

天津市普通高等学校新工科 专业培养方案

专业名称：飞行器制造工程

所在学院（部）：航空航天学院

学校名称：天津工业大学（盖章）

飞行器制造工程专业培养方案

一、专业介绍

本专业主要服务于航空航天产业，培养飞行器制造领域内设计、制造、研究、开发与管理全面发展的复合型高素质创新人才。

本专业在2019年-2021年连续三年在全校理工科专业选拔优秀学子成立机械电子工程专业“航空航天实验班”。在3届空天实验班平稳运行的基础上，本专业于2022年招生“飞行器制造工程”本科专业的1个班30人，2023年扩大为2个班60人，并将于2024年扩大为3个班约90人。

本专业紧贴国家航空航天产业发展规划，以战略新兴产业无人机和直升机产业的仿真、设计、制造为特色，交叉融合机械工程、材料科学与工程、控制科学与工程等学科知识。

二、培养目标

本专业适应我国航空航天领域的发展趋势，聚焦京津冀地区的航空航天产业需求，以战略新兴产业无人机和直升机产业的仿真、设计、制造为特色，培养飞行器制造领域内设计、制造、研究、开发与管理全面发展的复合型高素质创新人才。

本专业主要讲授数学、力学、物理等方面的基础知识以及与飞行器制造相关的专业理论，并通过各种实践性教学环节，使学生具备良好的科学和人文素养以及较强的创新能力，培养

学生运用所学知识和技能，发现、分析、解决飞行器制造领域的实际问题。

本专业注重培养学生的全面发展和综合素质，强调思想教育与学科教育的有机结合。落实关于课程思政要求，通过教学内容的设计、教学方法的选择和教学环境的营造，突出培养学生的爱国主义情感和社会主义核心价值观，提高思想政治素质和道德修养，增强社会责任感和创新创业能力。

预期学生在毕业五年后能够达到以下目标：

培养目标1. 专业知识：能综合运用数学、力学、物理等方面的基础知识，掌握飞行器零部件加工与成形工艺规程、飞行器装配工艺规程以及相关工艺装备的制造技术。

培养目标2. 工程能力：通过工程实践，熟悉飞行器制造领域的技术标准，能从事飞行器零部件的设计、开发与加工工作，能解决相关工艺装备在制造过程中的较复杂工程技术问题，具备较强的一线技术组织与管理能力，初步具备现代飞行器制造过程中的技术经济分析能力与生产组织管理能力。

培养目标3. 人文修养：具有高尚的道德水准、良好的职业素养和社会责任感以及较好的科学素质和人文素养。

培养目标4. 沟通协作：具备较强的语言文字表达能力和人际交往能力，能在团队中发挥组织协调作用。

培养目标5. 终身学习：掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有较好的从事本专业范畴内的新技术研究与开发的能力，能通过多种途径学习专业新知识、可适应航空航天产业的

发展要求，熟悉飞行器制造行业的国内外研究现状和发展趋势。

三、毕业要求

依据天津市教委新工科教育改革行动方案及学校和专业培养目标，将学生毕业时应掌握的知识和能力归纳为12条明确、公开、可衡量的毕业要求，并将各条毕业要求进行指标点分解，共形成30个观测点，详见表1。

表1 飞行器制造工程专业12条毕业要求及其指标点分解

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、工程基础和飞行器制造工程的专业知识，并能用于解决飞行器制造领域的复杂工程问题。	1.1掌握能用于表述分析飞行器制造工程问题的数学和自然科学知识； 1.2掌握用于解决飞行器制造工程复杂问题的力学、动力学、电工电子学、材料科学、工程图学等工程专业基础知识； 1.3掌握涵盖飞行器制造与装配工艺、无人机结构与原理、计算机辅助设计及应用技术等专业知识，能用于解决飞行器制造过程和工艺流程规划等复杂工程问题。
2. 问题分析：能应用数学、自然科学、专业基本知识，识别表达、并通过查阅文献分析飞行器制造的复杂工程问题，以获得工程问题的有效结论。	2.1能运用数学、自然科学、力学等工程基础知识和基本原理，识别和判断飞行器制造工程领域中复杂工程问题的关键环节和技术参数； 2.2能基于工程科学原理正确描述、构建工程问题的分析模型； 2.3能认识到解决复杂工程问题有多种方案，能借助文献分析寻求可替代的解决方案；

	2.4能对飞行器制造工程领域有关设计、制造、控制和运行过程的影响因素进行分析与评价，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案 : 能设计飞行器制造领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺规程，能在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素。	3.1掌握飞行器零部件制造与开发过程中的基本方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的因素； 3.2能设计、开发满足飞行器要求的特定系统、单元（部件）、器材、辅具或工艺规程，并能体现创新性； 3.3能在相关产品设计开发过程中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素的影响。
4. 研究： 能够基于科学原理和方法，对飞行器制造领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据处理与分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1能够基于飞行器部件或系统开发所涉及的科学原理和方法，研究、分析复杂工程问题的解决方案； 4.2能根据飞行器制造所涉及的系统性能需求，选择合理的研究路线，进行产品制造过程中系统方案设计或实验系统方案设计，在所构建的系统内安全地开展研究，获取正确的阶段性结果； 4.3能够通过数据分析和信息综合，得到有效的结论。
5. 使用现代工具： 能针对飞行器制造领域的复杂工程问题，开发、选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，能对具	5.1了解飞行器制造过程中所需的现代工程工具、信息技术工具以及模拟软件的使用原理、方法和使用范围； 5.2能够针对飞行器制造领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计，选择并使用恰当的仪器、信息资源、现代工程工具和模拟软件；

体工程实践问题采用有效的现代工具进行预测和模拟，并理解其局限性。	5.3能选择满足特定需求的现代工具进行模拟与预测，判断其适用范围。
6. 工程与社会： 能够基于飞行器制造工程的相关背景知识进行合理分析，评价工程实践过程中对复杂工程问题所提出的解决方案与社会、健康、安全、法律、文化之间的相互影响，理解应承担责任。	6.1了解飞行器制造的技术标准体系、知识产权产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程实践过程和复杂工程问题解决方案的影响； 6.2理解飞行器制造工程从业者的实践活动对社会、健康、安全、法律、文化等的影响，理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展： 理解国家环境、社会可持续发展战略，能理解和评价飞行器制造过程中解决复杂工程问题的实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1了解国家和社会环境现状，理解可持续发展的理念内涵； 7.2能从环保和可持续发展的角度思考本专业工程实践的可持续性，能评价飞行器制造工程实践中各环节对环境可能造成的损坏与隐患。
8. 职业规范： 具有人文社会科学素养和社会责任感，能在飞行器制造工程实践中理解并遵守工程师职业道德和行为规范，履行工程师的社会责任，促进德智体美劳全面发展。	8.1了解中国国情，树立和践行社会主义核心价值观，培养健康的体质和良好的心理素质，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够做到德智体美劳全面发展； 8.2能够在行业的工程实践中，特别是飞行器制造行业中，理解并遵守工程师的职业道德和规范，履行工程师的社会责任。
9. 个人和团队： 理解多	9.1能够正确认识和理解团队对解决复杂工程问

学科的技术背景和特点，能在多学科的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	题的意义和作用，具有与团队其他成员沟通的能力，在多学科背景下的团队中，能胜任个人承担的角色与任务； 9.2能够与其他成员合作，并能够组织、协调和指挥团队开展工作。
10. 沟通： 能就飞行器制造领域的复杂工程问题与专业同行及社会公众进行有效沟通 and 交流，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言、清晰表达、准确反馈，能阅读飞行器制造工程领域的文献资料，具备一定的国际视野，能在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1针对飞行器制造领域及相关行业中的复杂工程问题，能够与专业同行及社会公众进行有效沟通 and 交流，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言、清晰表达或做出合理反应； 10.2理解飞行器制造领域的国内外发展趋势、研究热点和发展状况，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沟通交流。
11. 项目管理： 理解并掌握飞行器制造过程中管理工作的运行原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。	11.1掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解飞行器部件或系统的产品设计和生产的全周期、全流程的成本构成； 11.2能在多学科环境下将工程管理和经济决策方法，应用到飞行器制造的设计与开发过程中。
12. 终身学习： 具有自主学习和终身学习意识，具备不断学习和适应环境的发展能力，能够适应飞行器制造工程及相关行业的发展。	12.1能够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具有终身学习的知识基础，掌握现代信息技术等手段，具备获取知识的能力，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应飞行器制造工程及相关行业发展的能力。

四、毕业条件及授予学士学位条件

达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等方面的要求，完成培养方案课程体系中各教学环节的学习，最低修满170学分（包括必修课150学分、校任选课10学分、专业任选课10学分），毕业设计(论文)答辩合格，方可准予毕业。符合天津工业大学学士学位授予条件，可授予学士学位。

课程学时学分分配

课程类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例(%)
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)	
理论教学	课堂讲授	103.5	1796	20	320	123.5	2116	72.6
	课内实践	8	136	—		8	136	4.7
	合计	111.5	1932	20	320	131.5	2252	77.3
实践教学	集中实践教学环节	37	48周/720学时			37	720	21.8
	单独设课的实验	1.5	45			1.5	45	0.9
	合计	38.5	765			38.5	765	22.7
总计		150	2729	20	320	170	3017	100

五、学制与学位

标准学制：4年，学习年限3-6年

授予学位：工学学士学位

六、专业核心课程

本专业的核心课程包括有：空气动力学基础、材料力学、无人机结构与原理、飞行器制造技术基础、飞行器零件加工与成型工艺、飞行器装配工艺、飞行器特种加工、复合材料加工与检测、飞行器数字化制造与装配。

七、课程设置与学分分布

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	学分	总学时(周)	开课学期	学分要求
通识教育	思政类	11711113	思想道德与法治	公共必修课	3	45	1	19
		11711123	中国近现代史纲要	公共必修课	3	45	2	
		11711133	马克思主义基本原理	公共必修课	3	45	3	
		11711143	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	公共必修课	3	45	4	
		11711153	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	公共必修课	3	45	5	
		11711062	形势与政策	公共必修课	2	64	1~8	
		11711052	中共党史	公共必修课	2	30	1	
	军事类	14500022	军事理论	公共必修课	2	36	1	2
	体育类	12200011~0041	体育	公共必修课	4	144	1~4	4
	外语类	10721813 10721823 10720822 10720832	大学英语(A)	公共必修课	10	180	1~4	10
	通识必修课程	11900041	职业生涯规划	公共必修课	0.5	18	1	10
		11900031	就业指导	公共必修课	0.5	20	6	
		18100011	健康教育	公共必修课	1	30	1	
		15111251	劳动教育	公共必修课	0.5	8	2	
		14510001	国家安全教育	公共必修课	1	16	2	
		14500032	大学生心理健康与人生发展	公共必修课	2	32	2	
		12100193	Python程序设计基础及实验	公共必修课	3	60	2	
		15111551	工程项目管理与技术经	公共必修课	1.5	24	6	

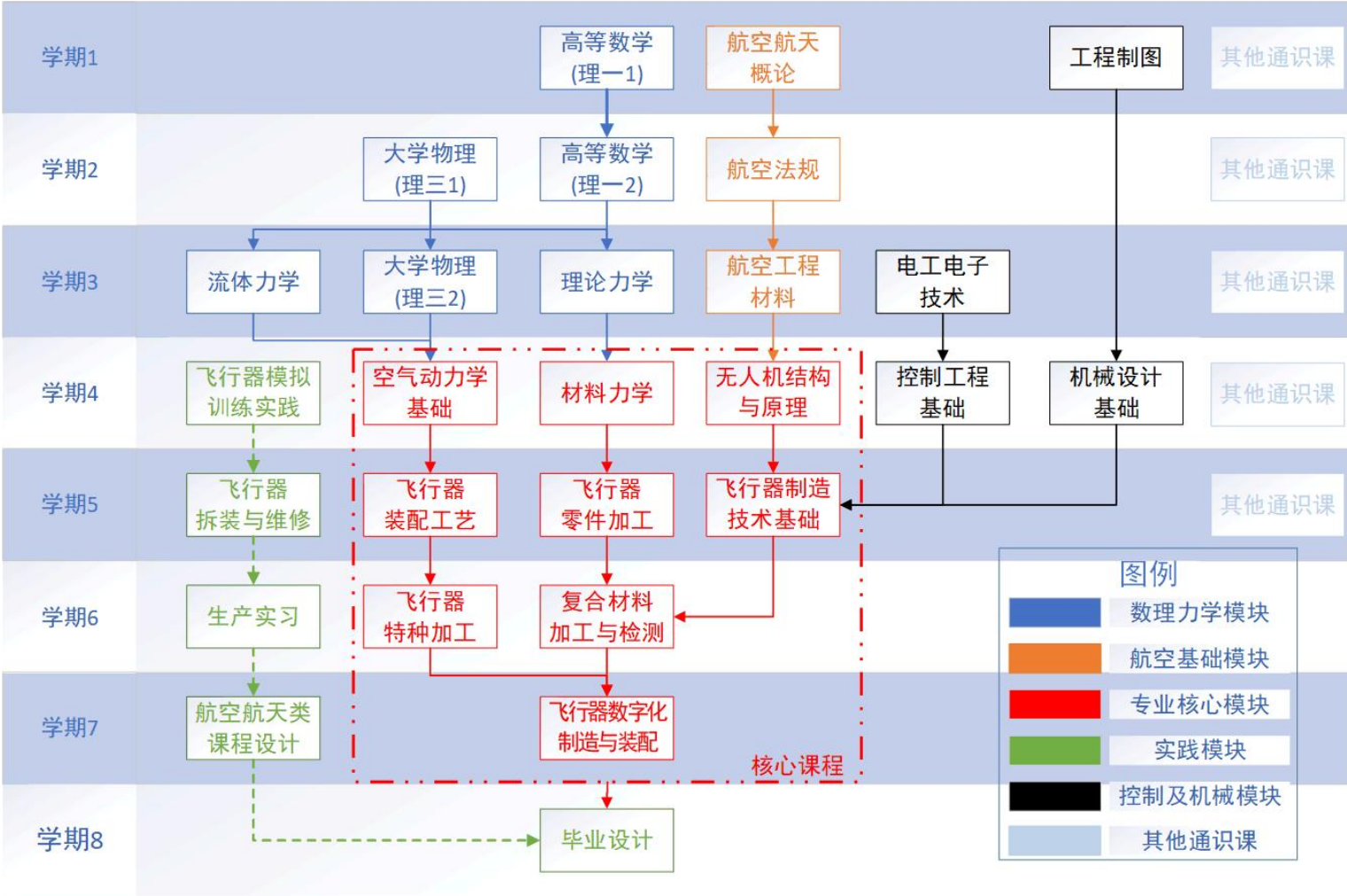
			济学					
	通识 选修课程		全校任选课 一览表				2~7学期 完成	10
专业教育	数理 基础课程	10811016	高等数学 (理一1)	公共 必修课	6	90	1	25.5
		10811026	高等数学 (理一2)	公共 必修课	6	90	2	
		10811173	线性代数 (理)	公共 必修课	3	45	2	
		10811093	概率论与数 理统计 (理)	公共 必修课	3	45	3	
		13713313	大学物理 (理三1)	公共 必修课	3	45	2	
		13752321	大学物理实 验(理三1)	公共 必修课	1	24	2	
		13713323	大学物理 (理三2)	公共 必修课	3	45	3	
		13752330	大学物理实 验(理三2)	公共 必修课	0.5	21	3	
	学科 基础课程	10330003	工程制图	学科 必修课	2.5	45	1	20.5
		10330283	理论力学	学科 必修课	3.5	56	3	
		10440034	电工电子 技术	学科 必修课	4	64	3	
		10330113	材料力学	学科 必修课	3.5	56	4	
		15113052	空气动力学 基础	学科 必修课	3	48	4	
		15114012	航空工程 材料	学科 必修课	2	32	3	
		15111451	流体力学	学科 必修课	2	32	3	
	专业 基础课程	15111001	航空航天 概论	专业 必修课	0.5	8	1	11
		15140094	机械设计 基础	专业 必修课	3	48	4	
		15113442	控制工程 基础	专业 必修课	2	32	4	
		15140038	航空法规	专业 必修课	1.5	24	2	
		15116012	无人机结构 与原理	专业 必修课	2	32	4	
		15114003	飞行器制造 技术基础	专业 必修课	2	32	5	

	专业 核心课程	15110012	飞行器零件 加工与成型 工艺	专业 必修课	2	32	5	11
		15110002	飞行器装配 工艺	专业 必修课	2	32	5	
		15110112	飞行器数字 化制造与 装配	专业 必修课	2	32	7	
		15110122	飞行器特种 加工	专业 必修课	2	32	6	
		15110132	复合材料 加工与检测	专业 必修课	2	32	6	
		15110061	习近平总书 记关于科技 创新的重要 论述	专业 必修课	1	16	3	
	专业任选 课程	15140012	无人直升机 发展 前沿讲座	专业 任选课	1.5	24	3	10
		15140022	有限元分析 及应用	专业 任选课	1.5	24	5	
		15140032	工程 测试技术	专业 任选课	2	32	5	
		15110142	飞行器飞行 力学	专业 任选课	2	32	5	
		15140034	绿色航空	专业 任选课	2	32	5	
		15140035	现代 控制理论	专业 任选课	2	32	6	
		15140036	机电一体化	专业 任选课	2	32	6	
		15140052	工业机器人	专业 任选课	2	32	6	
		15110032	计算机辅助 几何设计	专业 任选课	2	32	6	
		15140037	系统工程	专业 任选课	2	32	7	
		15110031	超精密加工 技术	专业 任选课	1.5	24	7	
		15140072	飞行器系统 设计	专业 任选课	2	32	7	
		15140033	航空气象与 航空测绘	专业 任选课	2	32	7	
		15140092	专业英语	专业 任选课	1.5	24	7	
	综合 实践课程	14500012	军事技能	实践 必修课	2	3周	1	37
		15130051	制图测绘	实践 必修课	1	1周	2	
		10330084	金工实习	实践 必修课	4	4周	3	
		15110232	大学生科研 素质训练	实践 必修课	2	4周	3~6	

		15110022	飞行器模拟 训练实践	实践 必修课	2	2周	4	
		13520111	电工实践 (分散)	实践 必修课	1	1周	5	
		15141092	机械设计基 础课程设计	实践 必修课	2	2周	5	
		15140039	飞行器拆装 与维修	实践 必修课	2	2周	5	
		13520021	电子实践 (分散)	实践 必修课	1	1周	6	
		15110242	生产实习	实践 必修课	2	2周	6	
		15110222	综合创新创 业教育实践	实践 必修课	2	2周	7	
		15111021	航空航天类 课程设计	实践 必修课	2	2周	7	
		15102122	毕业实习	实践 必修课	2	4周	8	
		15140470	毕业设计	实践 必修课	12	18周	7~8	

八、课程逻辑图

天津工业大学飞行器制造工程专业的课程逻辑图



九、毕业要求实现矩阵

根据培养目标和毕业要求，合理设置课程，并明确每门课程的功能与贡献。

注：用符号H、M、L进行标注，H表示关联度高、M表示关联度中、L表示关联度低。

课程体系	毕业要求											
	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. 个人和团体	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
思想道德与法治						M	M	H				M
中国近现代史纲要								H				
马克思主义基本原理							H	H				H
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							H	M				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M	M				
形势与政策						M	H	M				
中共党史						M	H	M				
军事理论								M	M			
国家安全教育						M		H				

课程 体系	毕业要求											
	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 和团体	10. 沟 通	11. 项 目管理	12. 终 身 学习
大学生心理健康与人生发展									M	H		H
职业生涯规划								M		H		H
就业指导		H										
健康教育								H				H
体育									M			H
高等数学	H	M										
线性代数		H										
概率论与数理统计		H		M								
大学物理	H	M										
大学物理实验		H										
大学英语									H	H		
Python程序设计基础及实验	H				H							

课程 体系	毕业要求											
	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 和团体	10. 沟 通	11. 项 目管理	12. 终 身学 习
工程项目管理与技术 经济学						H					H	
劳动教育								H		L		
工程制图	H					M						
理论力学	H	H										
材料力学		H	H									
电工电子技术	H											
空气动力学基础	M		H	H								
流体力学	H	H										
航空航天概论	M					H	H			M		H
航空工程材料	H						H					
机械设计基础	H	H	H									
控制工程基础		H		H								

课程 体系	毕业要求											
	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 和团体	10. 沟 通	11. 项 目管理	12. 终 身 学习
无人机结构与原理	M			H								H
航空法规								H	H			H
飞行器制造技术基础	M	H		H								
飞行器零件加工与 成型工艺	M		H		H							
飞行器数字化制造与 装配			H	M				M				H
飞行器装配工艺	H				L			H				
飞行器特种加工			H	L			H					
复合材料加工与检测				H	H							
习近平总书记关于 科技创新的重要论述		H							H			
军事技能								M				
制图测绘			H		H							
金工实习							H		H			

课程 体系	毕业要求											
	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 和团体	10. 沟 通	11. 项 目管理	12. 终 身学 习
电工实践（分散）	M	H			M							
飞行器拆装与维修	M			M	M							
电子实践（分散）	M	H			M							
机械设计基础 课程设计	H	H	M	M								
大学生科研素质 训练		H	M	H						H		
飞行器模拟训练 实践		H								H		
生产实习			H			H		L			H	
综合创新创业 教育实践				H	H					M		
航空航天类课程设计		M	H	H	M				M	M		
毕业设计	H	H	H	M				M		H	M	M