优秀。第二课堂学分包括必修学分和选修学分，必修学分不得低于 4 学分，其中，必修类思想成长模块至少修满 1.5 学分，实践实习模块至少修满 1 学分、志愿公益模块至少修满 1 学分、创新创业模块至少修满 0.5 学分；必修学分在达到规定数量后，对于超出部分同样进行客观记录。

十一、“毕业要求-课程体系”支撑矩阵

课程性质	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
公共基础课程	大学体育 1 College Physical Education 1		L						M	H	H		
	大学体育 2 College Physical Education 2		L						M	H	H		
	大学体育 3 College Physical Education 3		L						M	H	H		
	大学体育 4 College Physical Education 4		L						M	H	H		
	英语（综合）1 College English (Reading and Writing)1								H		M		L
	英语（视听说）1 College English (Viewing, Listening & Speaking) 1								M		H		L
	英语（综合）2 College English (Reading and Writing)2								H		H		L
	英语（视听说）2 College English (Viewing, Listening & Speaking) 2								M		H		L
	思想道德与法治 Ideological and Moral Education and the Rule of Law							M	H				M
	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism		M		L								H
	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History							M	H				M
	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 the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics							M	H				M
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the New Era of Xi Jinping							M	H				M
	形势与政策 Situation and Policy								L		M		
	形势与政策 Situation and Policy								L		M		
	职业生涯与发展规划 Career and Development Planning									H			
	职业素养提升与就业指导 Improvement of Professional Literacy and Employment Guidance								M	H			

课程性质	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	创新创业教育基础 Fundamentals of Innovation and Entrepreneurship Education		M										M
人文社会与科学素养课程	信息技术基础 2 Information Technology Fundamentals 2					H					L		
	社会主义发展史 History of Socialist Development		L										M
	大学英语综合技能训练 1 Comprehensive English Training 1								H		M		L
	劳动教育 Labor Education								H				
专业必修课程	理论力学 Theoretical Mechanics	H	H		H								
	控制工程基础 Basis of Control Engineering	H	H	M	M								
	电气控制与 PLC Electric Control Technology & PLC	H		H		M							
	工程制图 Engineering Drawing	M				H					H		
	复变函数与积分变换 Complex variable function& integral transform	H	L										L
	机械设计基础 Machine Design Foundation		H	H		H							
	工程材料 Engineering materials	M			M								
	电工与电子学 Electrotechnics and Electronics	H	H		H								
	材料力学 Mechanics of Materials	M	H		H								
	传感器原理与测试技术 Principles of Sensors and Test Technology			H	H	H							
	智能制造导论 Introduction to Intelligent Manufacturing						H		M			M	
	物联网技术与应用 Internet of Things Technology and Applications				H		M						
	智能制造基础 Foundation of Intelligent Manufacturing Technology	H	H	H	H								
	数控技术 Numerical Control Technology			H		M							
	工业机器人 Industrial Robot			H	H								
	人工智能 Artificial Intelligence	M			M								
	智能工厂系统集成技术 Intelligent Factory-system Integration Technology	H	H	H		H							
	智能制造执行系统(MES) Intelligent Manufacturing Execution System	H	H	H		M							
	智能制造技术前沿与探索应用 Intelligent Manufacturing Frontiers and Implementation						H	H					

课程性质	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	计算机语言（C） C programming language		H								L		
	概率统计 Probability Statistics	H	L										L
	高等数学 I1 Higher Mathematics I1	H	L										L
	高等数学 I2 Higher Mathematics I2	H	L										L
	线性代数 1 Linear Algebra 1	H	L										L
	大学物理II University Physics II	H	M										
	大学物理实验II College Physics Experiment II	M	M										
	控制工程基础实验 Basis Experiment of Control Engineering	M	M										
	电工与电子学实验 Experiments in Electrotechnics and Electronics	M	M										
	电气控制与 PLC 实验 Electrical Control and PLC Experiment	M	M										
专业选修课程	单片机原理及应用 Principle and Application of Single Chip Computer	M		H		M							
	机械创新设计 Mechanical Creation Design			M	M								
	机电一体化技术 Electromechanical Integration												
	互换性与技术测量 Interchangeability and Technical Measurement	M	M				H		M				
	机械制造技术基础 Foundation of Mechanical Manufacturing Technology			H	H								
	液压与气压传动 Hydraulic and Pneumatic Transmission			H	H								
	CAD（NX）					H							
	CAD/CAM		M	H		H							
	3D 打印技术 Technology of 3D Printing			M		M							
	工业机器人编程技术 Industrial Robot Programming Technology		M			M							
	学术论文写作 Academic Papers Writing										M		M
	专业英语 Specialty English										M		M
	机器人三维机械设计 3D Mechanical Design of Robots			M		H							
	控制系统设计与仿真 Design and Simulation of Control System		M			M							
	AutoCAD					H							

课程性质	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
实践课程	专业综合教学实习 General Teaching Practice of Major			M			H	H	H			H	
	机械设计基础课程设计 Course Design of Machine Design Foundation			H		H				H			
	金工实习 Metalworking Practice								M	H			
	电气控制与 PLC 课程设计 Course Design of Electric Control and PLC			M		H				H			
	工业机器人课程设计 Industrial Robot Course Design			M		H				H			
	数控实习 NC Practice						H		M	H			
	智能工厂系统集成项目设计 Project design of intelligent factory system integration	H	H	H		H							
	毕业设计 Graduation Design	H	H	H		M							
	毕业教育 Graduation								M	M			
	思想政治理论社会实践 The social practice of ideological and political theory							M	H				M
	入学教育 Entrance Education								M	M			

十二、课程简介

LL040090 工程制图（Engineering Drawing）Engineering Drawing

工程制图开设目的是为后续相关课程、课程设计及毕业设计奠定基础。主要学习正投影法基本理论、制图基本知识和技能、零件图与装配图的绘制阅读、国家标准机械制图基础知识和规定、计算机制图及其操作技巧等内容。

参考教材：《现代工程图学》，董晓英主编，清华大学出版社，2015 年；《现代工程图学习题集》，董晓英主编，清华大学出版社，2015 年；《画法几何及机械制图》，王熙宁、裘建军主编，高等教育出版社，2015 年。

LL040099 智能制造导论（Introduction to Intelligent Manufacturing）

智能制造导论由浅入深，系统地介绍了智能制造涉及的各个领域。本课程可以帮助智能制造工程专业学生了解什么是智能制造，帮助学生把握智能制造的大方向，并提高学生的学习兴趣，为其以后的专业发展奠定良好的基础。本课程内容主要包含智能制造的意义、面向智能制造的人-信息-物理系统、数字化网络化智能化技术及其产业赋能作用、智能产品、离散型制造智能工厂、流程型制造智能工厂、智能集成制造系统。

参考教材：《智能制造导论》，周济 李培根主编 高等教育出版社，2021 年。

LL040003 理论力学（Theoretical Mechanics）

理论力学的先行课程是高等数学、工程制图、大学物理。开设目的是为系统学习材料力学、机械设计基础等课程打下基础。主要学习静力学基本公理、受力分析、平面力系和空间力系、点的运动、刚体的运动和动量、动量矩、动能定理等内容。

参考教材：《理论力学》，刘荣昌、肖念新，中国农业科学技术出版社，2012 年，第一版；《理论力学》，周志红主编，清华大学出版社，2014 年，第二版；《理论力学》，洪嘉振、刘铸永、杨长俊编著，高等教育出版社，2015 年，第 4 版；《理论力学》，周培源主编，科学出版社，2015 年。

LL040095 工程材料（Engineering materials）

开设工程材料课程目的是为系统学习理论力学、材料力学、机械设计基础等课程打下基础。主要学习金属学基础知识，金属材料力学性能，铁碳合金金相图及碳钢、合金钢、铸铁及有色合金材料，常用非金属材料的基本知识等内容。

参考教材：《材料科学基础》，潘金生、田民波、仝健民主编，清华大学出版社，2022 年；《工程材料学》，朱张校主编，清华大学出版社，2022 年；《机械工程材料》，赵程，杨建民，机械工业出版社，2021 年。

LL040096 电工与电子学（Electrotechnics and Electronics）

电工与电子学的先修课为高等数学、大学物理。开设目的是为系统学习传感器原理与测试技术、单片机原理及应用机电一体化技术等课程打下基础。主要学习电路的基本原理和电机及控制设备的基本知识；基本放大电路，振荡电路、稳压电源和可控整流电路，基本逻辑门电路及其器件，常用的触发器和基本的时序部件。

参考教材：《电工学》，秦曾煌，高等教育出版社，2015 年；《电工学》，刘国林，高等教育出版社，2018 年；《电工电子技术》，张惠敏，人民邮电出版社，2018；《电工电子技术》，陈小虎，高等教育出版社，2021。

LL040094 机械设计基础（Machine Design Foundation）

机械设计基础的任务是使学生掌握常用机构和通用零件的基本理论和基本知识，初步具有这方面的分析、应用、设计能力，并通过必要的基本技能训练，培养学生正确的设计思想和严谨的工作作风，为培养高素质技能型人才奠定基础。机械设计基础课程的主要研究内容包括：常用机构的工作原理、运动特性及设计方法；阐述常用零部件的工作原理、结构特点及设计方法；介绍机械系统的设计思路和设计方法。

参考教材：《机械设计基础》，杨可桢编著，高等教育出版社，2020 年（第七版）；《机械设计基础》，郑兰霞 编著，中国水利水电出版社，2013 年；《机械设计基础》，王毅编著，电子工业出版社，2015 年。

LL040097 材料力学（Mechanics of Materials）

材料力学是农业机械化及其自动化专业的一门科类基础课程。开设目的是为系统学习机械原理、机械设计等课程打下基础。该课程的先行课程是：高等数学、大学物理、理论力学。主要学习一般载荷下拉伸、压缩、扭转、弯曲强度和刚度等方面的基本理论与计算方法。使学生掌握材料力学的基本概念、基本知识，具有一定的分析能力，比较熟练的计算能力和一定的实验能力，全面培养学生的创新能力和综合素质。

参考教材：《《材料力学》，肖念新、刘荣昌，中国农业科学技术出版社，2012 年，第一版；《材料力学（I、II）》，刘鸿文，高等教育出版社，2010 年，第六版；《材料力学》，范钦珊、殷雅俊、唐靖林编著，清华大学出版社，2014 年第 3 版；《材料力学》，柴国钟主编，科学出版社，2016 年。

LL040018 控制工程基础（Basis of Control Engineering）

机械控制工程基础的先行课程是：高等数学、电工与电子技术。开设目的是为系统学习数控技术、工业机器人等课程打下基础。主要学习控制系统数学模型、时域分析法、频率法、控制系统校正等内容。

参考教材：《机械控制工程基础》，董明晓，电子工业出版社，2020 年，第一版；《机械控制工程基础》，王仲民，国防工业出版社，2020 年，第一版；《机械控制工程基础》，杨前明，电子工业出版社，2020 年，第一版；《机械控制工程基础》，廉自生，国防工业出版社，2018 年，第一版。

LL040040 电气控制与 PLC（Electric Control Technology & PLC）

电气控制与 PLC 是的先行课是电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理等。开设目的是为实习、毕业设计及今后的专业技术工作打下基础。主要学习传统电气控制的基本原理、线路和控制装置的设计方法以及可编程控制器的原理、编程、应用等内容。

参考教材：《电气控制与可编程控制器应用技术》（第 2 版），郁汉琪，东南大学出版社，2009 年；《电气控制与 PLC 应用》（第 2 版），范永胜，中国电力出版社，2007 年；《电气控制与 PLC 应用技术》，吴丽，机械工业出版社，2008 年。

LL040098 传感器原理与测试技术（Principles of Sensors and Test Technology）

传感器原理与测试技术的先修课程为大学物理、电工与电子技术、理论力学、材料力学。主要学习测试信号的分析与处理，常用传感器、中间变换器和记录仪器的基本工作原理和性能及合理选用，常用的几何量、机械量、热工量等测量方法与控制。

参考教材：《机械工程测试技术》，熊诗波、黄长艺等，机械工业出版社，2019 年；《机械工程测试技术》，陈花玲，机械工业出版社，2019 年；《机械工程测试技术》，刘培基，机械工业出版社，2018 年。

LL040102 数控技术（Numerical Control Technology）

数控技术的先行课程是：机械设计基础、电工与电子技术、单片机原理及应用。开设目的是为系统学习机电一体化系统设计，数控实习和毕业设计等课程打下基础。主要学习数控系统的命令生成及插补原理、执行器、驱动器及伺服系统，检测传感器及反馈系统等方面的 CNC 系统（计算机数控系统）以及数控加工过程中有关工艺分析、数值计算、基本编程功能指令，数控车床、数控铣床等常用数控机床的程序编制方法等内容。

参考教材：《机床数控技术》，胡占齐、杨莉，机械工业出版社，2014 年，第三版；《机床数控技术》，杜国臣，机械工业出版社，2015 年，第一版；《机床数控技术基础》，邵泽强，电子工业出版社，2013 年，第一版；《数控加工工艺与编程》，于杰，国防工业出版社，2014 年，第二版；《数控加工工艺与编程》，程俊兰、赵先仲，电子工业出版社，2015 年，第二版。

LL040100 物联网技术与应用（Internet of Things Technology and Applications）

物联网技术与应用旨在帮助学生物联网有一个整体认识，掌握其体系结构和相关技术。主要学习自动识别技术与 RFID、传感技术、定位系统、智能信息设备、无线宽带网、无限低速网、移动通信网、大数据与海量信息存储、数据库系统、物联网中的信息安全与隐私保护、智能电网、智能交通、智能医疗、智能工业、智能农业、智能物流、智能建筑等内容。

参考教材：《物联网技术及应用》，徐颖秦 熊伟丽 编，机械工业出版社，2021 年，第二版；《物联网工程导论》，吴功宜 吴英编 著，机械工业出版社，2018 年；《物联网概论》第二版，韩毅刚 编，机械工业出版社，2018 年。

LL040101 智能制造基础（Foundation of Intelligent Manufacturing Technology）

智能制造基础从智能制造理论研究和工程应用的角度出发，系统地介绍智能技术的基本的原理及方法，并结合在机械工程各个领域实际应用使学生了解智能制造加工技术的发展、研究内容和体系结构，掌握智能制造的基础理论、基本方法，并能够在实际工程中灵活应用，以提高实际能力。主要内容包括：概述智能制造技术的发展史、国内外发展现状、系统体系和关键支撑技术；神经网络的基本模型，学习规则；智能设计技术；智能加工技术；加工过程的智能监测与控制；智能制造系统；智能制造装备，包括 3D 打印、工业机器人和智能数控机床。举例介绍智能制造技术在机械工程中的应用，包括在机械工艺与设备中的应用；在机械设计中的应用；在车间调度和生产规划中的应用，在故障诊断额预报中的应用等。

参考教材：《智能制造技术基础》，葛英飞主编，机械工业出版社，2021 年；《智能制造技术基础》，邓朝晖，万林林，邓辉，张晓红，刘伟，李时春主编，华中科技大学出版社，2021 年；《智能制造基础项目教程》，李晶，徐学武主编，机械工业出版社，2021 年。

LL040103 工业机器人（Industrial Robot）

工业机器人的先行课是电工电子技术、控制工程基础、材料力学、理论力学、机械设计基础。开设目的是为毕业设计等实践教学环节打下基础。主要学习机器人基本结构、基本概况、运动学与动力学、基本控制方法和现代控制技术、传感技术与感觉信息处理、智能机器人、机器人编程、移动机器人和步行机器人。

参考教材：《工业机器人》，韩建海，华中科技大学出版社，2022 年，第五版；《机器人技术基础》，刘极峰，高等教育出版社，2006 年，第一版；《工业机器人技术基础》，孙树栋，西北工业大学出版社，2006 年，第一版。

LL040104 人工智能（Artificial Intelligence）

人工智能课程紧紧围绕人工智能的基本思想、基本理论、基本方法及其应用展开，并融合了人工智能的一些前沿内容。通过本课程的学习，学生可以掌握知识表示、确定性和不确定性推理、人工神经网络、专家系统、机器学习等基本理论与实用方法，了解深度学习等人工智能研究前沿内容。

参考教材：《人工智能及其应用》，王万良编著，高等教育出版社，2020 年，（第 4 版）；《人工智能导论》，李德毅编著，中国科学技术出版社，2018 年；《人工智能及其应用》（第 4 版），王万良编著，高等教育出版社，2020 年；《人工智能及其应用》（第 4 版），蔡自兴，徐光祐编著，清华大学出版社，2010 年。

LL040105 智能工厂系统集成技术（Intelligent Factory-system Integration Technology）

智能工厂系统集成技术以实际、实践和实用为原则，兼顾理论基础和实际应用，系统地讲述智能工厂系统集成技术的基本概念、组成单元和关键技术。在内容的安排上，按照概念、工艺系统和

加工制造系统三个主要环节，着重介绍智能工厂系统集成技术在工艺优化、智能加工与检测以及智能装配中的应用技术。

参考教材：《智能工厂技术基础》，刘业峰编著，北京理工大学出版社，2020 年；《机器与人：埃森哲论新人工智能》，赵亚男译，中信出版社，2018 年。

LL040106 智能制造执行系统（Intelligent Manufacturing Execution System）

智能制造执行系统以实际、实践和实用为原则，兼顾理论基础和实际应用，系统地讲述智能制造执行系统(MES)的基本理论、共性方法、优化模型和算法。

参考教材：《制造执行系统技术及应用》，饶运清编著，清华大学出版社，2022 年；《智能制造系统与决策》，张映锋编著，机械工业出版社，2018 年。

LL040107 智能制造技术前沿与探索应用（Intelligent Manufacturing Frontiers and Implementation）

智能制造技术前沿与探索应用课程主要内容分为三大部分：首先，介绍智能制造的历史沿革，系统梳理智能制造的理论发展脉络，对未来的理论趋势和最新的应用成果进行介绍，并以“德国工业 4.0”和“中国制造 2025”等国家战略为例，展示国内外在促进制造业发展、提升智能制造水平等方面实施的国家层面的发展战略；其次，对智能制造的前沿技术进行分析，包括智能产品/装备、数字化技术与制造执行系统；最后，以汽车产业和国防工业为例，系统分析智能制造模式的设计与实施，并深度解析美欧推动机器学习技术在国防制造领域的应用。

参考教材：《智能制造：技术前沿与探索应用》，郑力编著，清华大学出版社，2021 年；《智能制造技术基础》，葛英飞主编，机械工业出版社，2021 年。

SJ040047 AutoCAD

AutoCAD 是工科各相关专业重要的专业技能课程，课程主要研究内容包括以下几个部分：基本知识与操作、绘图和编辑命令、尺寸标注、块、工程图绘制及图形的输出与打印等。

参考教材：中文版 AutoCAD2020 实例教程》（微课版），王瑾等编著，哈尔滨工程大学出版社，2021；《AutoCAD2020 机械制设计从入门到精通》，天工在线编著，中国水利水电出版社，2020 年。

LL040092 互换性与技术测量（Interchangeability and Technical Measurement）

互换性与技术测量的先行课是机械制图。开设目的是为系统学习机械设计基础、工业机器人等课程及课程设计和毕业设计打下基础。主要学习孔与轴的极限与配合、长度测量基础、形状和位置公差及检测、表面粗糙度、光滑极限量规、滚动轴承的公差与配合、键与花键的公差与配合、渐开线圆柱齿轮精度及检测等内容。本课程通过开卷考试或结课作业形式进行考核。

参考教材：《互换性与技术测量》，廖念钊主编，中国质检出版社，2012 年第六版；《互换性与技术测量》，杨曙年、张新宝主编，华中科技大学，2015 年第 4 版；《互换性与技术测量》，王晓方编著，中国轻工业出版社，2015 年。

LL040030 单片机原理及应用（Principle and Application of Single Chip Computer）

单片机原理及应用的先修课是大学物理、电工与电子技术、信息技术基础、计算机语言。开设目的是为系统学习汽车电器与电控、机电一体化技术等课程打下基础。主要学习单片机系统的硬件机构、I/O 接口及存储器的扩展、汇编语言程序设计。本课程通过考试形式考核。

参考教材：《单片机原理及其接口技术》，胡汉才，清华大学出版社，2018 年；《单片机原理及应用》，张洪润，清华大学出版社，2019 年；《单片机原理及接口技术》，李朝青，北京航

天航空大学出版社，2020 年；《单片机原理及接口技术》，董晓红，西安电子科技大学出版社，2018 年。

LL040032 机械创新设计（Mechanical Creation Design）

机械创新设计的先行课程是：机械制图、理论力学、材料力学、机械原理、机械设计。开设目的是培养学生创新意识、启发创新思维和介绍创新方法。主要学习创新设计的理论基础、创造性思维方法和创造原理；掌握创新设计方法，并能将其方法应用于机械创新设计的实践。本课程通过开卷形式进行考核。

参考教材：《机械创新设计》，张春林，机械工业出版社，2017 年；《机械创新设计》，黄纯颖，高志，于晓红，高等教育出版社，2020 年版；《机械创新设计》，罗绍新，机械工业出版社，2018 年版。

LL040109 机械制造技术基础（Foundation of Mechanical Manufacturing Technology）

机械制造技术基础课程是工程训练课程体系的理论基础课程之一。通过本课程学习，使学生对制造活动有一个总体的了解与把握，了解金属切削过程的基本规律，掌握机械加工的基本知识，学习合理选择加工方法、机床、刀具、夹具及加工参数，初步具备制订工艺规程的能力，掌握机械加工精度和表面质量的基本理论和基本知识，初步具备分析解决现场工艺问题的能力，了解当今先进制造技术和先进制造模式的发展概况，初步具备对制造系统、制造模式选择决策的能力。

参考教材：《机械制造技术基础》第四版，卢秉恒主编，机械工业出版社，2017 年；《机械制造技术基础》，王红军、韩秋实主编，机械工业出版社，2020 年第四版；《机械制造技术基础》，李菊丽、郭华锋主编，北京大学出版社，2017 年第 2 版；《机械制造技术基础》，于骏一，邹青主编，机械工业出版社，2017 年第 2 版。

LL040111 液压与气压传动（Hydraulic and Pneumatic Transmission）

液压与气压传动的先修课程为大学物理、理论力学、材料力学等。主要学习液压流体力学基础理论，液压元件的典型结构、各种液压基本回路的特点、工作原理及应用方面的相关知识和气动技术基础知识，为解决工作中的实际问题打下良好的基础。本课程通过考查形式考核。

参考教材：《液压与气压传动》，许福玲、陈尧明，机械工业出版社，2007 年，第三版；《液压与气压传动》，左健民，机械工业出版社，2018 年；《液压传动与气压传动》，张群生，机械工业出版社，2015 年。

LL040112 CAD（NX）

CAD（NX）的先行课是：机械制图、数控技术。开设目的是为学生毕业实习、毕业设计和工作就业打下基础。主要学习 Siemens NX(UG)软件的“建模”和“加工”两大模块，使学生掌握零件三维实体造型、构建数控加工刀轨与自动生成 NC 程序等方面的基本概念、基本方法，培养学生独立使用数字化辅助工具进行机械设计制造的能力。本课程通过上机操作形式进行考核。

参考教材：《UG NX9.0 零件造型与数控加工》，李峰，化学工业出版社，2015 年，第 1 版；《UG NX10.0 产品设计实例精解》，北京兆迪科技有限公司，机械工业出版社，2015 年版；《UG NX10.0 快速入门教程》，北京兆迪科技有限公司，机械工业出版社，2015 年版；《UG NX10.0 数控加工教程》，北京兆迪科技有限公司，机械工业出版社，2015 年版。

LL040113 CAD/CAM

CAD/CAM 的先行课程是：高等数学、线性代数、信息技术基础、计算机语言、机械制图、理论力学、材料力学、机械设计基础。开设目的是使学生了解和掌握机械 CAD/CAM 的基础技术、关键技术和应用技术，为数控实习、毕业设计等打下基础。主要学习 CAD/CAM 的基本概念、常用的数据结构，计算机辅助图形处理技术，CAD 技术、CAPP 技术，MasterCAM 数控加工自动编程与仿真技术等内容。本课程通过上机操作和大作业相结合形式进行考核。

参考教材：《机械 CAD/CAM 技术》，蔡汉明，机械工业出版社，2009 年，第一版；《机械 CAD/CAM》，柯吉友，北京理工大学出版社，2009 年，第一版；《机械 CAD/CAM》，欧长劲，西安电子科技大学出版社，2007 年，第一版；《机械 CAD/CAM 技术》，王隆太、朱灯林、戴国洪，机械工业出版社，2010 年，第三版；《机械 CAD/CAM 技术》，汪永华，中国水利水电出版社，2010 年，第一版；《机械 CAD/CAM》，柯吉友，北京理工大学出版社，2009 年，第一版；《机械 CAD/CAM》，孙爽，北京航空航天大学出版社，2010 年，第一版。

LL040116 3D 打印技术（Technology of 3D Printing）

3D 打印技术系统地讲述 3D 打印技术的基本概念、系统组成单元和关键技术。课程按照打印原理、工艺系统和加工制造系统三个主要环节，着重介绍 3D 打印技术在工程领域中的应用与优势。

参考教材：《3D 打印技术基础及实践》，杨琦等编著，合肥工业大学出版社，2020 年；《3D 打印和增材制造的原理和应用》，蔡志凯，梁家辉编著，国防工业出版社，2017 年。

SJ040045 机器人三维机械设计（3D Mechanical Design of Robots）

机器人三维机械设计开设目的是为课程设计、实习、毕业设计及今后的专业技术工作打下基础。主要学习 SolidWorks 软件的工作界面和基本命令操作；草图绘制、基本特征、曲面特征等命令的运用，机器人及机械产品的零部件绘制；机器人的零件装配、工程图生成等功能。

参考教材：《SolidWorks 2022 中文版机械设计从入门到精通》，赵罂，杨晓晋，赵楠编著，人民邮电出版社，2022 年；《SolidWorks2018 中文版快速入门实例教程第六版》，胡仁喜、刘昌丽等编著，机械工业出版社，2019 年；《Solidworks2020 从入门到精通实战案例版》，天工在线编著，中国水利水电出版社，2020 年。

SJ040046 控制系统设计与仿真（Design and Simulation of Control System）

控制系统设计与仿真的先修课是“计算机 C 语言”、“单片机原理及应用”、“控制工程基础”等。课程主要阐述系统建模与仿真的基本原理、计算方法和本领域当前的先进技术。主要内容包括过程系统仿真的应用领域和进展，定量仿真建模常用方法及工业应用案例，数值积分原理、实用算法与计算程序，定性仿真基本原理，复杂过程系统定性建模方法，定性模型的推理解法，定性仿真技术在过程系统危险识别与分析、故障诊断和智能仿真训练等方面的应用案例。本课程通过课堂开卷考查进行考核。

参考教材：《控制系统仿真》，党宏社，西安电子科技大学出版社，2008 年；《系统建模与仿真》，吴重光，清华大学出版社，2008 年。

LL040083 机电一体化技术（Electromechanical Integration）

机电一体化技术的先修课为电工与电子技术、理论力学、材料力学、机械设计、液压与气动传动、单片机原理及应用、机械工程测试技术等。主要学习机电一体化机械系统的传动部件、支撑部件、动力与执行部件、检测部件、控制部件。本课程通过卷试形式考核。

参考教材：《机电一体化技术》，孙卫青等，科学出版社，2019 年；《机电一体化系统设计》，张建民，高等教育出版社，2018 年；《机电一体化技术》，邱士安，西安电子科技大学出版社，2017 年。

LL040117 工业机器人编程技术（Industrial Robot Programming Technology）

工业机器人编程技术是一门实用的技术性专业课程，也是一门实践性较强的综合性课程。本课程主要内容包括操作机器人系统；了解各坐标系用法；知道工具标定方法与工具负载的知识；能完成零点标定；能完成基座坐标系标定；能创建、浏览、备份文件；会进行运动编程；能够出入、删除、修改点的位置；会进行逻辑及夹爪编程；会执行自动模式等。

参考教材：《工业机器人程序设计与实践》，吴鹏编著，清华大学出版社，2019 年；《工业机器人现场编程》，李锋编著，化学工业出版社，2021 年；《工业机器人现场编程》，田贵福编著，机械工业出版社，2017 年。

LL040119 学术论文写作（Academic Papers Writing）

学术论文写作开设目的是培养和提高学生应用文写作的能力。主要学习常用文种的基本概念、主要作用、基本结构、格式和写法。本课程通过课程论文形式进行考核。

参考教材：《常用应用文写作规范与技法》，金常德，广西人民出版社，2009 年，第一版；《应用文写作》，廖瑛，机械工业出版社，2008 年，第一版；《应用文写作教程》，吴之为，首都经济贸易大学出版社，2009 年，第一版。

LL040120 专业英语（Specialty English）

专业英语的先行课程是：大学基础英语。开设目的是为系统学习专业英语知识。主要学习和了解专业题材文章的特色，掌握一定量的专业词汇，学到一定的专业基础知识，并使在大学普通英语阶段所掌握的听、说、读、写技能得到进一步的巩固和提高。本课程通过卷试形式进行考核。

参考教材：《机械工程专业英语教程》，高成秀，国防工业出版社，2005 年，第一版；《机械工程专业英语教程》，施平，电子工业出版社，2004 年，第一版；《机械工程专业英语》，施平，哈尔滨工业大学出版社，2006 年，第八版；《机械工程专业英语》，廖宇兰，化学工业出版社，2009 年，第一版。

SJ040048 机械设计基础课程设计（Course Design of Machine Design Foundation）

机械设计基础课程设计的先修课程是：理论力学、材料力学、机械设计基础、互换性与技术测量。开设目的是培养学生理论联系实际的设计思想和综合运用机械原理和机械设计课程的理论知识。训练学生的设计构思（创新构思）和设计技能（实践技能），以及运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力。主要内容为：从机器功能出发制定设计方案，合理选择传动机构和零件；按机器工作状态分析和计算作用在零件上的载荷，合理选择零件材料，正确计算零件的工作能力和确定零件尺寸；考虑制造工艺、使用维护、经济和安全等问题对机器和零件进行结构设计；绘制机器或部件的装配图和零件图，在制图、公差配合及技术测量、金属热处理等先修课程基础上合理注明有关技术要求。本课程通过图纸和设计说明书等进行考核。

参考教材：《机械原理课程设计》，师忠秀，机械工业出版社，2019 年；《机械原理课程设计》，李瑞琴，电子工业出版社，2020 年；《机械原理课程设计》，王淑仁，科学出版社，2016 年；《机械设计课程设计》，许瑛，北京大学出版社，2018 年；《机械设计课程设计》，陈秀宁，浙江大学出版社，2021 年；《机械设计课程设计》，刘莹，大连理工大学出版社，2018 年。

SJ040049 金工实习（Metalworking Practice）

金工实习是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。该课程的先修课程是：机械制图。开设目的是通过实践教学，使学生初步接触机器制造的生产过程，掌握各工种的基本操作能力，了解金属加工工艺、机床和工具的常识，具备初步的工程意识和实践能力，为学习金属工艺学和工艺类课程积累感性知识，为后续有关课程及今后从事机械设计和技术管理工作打下良好的实践基础。主要内容为：按大纲要求，完成车工、钳工和铸工等各工种的基本操作和学习相关金属工艺基础知识，使学生了解机械制造的一般过程，熟悉机械零件常用加工方法及所用设备结构原理，工卡量具的操作，具有独立完成简单零件加工制造的实践能力；使学生通过简单零件加工，巩固和加深机械制图等知识及其应用，学会对工艺过程的分析能力；培养学生的劳动观点，理论联系实际的工作作风和经济观点。本课程通过操作技能、安全生产、劳动纪律等进行考核。

参考教材：《金工实习》，刘建成，同济大学出版社，2009 年，第一版；《金工实习》，郭术义，清华大学出版社，2011 年，第一版；《金工实习》，朱流主编，机械工业出版社，2013 年。

SJ040050 电气控制与 PLC 课程设计（Course Design of Electric Control and PLC）

电气控制与 PLC 课程设计是电气控制与 PLC 课程教学中的一个后续重要实践教学环节，是对已学知识的检查和进一步的理解、认识，学习和掌握传统继电接触控制和现代 PLC 控制设计的基本方法、独立分析和解决问题的能力及实际工程设计的基本技能，另外，也为后续的专业实习和毕业设计做一次综合训练和准备。主要任务是应用“电气控制与 PLC”课程的基本知识，使学生得到综合解决工程问题的训练；初步掌握电气控制系统设计的方法和步骤，在设计过程中，使学生熟悉传统与现代设计方法，提高学生独立工作的能力；培养学生使用设计手册、设计规程、规范、产品样本等资料的能力，加强工程计算和用计算机绘制电气图纸等基本技能的训练，提高学生的开发创新能力。

教材采用自编《电气控制与 PLC 课程设计指导书》；参考教材：《电气控制与可编程序控制器应用技术》（第 2 版），郁汉琪 编，东南大学出版社，2009 年；《工厂电气控制技术》（第 2 版），方承远 编，机械工业出版社，2005 年。

SJ040051 工业机器人课程设计（Industrial Robot Course Design）

工业机器人课程设计的先修课程：机械设计基础、工业机器人、机器人三维机械设计。要求综合运用所学知识进行机器人机械设计、三位建模及运动学仿真等内容，培养综合实践能力、严谨的作风和科学的态度，为毕业设计及未来的工作打好基础。

参考教材：《工业机器人》，韩建海主编，华中科技大学出版社，2021 年；《机器人学基础》，蔡自兴编，机械工业出版社，2021 年；《机器人控制》杨辰光 程龙 李杰等编著 清华大学出版社 2020；《机器人学》，战强编，清华大学出版社，2019 年；《机器人学导论》，约翰·克雷格 机械工业出版社，2018。

SJ040052 数控实习（NC Practice）

数控实习的先修课程是：数控技术，数控加工工艺与编程。开设目的是培养理论联系实际的设计思想，进行设计基本技能的训练，如计算、绘图、熟悉和运用设计资料(手册、标准和规范等)以及进行数控工件的硬件设计和软件编程及仿真调试能力的训练，为数控工艺员工种的技能认证奠定基础。主要内容为：数控加工工艺规程的设计；数控仿真软件；数控车床、铣床和试验台的操作；CAXA 软件的使用。本课程通过作品和实操等进行考核。

参考教材：《数控工艺员考试指南（数控车分册）》，袁宗杰、熊军权，清华大学出版社，2008 年，第一版；《CAXA 制造工程师 2006 实用教程(全国现代制造技术应用软件课程数控工艺员远程培训教材)》，彭志强、刘爽、杜文杰，化学工业出版社，2008 年，第一版；《数控车床编程与操作实训》，陈华、滕冠，重庆大学出版社，2006 年，第一版。

SJ040053 智能工厂系统集成项目设计（Project design of intelligent factory system integration）

智能工厂系统集成项目设计是智能制造工程专业重要的综合实践，是《智能工厂系统集成技术》课程的有机延伸，是智能制造技术的重要组成部分，以自动化、网络化为基础，以数字化为手段，以智能制造为目标，借助新一代信息通信技术，通过工业软件、生产和信息管理系统，通过学习实践，培养学生掌握智能制造系统集成设计能力和控制系统编程开发能力，达到具备有关智能制造系统工程分析问题和解决问题的能力。本课程设计是在学完《智能工厂系统集成技术》理论课程之后，让学生综合运用所学理论知识，进行系统集成项目的设计，以加深对智能工厂系统集成技术的理解，提高其综合应用知识和分析解决问题的能力，初步培养设计开发智能工厂系统中关键环节的能力。

参考教材：《智能工厂技术基础》，刘业峰、赵元编著，北京理工大学出版社，2020 年。

SJ040026 专业综合教学实习（General Teaching Practice of Major）

生产实习是在学完专业所规定的基础理论课的学习，并已进行过专业课程教学实习基础上的实践教学环节。通过实习，掌握机械制造业工程技术人员的安全生产规章制度，人员、设备的科学管理措施；掌握先进加工技术、先进设备在工业中的应用，常规数控设备、自动化设备的工作原理、结构和性能、维护措施及管理办法；掌握智能制造加工相关的生产设备操作与加工、工艺流程等内容；掌握各种智能制造设备的动作控制原理及过程控制原理；掌握生产过程中自动流水线的组成及控制工作原理。

参考教材：实习单位的学习资料；《机械工程实习》（3D 版），张进生等编著，机械工业出版社，2019 年；《工业生产实习》，蔡安江等编著，机械工业出版社，2021 年。

SJ040055 毕业设计（Graduation Design）

毕业设计是人才培养计划中一个重要的综合性教学环节，它不仅是培养学生综合素质和工程实践能力的重要载体，是学生毕业离校前知识、能力、素质的一次全面升华，也是审定学生毕业资格的重要依据。教学目的是培养学生综合运用所学的基础理论和专业知识，解决技术开发、技术运作、社会实际问题的基本技能和初步能力以及独立工作能力和创新能力，使学生得到设计方法和技术应用能力的初步训练，帮助学生树立起正确的思想方法、理论联系实际的工作作风和严谨求实的治学态度。注重以下几方面能力的培养：调查研究、中外文献检索与阅读等快速学习的能力；综合运用专业理论与知识去发现问题、分析问题、解决问题的能力、专业技术应用能力和应用创新能力；定性与定量相结合的独立研究与论证能力；设计、计算与绘图能力；逻辑思维与形象思维相结合的能力；借助计算机等智能工具对系统进行控制或二次开发的能力；撰写毕业设计说明书的文字及书面表达能力。