



复旦大学航空航天系
Department of Aeronautics and Astronautics



复旦大学航空航天系 本科生学习手册

(2022 版)

目 录

第一章 前言.....	2
1.1 复旦大学航空航天系概况	2
1.2 航空航天系本科生课程学习手册使用指南	2
第二章 航空航天系本科生培养体系.....	4
2.1 培养目标	4
2.2 航空航天系本科生培养模式	4
2.3 航空航天系课程体系	4
2.4 本科生导师制	5
2.5 实践与能力训练	5
2.6 专业分流	6
2.7 毕业设计与毕业论文	6
第三章 选课指导.....	8
3.1 学分要求	8
3.2 通识教育课程	8
3.3 大类基础课程	8
3.4 专业教育课程	10
3.4.1 理论与应用力学	10
3.4.2 飞行器设计与工程	10
第四章 航空航天系课程体系.....	11
4.1 教学目标及课程体系.....	11
4.2 理论与应用力学	12
4.2.1 专业课程	12
4.2.2 专业课程学习路线图	12
4.3 飞行器设计与工程	15
4.3.1 专业课程	15
4.3.2 专业必修课程学习路线图	17

第一章 前言

1.1 复旦大学航空航天系概况

航空宇航科学与技术是 20 世纪兴起的现代科学技术，自其形成以来，一直汲取基础科学和其他应用科学领域的最新成就，高度综合了工程技术的最新成果，并引领许多学科专业的发展，甚至促成某些专业的形成。它是 20 世纪以来发展最为迅速、对人类生活影响最大的科学技术之一。进入 21 世纪，航空宇航科学与技术继续保持高科技的重要地位，在推动原始创新，促进学科交叉与学科融合方面扮演着重要角色。航空宇航科学与技术与力学、材料科学、自动控制理论、人工智能、计算机科学、信息科学、数学等科学技术的交叉与融合，极大地推动了航空宇航科学与技术与力学学科的发展。

复旦大学航空航天系源于 1958 年在数学系设立的力学专业，1984 年独立建系，历经应用力学系、力学与工程科学系，2015 年更名为航空航天系。现拥有三个一级学科（航空宇航科学与技术、力学及生物学工程），设有“航空宇航科学与技术”、“力学”和“生物学工程”三个硕士点；“流体力学”和“生物力学”两个博士点，并设有力学博士后流动站。航空航天系本科培养设有理论与应用力学（理学）、飞行器设计与工程（工学）两个专业。其中，“理论与应用力学专业”源于数学系设立的力学专业，我国最高科学技术奖获得者、复旦大学谷超豪院士是本专业的创始人之一；“飞行器设计与工程专业”为适应我国航空航天事业的发展需求，于 2002 年设立，是航空航天专业院校之外最早设立该专业的院校之一。

航空航天系拥有一支学术思想活跃、教学科研水平高、国内外具有较大影响力的教师队伍。现有专职教师和研究人员 35 名，具有博士学位的占 84.375%。其中上海千人 1 人，国家青年千人 1 人，新世纪人才 1 名人，教授/研究员 16 人，副教授/副研究员/青年研究员 15 人，博士生导师 17 人，硕士生导师 26 人。目前已经形成了以微纳米涂层流体控制、智能飞行与控制、结构动力学与振动控制、材料多场耦合的力学行为、复杂微流体流动机理以及生物力学和医学工程的交互

探索等为代表的新兴交叉学科发展方向。

航空航天系面向国家重大战略发展需求、面向未来、面向世界，以培养具有国际视野及航空航天与力学领域的领军人物为人才培养目标，开展具有复旦特色和优势研究方向的人才培养和学科发展，探索深化产教融合和校企合作的体制机制。在人才培养特色方面，坚持以理论基础与创新能力并重为教育理念，依托大类培养的数理基础，强调对学生在理论建模、计算仿真、设计制作等综合能力的提升。两专业学生均可基于专业知识以团队合作的形式进入飞行器设计与制作实验室，开展无人机的设计与制作、自动控制及人工智能等领域的创新实践活动，学生也可进入设计与制造实验室对各类机械加工进行实践操作，培养动手能力。复旦大学航空航天系始终追随国家经济与科技的发展脚步，依靠自身雄厚的数学、力学基础，攻坚克难，坚持发展，多年来培养了一大批专家学者。他们中很多是国内力学、航空航天高端技术领域的先驱，有的为我国第一架大飞机的设计和制造做出了极为重要的贡献。承担着国家“973”项目、“863”项目、自然科学基金重大研究计划、“攀登计划”等国家级重大科学和工程问题的研究，曾获得多项国家级科技奖励，包括国家自然科学奖、国家技术发明奖和国家科技进步奖等。

1.2 航空航天系本科生课程学习手册使用指南

根据《复旦大学关于实施 2020 一流本科教育提升行动计划的若干意见》要求，复旦大学教务处统一部署编撰“本科生课程学习手册”。通过编撰《复旦大学航空航天系本科生学习手册》（以下简称“本手册”），旨在帮助同学们全面了解复旦大学航空航天系本科生培养目标、培养模式以及培养体系；帮助同学们熟悉航空航天系各专业课程体系；并详细指导同学们制定合适的选课方案。

本手册第二章详细介绍了复旦大学航空航天系本科生培养体系，包括培养目标和本科生课程体系，以及本科生教育相关的导师制、实践实验教学以及大类招生配套专业分流方式方法。

第三章详细介绍了航空航天系本科生选课指导，包括各专业学分要求及构成。

第四章详细介绍了航空航天系本科生课程体系，包括理论与应用力学专业和飞行器设计与工程专业的课程体系。提供了各专业详细的必修课年度修读路线图

以及各专业选修建议。

本手册的成书得益于航空航天系全体教师的共同努力。

由于时间仓促，手册中难免存在错误，请同学们在使用过程中及时发现并反馈错误。

2021年8月31日

第二章 航空航天系本科生培养体系

2.1 培养目标

培养目标：要求学生掌握本专业的基础理论和基本知识，熟练运用计算机进行科学计算和工程仿真的方法，具备理论分析、应用研究、实验及工程软件开发能力，具有良好的科学素养，拥有从事科学研究、技术开发和科技管理的基本技能。

2.2 航空航天系本科生培养模式

航空航天系按照加强数理基础、强化专业特色的要求，分模块化安排教学计划。按照复旦大学教务处的统一部署，课程分为三个层次：通识教育课程、大类基础课程和专业课程。按照复旦大学招生专业目录，航空航天系本科生一年级属于航空航天类。按大类要求统一安排数学、物理、计算机等的基础课程。

二年级学生分流进入航空航天系后，我们将专业课程分成专业必修课程和专业选修课程两大类。专业必修课程是专业基础课，每个专业都设置了体现专业特色的基础课程。专业选修课程是专业知识拓展课程，学生可以根据自己的兴趣选择某一领域内的深入课程或了解更多领域的概述课程。

本科生培养过程中，能力培养是首要任务。航空航天系以课程教学、实验教学、科研训练、实习实践为抓手，着重培养学生创新能力和实践能力。鼓励学生参与复旦大学科研实践项目和科研实习，提高独立思考和解决实际问题的能力。目前航空航天系本科生科研实习项目包括着政学者、望道计划、登辉计划和曦源计划。

2.3 航空航天系课程体系

航空航天系将本科生课程分为 4 个层次：即，通识教育课程、大类基础课程、专业核心教育课程和多元发展路径课程。其中通识教育课程贯穿整个本科生培养阶段；大类基础课由学校统一部署；专业核心教育课程是根据各专业发展特色，

开设的必修课程。学生可根据个人特长和人生规划，选择适合自身的多元发展路径课程。

表 1 专业教育课程与通识教育课程的关系

年级	班级	课程类别	
一年级	航空航天类	大类基础课程	通识教育课程
二至四年级	航空航天系	大类基础课程	
		专业核心课程	
		专业进阶课程	

2.4 本科生导师制

导师制是本科生培养系统中重要组成部分。为更好地关心、关怀和引导学生，航空航天系为每个年级安排了 3 名本科生导师(每名导师指导学生不超过 20 人)。

导师的主要职责包括：关心学生德、智、体、美的全面发展，帮助学生树立崇高的人生观和价值观；帮助学生尽快适应大学学习生活，引导学生建立正确的专业思想；关心并了解学生的学习、生活情况和心理状况，进行针对性的教育与引导，培养学生树立刻苦学习的精神和严谨的治学态度；建立与学生联系和沟通的有效渠道，发现问题及时沟通与反馈。

导师针对不同年级学生的特点和成长规律，给予专门的学业辅导和生活上的帮助。一年级，导师主要针对学生课程和专业选择进行辅导；二年级主要对学生专业选课指导，同时对部分需要课程辅导的同学进行专门指导；三年级以后，通过设立各类本科生科研项目，给予大多数学生科研学术指导。

2.5 实践与能力训练

实验实践训练是一流大学人才培养的重要环节，是适应创新型人才培养、提升教学质量、实现教学资源的优化配置与共享的需要。航空航天系以“理论教学与实践教学相结合，科研与实验教学相结合，课堂教学与课外指导相结合”为指导思想，大力加强本科生实践与能力训练。本科生实践与能力训练包括实验课

程、科研科创活动和毕业论文等。

在专业实验课程方面，目前开设有《振动实验》、《材料力学实验》、《流体力学实验I》、《流体力学实验II》、《固体力学实验》、《结构动力学实验》、《实验空气动力学》、《结构强度试验》、《中级流体力学实验》、《CAD与工程图学基础A》、《设计与制造》等10来门实验课程。目前复旦大学航空航天与力学实验中心下设：动力学与控制实验室；流体力学实验室；风洞实验室；材料性能实验室；设计制造实验室；飞行器设计实验室；设计创新实验室；振动与强度实验室。实验中心在原有力学实验室的基础上，经过学校958、211学科建设，可以为学生实验教学和科研课题的完成提供所需的场地和实验手段。

为加强学生创新能力和实践能力，鼓励学有余力的优秀本科生参与科研工作，复旦大学开展了多个项目的“本科生科研基金”，包括“菁政计划”、“望道计划”、“曦源计划”等，航空航天系全体教师积极参与各类本科生科创计划，鼓励本科生尽早进入实验室参与科研实习，同时鼓励学生跨专业，跨学科申报科创计划。

2.6 专业分流

复旦大学高考招生实行航空航天类提前批单独招生。航空航天类理论与应用力学和飞行器设计与工程两个本科专业分流，按照学校教务处统一部署展开，航空航天系努力为学生提供全面实用的信息，包括宣讲会、讲座、咨询答疑等，帮助学生了解专业特色。学生在大一下学期结束前填报分流志愿，7月完成录取。航空航天系遵循“志愿为主，计划为辅”的方针，尽量满足学生的兴趣志向，使学生分流进入相应的专业。

2.7 毕业设计与毕业论文

本科毕业论文是一个重要的教学环节，是对学生科研能力、实践能力、论文写作能力以及论文答辩表述能力的综合培养。为提高本科生毕业论文水平，航空航天系对本科毕业论文提出了严格要求，制定了《航空航天系本科毕业论文（设计）工作管理办法》，详细规定了毕业论文选题、开题、进展检查、论文答辩各

个环节的工作要求和内容。

航空航天系本科生毕业论文的主要特色有：

1. 选题均来自指导教师的科研项目，和国内外优秀师资联合指导，研究内容先进。

2. 全体本科生深入实验室参与实际科研工作，收到良好的科研训练，部分同学毕业论文是科创工作的延续，部分同学毕业论文与今后研究生工作有衔接。

3. 对本科生毕业论文要求严格，管理规范，全体导师和学生认真对待。

第三章 选课指导

航空航天类学生分流至理论与应用力学和飞行器设计与工程这两个本科专业,两个专业的详细的培养方案和指导性修读计划见附件。各专业通识教育课程、大类基础课程要求一致,专业课程要求不同。具体选课指导和学分要求如下:

3.1 学分要求

专业	总学分	通识教育课程	大类基础课程	专业核心教育课程	多元发展路径课程
理论与应用力学	163	46	33	49	35
飞行器设计与工程	164	46	33	50	35

3.2 通识教育课程

通识教育课程 45 学分,包括通识教育核心课程和专项教育课程。通识教育核心课程要求修读 26 学分,含思想政治理论课 18 学分,七大模块课程 8 学分(每模块最多修读 1 门课程);专项教育课程要求修读 20 学分。

* 七大模块核心课程总选修 8 学分,每个模块最多选 2 个学分。

3.3 大类基础课程

航空航天类基础课程包括数学、物理和计算机基础,理论与应用力学专业和飞行器设计与工程专业均须修满 33 学分。

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注					
							一	二	三	四	五	六	七	八						
通识教育	通识核心	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	必修	PTSS110079	2													
		思想道德与法治	3	3	必修	PTSS110089	3													
		中国近现代史纲要	3	3	必修	PTSS110088		3												
		马克思主义基本原理	3	3	必修	PTSS110087			3											
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	3	必修	PTSS110082				3										
		形势与政策	2	2	必修	见思想政治理论课模块课程列表	0.5	0.5	0.5	0.5	①	①	①	①						
		思想政治理论课模块B组课程	2	2	选修			2												
		1文史经典与文化遗产模块课程	2~3	2~3	必选8学分(每模块≤1门)	见核心课程七大模块课程列表														
		2哲学智慧与批判性思维模块课程	2~3	2~3																
		3文明对话与世界视野模块课程	2~3	2~3																
		4社会研究与当代中国模块课程	2~3	2~3																
		5科学探索与技术创新模块课程	2~3	2~3																
		6生态环境与生命关怀模块课程	2~3	2~3																
	7艺术创作与审美体验模块课程	2~3	2~3																	
	专项教育	20	复旦大学英语水平测试①	2	/	必考	/													
			大学英语基础课程	0~2	8	原则上不少于8学分	见大学外语课程列表	2	2	2	2									
			大学英语进阶课程	4~8																
			大学英语高阶课程																	
			第二外语课程	0~2																
			计算机应用基础	2	2+2	必选	见大学计算机应用基础课程列表	2+2												
体育课程			4	8	必选	见体育课程列表	2	2	2	2										
军事理论			2	2	必修	见军事理论		2												
军事技能			2	/	必修	见军事技能														
创新创业课程			1~2	1~2	必选	见专项教育课程创新创业部分									1~2					
心理健康教育	1~2	/	必选	见专项教育课程心理健康教育部分	1~2												总学时不少于32学时			

分类	应修学分	课程/模块名称	学分	周学时	修读要求	课程代码	周学时学期安排								备注
							一	二	三	四	五	六	七	八	
大类基础	33	航空航天与力学导论	1	1	必修	MECH130125	1								
		数学分析B I	5	5+1	必修	MATH120016	5+1								
		数学分析BII	5	5+1	必修	MATH120017		5+1							
		高等代数I	5	4+2	必修	MATH120011		4+2							
		解析几何	3	3+1	必修	MATH120010	3+1								
		程序设计	4	3+2	必修	COMP120006	3+2								
		大学物理B(上)	4	4+1	必修	PHYS120013	4+1								
		大学物理B(下)	4	4+1	必修	PHYS120014		4+1							
		基础物理实验	2	3	必修	PHYS120015	3								

3.4 专业教育课程

3.4.1 理论与应用力学

1、专业核心教育课程

理论与应用力学专业须修满 49 学分。

2、多元发展路径课程

理论与应用力学专业须修满 35 学分。

3.4.2 飞行器设计与工程

1、专业核心教育课程

飞行器设计与工程专业必修课程须修满 50 学分。

2、多元发展路径课程

飞行器设计与工程专业须修满 35 学分。

第四章 航空航天系课程体系

4.1 教学目标及课程体系

在教学目标方面，要求学生掌握本专业的基础理论和基本知识，熟练运用计算机进行科学计算和工程仿真的方法，具备理论分析、应用研究、实验及工程软件开发能力，具有很好的科学素养，拥有技术开发和科技管理的基本技能。课程体系设置上，体现如下培养思路：

数学基础方面，两个专业按：数学分析+高等代数+解析几何→工程数学+常微分方程+数理方程+概论统计等数学或数学相近专业教学路径，以强化数理基础。

专业基础方面，理论与应用力学专业按：理论力学+材料力学→流体力学+弹性力学+振动力学等教学路径。飞行器设计与工程专业则按：理论力学+材料力学→工程流体力学+空气动力学+飞行动力学+工程固体力学+结构振动基础等教学路径。

专业深化方面，理论与应用力学专业可选择流体力学、固体力学、工程力学、生物力学等方向进行理论及应用的深入学习。飞行器设计与工程专业注重飞行器总体设计、结构分析与设计、现代控制理论及应用、主动控制技术等专门化学习。

计算机应用方面，两个专业均包括：程序设计、CAD 与工程图学、数值方法、计算力学等。充分重视培养学生运用现代计算技术解决实际工程问题的能力。

创新能力培养方面，以“航空航天与力学实验中心”为平台基础，设立“航空航天与力学创新创业中心”，对于学生为主体开展的具有潜力的创新创业项目通过多种方式给予支持。面向学生开放的实验室包括：民用及军用飞机半物理飞行仿真室、空中机器人实验室、人工智能与控制仿真实验室、动力学与控制实验室、流体力学实验室、风洞实验室、材料性能实验室、设计制造实验室、飞行器设计与制作实验室、设计创新实验室、振动与强度实验室、生物力学实验室，为航空航天系的人才培养提供了支撑平台。

实践环节方面，我们积极安排学生到中国商用飞机有限责任公司、中国工程物理研究院、中国空气动力研究与发展中心、中国船舶重工集团公司第七〇二

研究所等国家级研究机构和企事业单位进行生产实习。学生还可通过我系与欧美高校多项系际交换生项目，交流合作进行毕业论文等。

4.2 理论与应用力学

4.2.1 专业课程

理论与应用力学专业核心课程：

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
工程数学	MECH130001	3	3	3	
理论力学(上)	MECH130005	3	3	3	
CAD 与工程图学基础 A	MECH130031	3	3	3	
常微分方程	MECH130107	3	3	3	
概率论与数理统计	MECH130115	3	3	4	
数理方程	MECH130004	3	3	4	
理论力学(下)	MECH130006	3	3	4	
计算方法与软件	MECH130017	3	3	4	
材料力学	MECH130088	3	3	4	
材料力学实验	MECH130011	1	1	5	
弹性力学	MECH130008	4	4	5	
流体力学 I	MECH130009	4	4	5	
振动基础	MECH130010	4	4	5	
流体力学实验 I	MECH130012	1	1	6	
振动实验	MECH130013	1	1	6	
生产实习、实践	MECH130019	1		7	
毕业论文	MECH130020	6		8	

专业进阶 I 课程：

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
自动控制原理	MECH130030	2	2	5	
设计与制造	MECH110013	2		5	
计算力学	MECH130018	3	3	6	
流体力学 II	MECH130035	3	3	6	
固体力学基础	MECH130039	2	2	6	三选二
动力学与控制	MECH130103	2	2	6	
流体力学实验 II	MECH130036	2	2	7	
固体力学实验	MECH130038	2	2	7	三选二
结构动力学实验	MECH130042	2	2	7	

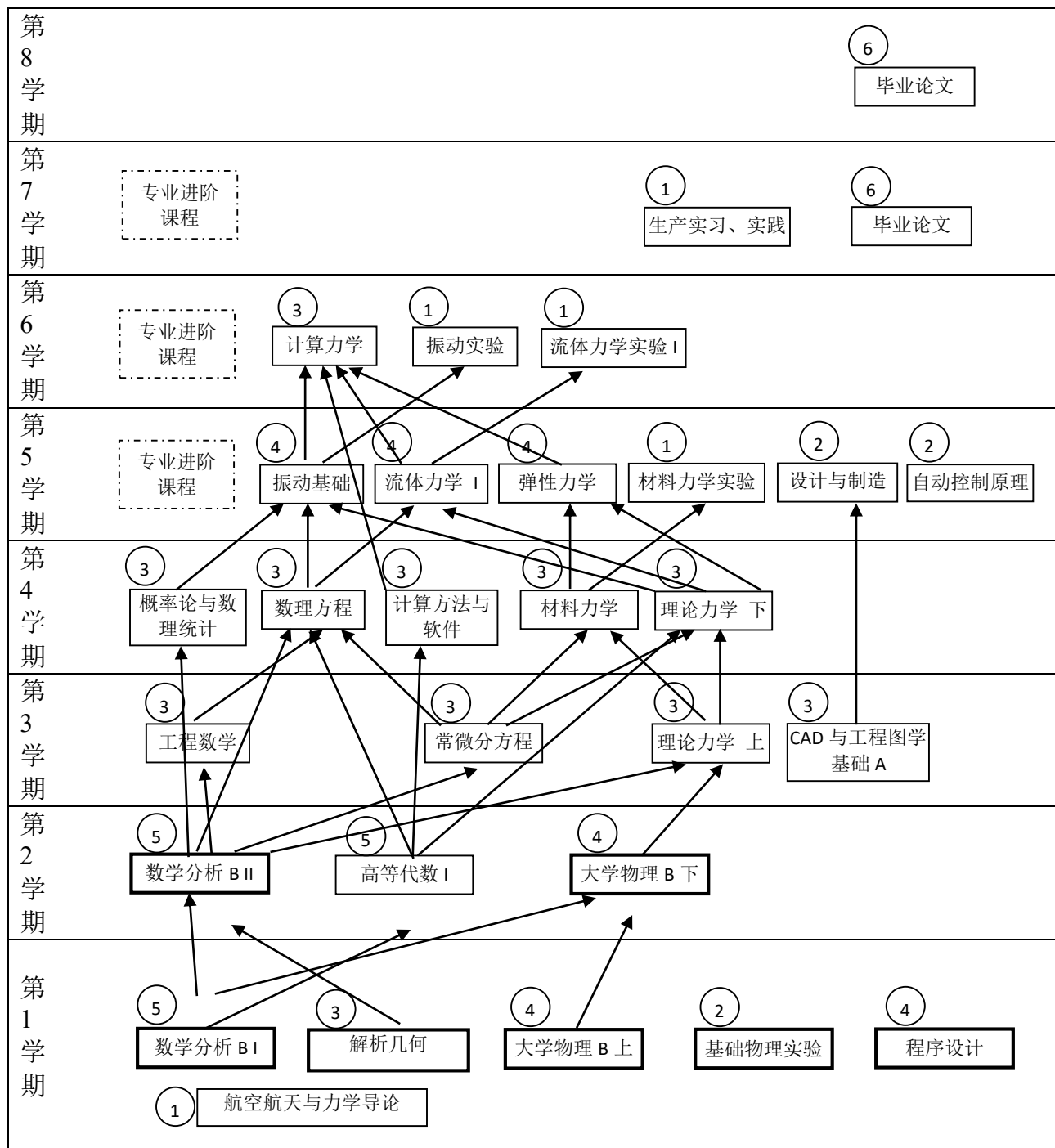
专业进阶 II 课程:

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
生物力学基础	MECH130044	2	2	春秋	
生物医学工程概论	MECH130045	2	2	春秋	
优化设计	MECH130046	2	2	春秋	
岩土力学	MECH130047	2	2	春秋	
结构力学	MECH130048	2	2	春秋	
交通流体力学	MECH130059	2	2	春秋	
数字信号处理	MECH130060	2	2	春秋	
水动力学	MECH130061	2	2	春秋	
粘弹性力学	MECH130064	2	2	春秋	
气动动态测试技术	MECH130072	2	2	春秋	
燃烧与传热概论	MECH130074	2	2	春秋	
有限元方法	MECH130076	2	2	春秋	
涡量与涡动力学基础	MECH130085	2	2	春秋	全英语课程
经典力学数学名著选讲	MECH130087	2	2	春秋	
断裂损伤	MECH130090	2	2	春秋	
工程系统建模与控制	MECH130091	2	2	春秋	
工程热力学	MECH130092	2	2	春秋	
张量分析与微分几何基础	MECH130093	2	2	春秋	全英语课程
计算流体力学	MECH130094	2	2	春秋	
基于 Matlab 的工程分析	MECH130095	2	2	春秋	
工程中的数学方法	MECH130104	3	3	春秋	
连续介质力学基础	MECH130105	3	3	春秋	
应用实变函数与泛函分析基础	MECH130106	3	3	春秋	
飞行器空气动力学	MECH130109	3	3	春秋	
流形上的微积分	MECH130110	2	2	春秋	全英语课程
板壳理论	MECH130117	2	2	春秋	
运动学与动力学	MECH130127	3	4	春秋	
机电系统原理及实践	MECH130128	3	3	春秋	
弹性结构的力学基础	MECH130129	3	4	春秋	

4.2.2 专业课程学习路线图

航空航天系理论与应用力学专业课程导向图

(航空航天类学生适用)



4.3 飞行器设计与工程

4.3.1 专业课程

飞行器设计与工程专业核心课程：

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
理论力学(上)	MECH130005	3	3	3	全英语课程
微分方程	MECH130022	3	3	3	
CAD 与工程图学基础 A	MECH130031	3	3	3	
计算方法	MECH130096	2	2	3	
工程流体力学	MECH130024	3	3	4	
模拟电子学基础	INFO120002	4	4	4	
概率论与数理统计	MECH130115	3	3	4	
理论力学(下)	MECH130006	3	3	4	
数学物理方法	MECH130021	3	3	4	
材料力学	MECH130088	3	3	4	
实验空气动力学	MECH130027	2	2	5	
结构振动基础	MECH130025	3	3	5	
自动控制原理	MECH130030	2	2	5	
工程固体力学	MECH130097	3	3	5	
振动实验	MECH130013	1	1	6	
结构强度试验	MECH130026	2	2	6	
生产实习、实践	MECH130019	1		7	
毕业论文	MECH130020	6		8	

专业进阶 I 课程：

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
设计与制造	MECH110013	2		5	
空气动力学	MECH130111	3	3	5	
工程材料	MECH130033	1	1	5	
机械设计基础	MECH130032	2	2	6	
飞行力学与飞行控制	MECH130028	3	3	6	
飞行器总体设计	MECH130065	3	3	6	
航空发动机原理	MECH130120	3	3	6	二选一
飞行器结构分析与设计	MECH130066	3	3	7	

专业进阶 II 课程:

课程名称	课程代码	学分	周学时	开课学期	备注
生物医学工程概论	MECH130045	2	2	春秋	全英语课程
岩土力学	MECH130047	2	2	春秋	
结构力学	MECH130048	2	2	春秋	
交通流体力学	MECH130059	2	2	春秋	
数字信号处理	MECH130060	2	2	春秋	
水动力学	MECH130061	2	2	春秋	
粘弹性力学	MECH130064	2	2	春秋	
气动力动态测试技术	MECH130072	2	2	春秋	
燃烧与传热概论	MECH130074	2	2	春秋	
有限元方法	MECH130076	2	2	春秋	
断裂损伤	MECH130090	2	2	春秋	
工程系统建模与控制	MECH130091	2	2	春秋	
工程热力学	MECH130092	2	2	春秋	
计算流体力学	MECH130094	2	2	春秋	
基于 Matlab 的工程分析	MECH130095	2	2	春秋	
工程中的数学方法	MECH130104	3	3	春秋	
连续介质力学基础	MECH130105	3	3	春秋	
飞行器空气动力学	MECH130109	3	3	春秋	
流形上的微积分	MECH130110	2	2	春秋	
板壳理论	MECH130117	2	2	春秋	
现代飞机先进空气动力设计技术	MECH130123	2	2	春秋	
复杂动力学系统建模与仿真	MECH130126	3	3	春秋	
运动学与动力学	MECH130127	3	4	春秋	
机电系统原理及实践	MECH130128	3	3	春秋	
弹性结构的力学基础	MECH130129	3	4	春秋	
航空发动机结构分析	MECH130130	3	3	春秋	

4.3.2 专业必修课程学习路线图

航空航天系飞行器设计与工程专业课程导向图

(航空航天类学生适用)

