

材料物理专业本科生培养方案

一、培养目标

本专业面向世界科技前沿、经济主战场、国家重大需求和人民生命健康，坚持立德树人根本任务，秉承“规格严格，功夫到家”的校训，着力培养热爱祖国、品德优良、身心健康、眼界开阔、创新进取、勇于担当，具有团队精神、领导能力和终身学习能力，具有宽厚的材料物理基础理论和专业知识，能够从事先进功能材料与器件科学研究、技术开发、创新创业和行政管理，能够引领未来发展的中国特色社会主义新时代杰出人才。

本专业毕业生人生远景规划为学术大师、工程巨匠、业界领袖和治国栋梁四个方向，在毕业后 5-10 年每个方向能够达到的职业和专业成就的总体描述：

学术大师方向：完成研究生阶段的学习，获得硕士或博士学位，进入知名高校、科研院所和企业研发部门，从事先进功能材料与器件相关学术研究、材料设计和工艺开发等开创性的工作，是学术研究领域的知名专家和杰出代表；

工程巨匠方向：进入企业工作，结合先进功能材料、自动化和计算机等知识综合解决现代功能材料工程技术发展的问题，成为先进功能材料与器件技术创新、制造和应用等工程领域的领军人才；

业界领袖方向：创新创业，推动先进功能材料与器件领域产品的革新和推广，用先进功能材料方法实现能源和材料的可持续利用，成为公司的主要负责人和产业发展的引领者；

治国栋梁方向：肩负国家重任，具备专业能力和综合素质，成为政府部门、专业协会和科研团体的主要负责人和领导者。

二、培养要求

本专业学生以材料物理为专业方向，按照学术大师、工程巨匠、业界领袖和治国栋梁四个方向进行培养，毕业时具备在学术、工程、产业或治国理政方面相关的知识、能力和素质。本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. **工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂先进功能材料与器件方面的工程问题。

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，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂先进功能材料与器件方面的工程问题，以获得有效结论。

3. **设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂先进功能材料与器件方面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、文化以及环境因素。

4. **研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对复杂先进功能材料与器件方面工程问题进行研究，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。

5. 使用现代工具：能够针对复杂功能材料问题，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，包括对复杂材料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：能够基于功能材料工程相关背景知识进行合理分析，评价功能材料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。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂先进功能材料与器件方面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，能够在功能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. 个人与团队：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。

10. 沟通：能够就复杂先进功能材料与器件方面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：具有在学术、工程、产业或治国理政方面相关知识的自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应相关行业发展的能力。

三、主干学科

材料科学与工程

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：电工与电子技术 C，材料工程力学基础，C 语言程序设计 B，材料化学基础，材料物理基础，材料科学与工程基础，机械设计原理与方法，电工与电子技术实验 A，工程训练（制造工艺实习）A，材料科学与工程基础实验，材料分析测试方法，工程训练（电子工艺实习）。

专业核心课程：材料热力学与相变原理，功能材料学 B，材料物理性能，计算材料学，有机化学，材料物理课程设计，材料物理专业基础实验，生产实习。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 159.5 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	64.5	40.44%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	数理与自然科学基础课程	29.5		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	4	32	20.06%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	28		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	20	38	23.82%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	10		
	毕业论文（设计）	8		
自主发展课程	文化素质教育课程	8	25	15.67%
	创新创业与社会实践	7		
	跨专业发展课程	10		
合计		159.5	159.5	100.00%

(一)公共基础课

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	1 秋
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 秋
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 秋
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 春
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	2 秋
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	2 春
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春
22MX11007	形势与政策（2）	1	16	2 春
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3 春

2. 外语

第一学年开设，共计 4 学分。课程的核心内容由两个模块构成，一是语言技能提高类课程 2.5 学分，夯实和提高英语听、说、读、写能力，二是学术英语类课程 1.5 学分，加强学术论文阅读和写作能力。学生在入学初参加英语分级考试，根据英语水平实行分级教学，分为基础、提高和发展三个层级，具体根据大学英语课程开课方案安排。为鼓励学生自主学习英语，达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程，具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案（试行）》执行。后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	1 秋
22FL12002	大学外语	1.5	36	1 春

3. 体育

共计 4 学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班，二年级和三年级根据上一学年春季学期身体素质考试成绩分为班，实施分层次教学。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	1 秋
22PE13002	体育（2）	1	32	1 春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3 春

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	1 秋

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC15003	大学化学 C	2	32	1 秋
22MA15005	微积分 C（1）	5	80	1 秋
22MA15006	微积分 C（2）	5	80	1 春
22MA15019	代数与几何 D	3.5	56	1 秋
22PH15005	大学物理 D（1）	4.5	72	1 春

22PH15006	大学物理 D (2)	4.5	72	2 秋
22PH15016	大学物理实验 A (1)	1	24	2 秋
22PH15017	大学物理实验 A (2)	1	24	2 春
MA21017	概率论与数理统计 C	3	48	2 春

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	1 春
22AD16002	军事技能	2	2 周	1 夏

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	1 春

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	2 秋

(二) 大类平台课

1. 专业集群基础课程 (含实习实训课程)

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ME21004	工程制图基础 A	3	48	1 春
22ME21003	智能装备类专业导论	1	16	1 秋

2. 大类专业基础课程 (含实习实训课程)

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS21502	C 语言程序设计 B	2.5	40	2 秋
22EE22012	电工与电子技术 C	3	48	2 秋
22EE22029	电工与电子技术实验 A	1	24	2 春
22ME22009	工程训练 (制造工艺实习) A	3	3 周	2 春

22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2周	3秋
22MS22106	材料分析测试方法	3	48	3秋
22MS22104	材料工程力学基础	3.5	56	2秋
22MS22702	材料化学基础	2	32	2秋
22MS22104	材料科学与工程基础	4	64	2春
22ME22901	材料科学与工程基础实验	1	24	2春
22MS22105	材料物理基础（与《机械设计原理与方法》二选一）	3	48	2春
22MS22203	机械设计原理与方法（与《材料物理基础》二选一）	3.5	56	2春

(三)专业方向课

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS31701	材料热力学与相变原理	2	32	3秋
22MS33703	材料物理课程设计	4	4周	3夏
22MS31703	材料物理性能	2	32	3秋
22MS33701	材料物理专业基础实验	1	24	3春
22MS31706	功能材料学 B	2	32	3春
22MS31705	计算材料学	2	32	3春
22MS33704	生产实习	3	3周	4秋
22MS31702	有机化学	3	48	3秋
22CC31036	有机化学实验 C	1	24	3春

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS32701	生物材料学	2	32	3秋
22MS32702	材料沉积方法与原理	2	32	3秋
22MS32703	材料合成与制备	2	32	3秋
22MS32704	材料微观缺陷与性能	1	16	3,4秋
22MS32705	材料力学性能 B	2	32	3春
22MS32706B	储能材料	2	32	3春
22MS32707B	纳米材料	2	32	3春
22MS32708	智能材料	2	32	3春

22MS32713	高分子材料学	2	32	3 春
22MS32709	材料光谱分析	1	16	3, 4 春
22MS32710	结构材料	2	32	4 秋
22MS32711	敏感电子材料	2	32	4 秋
22MS32712	实验安全教育	2	32	4 秋
MS33056	金属加工技术及工业 4.0 (海外专家共建本科课程)	1	16	3 夏
MS33055	位错与金属塑性 (海外专家共建本科课程)	1	16	3 夏
MS33053	离子束在半导体材料中的应用 (海外专家共建本科课程)	1	16	3 夏

3. 毕业论文 (设计)

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS33705	毕业论文 (设计)	8	16 周	4 秋

(四) 自主发展课程

1. 文化素质教育课程

文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分 (包括文化素质核心课程 2 学分, 要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分, 历史与文化模块开设“四史”课程, 至少选修 1 门), 四年内修完以下为建议修读学期。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育核心课	1	16	1 秋
	文化素质教育核心课	1	16	1 春
	文化素质教育选修课	1	16	1 夏
	文化素质教育选修课	1	16	2 秋
	文化素质教育选修课	3	48	2 夏
	文化素质教育选修课	1	16	3 春

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践 6 学分, 含劳动教育学分不少于 1 学分和 32 学时, 四年内修完。建议前三学年每年完成 2 学分, 第四学年前完成所有学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	社会实践	1	1周	1夏
	创新创业(四个学院任选一门)	1	1周	1夏
	创新创业与社会实践 1	2	2周	2夏
	创新创业与社会实践 2	2	2周	3夏

3. 跨专业发展课程

本专业毕业生人生远景规划为学术大师、工程巨匠、业界领袖和治国栋梁四个方向，每位同学根据自己志向在学校设置的非材料类专业辅修专业中选择一个方向作为主攻方向，与之相应选择至少 10 学分的跨专业发展课程，不能跨辅修专业选修。若学生继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程 10 学分，可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。

学术大师方向选择物理、化学、数学、机械、电子、控制、生命科学等基础课程；工程巨匠方向选择伦理、经济、技术、管理等相关课程；业界领袖方向选择伦理、经济、管理、法律、社科等相关课程。

学校针对业界领袖、治国栋梁人才培养需求统一设置 2 个课程体系供学生选修。学生可选择其中 1 个课程体系，从中修读 10 学分，不能跨体系选修。

学生可以选择包括但不限于下表列出的课程，选课需注重与主攻方向的相关性、前修课程要求、课程难度和课程系统性，根据自己志向、知识基础和能力进行合理选择。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS22102F	智能信号检测与处理(2)	2	32	2春
22AS31102F	人工智能基础	3	48	3秋
22AS22106F	数字图像处理	2	32	3春
22AS31104F	智能系统实现技术	3	48	3春
22PH22002F	电动力学	3	48	2春
22PH22003F	热力学与统计物理	3	48	3秋
22PH22005F	近代物理实验	3	72	3秋
22PH31002F	现代仪器分析方法	2	32	3春
22LS22004F	生物专业导论	1.5	24	2秋
22LS22006F	实验室安全及基础实验训练	1.5	36	2秋
22LS22010F	生物学基础	1	16	2春
22LS22011F	生物学基础实验	0.5	12	2春
22LS31003F	基因工程	1.5	24	4春
22LS31001F	生物技术综合实验	4	4周	4春

22EN22008F	环境学（双语）	1.5	24	2 秋
22EN22010F	环境质量预测与管理数学模型	3.5	56	2 春
22EN31017F	环境监测	3	48	3 秋
22EN31019F	环境化学	2	32	3 春
22AR22701F	影像设计与制作	1.5	24	2 秋
22AR22702F	数字媒体设计基础	2	32	2 秋
22AR33701F	创意设计工坊	2	2 周	2 春
22AR31705F	虚拟拍摄技术	1.5	24	3 秋
22AR31704F	交互影像制作	2	32	3 秋
22AR31707F	动作捕捉技术	1.5	24	4 秋
22MS31801	半导体物理学	4	64	3 秋
22MS31804	半导体器件物理	3	48	3 春
22CC22004F	物理化学	3	48	2 春
22CC31013F	电化学理论与方法	4	64	4 秋
22LS22010F	生物化学基础	1	16	2 春
22LS22011F	生物学基础实验	0.5	12	2 春
22LS22012F	生物化学基础	2	32	3 秋
22LS22015F	生物学基础实验	0.5	12	3 秋
22LS22016F	分子生物学基础	2	32	3 春
22EI32481F	电磁场与电磁波导论	2	32	2 春
22PH22001F	原子物理	3	48	2 春
22PH22004F	量子力学	3	48	3 秋
22CS22004F	数据结构与算法	3.0	48	2 秋
22CS22010F	人工智能导论	2.0	32	2 春
22CS31080F	人工智能数学基础	3.0	48	2 春
22CC31011F	太阳能电池原理	2	32	3 春
22ME31602F	机器人学基础	2	32	2 春
22AR22601F	设计美学	1.5	24	2 秋
22EM31502F	产品管理	2	32	3 秋
22AR31903F	产品机遇与设计流程	3	48	3 春
22EM31906F	数字技术和产业分析	2.5	40	3 秋
22EM31914F	数字经济学导论	2.5	40	3 秋
22EM31205F	管理沟通与领导者素养	2	32	3 春
22EM21401F	管理学基础	2	32	2 秋

22EM31202F	人力资源管理	2	32	2 春
22HS31307F	合同法	1	16	3 秋
22EM21901F	宏观经济学	3	48	2 秋
22EM22901F	计量经济学	3	48	2 春
22EM21902F	微观经济学	3	48	2 春
22EM21801F	金融市场学	2	32	2 秋
22EM21501F	市场营销学	2	32	2 秋
22HS22302F	宪法与行政法理论	2.5	40	2 秋
22EM22002F	当代政治学与公共政策	2	32	2 秋
22EM22001F	公共事务治理与领导力	2	32	2 秋
S300092C	工程伦理（材料科学与工程学院）	1	16	研究生课程

材料物理专业教学进程计划方案

第一学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	22CC15003	大学化学 C	2.0	32	24	8				考查
	22CS14001	计算思维与信息基础	2.0	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15005	微积分 C (1)	5.0	80	80				16	考试
	22MA15019	代数与几何 D	3.5	56	56				8	考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考试
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育 (1)	1.0	32	32					考查
	22ME21003	智能装备类专业导论	1.0	16	2			14		考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					
		25.0	436	390	8		38	24		
春季	22AD16001	军事理论	2.0	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2.0	32	32					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考查
	22MA15006	微积分 C (2)	5.0	80	80				16	考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3.0	48	48					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策 (1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22PE13002	体育 (2)	1.0	32	32					考查
	22PH15005	大学物理 D (1)	4.5	72	72					考试
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					
		24.0	416	416				16		
夏季	22AD16002	军事技能	2.0	2 周				2 周		考查
		文化素质教育选修课程	1.0	16	16					
		社会实践	1.0	1 周				1 周		

	<p>创新创业(四个学院任选一门)</p> <p>1. 机电学院: 机械产品创新设计及仿真;</p> <p>2. 能源学院: 能源转化过程中的科学问题</p> <p>3. 林学院: 先进材料与智能成型项目与实践</p> <p>4. 仪器学院: 精密仪器及智能化类专业创新实践)</p>	1.0	1周				1周			
		5.0	16+4周	16			4周			
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分 (包括文化素质核心课程 2 学分, 要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分, 历史与文化模块开设“四史”课程, 至少选修 1 门), 四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分, 四年内修完。建议第一学年完成 2 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p>									

第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核方 式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CS21502	C 语言程序设计 B	2.5	40	28	12				考查
	22EE22012	电工与电子技术 C	3.0	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育 (3)	0.5	16	16				16	考查
	22PH15006	大学物理 D (2)	4.5	72	72					考试
	22PH15016	大学物理实验 A (1)	1.0	24	3	21				考查
	22MS22104	材料工程力学基础	3.5	56	48	8				考试
	22MS22702	材料化学基础	2.0	32	32					考试
	22HS16001	写作与沟通	1.0	16	16					考查
	22ME22009	工程训练 (制造工艺实 习) A	3.0	3 周						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					
		24.5	360+3 周	319	41			16		
春季	22EE22029	电工与电子技术实验 A	1.0	24		24				考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策 (2)	1.0	16	16					考查
	22PE13004	体育 (4)	0.5	16	16					考查
	22PH15017	大学物理实验 A (2)	1.0	24		24				考查
	MA21017	概率论与数理统计 C	3.0	48	48					考查
	22MS22104	材料科学与工程基础	4.0	64	64					考试
	22ME22901	材料科学与工程基础实 验	1.0	24		24				考查
22MS31027 (22MS31024)	材料物理基础 (机械设计原理与方法)	3.0 (3.5)	48 (56)	48 (40)	0 (8)	0 (8)			考试 (考试)	
		17.5 (18)	312 (320)	240 (232)	72(80)	(8)				
夏季		文化素质教育选修课	2.0	32	32					
		创新创业与社会实践	3.0	3 周				3 周		
			5.0	32+3 周	32			3 周		

备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，艺术与审美模块课程不少于 2 学分, 历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门），四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，四年内修完。建议第二学年完成 2-3 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p> <p>3. 学生毕业前至少选择 1 门海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等）。聘请企业专家开设选修课或讲座不少于 1 学分。</p> <p>4. 《材料物理基础》与《机械设计原理与方法》两门课程中至少完成一门课程（3.0 学分）的学习。</p>
----	---

第三学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2.0	2周						考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
	22MS31701	材料热力学与相变原理	2.0	32	32					考试
	22MS22106	材料分析测试方法	3.0	48	48					考试
	22MS31703	材料物理性能	2.0	32	32					考试
	22MS31702	有机化学	3.0	48	48					考试
		本专业选修课	3.0	48	48					考查
		跨专业发展课程	5.0	80	80					考查
			20.5	304+2周	304					
春季	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
	22MS31705	计算材料学	2.0	32	32					考试
	22MS31706	功能材料学B	2.0	32	32					考试
	22MS33701	材料物理专业基础实验	1.0	24		24				考查
	22CC31036	有机化学实验C	1.0	24		24				考查
		本专业选修课	5.0	80	80					考查
		跨专业发展课程	5.0	80	80					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		18.0	312	264	48					
夏季	22MS33703	材料物理课程设计	4.0	4周						考查
		创新创业与社会实践	2.0	2周						考查
			6.0	6周						
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块开设“四史”课程，至少选修 1 门），四年内修完。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，四年内修完。建议第三学年完成 2-3 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p> <p>3. 专业方向课程中至少选修 1 门海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等）。聘请企业专家开设选修课或讲座不少于 1 学分。</p> <p>4. 跨专业发展课程至少选修 10 学分，每位同学选择一个主攻方向（学术大师、工程巨匠、业界领袖和治国栋梁四个方向），与之相应选择至少 10 学分的跨专业发展课程。跨专业发展课程可以选择包括</p>									

	但不限于推荐课程，选课需注重与主攻方向的相关性、前修课程要求、课程难度和系统性，根据自己志向、知识基础和能力进行合理选择。
--	---

第四学年

	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
开课 学期	22MS33704	生产实习	3.0	3周				3周		考查
		本专业选修课	2.0	32	32					考查
			5.0	32+3周	32			3周		
春季	22MS33705	毕业论文（设计）	8.0	16周				16周		考查
			8.0	16周				16周		
备注	1. 毕业论文（设计）在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。 2. 鼓励聘请企业专家与在校教师共同指导学生毕业论文（设计）。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32学时
军事技能	2	2周
课程实验/上机	8.5	204学时
课程设计	4	4周
实习实训	9	8周+16学时
毕业论文（设计）	8	16周
创新创业与社会实践	7	7周
合 计	40.5	252学时+37周