

冶金工程专业 2021 版本本科人才培养方案

一、专业简介

专业名称：冶金工程

专业代码：080404

专业特色：依托内蒙古地区的矿产资源优势和产业特色，服务于国家冶金行业智能化转型升级，加强校企合作，培养适应钢铁冶金、稀土冶金和有色冶金向绿色、智能化发展新要求，系统掌握冶金工程专业领域基础理论、专业技能及人工智能相关知识，能够解决冶金过程的工艺、设备及产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题，具有较强创新意识和实践能力的高素质应用型人才。

二、学制与学位

学制：4 年

授予学位：工学学士

三、培养目标与毕业要求

培养目标：围绕培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的总体目标，立足内蒙古、面向钢铁冶金、稀土冶金和有色冶金等相关行业，培养具有家国情怀、健全人格、健康体魄、较高人文素养和科学素质；具备扎实的冶金工程基础理论、专业技能和人工智能相关知识，具有创新意识和创业精神，适应冶金行业绿色化、智能化发展的新要求，能够在冶金及相关领域从事生产组织与管理、工艺设计、技术与产品开发、智能化升级、培训与咨询等工作的高素质应用型人才，毕业五年左右应具备如下能力：

1.工程职业素养：能够跟踪冶金工程及相关领域的前沿技术，适应钢铁冶金与有色冶金绿色化、智能化发展的新要求，融会贯通工程数理基本知识和冶金专业知识，能够运用现代工具分析解决冶金生产中出现的工艺、设备、产品质量控制和智能化升级等方面的复杂工程问题。

2.创新实践能力：作为冶金工程及相关领域的工程师、管理者和优秀专业人才，具备一定的工程创新能力和较强的工程实践能力，能够从事工艺革新、技术开发、新产品设计及智能化升级等方面的工作。

3.人文社会科学素养：具备良好的思想道德和人文社会科学素养，拥有健全人格、

健康体魄，理解并遵守职业道德规范，在工程实践中能够综合考虑法律、安全、环境和可持续发展等因素，坚持公众利益优先。

4.团队合作精神：拥有团队合作精神和国际化视野，能够在多学科或多元文化环境中进行有效沟通和交流，作为企业的技术或管理骨干，具备工程项目的管理能力。

5.终身学习能力：拥有自主获取知识、终身学习和自我完善的能力，能够通过继续教育或工程实践不断拓展自己的知识和能力，持续提高专业素养和自身素质。

毕业要求：

工程知识：能够运用数学、自然科学、工程基础和冶金工程专业知识，分析和解决冶金工艺、设备、产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题。

指标点 1-1：能够将数学、自然科学和相关工程专业基础知识综合运用于冶金工程问题的恰当表述当中。

指标点 1-2：能够针对具体冶金工程问题，分析确定其所遵守的原理方程，建立合适的物理与数学模型，并通过模型计算与实验验证，对研究对象进行合理优化。

指标点 1-3：能够综合运用数学、工程基础和专业基础知识对冶金工艺、设备、产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题进行合理分析，并提出解决方案。

问题分析：能够应用数学、自然科学、工程基本原理和研究方法，结合文献研究对冶金工艺、设备、产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题进行识别、表述和分析，以获得有效结论。

指标点 2-1：能够将数学、自然科学、工程基本原理综合运用于冶金生产工艺和产品质量控制问题的辨别和恰当表述当中。

指标点 2-2：能够综合运用电工电子、机械和冶金工程等知识，针对冶金生产过程中的设备问题进行具体分析。

指标点 2-3：能够综合运用工程知识、专业理论和研究方法，结合文献调研，分析冶金过程复杂工程问题的影响因素，寻求解决问题的多种途径，并通过比较分析获得有效结论。

设计/开发解决方案：能够针对冶金工艺、设备、产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题，结合冶金智能制造及绿色低碳冶金技术需求，设计开发满足特定需求的工艺流程及设备系统，并能够在设计开发环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

指标点 3-1：能够根据冶金产品特定需求，基于专业基础知识，进行工艺流程设计，确定合理可行的解决方案。

指标点 3-2：能够根据冶金产品特定需求，结合工艺流程设计进行相关设备系统的设计，确定合理可行的设计方案。

指标点 3-3：在冶金产品、工艺和设备的设计、开发和优化过程中，能够结合冶金智能制造及绿色低碳冶金技术需求，针对复杂工程问题综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，体现创新意识，并能够以图纸、说明书、论文等形式呈现设计和开发成果。

研究：能够应用冶金基本原理和研究方法对冶金过程的复杂工程问题进行研究，包括实验设计、相关测试、数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4-1：能够针对冶金流程中工艺和产品质量控制等工程问题，结合文献研究及冶金基本原理进行分析，提出初步解决方案。

指标点 4-2：能够基于初步解决方案，选择技术路线，设计实验方案，选择或搭建实验装置，采用科学的实验方法，安全地开展测试。

指标点 4-3：能够针对冶金工程的复杂工程问题，采集、处理实验数据，对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。

使用现代工具：能够针对冶金工艺、设备、产品质量控制、智能化升级等复杂工程问题，结合冶金新技术发展与智能制造需求，选择使用与开发恰当的技术资源、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仿真模拟，并理解其局限性。

指标点 5-1：能够运用计算机辅助设计软件、工程制图技术手段，结合相关专业知识，预测和表达冶金工程设计方面的问题。

指标点 5-2：能够运用网络资源与信息检索工具等现代信息技术，进行文献检索与资料查询，获取冶金新技术与智能制造等方面的最新进展。

指标点 5-3：基于冶金产品质量-工艺流程-设备参数之间的相互关系，恰当使用计算软件、仿真模拟软件及复杂网络模拟资源，对其进行仿真模拟与预测，并能理解其局限性。

工程与社会：能够基于冶金工程相关专业知识和绿色低碳智能冶金技术需求，对工程实践进行合理分析了解冶金设计、研发、生产等方面的相关法律、法规以及应承担的责任，能从社会、健康、安全以及文化的角度，评价冶金工程实践产生的影响。

指标点 6-1：具有工程实习和社会实践的经历，能够正确认识冶金过程对环境和社会的影响。

指标点 6-2：熟悉冶金工程专业领域相关的行业标准、知识产权、产业政策和法律法规，以及企业健康、安全与管理体系。

指标点 6-3：能够基于冶金工程相关专业知识和结合绿色低碳智能冶金技术需求，对复杂工程实践问题进行识别、分析，并评价冶金新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，并承担社会责任。

环境和可持续发展：能够结合绿色低碳智能冶金技术需求，正确理解和评价针对冶金工艺、设备及产品质量控制复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

指标点 7-1：能够认识到冶金生产对环境保护和社会可持续发展的影响，熟悉环境保护相关的法律法规。

指标点 7-2：在解决方案的设计和实施过程中，能够结合绿色低碳智能冶金技术需求，正确评价冶金生产、设计与技术开发对环境及可持续发展的影响。

职业规范：具有良好的思想道德和人文社会科学素养，较强的社会责任感，能够在冶金生产、设计、研究开发等工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

指标点 8-1：具有正确的世界观、人生观和价值观，理解个人在社会、历史和自然中的地位，具有良好的思想道德和人文社会科学素养。

指标点 8-2：了解国情，理解中国可持续发展道路，自觉维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

指标点 8-3：理解工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范。

个人和团队：具有团队合作精神，能够在多学科背景下从事生产、设计、技术开发的团队中胜任成员以及负责人的角色。

指标点 9-1：作为团队成员能够正确处理个人利益和团队利益的关系，能够理解个体任务与团队目标的关系，并且具备配合其他成员共同实现团队目标的能力。

指标点 9-2：具备一定的组织管理能力和较强的表达能力，作为团队负责人能够为团队成员营造出和谐的工作氛围并能充分激发他们的工作积极性和创造性。

沟通：能够就冶金复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通、交流，包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，具备国际视野和一定的外语应用能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

指标点 10-1：具有外语听说读写的基本能力，了解冶金工程技术领域的国际发展趋势和研究热点，能在跨文化背景下进行沟通和交流。

指标点 10-2：能够将冶金领域工程实践的结果以报告、论文、设计文稿等形式呈现给业界同行及社会公众，并就冶金复杂工程问题进行有效沟通和交流。

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。

指标点 11-1：具有系统的工程实习经历，了解冶金工程管理与经济决策的重要性。

指标点 11-2：能够将管理原理、技术经济方法应用于冶金生产、设计、研究开发等相关项目的评价及管理。

终身学习：具有自主学习和终身学习的理念，具备自主学习、自主解决问题和适应冶金行业发展的能力。

指标点 12-1：能够认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

指标点 12-2：掌握自主学习的方法，了解拓展知识和提高能力的途径，适应冶金行业发展的需求。

四、主干学科、主要课程、主要实践环节

主干学科：冶金工程

主要课程：冶金传输原理、冶金原理、金属学及热处理、冶金工艺 AI 决策与控制、冶金实验原理与技术、冶金专业导论、冶金工程数字化设计、冶金机器学习、冶金深度学习、冶金计算机视觉、绿色低碳冶金技术概论、冶金专业英语。

主要实践环节：冶金基础实验、冶金综合实验、认识实习、生产实习、智能冶金工程实践、冶金智能制造设计、毕业设计（论文）。

五、校企共建课程及实践环节说明

校企共建课程：《冶金工程数字化》、《炼铁原料制备理论与工艺》、《绿色低碳冶金技术概论》。

校企共建实践教学体系说明：主要与包钢集团建立实践教学体系，共同确定实习方案、培养实习指导教师，并合作对学生进行考核。

六、教育平台构成、学分安排、毕业学分及学位授予要求

课程类别		学分安排	毕业要求	占毕业要求总学分百分比
必修	通识类必修课程	46.5	最低取得 144.5 学分	85%
	学科基础课程	41.5		
	专业必修课程	15.5		
	独立设置实践教学环节	41		
选修	专业选修课程	23	最低取得 16 学分	15%
	通识类选修课程		最低取得 10 学分 (其中，美育类 2 学分；外语类 2 学分；创新创业教育类 2 学分；四	

		史类 1 学分；人文社科经管类 3 学分)	
毕业要求总合计		最低取得 170.5 学分	100%

学位授予要求：

1. 修满培养方案要求的学分，经审核准予毕业。
2. 不含毕业设计（论文）必修课平均学分绩 ≥ 70.0 分。
3. 在校期间无记过及以上处分。

七、教学安排

（一）教学计划

通识必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000101	军事理论	考查	2	36	24			12	1	
226000102	大学生心理健康教育	考查	2	32	16			16	1	
227000101	大学生就业指导	考查	1	16	16				6	
242000101	劳动教育（1）	考查	1	16	16				1	
243000132	程序设计基础(Python 语言)	考查	3	48	32		16		1	
243000104	创业基础	考查	2	32	24			8	3	
265000103	企业管理与技术经济分析	考试	2	32	32				5	
265139120	大学生职业生涯规划	考查	1.5	24	24				2	
270000101	国家安全教育	考查	1	16	16				2	
271000101	大学英语（1）	考试	3	48	48				1	
271000102	大学英语（2）	考试	3	48	48				2	
271000103	大学英语（3）	考试	2	32	32				3	
273000101	体育（1）	考查	1	36	30			6	1	
273000102	体育（2）	考查	1	36	30			6	2	
273000103	体育（3）	考查	1	36	30			6	3	
273000104	体育（4）	考查	1	36	30			6	4	
280000101	思想道德与法治	考试	3	48	40			8	2	
280000103	马克思主义基本原理概论	考试	3	48	40			8	3	
280000104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	3	48	40			8	6	
280000105	中国近现代史纲要	考试	3	48	40			8	4	
280000106	形势与政策（1）	考查	0.25	8	8				1	
280000107	形势与政策（2）	考查	0.25	8	8				2	
280000108	形势与政策（3）	考查	0.25	8	8				3	
280000109	形势与政策（4）	考查	0.25	8	8				4	
280000110	形势与政策（5）	考查	0.25	8	8				5	
280000111	形势与政策（6）	考查	0.25	8	8				6	

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
280000112	形势与政策（7）	考查	0.25	8	8				7	
280000113	形势与政策（8）	考查	0.25	8	8				8	
280000117	铸牢中华民族共同体意识	考试	2	32	24			8	2	
280000118	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	40			8	6	
学分/学时（周数）合计			46.5	860	736	0	16	108		

学科基础课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264000103	工程制图与 CAD 基础 A	考试	4	64	54	10			2	
264000110	机械设计基础 B	考试	3	48	44	4			5	
266000103	无机化学 B	考试	3.5	56	56				1	
266000115	物理化学 C	考试	3.5	56	42	14			3	
267000103	电工学 B	考试	2.5	40	34	6			4	
267000135	电子学 C	考试	2	32	26	6			5	
268000101	高等数学 A（1）	考试	5.5	88	88				1	
268000102	高等数学 A（2）	考试	5.5	88	88				2	
268000106	线性代数	考试	2	32	32				2	
268000107	概率论与数理统计	考试	3	48	48				3	
268000137	大学物理 E	考试	4.5	72	72				2	
279000113	工程力学 B	考试	2.5	40	38	2			4	
学分/学时（周数）合计			41.5	664	622	42				

专业必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261102131	冶金传输原理	考试	3	48	48				4	
261102132	冶金原理	考试	4	64	64				5	
261102141	冶金工艺 AI 决策与控制（1）	考试	2	32	32				5	
261102143	冶金工艺 AI 决策与控制（2）	考试	2	32	32				6	
261102135	冶金实验原理与技术	考试	2	32	32				6	后半学期
261107140	金属学及热处理	考试	2.5	40	32	8			4	
学分/学时（周数）合计			15.5	248	240	8				

专业选修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261102126	冶金工程数字化	考试	2	32	32				3	限选（校企共建）
261102142	冶金专业导论	考查	1	16	16				1	限选

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
241000801	科技文献信息检索	考查	1	16	4		12		5	限选
261102502	冶金工程机器学习	考查	2	32	32				3	限选 后半学期
261102503	冶金工程深度学习	考查	2	32	32				4	限选
261102504	冶金工程计算机视觉	考查	2	32	32				5	限选 前半学期
261102138	冶金专业英语	考查	1	16	16				7	
261102140	绿色低碳冶金技术概论	考查	1	16	16				7	校企共建
261102111	钢铁冶金工艺学	考查	2	32	32				6	限选
261102113	有色冶金工艺学	考查	1.5	24	24				6	
261102109	稀土冶金新技术及智能制造	考查	1	16	16				7	
261102144	炼铁原料制备理论与工艺	考查	1	16	16				5	校企共建
261102146	特种冶金技术	考查	1	16	16				7	后半学期
267112121	自动检测与控制	考查	1.5	24	20	4			5	
261102148	铁合金	考查	1	16	16				7	
261102147	冶金工程流程学	考查	1	16	16				5	
261107141	材料测试分析技术 B	考查	1	16	12	4			6	后半学期
学分/学时（周数）合计			23	368	348		12			

独立设置实践教学环节

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000301	军训	考查	2	3 周				2 周	1	2-4 周
266000203	无机化学 B 实验	考查	1	32		32			1	
268000237	物理实验 E	考查	1	32	2	30			3	
243000302	金工实习 B	考查	2	2 周				2 周	4	1-2 周
243000303	电工电子实习	考查	2	2 周				2 周	5	1-2 周
261102201	冶金基础实验	考查	1	32		32			6	
261102202	冶金综合实验	考查	4	4 周		4 周			7	16-19 周
261102304	认识实习	考查	1	1 周				1 周	3	5 周
261102305	生产实习	考查	4	4 周				4 周	7	1-4 周
261102306	毕业实习	考查	2	2 周				2 周	8	1-2 周
242000402	劳动教育（2）	考查	1	32				32	7	
261102506	智能冶金工程实践	考查	2	2 周				2 周	7	10-11 周
261102507	冶金智能制造设计	考查	2	2 周				2 周	7	14-15 周
261102307	毕业设计（论文）	考查	16	16 周				16 周	8	3-18 周

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
学分/学时（周数）合计			41	128+38周	2	94+4 周		32+31周		

通识类选修课程（创新创业教育类）

备注：冶金创新创业实践包括：冶金科研选论、冶金科技创新、冶金创业实践，各环节均为2学分，

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261000402	冶金创新创业实践	考查	2	36				36	7	学院认定学分
学分/学时（周数）合计			2	36				36		

任选其中一个即可。

（二）教学进程

学期	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周	第9周	第10周	第11周	第12周	第13周	第14周	第15周	第16周	第17周	第18周	第19周	第20周	第21周	第22周	第23周	第24周	第25周	第26周
一	R	★	★	★																:	=	=	=	=	=	=
二																				:	=	=	=	=	=	=
三					I															:	=	=	=	=	=	=
四	Θ	Θ																		:	=	=	=	=	=	=
五	Ω	Ω																		:	=	=	=	=	=	=
六																				:	=	=	=	=	=	=
七	I	I	I	I						I	I			"	"	△	△	△	△	:	=	=	=	=	=	=
八	I	I	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ		--	--	--	--	--	--	--

说明： □ 理论教学 R 入学教育 ★ 军训 : 考试
 = 假期 " 课程设计 Θ 金工实习 Ω 电子实习
 I 其他实习 △ 实验、实训 S 社会实践 D 社会调查
 L 公益劳动 Φ 毕业设计（论文）

（三）教学数据统计

项目		学期								合计
		一	二	三	四	五	六	七	八	
理论教学周数		16	19	18	17	17	19	7	0	113
集中安排实践教学周数		3	0	1	2	2	0	12	18	38
安排总学分		23.25	27.75	20.25	18.75	21.75	16.75	18.25	18.25	165
必修理论教学环节	安排门数	9	11	7	7	6	6	1	1	48
	安排学时	308	410	262	236	212	180	4	4	1616
	安排学分	19.25	27.75	14.75	14.75	13.25	11.25	0.25	0.25	101

	周学时	19.3	21.6	14.6	13.9	12.5	9.5	0.6	0.2	92.2
专业选修课	安排门数	1	0	2	1	5	3	5	0	17
	安排学时	16	0	64	32	104	72	80	0	368
	安排学分	1	0	4	2	6.5	4.5	5	0	23
实践环节	独立设置环节数	2	0	2	1	1	1	5	2	14
	安排学分	3	0	2	2	2	1	13	18	41

八、辅修专业教学计划

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					备注
				总	讲授	实验	上机	实践	
261102131	冶金传输原理	考试	3	48	48				
261102132	冶金原理	考试	3.5	56	56				
261107140	金属学及热处理	考试	2.5	40	32	8			
261102133	钢铁冶金工艺学	考试	3	48	48				
261102134	有色冶金工艺学	考试	1.5	24	24				
261102135	冶金实验原理与技术	考试	1.5	24	24				
261102136	钢铁冶金工程设计	考试	3	48	48				
261102137	有色冶金工程设计	考试	1.5	24	24				
261102138	冶金专业英语	考查	1	16	16				
261102139	冶金新技术及智能制造	考查	1	16	16				
261102140	绿色低碳冶金技术概论	考查	1	16	16			8	
261102147	冶金流程工程学	考试	1	16	16				
学分/学时（周数）合计			23.5	376	368	8		8	

学生完成所有规定的教学环节学习，成绩合格，由学校颁发辅修专业结业证书。

九、专业培养目标与毕业要求相关矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 (一)	培养目标 (二)	培养目标 (三)	培养目标 (四)	培养目标 (五)
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		√	√	√	√

十、课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵

课程名称	毕业要求											
	1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12
思想道德与法治						√						
马克思主义基本原理概论								√				√
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								√				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
中国近现代史纲要								√				
铸牢中华民族共同体意识						√		√				
形势与政策(1)-(8)							√	√				
大学生心理健康教育						√						
大学英语(1)										√		√
大学英语(2)-(3)										√		
体育(1)-(4)									√			
军事理论								√				
程序设计基础（Python 语言）	√				√							
大学生职业生涯规划								√				√
创业基础								√				√
大学生就业指导								√				
劳动教育(1)-(2)								√	√			
企业管理与技术经济分析											√	
国家安全教育			√									
大学物理 E		√										
高等数学 A(1)-(2)	√	√										
线性代数	√	√										
概率论与数理统计	√	√										
电工学 B	√	√										
电子学 C	√											
机械设计基础 B	√		√									
工程制图与 CAD 基础 A			√		√							
工程力学 B	√	√										
无机化学 B	√	√										
物理化学 C	√	√										
金属学及热处理	√			√								
冶金传输原理	√				√							
冶金原理		√		√								
冶金工艺 AI 决策与控制	√	√	√	√		√						
冶金实验原理与技术		√										
冶金工程数字化	√	√	√							√		
冶金专业导论								√				√

科技文献信息检索					√							√
钢铁冶金工艺学	√	√	√	√		√						
冶金工程机器学习			√			√				√		
冶金工程深度学习			√			√				√		
冶金工程计算机视觉			√			√				√		
军训									√			
物理实验 E				√								
金工实习 B								√				
电工电子实习						√						
无机化学 B 实验				√								
冶金基础实验				√					√			
冶金综合实验				√			√		√			
认识实习						√					√	
生产实习						√	√			√		
毕业实习						√	√				√	
智能冶金工程实践						√	√			√		
冶金智能制造设计			√	√	√						√	
毕业设计（论文）			√	√	√	√	√			√	√	
冶金创新创业实践					√							√

十一、方案制定人员

负 责 人：彭军

专任教师：安胜利、罗果萍、杨吉春、刘中兴、董方、柳召刚、姜银举、张新房、赵永旺、彭军、王艺慈、张芳、金永丽、李岩、程军、徐掌印、常宏涛、富晓阳、刘丽霞、吴锦绣、闫永旺、邓永春、张晓伟、任磊、柴轶凡、辛文彬、张婧、阮飞、樊文军、彭继华、赵风光、宋巍、王永斌。

同行专家及企业专家：吴胜利、宋波、吴钢生、智建国、席军、黄雅彬、赵志华、曹生彪、郭卓团、王宇、谌智勇、刁望才。

执 笔：任磊

方案审核：罗果萍、冯佃臣

金属材料工程专业 2021 版本本科人才培养方案

一、专业简介

专业名称：金属材料工程

专业代码：080405

专业特色：本专业立足内蒙古及周边地区，辐射全国金属材料制造与应用行业，围绕传统钢铁材料和高端金属材料生产、企业科技进步与产品开发需求，着重培养德智体美劳全面发展的，具有扎实的材料科学基础理论、专业知识以及工程实践能力的高素质应用型人才。能够运用材料科学与工程理论知识，结合人工智能技术进行金属材料设计、热加工工艺设计、组织性能控制和质量检测分析。

二、学制与学位

学制：4 年

授予学位：工学学士

三、培养目标与毕业要求

培养目标：立足内蒙古、面向全国，适应新技术革命、新产业变革，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。具备运用金属材料工程专业基础理论和技能、人工智能技术基础理论知识，进行材料设计、加工制备技术开发等能力，能够在金属材料制造与应用行业从事技术开发、科学研究、生产管理和经营等工作，成为金属材料工程领域的高素质应用型人才。培养的学生毕业 5 年左右，经过个人努力及工作锻炼能够成为工程师或优秀专业人才，能够具备以下能力：

（1）熟悉金属材料相关领域的发展现状及动态，能够运用数理、工程基础知识、金属材料工程专业知识和人工智能基本知识，对金属材料制备与服役过程中的复杂工程问题进行系统性分析，并提出解决方案。

（2）能够运用现代工具及材料科学与工程专业知识，结合人工智能技术进行金属材料成分设计（或选材）、加工工艺设计、技术开发及生产管理。也能从事相关领域的教学、管理和营销等工作。

（3）具备工程师的专业基本素质和社会责任感，坚守职业道德规范。在工程实践中能坚持公众利益优先，综合考虑法律、环境与可持续发展等因素。

(4) 具备健康的身心和良好的人文素养，拥有团队协作精神、有效沟通与表达能力，能够作为技术骨干在企业的生产及管理中发挥有效作用。

(5) 拥有终生学习和自我完善的能力，具有一定的国际化视野。能够通过工程实践及继续教育等方式，持续提高专业素养和自身素质。

毕业要求：

(1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础、材料科学与工程专业知识和人工智能基础知识用于分析和解决金属材料制备与服役过程中的复杂工程问题。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学、材料科学与工程的基本原理和人工智能基础知识，识别、表达、并通过文献研究分析金属材料制备和服役过程中的复杂工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：针对金属材料相关复杂工程问题，能够结合人工智能技术，综合运用金属材料专业理论和技术手段，设计和优化金属材料成分及加工工艺，满足特定的产品需求，并能够在方案设计及优化中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。

(4) 研究：能够基于材料科学原理，采用科学方法与人工智能等先进技术对金属材料的组织、性能控制等复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具：能够针对金属材料复杂工程问题，选择、使用与开发恰当的技术、资源、现代工程工具、人工智能技术和信息技术工具，进行模拟研究，预测金属材料组织与性能，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于金属材料专业知识对工程实践的合理性进行分析，理解金属材料设计、研发、生产等方面的相关法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全以及文化的角度，评价金属材料工程实践产生的影响。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对金属材料复杂工程问题的工程实践对环境、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，能够在金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：具有团队协作能力，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。

(10) 沟通：能够就金属材料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。

(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。

(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。

四、主干学科、主要课程、主要实践环节

主干学科：材料科学与工程

主要课程：机械设计基础、物理化学、工程力学、传热学、材料科学基础、材料工程基础、金属固态相变、金属材料学、材料性能学、材料分析与测试技术、机器学习、深度学习、计算机视觉、金属热处理工艺与设备、材料制备环保、金属材料腐蚀与防护（双语）、材料科学与工程导论、金属材料发展前沿、科技文献信息检索。

主要实践环节：物理实验、机械设计基础课程设计、金属材料基础实验、金属材料专业实验、金属材料综合课程设计、典型金属材料产品检测及质量分析、电工电子实习、金工实习、认识实习、生产实习、毕业设计（论文）和非专业素质课等。

五、校企共建课程及实践环节说明

校企共建课程：认识实习、生产实习、典型金属材料产品检测及质量分析、金属材料发展前沿

校企共建实践教学体系说明：本专业开设三门校企共建课，其中“认识实习”、“生产实习”由专业与企业共同制定大纲，教学时教师负责安全和管理及部分理论讲授和问题解答。企业教员主要负责现场实习指导、问题讲解和答辩指导等任务。“典型金属材料产品检测及质量分析”主要是与包钢集团等进行合作，参与企业与企业共同制定教学大纲，学校负责理论讲授，企业负责实践过程，包括设备了解和现场产品的组织识别，企业教员并承担讲授任务。

六、教育平台构成、学分安排、毕业学分及学位授予要求

课程类别		学分安排	毕业要求	占毕业要求总学分百分比
必修	通识类必修课程	44.5	最低取得 143 学分	84.1%
	学科基础课程	43		
	专业必修课程	18		

	独立设置实践教学环节	37.5		
选修	专业选修课程	22	最低取得 17 学分	15.9%
	通识类选修课程		最低取得 10 学分 (美育类 2 学分; 外语类 2 学分; 创新创业教育类 2 学分; 四史类 1 学分; 人文社科经管类/自然科学类 3 学分)	
毕业要求总合计			最低取得 170 学分	100%

学位授予要求:

1. 修满培养方案要求的学分, 经审核准予毕业。
2. 不含毕业设计(论文)必修课平均学分绩 ≥ 70.0 分。
3. 在校期间无记过及以上处分。

七、教学安排

(一) 教学计划

通识必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000101	军事理论	考查	2	36	24			12	1	
226000102	大学生心理健康教育	考查	2	32	16			16	1	
227000101	大学生就业指导	考查	1	16	16				6	
242000101	劳动教育(1)	考查	1	16	16				1	
243000104	创业基础	考查	2	32	24			8	3	
243000132	程序设计基础(python 语言)	考查	3	48	32		16		1	
265139120	大学生职业生涯规划	考查	1.5	24	24				2	
270000101	国家安全教育	考查	1	16	16				2	
271000101	大学英语(1)	考试	3	48	48				1	
271000102	大学英语(2)	考试	3	48	48				2	
271000103	大学英语(3)	考试	2	32	32				3	
273000101	体育(1)	考查	1	36	30			6	1	
273000102	体育(2)	考查	1	36	30			6	2	
273000103	体育(3)	考查	1	36	30			6	3	
273000104	体育(4)	考查	1	36	30			6	4	
280000101	思想道德与法治	考试	3	48	40			8	2	
280000103	马克思主义基本原理	考试	3	48	40			8	3	
280000104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	3	48	40			8	6	
280000105	中国近现代史纲要	考试	3	48	40			8	4	
280000106	形势与政策(1)	考查	0.25	8	8				1	

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
280000107	形势与政策（2）	考查	0.25	8	8				2	
280000108	形势与政策（3）	考查	0.25	8	8				3	
280000109	形势与政策（4）	考查	0.25	8	8				4	
280000110	形势与政策（5）	考查	0.25	8	8				5	
280000111	形势与政策（6）	考查	0.25	8	8				6	
280000112	形势与政策（7）	考查	0.25	8	8				7	
280000113	形势与政策（8）	考查	0.25	8	8				8	
280000117	铸牢中华民族共同体意识	考试	2	32	24			8	2	
280000118	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	40			8	6	
学分/学时（周数）合计			44.5	828	704	0	16	108		

学科基础课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261102127	传热学	考试	1.5	24	24				4	
264000103	工程制图与 CAD 基础 A	考试	4	64	54		10		2	
264000139	机械设计基础 A	考试	3.5	56	52	4			5	
266000103	无机化学 B	考试	3.5	56	56				1	
266000115	物理化学 C	考试	3.5	56	42	14			3	
267000103	电工学 B	考试	2.5	40	34	6			4	
267000135	电子学 C	考试	2.0	32	26	6			5	
268000103	高等数学 B（1）	考试	5.5	88	88				1	
268000104	高等数学 B（2）	考试	2.5	40	40				2	
268000136	线性代数	考试	2.0	32	32				2	
268000107	概率论与数理统计	考试	3	48	48				3	
268000137	大学物理 E	考试	4.5	72	72				2	
279000113	工程力学 B	考试	2.5	40	38	2			4	
261107127	机器学习	考试	2.5	40	30			10	3	
学分/学时（周数）合计			43	688	636	32	10	10		

专业必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261107101	材料科学基础 A	考试	4.0	64	64				4	
261107102	金属固态相变 A	考试	2.5	40	40				5	
261107103	材料工程基础	考试	2.5	40	40				5	
261107104	材料性能学	考试	2.5	40	40				5	
261107105	金属材料学	考试	3.5	56	40	6		10	6	
261107106	材料分析与测试技术 A	考试	3.0	48	42	6			6	
学分/学时（周数）合计			18	288	266	12	0	10		

专业选修课程

课程编号	课程名称	考核	学分	学时/周数					开课	备注
------	------	----	----	-------	--	--	--	--	----	----

				总	讲授	实验	上机	实践		
261107128	材料科学与工程导论	考查	1	16	16				2	限选
261107108	计算机视觉	考试	2.5	40	30			10	5	限选
261107129	深度学习	考试	2.5	40	30			10	4	限选
261107111	金属热处理工艺与设备	考试	2	32	24			8	5	限选
261107112	材料制备环保	考试	1	16	16				7	限选
261107113	金属材料发展前沿	考试	1	16	16				7	限选，校企合作课程
265000103	企业管理与技术经济分析	考试	2	32	32				7	限选
261107139	计算材料学导论	考察	1	16	12			4	7	限选
261102124	冶金工程概论	考查	1.5	24	24				4	
261107114	金属材料腐蚀与防护（双语）	考试	1.5	24	20	4			5	
241107115	科技文献信息检索	考试	1	16	8		8		4	
261107117	专业英语	考试	1	16	16				7	
261107118	稀土功能材料	考查	1	16	16				6	
261107119	金属材料典型组织识别	考查	1	16	16				7	
261107120	无损检测技术	考查	1	16	10	6			7	
261107121	复合材料	考查	1	16	16				7	
学分/学时（周数）合计			22	352	302	10	8	32		

备注：《金属材料发展前沿》校企合作课程，合作企业：包钢集团、内蒙古第一机械集团有限公司、包头稀土研究院、北方重工等，开课形式：讲座

独立设置实践教学环节

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000301	军训	考查	2	3 周				3 周	1	
242000402	劳动教育（2）	考查	1	32				32	7	
243000302	金工实习 B	考查	2	2 周				2 周	4	1~2 周
243000303	电工电子实习	考查	2	2 周				2 周	5	12~13 周
261107201	金属材料基础实验	考查	0.75	24		24			5	
261107212	金属材料专业实验	考查	1	32		32			6	
261107213	典型金属材料产品检测及质量分析	考查	0.75	24	4	20			8	1~3 周，校企共建课程
261107206	材料开发与人工智能	考查	2	48	16			32	6	先修
261107207	人工智能在材料加工中的应用	考查	2	48	16			32	7	后修
261107301	认识实习	考查	1	1 周				1 周	3	5 周，校企共建课程
261107302	生产实习	考查	3	3 周				3 周	7	1~3 周，校企共建课程
261107303	金属材料学课程论文	考查	1	1 周				1 周	6	
261107304	金属材料综合课程设计	考查	1	1 周				1 周	7	
261107305	毕业设计（论文）	考查	15	15 周				15 周	8	4~18 周
264000301	机械设计基础课程设计 A	考查	2	2 周				2 周	6	3~4 周

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
268000237	物理实验 E	考查	1	32	2	30			3	
学分/学时（周数）合计			37.5	240+30周	38	106+0周	0+0周	96+30周		

备注：《典型金属材料产品检测及质量分析》校企合作课程，合作企业：包钢集团、内蒙古第一机械集团有限公司，开课形式：讲授+实验

《认识实习》校企合作课程，合作企业：包钢集团、内蒙古第一机械集团有限公司等本地校外实习基地，开课形式：企业教员讲授+参观

《生产实习》校企合作课程，合作企业：包钢集团、内蒙古第一机械集团有限公司等区内外实习基地，开课形式：企业实习

通识选修课程（创新创业教育类）

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
261000402	材料创新创业实践	考查	2.0	32					7	
学分/学时（周数）合计			2.0	32						

（二）教学进程

学期	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周	第9周	第10周	第11周	第12周	第13周	第14周	第15周	第16周	第17周	第18周	第19周	第20周	第21周	第22周	第23周	第24周	第25周	第26周
一	R	★	★	★																:	=	=	=	=	=	=
二																				:	=	=	=	=	=	=
三					I															:	=	=	=	=	=	=
四	Θ	Θ																		:	=	=	=	=	=	=
五											Ω	Ω								:	=	=	=	=	=	=
六			"	"															"	:	=	=	=	=	=	=
七	I	I	I																"	:	=	=	=	=	=	=
八	△	△	△	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ		—	—	—	—	—	—	—

说明：
 □ 理论教学 R 入学教育 ★ 军训 : 考试
 = 假期 " 课程设计 Θ 金工实习 Ω 电子实习
 I 其他实习 △ 实验、实训 S 社会实践 D 社会调查
 L 公益劳动 Φ 毕业设计（论文）

（三）教学数据统计

项目	学期								合计
	一	二	三	四	五	六	七	八	
理论教学周数	15	19	18	17	17	16	15		117
集中安排实践教学周数	3	0	1	2	2	3	4	18	33
安排总学分	23.25	25.75	19.25	21.75	21	22.75	17.25	16	167
必修理论教学环	9	11	8	7	6	6	1	1	49
安排门数									

节	安排学时	368	436	300	260	216	224	8	8	1820
	安排学分	21.25	24.75	17.25	14.75	13.25	13.75	0.25	0.25	105.5
	周学时	24.5	22.9	16.7	15.3	12.7	14			105.9
专业选修课	安排门数		1		3	2	1	9		16
	安排学时		16		80	64	16	176		352
	安排学分		1		5	4	1	11		22
实践环节	独立设置环节数	1		2	1	2	4	5	2	17
	安排学分	2		2	2	2.75	6	9	15.75	39.5

八、辅修专业教学计划

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					备注
				总	讲授	实验	上机	实践	
266000115	物理化学 C	考试	3.5	56	42	14			
261107101	材料科学基础 A	考试	4	64	64				
261107102	金属固态相变 A	考试	2.5	40	40				
261107103	材料工程基础	考试	2.5	40	40				
261107104	材料性能学	考试	2.5	40	40				
261107105	金属材料学	考试	3.5	56	40	6		10	
261107106	材料分析与测试技术 A	考试	3.0	48	42	6			
261107201	金属材料基础实验	考查	0.75	24		24			
261107202	金属材料专业实验	考查	0.75	24		24			
261107204	典型金属材料产品检测及质量分析	考查	1.0	32	4	28			
261107303	金属材料学课程论文	考查	1.0	1 周				1 周	
261107304	金属材料综合课程设计	考查	1.0	1 周				1 周	
261107111	金属热处理工艺与设备	考试	2.0	32	24			8	
261107112	材料制备环保	考试	1.0	16	16				
261107113	金属材料发展前沿	考试	1.0	16	16				
学分/学时（周数）合计			24.5	400+2周	298	86		16+2周	

学生完成所有规定的教学环节学习，成绩合格，由学校颁发辅修专业结业证书。

九、专业培养目标与毕业要求相关矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
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					√

十、课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵

课程名称	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
军事理论 8-1								√				
大学生职业生涯规划 8-3 12-1								√				√
大学生就业指导 8-3								√				
程序设计基础（python 语言） 5-1					√							
创业基础 3-2 8-3 12-2			√					√				√
大学英语（1） 10-2 12-1										√		√
大学英语（2） 10-2										√		
大学英语（3） 10-2										√		
体育（1,2,3,4） 9-1									√			
思想道德与法治 6-1						√						
马克思主义基本原理 8-2 12-1								√				√
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 8-2								√				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 7-1 8-1							√	√				
中国近现代史纲要 8-1								√				
形势与政策（1,2,3,4,5,6,7,8） 7-1 8-1							√	√				
大学生心理健康教育 6-1						√						
铸牢中华民族共同体意识 6-2 8-1						√		√				
企业管理与技术经济分析 11-1											√	
大学物理 E 1-1 2-1	√	√										
高等数学 B 1-1 2-1	√	√										
线性代数 1-1	√											
概率论与数理统计 1-2	√											
电工学 B 1-2	√											
电子学 C 1-2	√											
机械设计基础 A 1-2	√											
工程制图与 CAD 基础 A 3-2 5-1			√		√							
工程力学 B 1-2 2-1	√	√										
物理化学 C 1-3 2-1	√	√										

无机化学 B 1-1	√												
传热学 1-3	√												
材料科学基础 A 1-1 1-3 2-1 12-2	√	√											√
金属固态相变 A 1-3 2-2 4-1	√	√		√									
材料工程基础 1-4 2-2 2-3 3-1	√	√	√										
材料性能学 1-4 2-2 4-1 5-2	√	√		√	√								
金属材料学 3-1 4-1 6-1			√	√		√							
材料分析与测试技术 A 4-2 4-3 5-2				√	√								
军训 9-1									√				
劳动教育 8-2 9-2								√	√				
物理实验 E 4-2				√									
金工实习 B 8-2								√					
电工电子实习 6-1						√							
金属材料基础实验 4-2				√									
金属材料专业实验 3-1 4-2 9-2 10-1			√	√					√	√			
智能材料加工 3-2 7-2 9-2			√				√		√				
典型金属材料产品检测及质量分析 5-3 6-2 9-1					√	√			√				
认识实习 7-1 11-1							√					√	
生产实习 6-2 7-1 8-3 11-1						√	√	√				√	
金属材料学课程论文 2-3 10-1		√									√		
金属材料工程综合课程设计 3-2 7-2 10-1 11-2			√				√			√	√		
智能材料新发现 2-3 4-3 5-3		√		√	√								
毕业设计（论文） 3-3 4-3 6-2 7-2 10-2 11-2 12-2			√	√		√	√			√	√	√	
机器学习 1-3 5-1	√				√								
深度学习 5-2					√								
计算机视觉 2-2 5-3		√			√								
热处理工艺与设备 1-4 2-3 3-2 11-2	√	√	√									√	
材料制备环保 3-3 6-1 7-1			√			√	√						
金属材料发展前沿 10-2 12-1										√		√	
材料科学与工程导论 6-2						√							
国家安全教育 3-3			√										

十一、方案制定人员

负 责 人：孙昊

专任教师：专任教师：任慧平，赵莉萍，冯佃臣，孙 昊，吴忠旺，计云萍，李 涛，赵勇桃，王玉峰，王海燕，龚志华，李瑞红，韩 强，杨礼林，呼陟宇，翟亭亭，张慧敏，张建旗，赵 鸣，瞿伟、康学良。

同行专家及企业专家：佟晓辉（中国热处理行业协会 理事长），吕东显（中国热处理行业协会 秘书长），李俏（中国机械工程学会热处理分会 秘书长），李智丽（包头钢铁集团公司技术中心 教授级高工），胡文鑫（包头稀土研究院 教授级高工），戈春刚（内蒙古包钢钢联股份有限公司特钢分公司 副经理），梁正伟（包头钢铁集团公司技术中心 副院长 教授级高工），刘景顺（内蒙古工业大学科技处处长），乔 杰（内蒙古北重集团安防公司 教授级高工）

执 笔：李瑞红

方案审核：李涛

机械设计制造及其自动化专业（人工智能方向）

2021 版本本科人才培养方案

一、专业简介

专业名称：机械设计制造及其自动化

专业代码：080202

专业特色：本专业 2006 年获内蒙古自治区品牌专业，2013 年获教育部卓越工程师教育培养计划专业建设点，2019 年获内蒙古自治区一流本科建设专业、2020 年获国家一流本科建设专业，2022 年通过工程教育专业认证，专业下设冶金机械、机械制造、矿用机械、流体传动与控制 and 人工智能 5 个专业培养方向。

专业旨在培养具备扎实的机械设计制造基础理论与专业技能，掌握信息技术、计算机技术和自动控制技术等交叉学科的相关基础知识和基本技能，知识结构合理、实践创新能力突出，适应国家和地区经济建设需要的宽口径、复合型高级工程技术人才和管理人才。

二、学制与学位

学制：4 年

授予学位：工学学士学位

三、培养目标与毕业要求

培养目标

本专业立足内蒙古、面向全国培养德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人；培养具有良好的人文社会科学素养和职业道德、较强的社会责任感，掌握机械设计制造及其自动化的专业知识和技能，兼有计算科学、信息技术、自动控制技术等交叉学科的基础知识与应用能力，能解决机械工程领域复杂工程问题的高水平应用型人才。毕业生可在冶金、矿山和装备制造业等行业从事机械设计、制造和自动控制相关的设计、生产、研发、管理、经营、教学等工作。

本专业的培养目标体现了学校的办学定位以及专业的服务面向，也是对毕业要求的高度概括，可分解为以下 5 个子目标：

目标 1：能够适应机械工程及相关领域的技术发展，能够运用数理、工程基础知识和机械设计制造及其自动化专业知识，对冶金机械、矿用机械、机械制造及流体传动与控制领域的设计、制造、运行、维护和管理中的建模、推理、计算、求解等复杂工程问题进行系统性识别、分析，并提出解决方案。

目标 2：能够成为机械工程及相关领域的工程师、管理者或优秀专业技术人才，具备一

定的工程创新能力，也能够经济、安全、法律、环境、可持续性发展等因素的约束条件下从事相关领域产品设计、技术开发、生产管理、设备维护、教育教学等工作。

目标 3：具备工程师的基本专业能力和社会责任感，坚守职业道德规范，在工程实践中能坚持公众利益优先的原则。

目标 4：具备健全的人格和良好的人文素养，拥有团队合作精神、有效沟通与表达的能力，能够作为技术骨干的同时具有一定的协调与组织管理能力，在企业生产及项目管理中发挥有效作用。

目标 5：拥有终生学习和自我完善的能力，具有一定的国际化视野。具有良好的自主学习意识与能力，能够根据工程问题和事业发展需要，通过工程实践、继续教育和自主学习等方式，持续提高自身专业素养和综合素质。

培养目标与毕业要求的支撑对应关系

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
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、主干学科

机械工程、力学。

五、主要课程及实践环节

主要课程：材料力学、理论力学、工程化学、热工基础及流体力学、机械制图、互换性与测量技术基础、机械原理、机械设计、机械工程控制基础、金属工艺学、液压与气动技术、机械工程材料学、电工学、电子学、机械制造工艺学、企业管理与技术经济分析等。

实践环节：军事训练、机械制图测绘、金工实习、机械设计基础课程设计、机械制造工艺学课程设计、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）。

六、教育平台构成、学分安排、毕业学分及学位授予要求

课程类别		学分安排		毕业要求		占毕业要求总 学分百分比
必修	通识类必修课程	140	45	取得 140 学分		82.4%
	学科基础课程		45.5			
	专业必修课程		13.5			
	独立设置实践教学环节		36			
选修	专业选修课程	34		最低取得 30 学分	最低取得 20 学分 必须完成专业方向限选课程 10 学分	17.6%
	通识类选修课程		最低取得 10 学分 （其中，美育类 2 学分；外语类 2 学 分；创新创业教育类 2 学分；四史 1 学分，人文社科经管类 3 学分）			
毕业要求总合计				最低取得 170 学分		100%

学位授予要求:

1. 修满培养方案要求的学分, 经审核准予毕业。
2. 不含毕业设计必修课平均学分绩 ≥ 70.0 分。
3. 在校期间无记过及以上处分。
4. 创新创业类学分(满分为 2 学分)可通过选修通识类创新创业类课程或者参加创新创业类赛事获得, 其余未列赛事由学院进行认定。

七、教学安排

(一) 教学计划

通识必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000101	军事理论	考查	2	36	24			12	2	
226000102	大学生心理健康教育	考查	2	32	16			16	2	
227000101	大学生就业指导	考查	1	16	16				6	
242000101	劳动教育(1)	考查	1	16	16				2	
243000132	程序设计基础(python 语言)	考查	3	48	32		16		2	
243000104	创业基础	考查	2	32	24			8	4	
265139120	大学生职业生涯规划	考查	1.5	24	24				1	
270000101	国家安全教育	考查	1	16	16				1	

271000101	大学英语（1）	考试	3	48	48				1	
271000102	大学英语（2）	考试	3	48	48				2	
271000103	大学英语（3）	考试	2	32	32				3	
273000101	体育（1）	考查	1	36	30			6	1	
273000102	体育（2）	考查	1	36	30			6	2	
273000103	体育（3）	考查	1	36	30			6	3	
273000104	体育（4）	考查	1	36	30			6	4	
280000101	思想道德与法治	考试	3	48	40			8	1	
280000103	马克思主义基本原理	考试	3	48	40			8	4	
280000104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	3	48	44			4	5	
280000105	中国近现代史纲要	考试	3	48	40			8	3	
280000106	形势与政策（1）	考查	0.25	8	8				1	
280000107	形势与政策（2）	考查	0.25	8	8				2	
280000108	形势与政策（3）	考查	0.25	8	8				3	
280000109	形势与政策（4）	考查	0.25	8	8				4	
280000110	形势与政策（5）	考查	0.25	8	8				5	
280000111	形势与政策（6）	考查	0.25	8	8				6	
280000112	形势与政策（7）	考查	0.25	8	8				7	
280000113	形势与政策（8）	考查	0.25	8	8				8	
280000117	铸牢中华民族共同体意识	考试	2	32	24			8	1	
280000118	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	44			4	5	
学分+周（周数）合计			45	836	708	0	28	100		

学科基础课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
266000118	工程化学	考试	2	32	22	10			1	
268000137	大学物理 E	考试	5	80	80				3	
268000101	高等数学 A（1）	考试	5.5	88	88				1	
268000102	高等数学 A（2）	考试	5.5	88	88				2	
268000136	线性代数	考试	2	32	32				2	
268000107	概率论与数理统计	考试	3	48	48				3	
264000101	机械制图（1）	考试	3.5	56	56				1	
264000112	机械制图（2）	考试	2.5	40	20		20		2	
264103103	机械工程材料	考试	2	32	32				3	
267000101	电工学 B	考试	2.5	40	36	4			4	
267000102	电子学 B	考试	3	48	40	8			5	
264134101	热工基础及流体力学	考试	2	32	32				5	
279000110	理论力学 B	考试	3	48					3	
279000108	材料力学 B	考试	4	64	56	8			4	
学分+周（周数）合计			45.5	728	678	30	20			

专业必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264103106	互换性与测量技术基础	考试	2	32	28	4			3	
264103104	机械工程导论	考查	1	16	16				3	
264000104	机械原理	考试	2.5	40	36	4			4	
264000106	机械设计	考试	3	48	44	4			5	
264103107	金属工艺学	考试	2	32	32				5	
264103108	机械制造工艺学	考试	2	32	32				6	
264103105	工程项目管理	考试	1	16	16				7	
学分+周（周数）合计			13.5	216	204	12				

专业选修课程（课程性质：任选）

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264160113	微机原理与接口技术	考查	2	32	24		8		5	
264160107	智能传感与检测技术	考试	2	32	24	8			6	
264103109	有限元法与 Matlab 应用技术	考试	2	32	16		16		6	
264103124	智能制造概论	考查	2	32	20			12	6	
264103125	人工智能原理及应用	考查	2	32	20			12	6	
264103126	智能机器人技术	考查	2	32	20			12	6	
264103127	深度学习	考查	2	32	20			12	6	
264103411	机械工程创新设计	考查	2	32	32				6	
264103112	机械工程专业英语	考查	2	32	32				7	
264160110	电气控制与 PLC 应用	考查	2	32	28	4			7	
264103128	AI 部署与运维	考查	2	32	32				7	
264103129	工业大数据分析	考查	2	32	32				7	
学分+周（周数）合计			24	384	300	12	24	48		

人工智能方向选修课程（课程性质：限选）

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264103035	计算机网络与工业物联网	试	2	32	12			20	6	
264103036	智能工厂设计	试	2	32	12			20	6	
264103037	智能制造执行系统 MES	试	2	32	12			20	7	
264103038	稀土冶金机械	试	2	32	12			20	7	
264103039	冶金机械电液控制技术	试	2	32	12			20	7	
学分/学时（周数）合计			10	160	60			100		

独立设置实践教学环节

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000301	军训	考查	2	2 周				2 周	1	
268000207	物理实验 E	考查	2	2 周		2 周			3	

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264000302	机械制图测绘	考查	1	1 周				1 周	3	16 周
264000303	认识实习	考查	1	1 周				1 周	2	9 周
243000301	金工实习 A（含机床拆装实践）	考查	3	3 周				3 周	3	1-3 周
243000303	电工电子实习	考查	2	2 周				2 周	5	1-2 周
264000306	机械设计课程设计	考查	2	2 周				3 周	5	16-17 周
264103304	机械制造工艺学课程设计	考查	2	2 周					6	15-16 周
264103308	生产实习	考查	2	2 周				2 周	7	1-2 周
242000402	劳动教育	考查	1	32 学时					7	
264103309	毕业实习	考查	3	3 周				3 周	8	1-3 周
264103301	毕业设计（论文）	考查	15	15 周				15 周	8	4-18 周
学分+周（周数）合计			36	32+35 周		1 周		32+34 周		

通识类选修课程（创新创业教育类）

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264103302	专业创新创业实践	考查	2	32	0			32	1~8	不集中安排，具体获得学分方式见下表
学分/学时（周数）合计			2							

专业创新创业实践课程学分按照如下标准获得：

中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
“挑战杯”中国大学生创业计划大赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
中国大学生工程实践与创新能力大赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
全国大学生机械创新设计大赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛	全国奖 4 学分，自治区奖 3 学分，校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛	全国奖 4 学分；自治区奖 3 学分；校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
内蒙古自治区大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛	全国奖 4 学分；自治区奖 3 学分；校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
其他重点赛事由专业认定	全国奖 4 学分；自治区奖 3 学分；校级奖 2 学分，参与未获奖 1 学分
中国大学生机械工程创意大赛	主持人 2 学分，参加人 1 学分
公开发表与专业相关的学术论文	中文核心及以上 4 学分，普刊 2 学分，作者排名为前两名
参加学校或学院统一组织的科创课外活动	全国奖 4 学分；自治区奖 3 学分；校级奖 2 学分，院级 1 学分

说明：第八学期统一录入专业创新创业实践课程学分，学分录入时，由学生本人提出申请并且提供证明材料，由学院团总支做出认定，负责录入。对于作品竞赛项目，获奖的须提供奖励证书，未获奖的须提供学院团总支或学校相关部门出具的参与证明及参赛作品，公开发表与专业相关的论文须提供出版物原件。

（二）教学进程

学期	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第 4 周	第 5 周	第 6 周	第 7 周	第 8 周	第 9 周	第 10 周	第 11 周	第 12 周	第 13 周	第 14 周	第 15 周	第 16 周	第 17 周	第 18 周	第 19 周	第 20 周	第 21 周	第 22 周	第 23 周	第 24 周	第 25 周	第 26 周
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

一	R	★	★	★															:	=	=	=	=	=	=
二								I											:	=	=	=	=	=	=
三	Θ	Θ	Θ	Θ															:	=	=	=	=	=	=
四																			:	=	=	=	=	=	=
五	Ω	Ω																	:	=	=	=	=	=	=
六																			:	=	=	=	=	=	=
七	I	I																	:	=	=	=	=	=	=
八	I	I	I	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	--	--	--	--	--	--	--

说明: □ 理论教学 R 入学教育 ★ 军训 : 考试
= 假期 " 课程设计 Θ 金工实习 Ω 电工电子实习
I 其它实习 △ 实验、实训 S 社会实践 D 社会调查 Φ 毕业设计

(三) 教学数据统计

机械设计制造及其自动化专业四个专业方向: 冶金机械方向、流体传动与控制方向、机械制造方向和矿用机械方向的教学数据见下表。

项目		学期								合计
		一	二	三	四	五	六	七	八	
理论教学周数		16	17	15	18	17	14	13.5		110
集中安排实践教学周数		3	2	4	1	2	5	5.5	18	39.5
安排总学分		27.75	27.75	26.75	18.25	26.75	18.75	21.25	18.25	185.5
必修理论教学环节	安排门数	12	9	10	7	6	6	2	1	53
	安排学时	440	420	384	300	264	160	32	8	2008
	安排学分	25.75	24.75	22.25	17.25	16.25	9.75	1.75	0.25	118
	周学时	27.5	24.7	25.6	16.7	17.4	9.1	2.4		123.
专业选修课	安排门数					3	3	6		12
	安排学时					104	96	208		408
	安排学分					6.5	6	13		25.5
实践环节	独立设置环节数	1	3	2	1	1	2	3	2	15
	安排学分	2	3	4.5	1	2	5	6.5	18	42

八、辅修专业教学计划

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					备注
				总	讲授	实验	上机	实践	
179000009	理论力学 A	考试	4	64	64				第 5 学期
179000008	材料力学 B	考试	4	64	58	6			第 6 学期
164103003	互换性与测量技术基础	考试	2.5	40	34	6			第 3 学期
164103001	工程材料	考试	2	32	32				第 5 学期
164103002	机械原理	考试	4	64	54	10			第 5 学期
164103005	金属工艺学	考试	2	32	32				第 6 学期
164103004	机械设计	考试	4	64	56	8			第 6 学期
164160004	液压与气动技术	考试	2.5	40	40	0			第 6 学期
164103008	机械制造工艺学	考试	3	48	48				第 6 学期

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					备注
				总	讲授	实验	上机	实践	
164103007	机械工程测试技术基础	考试	2.0	32	24	8			第7学期
学分+周（周数）合计			30	480	442	38			

说明：学生完成所有规定的教学环节学习，成绩合格，由学校颁发辅修专业结业证书。

九、课程能力矩阵

序号	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	军事理论								√				
2	思想道德与法治			√									
3	程序设计基础（python 语言）		√		√	√							
4	铸牢中华民族共同体意识								√				
5	大学生心理健康教育								√				
6	大学生职业生涯规划												√
7	大学英语										√		
8	体育								√				
9	中国近现代史纲要								√				
10	马克思主义基本原理												√
11	毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想概论								√				
12	形势与政策							√					√
13	创业基础			√						√			
14	大学生就业与创业指导								√				√
15	习近平新时代中国特色社会主义思想概论												
16	劳动教育												√
17	国家安全教育						√		√				
18	工程化学	√	√		√		√						
19	机械制图		√								√		
20	理论力学 A	√	√										
21	材料力学 A	√	√										
22	机械工程材料				√			√					
23	电工学 A	√			√								
24	电子学 B	√			√								
25	高等数学 A	√											
26	线性代数	√	√										
27	概率论与数理统计				√								
28	大学物理	√											
29	热工基础及流体力学	√	√		√								
30	工程项目管理						√			√	√		
31	机械工程导论						√	√					

32	互换性与测量技术基础 A		√	√	√	√							
33	机械原理	√	√	√									
34	机械设计	√	√	√			√						
35	金属工艺学	√		√				√					
36	机械制造工艺学	√		√									
37	液压传动	√	√		√					√			
38	机械工程控制基础	√	√									√	√
39	专业方向课程组			√	√		√					√	
40	军训								√				
41	机械制图测绘					√				√			
42	认识实习						√	√	√				√
43	金工实习 A						√		√		√		
44	电工电子实习				√					√			
45	机械制造工艺学课程设计			√		√				√			
46	机械设计基础课程设计	√		√		√				√			
47	物理实验 A			√	√								
48	生产实习						√	√	√		√	√	
49	毕业实习						√	√	√			√	
50	毕业设计（论文）			√		√			√		√		√

十、方案制定人员

负 责 人：曹丽英

专任教师：汪建新、尚飞、刘文广、闫洪波、孟可可、王文杰、张晶、秦波、李毅、马晓雄、蒙建国、李震、虞启辉、祁辉

企业人员：张少文（一机集团科研所，正高级工程师）、杨文海（包钢炼钢厂，高级工程师）、杨文礼（包钢西北创业建设有限公司，工程师）、王海岭（内蒙古北方重工业集团有限公司，正高级工程师）、刘明涛（国能包头煤化工有限公司，工程师）

执 笔：孟可可 方案审核：机械工程学院专业培养方案修订工作组

自动化专业 2021 版本本科人才培养方案

一、专业简介

专业名称：自动化

专业代码：080801

专业特色：本专业以立德树人为根本，秉承 OBE 理念，培养学生成为人工智能方向具有“厚基础、宽口径、重实践、高素质”的自动化专业工程应用型人才。

二、学制与学位

学制：4 年

授予学位：工学学士

三、培养目标与毕业要求

培养目标：

本专业以国家、区域需求为导向，以培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人为目标，培养具有高度社会责任感、良好的工程素质、职业道德和人文科学素养，掌握计算机、统计和控制等多学科交叉知识，具有较强的实践能力和专业技能，能在冶金、稀土、能源、装备制造等领域，应用信息检测与网络传输技术、计算机控制技术、人工智能与大数据技术、机器人技术从事控制系统的设计开发、运行维护、升级优化、管理和经营等工作的宽口径、高素质工程应用型人才。

使培养的学生毕业后经过 5 年左右的实际工作，能够达到下列具体目标：

1. 具备良好的人文社会科学素养和工程师职业道德，熟悉自动化及相关领域的国家法律法规，具有环境保护意识、社会责任感和创新意识，理解并能正确评价所开发设计的控制系统和从事的工程实践活动对文化、健康、安全、环境和社会可持续发展的影响。（会做人）
2. 能够运用数学、自然科学、工程基础理论、自动化人工智能领域专业知识和现代工具，解决自动化领域的实际复杂工程问题，具有从事本专业领域设计开发、运行维护、升级优化、管理和经营等方面工作的能力。（会做事）
3. 能够在专业实践和多学科背景下的团队中展现独立工作、团结协作和组

织领导能力，能主动地适应社会发展和环境变化，具有国际视野、良好的沟通交流和工程项目管理能力。（会相处）

4. 具有终身学习意识和能力，能通过继续教育或其它途径不断更新知识、提升能力，持续跟踪和了解本专业领域的新知识、新技术、新产品、新系统、新标准规范，并将其应用于专业实践中。（会学习）

毕业要求：

1. 工程知识：具备从事自动化专业工程技术工作所需的数学、自然科学、工程基础知识、专业基础知识并能将它们用于解决复杂工程实际问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学，并通过查阅文献，发现、提出、表达、分析自动化领域复杂工程实际问题，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：掌握自动化领域系统设计、集成、开发、工程应用的基本方法。针对自动化领域的复杂工程实际问题，能够综合运用理论和技术手段提出解决方案，设计出满足特定需求的系统，并具有运行、维护能力。在设计过程中，能够综合考虑社会、健康、质量、安全、效益、法律、文化、环境等因素，体现创新意识。

4. 研究：能够运用控制科学原理，并采用科学技术方法和先进技术手段，对自动化领域的复杂工程实际问题进行研究，具备实验设计、实验仿真、实验实施的能力，并可以通过信息综合对实验结果进行分析，得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对自动化领域的实际工程问题，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。

6. 工程与社会：了解自动化专业相关行业在生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、方针、政策、法律、法规以及承担的责任，能够基于专业相关背景知识进行合理分析、评价本专业工程实践和复杂问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价自动化领域复杂工程问题的工程实践对环境、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，能够在自动化工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：具有团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中依靠自身能力承担个体、团队成员、负责人的角色。

10. 沟通：能够就自动化领域复杂工程问题与业界同行、社会公众进行有效沟通与交流，包括撰写设计文件、技术报告、陈述发言、清晰表达或回应指令。具有自动化及相关领域的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的能力。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理基本原理与经济决策方法，并能在自动化领域实际工程项目中应用。

12. 终身学习：具有自主学习、终身学习意识，具有不断学习、适应发展的能力。

四、主干学科、主要课程、主要实践环节

主干学科：控制科学与工程，计算机科学与技术

主要课程：电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、电机与拖动、自动控制原理 A、现代控制理论、微型计算机技术及应用、电力电子应用技术、电气控制与 PLC 技术、机器学习、深度学习、深度强化学习、计算机视觉

主要实践环节：微型计算机控制技术实践、电力电子与运动控制系统实训、流程工业综合自动化技术实训、机器人及先进控制综合实训、控制系统课程设计、智能化系统设计、智能化系统运维、毕业设计（论文）

五、校企共建课程及实践环节说明

校企共建课程：《深度学习》和《深度强化学习》（与开波特人工智能有限公司共建），《运动控制系统》（与包头长安永磁电机有限公司共建）

校企共建实践环节：《智能化系统设计》和《智能化系统运维》（与开波特人工智能有限公司共建）

六、教育平台构成、学分安排、毕业学分及学位授予要求

课程类别		学分安排	毕业要求	占毕业要求总学分百分比
必修	通识类必修课程	44.5	最低取得 143 学分	85.1%
	学科基础课程	42		
	专业必修课程	23		
	独立设置实践教学环节	33.5		
选修	专业选修课程	37	最低取得 15 学分	14.9%
	通识类选修课程		最低取得 10 学分 （美育类 2 学分；外语类 2 学分；创新创业教育类 2 学分；	

		四史类 1 学分；人文社科经管类/自然科学类 3 学分)	
毕业要求总合计	最低取得 168 学分		100%

学位授予要求：

1. 修满培养方案要求的学分，经审核准予毕业。
2. 不含毕业设计（论文）必修课平均学分绩 ≥ 70.0 分。
3. 在校期间无记过及以上处分。

七、教学安排

（一）教学计划

通识必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000101	军事理论	考查	2	36	24			12	1	
226000102	大学生心理健康教育	考查	2	32	16			16	1	
227000101	大学生就业指导	考查	1	16	16				6	
242000101	劳动教育（1）	考查	1	16	16				1	
243000131	程序设计基础（C 语言）	考查	3	48	32		16		1	
243000104	创业基础	考查	2	32	24			8	3	
265139120	大学生职业生涯规划	考查	1.5	24	24				2	
270000101	国家安全教育	考查	1	16	16				2	
271000101	大学英语（1）	考试	3	48	48				1	
271000102	大学英语（2）	考试	3	48	48				2	
271000103	大学英语（3）	考试	2	32	32				3	
273000101	体育（1）	考查	1	36	30			6	1	
273000102	体育（2）	考查	1	36	30			6	2	
273000103	体育（3）	考查	1	36	30			6	3	
273000104	体育（4）	考查	1	36	30			6	4	
280000101	思想道德与法治	考试	3	48	40			8	2	
280000103	马克思主义基本原理	考试	3	48	40			8	3	
280000104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	3	48	40			8	6	
280000105	中国近现代史纲要	考试	3	48	40			8	4	
280000106	形势与政策（1）	考查	0.25	8	8				1	
280000107	形势与政策（2）	考查	0.25	8	8				2	
280000108	形势与政策（3）	考查	0.25	8	8				3	
280000109	形势与政策（4）	考查	0.25	8	8				4	
280000110	形势与政策（5）	考查	0.25	8	8				5	
280000111	形势与政策（6）	考查	0.25	8	8				6	
280000112	形势与政策（7）	考查	0.25	8	8				7	
280000113	形势与政策（8）	考查	0.25	8	8				8	

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
280000117	铸牢中华民族共同体意识	考试	2	32	24			8	2	
280000118	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	40			8	6	
学分/学时（周数）合计			44.5	828	704	0	16	108		

学科基础课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
264000116	CAD 基础	考试	1.5	24	12		12		1	
267000115	电路原理（1）	考试	2	32	28	4			2	后修
267000116	电路原理（2）	考试	3.5	56	42	14			3	
267000117	模拟电子技术	考试	3.5	56	46	10			3	
267000114	数字电子技术	考试	3.5	56	48	8			4	
267106160	机器学习	考试	3.5	56	40			16	3	后半学期
267106131	信号与系统 B	考试	1.5	24	24				4	
268000101	高等数学 A（1）	考试	5.5	88	88				1	
268000102	高等数学 A（2）	考试	5.5	88	88				2	
268000136	线性代数	考试	2	32	32				2	
268000107	概率论与数理统计	考试	3	48	48				3	
268000138	复变函数与积分变换	考试	2.5	40	40				3	
268000137	大学物理 E	考试	4.5	72	72				2	
学分/学时（周数）合计			42	672	608	36	12	16		

专业必修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
267106101	电机与拖动	考试	3.5	56	48	8			4	
267106132	微型计算机技术及应用	考试	3.5	56	40	16			4	
267106104	自动化专业导论	考查	1	16	16				4	
267106105	自动控制原理 A	考试	4	64	56	8			5	
267106136	电力电子应用技术 A	考试	2.5	40	32	8			5	
267106137	电气控制与 PLC 技术	考试	3	48	40	8			5	
267106161	深度学习	考试	2.5	40	24			16	4	
267106162	深度强化学习	考查	3	48	32			16	6	前半学期
学分/学时（周数）合计			23	368	288	48	0	32		

备注：《深度学习》和《深度强化学习》校企合作课程，合作企业：开波特人工智能有限公司，开课形式：讲授

专业选修课程

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
267106108	运动控制系统	考试	3	48	44	4			6	校企合作课程
267106109	过程控制系统	考试	2	32	26	6			6	先修

267106110	现代控制理论 A	考试	2	32	32				6	
267106111	工程伦理	考查	1	16	16				4	限选
267106112	MATLAB 基础应用	考查	1	16			16		4	11-15 周
267106113	离散数学	考试	1.5	24	24				4	
267106114	计算机控制技术	考试	2.5	40	32	8			6	
267106115	工业企业供电	考查	2	32	32				7	
267106116	DSP 原理及应用	考查	2	32	24	8			5	
267106118	自动化应用软件	考查	1.5	24			24		7	
267106120	自动化专业英语	考查	1	16	16				7	
267106122	自动化前沿技术	考查	0.5	8	8				7	
267106123	智能制造工业物联网技术	考查	2	32	24	8			7	
267106156	智能机器人	考查	1.5	24	24				7	限选
267106163	计算机视觉	考查	2	32	24			8	5	前半学期/ 限选
267106155	Python 程序设计	考查	2.5	40	20		20		3	前半学期
267106127	运筹学	考试	1.5	24	24				5	
267106158	自动化工程设计导论	考查	3	48	30			18	7	限选
267111033	计算机网络 B	考查	2	32	26	6			5	
267112126	传感器与检测技术	考查	1.5	24	20	4			5	
267106157	科技论文写作与文献检索	考查	1	16	16				6	
学分/学时（周数）合计			37	592	462	44	60	26		

备注：《运动控制系统》校企合作课程，合作企业：包头长安永磁电机有限公司，
 开课形式：讲授；《自动化工程设计导论》校企合作课程，合作企业：包钢集团设计研究院，
 开课形式：讲授和实践
 独立设置实践教学环节

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
226000301	军训	考查	2	3 周				3 周	1	
242000402	劳动教育（2）	考查	1	32				32	7	
243000302	金工实习 B	考查	2	2 周				2 周	5	
243000303	电工电子实习	考查	2	2 周				2 周	4	
267000112	电子技术实训	考查	0.5	24	6	18			4	
267106332	认识实习	考查	1	1 周				1 周	3	第 12 周
267106322	微型计算机控制技术实践	考查	1	1.5 周		1.5 周			5	
267106339	电力电子与运动控制系统实训	考查	1	1.5 周		1.5 周			6	
267106323	流程工业综合自动化技术实训	考查	1	1.5 周		1.5 周			7	
267106304	控制系统课程设计	考查	1	1 周				1 周	6	
267106330	智能自动化系统设计（生产实习）	考查	2	2 周				2 周	6	
267106331	智能自动化系统运维（毕业实	考查	1	1 周				1 周	8	

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
	习)									
267106307	毕业设计(论文)	考查	16	16周				16周	8	
267106340	机器人及先进控制综合实训	考查	1	1.5周		1.5周			7	
268000237	物理实验 E	考查	1	32	2	30			3	
学分/学时(周数) 合计			33.5	88+ 34周	8	48+ 6周	0	32+ 28周		

备注:《智能自动化系统设计》和《智能自动化系统运维》校企合作课程,合作企业:开波特人工智能有限公司,开课形式:集中实习
通识选修课程(创新创业教育类)

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					开课学期	备注
				总	讲授	实验	上机	实践		
265000103	企业管理与技术经济分析	考试	2	32	32				5	限选
267106401	创新创业实践	考查	2	32	32				1-8	不集中安排

注:创新创业教育类学分也可以通过如下途径,按照标准获得。

名称	分值
“互联网+”全国大学生创新创业大赛	全国奖4学分;自治区奖3学分;校级奖2学分,参与未获奖1学分
“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛	全国奖4学分;自治区奖3学分;校级奖2学分,参与未获奖1学分
“创青春”全国大学生创业大赛	全国奖4学分;自治区奖3学分;校级奖2学分,参与未获奖1学分
其他重点赛事由各专业认定	全国奖4学分;自治区奖3学分;校级奖2学分,参与未获奖1学分
公开发表与专业相关的学术论文	中文核心及以上4学分,普刊2学分,其排名前两名
参加学校或学院统一组织的科创课外活动	全国奖4学分;自治区奖3学分;校级奖2学分,院级1学分

第八学期统一录入创新创业教育类课程学分。学分数录入时,由学生本人提出申请并且提供证明材料,由学院团总支做出认定,负责录入。对于作品竞赛项目,获奖的须提供奖励证书,未获奖的须提供学院团总支或学校相关部门出具的参与证明及参赛作品,公开发表与专业相关的论文须提供出版物原件。

(二) 教学进程

学期	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周	第9周	第10周	第11周	第12周	第13周	第14周	第15周	第16周	第17周	第18周	第19周	第20周	第21周	第22周	第23周	第24周	第25周	第26周
一	★	★	★																:	=	=	=	=	=	=	=
二																			:	=	=	=	=	=	=	=
三											I								:	=	=	=	=	=	=	=
四							Ω	Ω									△		:	=	=	=	=	=	=	=

五														△		⊖	⊖			:	=	=	=	=	=	=
六																	△	:	I	I	=	=	=	=	=	=
七														△			△	△		:	=	=	=	=	=	=
八	I		Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ		--	--	--	--	--	--	--

说明: □ 理论教学 R 入学教育 ★ 军训 : 考试
 = 假期 " 课程设计 Θ 金工实习 Ω 电子实习
 I 其他实习 △ 实验、实训 S 社会实践 D 社会调查
 L 公益劳动 Φ 毕业设计(论文)

(三) 教学数据统计

项目		学期								合计
		一	二	三	四	五	六	七	八	
理论教学周数		16	19	18	16	16	15	16	2	118
集中安排实践教学周数		3	0	1	3	3	4	3	17	34
安排总学分		21.25	25.75	28.75	25.75	21.75	24.75	14.75	17.25	177
必修理论教学环节	安排门数	9	11	10	9	4	5	1	1	50
	安排学时	336	436	412	340	160	168	8	8	1868
	安排学分	19.25	25.75	24.25	19.75	9.75	10.25	0.25	0.25	109.5
	周学时	21	22.95	22.89	21.25	10	11.2	0.5	4	114
专业选修课	安排门数	0	0	1	3	5	5	7	0	21
	安排学时	0	0	40	56	144	168	184	0	592
	安排学分	0	0	2.5	3.5	9	10.5	11.5	0	37
实践环节	独立设置环节数	1	0	2	2	2	3	3	2	15
	安排学分	2	0	2	2.5	3	4	3	17	33.5

八、辅修专业教学计划

课程编号	课程名称	考核方式	学分	学时/周数					备注
				总	讲授	实验	上机	实践	
267106101	电机与拖动	考试	3.5	56	48	8			
267106132	微型计算机技术及应用	考试	3.5	56	40	16			
267106104	自动化专业导论	考查	1	16	16				
267106105	自动控制原理 A	考试	4	64	56	8			
267106136	电力电子应用技术 A	考试	2.5	40	32	8			
267106137	电气控制与 PLC 技术	考试	3	48	40	8			
267106160	机器学习	考试	3.5	56	40			16	
267106161	深度学习	考试	2.5	40	24			16	
267106162	深度强化学习	考查	3	48	32			16	
267106110	现代控制理论 A	考试	2	32	32				
267106111	工程伦理	考查	1	16	16				
267106163	计算机视觉	考查	2	32	24			8	
267106155	Python 程序设计	考查	2.5	40	20		20		
学分/学时(周数)合计			34	544	420	48	20	56	

学生完成所有规定的教学环节学习，成绩合格，由学校颁发辅修专业结业证书。

九、专业培养目标与毕业要求相关矩阵

标 毕业要求	培 养 目 培养目标 (一)	培 养 目 培养目标 (二)	培 养 目 培养目标 (三)	培 养 目 培养目标 (四)
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				√

十、课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵

课程名称	毕业要求											
	要 求 1	要 求 2	要 求 3	要 求 4	要 求 5	要 求 6	要 求 7	要 求 8	要 求 9	要 求 10	要 求 11	要 求 12
军事理论								√				
大学生心理健康教育						√						
大学生就业指导								√				
劳动教育(1)-(2)								√	√			
程序设计基础（C 语言）	√				√							
创业基础								√				√
大学生职业生涯规划								√				√
国家安全教育			√									
大学英语(1)-(3)										√		√
体育(1)-(4)									√			
思想道德与法治						√						
马克思主义基本原理								√				√
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								√				
中国近现代史纲要								√				
形势与政策(1)-(8)							√	√				
铸牢中华民族共同体意识						√		√				

习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
工程制图与 CAD 基础 A			√		√							
电路原理(1)-(2)	√	√										
模拟电子技术	√	√										
数字电子技术	√	√										
机器学习			√	√	√							
信号与系统 B	√	√										
高等数学 A(1)-(2)	√	√										
线性代数	√	√										
概率论与数理统计	√	√										
复变函数与积分变换	√	√										
大学物理 E	√	√										
电机与拖动	√		√									
微型计算机技术及应用	√	√	√									
自动化专业导论	√											√
自动控制原理 A	√		√	√								
电力电子应用技术 A	√		√									
电气控制与 PLC 技术	√		√		√							
深度学习			√	√	√							
深度强化学习			√	√	√							
运动控制系统	√			√								
现代控制理论 A			√	√								
企业管理与技术经济分析											√	
工程伦理			√			√	√	√				
MATLAB 基础应用				√	√							
离散数学	√	√										
计算机控制技术			√	√								
过程控制系统	√		√	√								
自动化工程设计导论						√	√	√				
计算机网络 B	√			√								
工业企业供电						√	√					
DSP 原理及应用			√		√							
自动化应用软件			√		√							
自动化专业英语										√		√
自动化前沿技术					√		√			√		
智能制造工业物联网技术			√		√							
计算机视觉			√	√	√							
智能机器人				√	√							
运筹学	√										√	
传感器与检测技术		√	√									
科技论文写作与文献检索		√								√		
军训									√			

金工实习 B								√				
电工电子实习						√						
电子技术实训			√		√							
认识实习						√	√	√			√	
微型计算机控制技术实践				√	√				√	√	√	
电力电子与运动控制系统实训				√	√				√	√		
流程工业综合自动化技术实训				√	√				√	√	√	
机器人及先进控制综合实训				√					√	√	√	
控制系统课程设计		√	√	√	√					√		
智能自动化系统设计（生产实习）			√			√	√	√			√	
智能自动化系统运维（毕业实习）		√			√							
毕业设计（论文）		√	√	√	√		√				√	
物理实验 E		√		√								

十一、方案制定人员

负 责 人：刘丕亮

专任教师：自动化专业全体教师

同行专家及企业专家：廖晓钟（北京理工大学）、穆志纯(北京科技大学)、王志和（内蒙古工业大学）、王少军(包钢集团设计研究院)、李忠飞（国家电投集团内蒙古公司）、崔巍（中冶西北工程技术有限公司）、丁良华（内蒙古北方重工业集团有限公司装备研究所）、Frank Zeng（开波特人工智能有限公司）、孙自亮（开波特人工智能有限公司）

执笔：李爱莲、张宝华、刘丕亮

方案审核：崔桂梅、任彦