

2018 级能源与动力工程专业本科生培养方案

一、专业介绍

西北工业大学能源与动力工程专业以动力工程与工程热物理、航空宇航推进理论与工程学科为依托，致力于航空航天动力系统燃烧与传热、传统能源高效利用及新能源开发、低温制冷及空调等领域的高级技术人才培养、科学研究及技术开发，历经 30 多年的发展，已成为国内具有显著“三航”特色的能源与动力工程专业之一。本专业是陕西省本科“名牌专业”、拥有 1 个国家级重点实验室、1 个省部级重点实验室，已形成了一支教学与科研水平高、人才结构合理、实验条件完备的专业团队。本专业毕业学生可从事航空发动机燃烧技术，新概念动力燃烧技术，航空航天动力系统传热与高效冷却技术，水、煤、石油等传统能源高效利用，核能、风能、生物能、氢能等新能源开发等相关的研究、开发和管理工作的；也可选择报考本专业及相关学科专业的硕士研究生，近年来平均读研率在 60% 以上。

西北工业大学能源与动力工程专业为国家培养了各类尖端技术人才上千人。其中一些佼佼者已成长为相关学科的带头人和知名专家，更多的则成为科研院所、企事业单位的技术骨干，在我国国防和国民经济建设中发挥了巨大的作用。毕业生绝大部分就业于北京、上海、成都、西安、长沙、沈阳等大中城市的航空、航天科研院所以及能源、电力、机械行业的各大公司和单位。

二、培养目标

本专业以国民经济发展和国防建设需求为牵引，以“厚基础、宽口径、重实践、求创新”为原则，充分发挥国防特色的突出优势，教学与科研紧密结合，培养适应社会主义建设需要的德、智、体全面发展的、具有坚实的理论基础、宽广的国际化视野，较强的工程实践能力和较宽的专业知识面、并有良好人文素养，能从事能源高效利用与开发、航空航天动力系统研发的研究和工程技术人员。

三、培养要求

通过通识通修、学科专业和综合实践等培养环节，使学生具有高尚的人文素养、掌握宽广的基础科学理论、具备解决实际问题的基本方法和创新能力；并可结合自身的兴趣、爱好和就业取向，选修有助于拓展视野和提高能力的综合素养课程，从而达到综合素质的全面提升。毕业生应获得以下几方面的知识和能力：（1）具有强烈的爱国敬业精神和社会责任感，拥有“公诚勇毅”与“三实一新”品质，具有社会责任感和职业道德。（2）具有数学、自然科学和机械工程科学知识及其应用能力，具备本专业必需的制图、计算、测试、调研、查阅文献、基本工艺操作等基本技能。（3）较系统地掌握本专业领域宽广扎实的基础理论知识，包括工程热力学、流体力学、流体机械、燃烧学、传热学、机械原理与设计、控制理论、热工测试等从事能源与动力领域技术工作所必须的基础理论和专业知识。（4）

对能源与动力专业学科前沿与新技术有一定的了解，认识本专业对于社会发展的重要性。(5) 具备较强的动手实践能力和自主创新意识，具备一定的分析解决能源与动力领域中工程实际问题的能力。(6) 具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力、团队协作能力，具有国际视野和一定的国际交流与合作的能力。(7) 具有终身学习的意识和自学能力，具备创新意识，掌握基本的创新方法。

四、学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位

五、基本学分学时

总学分：172 学分

其中：

通识通修	67.5 学分	占总学分的比例：39.2%
综合素养	12.0 学分	占总学分的比例：7.0%
学科专业	63.5 学分	占总学分的比例：36.9%
综合实践	29.0 学分	占总学分的比例：16.9%

六、学科专业课程

学科基础和专业核心课程是学生学习能源与动力工程专业的必修课程，学习这些课程可以使学生掌握新能源与能源新技术、航空航天动力技术所需要的相关基础理论和知识以及相应的基本能力。

(1) 学科基础课程

课程编码	课程名称	学分
U05M11023	工程制图（上）	2.5
U05M11024	工程制图（下）	2.5
U05M11005	电工电子技术	4.0
U05M21006	电工电子技术实验	1.0
U06M11004	理论力学 II	4.0
U07M11020	材料力学基础	2.0
U05M11011	机械原理 II	2.5
U05M11012	机械设计 II	2.5
U07M11035	自动控制理论	2.0
U07M11014	工程热力学 I	2.0
U07M11015	工程热力学 II	1.5

U07M11004	传热学	2.5
U07M11013	流体力学基础	2.5
U07M11008	气体动力学基础	2.0
U07M11012	燃烧学	2.5
U07M11019	工程测试技术	2.0

(2) 专业核心课程

课程编码	课程名称	学分
U07M11018	航空发动机原理	2.0
U07M11165	热能应用技术与原理	2.5
U07M11087	制冷原理与技术	2.0
U07M11182	可再生能源技术	1.5
U07M11084	换热原理与技术	1.5
U07M11156	能源污染检测与控制	2.0

七、课程模块设置与学分分布，共 172 学分

1. 通识选修 67.5 学分

(1) 思想政治理论课程 16.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U44G11001	中国近现代史纲要	3.0	必修
U13G11012	思想道德修养与法律基础	1.5+1.5	必修
U13G11013	形势与政策	2.0	必修
U44G11004	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	5.0	必修
U13G11007	马克思主义基本原理	1.5+1.5	必修

(2) 职业规划与发展课程 0.5 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U34G11003	大学生职业生涯规划	0.5	必修

(3) 心理成长与个人发展课程 0.5 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U34G11001	大学生心理健康教育	0.5	必修

(4) 军事课程 3.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U34G11002	军事理论	2.0	必修
U34P41001	军事技能训练	1.0	必修

(5) 公共通修基础课程 17.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07G11001	新生研讨课	1.0	限选
U16G12038	大学英语 (I)	2.0	限选
U16G12039	大学英语 (II)	2.0	限选
U16G12040	大学英语 (III)	2.0	限选
U16G12061	大学英语网络视听 (I)	0.0	限选
U16G12062	大学英语网络视听 (II)	0.0	限选
无	英语拓展提高类	2.0	限选
U10G11016	C 程序设计 II	2.5	限选
U10G21017	C 程序设计 II 实验	1.5	限选
U31G71001	体育 1	1.0	限选
U31G71002	体育 2	1.0	限选
U31G71003	体育 3	1.0	限选
U31G71004	体育 4	1.0	限选
U31G71005	体育专项	0.0	限选

说明：学生可以根据自身情况选择体育和英语课程的不同类别和层次。体育课第 1-4 学期为必修课，每学期为 1 学分。不同专业、不同体质、不同兴趣爱好、不同基础条件学生可以选择不同的项目。英语课程共计 8 学分，安排在前 4 个学期完成。新生入学后进行英语水平分级测试，按照测试成绩实施分级培养。整个英语课程教学以培养听、说、读、写能力为主，提高实际应用能力。

(6) 分层次通修课程 30.5 学分

非专业数学类课程：17.0 学分			
课程编码	课程名称	学分	课程性质
U11G11022	高等数学 (上)	5.5	限选
U11G11023	高等数学 (下)	6.0	限选
U11G11029	概率论与数理统计	3.0	限选

U11G11026	线性代数 I	2.5	限选
自然科学基础课程：13.5 学分			
U11G11028	计算方法	2.0	限选
U11G12070	普通化学(II)-基础化学	2.0	限选
U11G23045	大学物理 II（上）	3.5	限选
U11G22046	大学物理 II（下）	3.0	限选
U11G23058	大学物理实验 I（上）	1.5	限选
U11G23059	大学物理实验 I（下）	1.5	限选

2. 综合素养 12.0 学分

(1) 科学素养类课程

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U01L11001	航空概论	0.5	任选（三选二）
U02L11001	航天概论	0.5	
U07L11001	三航动力概论	0.5	

备注：科学素养类课程须修够 1 学分，建议能源与动力工程专业学生选修三航动力概论。

(2) 经管法类课程

(3) 人文素养类课程

(4) 艺术素养类课程（至少 2 学分）

3. 学科专业 63.5 学分

(1) 学科基础课程 38 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U05M11023	工程制图（上）	2.5	必修
U05M11024	工程制图（下）	2.5	必修
U05M11005	电工电子技术	4.0	必修
U05M21006	电工电子技术实验	1.0	必修
U06M11004	理论力学 II	4.0	必修
U07M11020	材料力学基础	2.0	必修
U05M11011	机械原理 II	2.5	必修
U05M11012	机械设计 II	2.5	必修

U07M11035	自动控制理论	2.0	必修
U07M11014	工程热力学 I	2.0	必修
U07M11015	工程热力学 II	1.5	必修
U07M11004	传热学	2.5	必修
U07M11013	流体力学基础	2.5	必修
U07M11008	气体动力学基础	2.0	必修
U07M11012	燃烧学	2.5	必修
U07M11019	工程测试技术	2.0	必修

(2) 专业核心课程 11.5 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07M11018	航空发动机原理	2.0	必修
U07M11165	热能应用技术与原理	2.5	必修
U07M11087	制冷原理与技术	2.0	必修
U07M11182	可再生能源技术	1.5	必修
U07M11084	换热原理与技术	1.5	必修
U07M11156	能源污染检测与控制	2.0	必修

(3) 学科前沿课程 1.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07M11040	专业前沿讲座	1.0	限选

(4) 专业选修课程 13 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07M11058	节能原理与技术 (建议选修)	1.5	限选
U07M13042	飞机发动机设计 (双语)	2.0	限选
U07M13155	The Jet Engine	2.0	限选
U11G11030	复变函数与积分变换	2.0	限选
U07M11060	燃气轮机传热学	0.5	限选
U07M11043	燃气轮机燃烧室	1.0	限选
U07M11061	两相流及传热	1.5	限选
U07M11062	空气调节	1.5	限选

U07M11063	先进传热测试技术	1.0	限选
U07M11157	供热工程	1.0	限选
U07M11092	太阳能利用	1.5	限选
U07M11094	风力发电技术	1.5	限选
U07M11168	能源大数据	1.5	限选
U07M11169	多相流基础及应用	2.0	限选
U07M11100	航空发动机低污染燃烧技术	1.0	限选
U07M11054	燃气轮机技术概论	1.5	限选
U07M13012	先进光学燃烧诊断技术（双语）	1.5	限选
U07M11150	Triz 创新理论及应用	1.0	限选
U07M11106	高超声速飞行器热防护技术	1.0	限选
U07M11108	燃烧设备	2.0	限选
U07M12139	计算流体力学基础（全英文）	2.0	限选
U07M11056	风机与泵	1.5	限选
U07M11059	航空发动机结构 II	1.5	限选
U07M11109	燃烧测试技术	2.0	限选
U07M11111	燃烧反应动力学	1.5	限选
U07M11112	先进发动机燃烧技术（研讨课）	1.0	限选
U07M11149	航空叶轮机基础	1.5	限选
U07M11039	航空动力导论	1.5	限选
U07M11047	航空发动机进排气系统设计	1.5	限选
U07M11126	CFD 软件原理及应用	1.5	限选
U07M11175	航空发动机结冰综述	1.0	限选
U07M11185	航空发动机燃烧室	1.5	限选
U07P21039	航空发动机燃烧室实验	0.5	限选
U07M11186	辐射换热基础及应用	1	限选

含 2 学分跨学科开放选修课（跨学科开放选修课：本培养方案之外且课程编码第四位为 M 的学科专业课程，毕业要求学生修读至少 2 学分跨学科开放选修课）。

4. 综合实践 29.0 学分

(1) 毕业设计/论文 10.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07P41018	毕业设计（论文）	10.0	必修

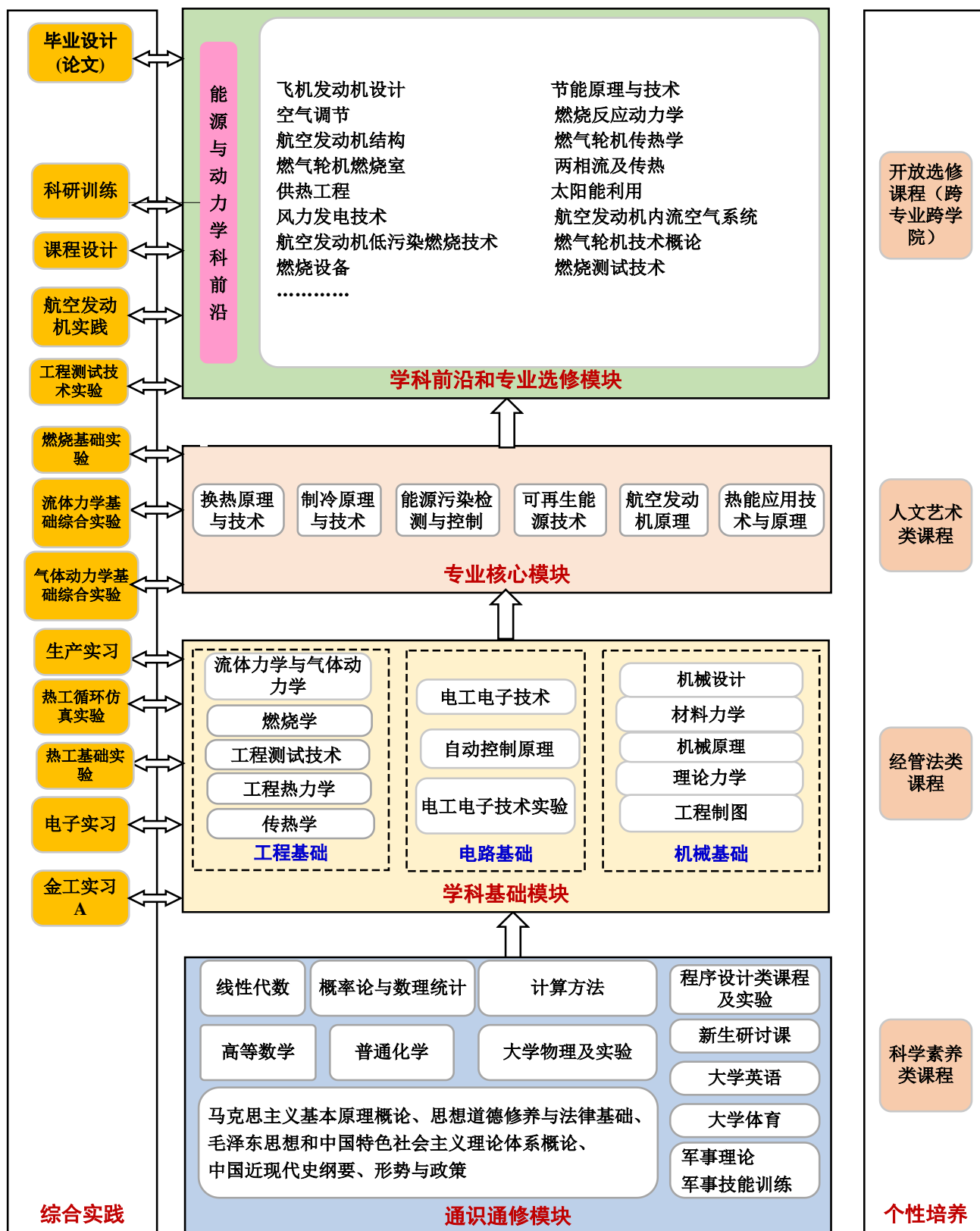
(2) 集中实践环节 17.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U32P41001	金工实习 A	2.0	必修
U32P41004	电子实习 B	2.0	必修
U07P41001	认识实习	1.0	必修
U07P41002	生产实习	3.0	必修
U07P51006	换热设备课程设计	1.0	必修
U07P21021	航空发动机实践（含工程实践和情景教学）	1.0	必修
U07P21009	热工基础实验—工程热力学	0.5	必修
U07P51019	热工基础实验—传热学	0.5	必修
U07P21027	流体力学基础综合实验	0.5	必修
U07P21025	气体动力学基础综合实验	0.5	必修
U07P21012	燃烧基础综合实验	1.0	必修
U07P21014	热工循环仿真实验	1.0	必修
U07P21022	能源污染与环境检测实验	1.0	必修
U07P21023	制冷与空调实验	1.0	必修
U07P21028	工程测试技术实验—热工与气动参数测量	0.5	必修
U07P21031	工程测试技术实验—信号转换与测量	0.5	必修

(3) 科研训练 2.0 学分

课程编码	课程名称	学分	课程性质
U07P61029	研究训练：包含学科竞赛、大学生创新创业训练计划、参与科研项目等多种形式。	2.0	必修

八、课程逻辑关系图



九、指导性教学计划

课程号	课程名	学分	学时	课程性质	课程模块	课程类别	说明及主要先修课
第一学年 秋季学期 (学分: 24.5)							
U34G11002	军事理论	2.0	32	必修	通识 通修	军事课程	
U34P41001	军事技能训练	1.0	120	必修		军事课程	
U44G11001	中国近现代史纲要	3.0	48	必修		思想政治理论	
U13G11012	思想道德修养与法律基础	3.0	48	必修		思想政治理论	
U34G11001	大学生心理健康教育	0.5	16	必修			
U07G11001	新生研讨课	1	16	限选		公共通修基础	新生研讨课
U16G12038	大学英语 (I)	2.0	32	二选 一		公共通修基础	分级考试成绩后 70% 学生第一学期必修。
U16G12039	大学英语 (II)	2.0	32			公共通修基础	分级考试成绩后 70% 学生第二学期必修, 分级考试成绩前 30% 学生第一学期必修。
U31G71001	体育 1	1.0	32	限选			体育
U11G11022	高等数学 (上)	5.5	88	限选		分层次通修基础	非专业数学类课程
U11G12070	普通化学(II)-基础化学	2.0	32	限选	分层次通修基础	自然科学基础课程	
U05M11023	工程制图 (上)	2.5	40	必修	学科专业	学科基础	
U07M11001	三航动力概论	0.5	8	任选	综合 素养, 须修 够 1 学分	科学素养类课程	
U01L11001	航空概论	0.5	8	任选		科学素养类课程	
U02L11001	航天概论	0.5	8	任选		科学素养类课程	
第一学年 春季学期 (学分: 23.5 + 2)							
U13G11007	马克思主义基本原理	3.0	48	必修	通识 通修	思想政治理论	
U16G12039	大学英语 (II)	2.0	32	二选 一		公共通修基础	分级考试成绩后 70% 学生第二学期必修, 分级考试成绩前 30% 学生第一学期必修。
U16G12040	大学英语 (III)	2.0	32			公共通修基础	分级考试成绩前 30% 学生第二学期必修。
U10G11016	C 程序设计 II	2.5	40	限选		公共通修基础	计算机类基础课程
U10G21017	C 程序设计 II 实验	1.5	24	限选		公共通修基础	计算机类基础课程
U31G71002	体育 2	1.0	32	限选			体育
U11G11023	高等数学 (下)	6.0	90	限选		分层次通修	非专业数学类课程
U11G23045	大学物理 II (上) (理工类)	3.5	56	限选		分层次通修	自然科学基础课程
U11G23058	大学物理实验 I (上) (理工类)	1.5	26	限选		分层次通修	自然科学基础课程

U05M11024	工程制图（下）	2.5	40	必修	学科专业	学科基础	
	经管法或人文素养类或艺术素养类课程	2.0	32	任选	综合素养	经管法类、人文艺术类、艺术素养类	全校选课
第二学年 秋季学期（学分：23 + 2 + 专业选修课学分（本学期最多2学分））							
U13G11013	形势与政策	2.0	32	必修	通识 通修	思想政治理论	
U16G12040	大学英语（III）	2.0	32	限选		公共通修基础	大学英语
U31G71003	体育 3	1.0	32	限选			体育
U11G11026	线性代数 I	2.5	40	限选		分层次通修	非专业数学类课程
U11G22046	大学物理 II（下）(理工类)	3.0	52	限选			自然科学基础课程
U11G23059	大学物理实验 I（下）(理工类)	1.5	24	限选			自然科学基础课程
U05M11005	电子电工技术	4.0	64	必修	学科专业	学科基础	与“电工电子电子技术”同学期 含 2 学时课内实验
U05M21006	电子电工技术实验	1.0	16	必修			
U06M11004	理论力学 II	4.0	64	必修			
U11G11030	复变函数与积分变换	2.0	32	限选		专业选修	
	经管法或人文素养类或艺术素养类课程	2.0	32	任选	综合素养	经管法类、人文艺术类、艺术素养类	全校选课
U32P41001	金工实习 A	2.0	64	必修	综合实践	集中实践环节	
第二学年 春季学期（学分：22.5 + 2）							
U44G11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5.0	80	必修	通识 通修	思想政治理论	
U34G11003	大学生职业生涯规划	0.5	16	必修		职业规划与发展	
	英语拓展提高类	2.0	32	限选		公共通修基础	大学英语
U31G71004	体育 4	1.0	32	限选			体育
U11G11028	计算方法	2.0	32	限选		分层次通修	自然科学基础课程
U11G11029	概率论与数理统计	3.0	48	限选		分层次通修	非专业数学类课程
U07M11020	材料力学基础	2.0	32	必修	学科专业	学科基础	
U07M11014	工程热力学 I	2.0	32	必修			
U07M11013	流体力学基础	2.5	40	必修			
	经管法或人文素养类或艺术素养类课程	2.0	32	任选	综合素养	经管法类、人文艺术类、艺术素养类	全校选课
U32P41004	电子实习(B)	2.0	64	必修	综合实践	集中实践环节	
U07P41001	认识实习	1.0	1 周	必修		集中实践环节	
U07P21027	流体力学基础综合实验	0.5	8	必修		集中实践环节	先修“流体力学基础”

第三学年 秋季学期 (学分: 17 + 3)								
U05M11011	机械原理 II	2.5	40	必修	学科专业	学科基础		
U07M11035	自动控制理论	2.0	32	必修				
U07M11004	传热学	2.5	40	必修				
U07M11015	工程热力学 II	1.5	24	必修				
U07M11008	气体动力学基础	2.0	32	必修				
U07M11019	工程测试技术	2.0	32	必修				
	经管法或人文素养类或艺术素养类课程	3.0	48	任选	综合素养	经管法类、人文艺术类、艺术素养类	全校选课	
U07P51019	热工基础实验-传热学	0.5	8	必修	综合实践	集中实践环节	先修“传热学”	
U07P21009	热工基础实验-工程热力学	0.5	8	必修		集中实践环节	先修“工程热力学”	
U07P21014	热工循环仿真实验	1.0	16	必修		集中实践环节	先修“工程热力学”	
U07P21028	工程测试技术实验—热工与气动参数测量	0.5	8	必修		集中实践环节	先修“工程测试技术”	
U07P21031	工程测试技术实验—信号转换与测量	0.5	8	必修		集中实践环节	先修“工程测试技术”	
U07P21025	气体动力学基础综合实验	0.5	8	必修		集中实践环节	先修“气体动力学基础”	
第三学年 春季学期 (学分: 20 + 2 + 专业选修课学分)								
U07M11012	燃烧学	2.5	40	必修	学科专业	学科基础		
U07M11018	航空发动机原理	2.0	32	必修		专业核心		
U05M11012	机械设计 II	2.5	40	必修				
U07M11084	换热原理与技术	1.5	24	必修				
U07M11087	制冷原理与技术	2.0	32	必修				
U07M11182	可再生能源技术	1.5	24	必修				
U07M11040	专业前沿讲座	1.0	16	必修			学科前沿	
U07M11060	燃气轮机传热学	0.5	8	限选		专业选修		
U07M11126	CFD 软件原理及应用	1.5	24	限选				
U07M11100	航空发动机低污染燃烧技术	1.0	16	限选				
U07M11043	燃气轮机燃烧室	1.0	16	限选				
U07M12139	计算流体力学基础(全英文)	2.0	32	限选				
U07M11168	能源大数据	1.5	24	限选				
U07M11169	多相流基础及应用	2.0	32	限选				
U07M11175	航空发动机结冰综述	1.0	16	限选				
U07M13155	The Jet Engine	2.0	32	限选				
U07M11185	航空发动机燃烧室	1.5	24	限选				

U07P21039	航空发动机燃烧室实验	0.5	8	限选			
U07M11186	辐射换热基础及应用	1	16	限选			
	经管法或人文素养类或艺术素养类课程	2.0	32	任选	综合素养	经管法类、人文艺术类、艺术素养类	全校选课
U07P21021	航空发动机实践(含工程实践和情景教学)	1.0	16	必修	综合实践	集中实践环节	先修“航空发动机原理”
U07P51006	换热设备课程设计	1.0	16	必修		集中实践环节	先修“换热原理与技术”
U07P21012	燃烧基础实验	1.0	16	必修			
U07P21023	制冷与空调实验	1.0	16	必修		集中实践环节	先修“制冷原理与技术”
U07P41002	生产实习	3.0	3周	必修		集中实践环节	
第四学年 秋季学期 (学分: 5.5 + 专业选修课学分)							
U07M11165	热能应用技术与原理	2.5	40	必修	学科专业	专业核心	
U07M11156	能源污染检测与控制	2.0	32	必修			
U07M11058	节能原理与技术	1.5	24	限选			建议选修
U07M13012	先进光学燃烧诊断技术(双语)	1.5	24	限选			
U07M13042	飞机发动机设计(双语)	2.0	32	限选			
U07M11062	空气调节	1.5	24	限选			
U07M11063	先进传热测试技术	1.0	16	限选			
U07M11157	供热工程	1.0	16	限选			
U07M11092	太阳能利用	1.5	24	限选			
U07M11094	风力发电技术	1.5	24	限选			
U07M11061	两相流及传热	1.5	24	限选			
U07M11056	风机与泵	1.5	24	限选			
U07M11059	航空发动机结构II	1.5	24	限选			
U07M11106	高超声速飞行器热防护技术	1.0	16	限选			
U07M11108	燃烧设备	2.0	32	限选			
U07M11109	燃烧测试技术	2.0	32	限选			
U07M11111	燃烧反应动力学	1.5	24	限选			
U07M11112	先进发动机燃烧技术(研讨课)	1.0	16	限选			
U07M11150	Triz 创新理论及应用	1.0	16	限选			
U07M11149	航空叶轮机基础	1.5	24	限选			
U07M11054	燃气轮机技术概论	1.5	24	限选			
U07M11047	航空发动机进排气系统设计	1.5	24	限选			

U07M11039	航空动力导论	1.5	24	限选			
U07P21022	能源污染与环境检测实验	1.0	16	必修	综合实践	集中实践环节	先修“能源污染检测与控制”
第四学年 春季学期（学分 12）							
U07P41018	毕业设计（论文）	10		必修	综合实践	毕业设计/论文	
U07P61029	研究训练	2.0		必修	综合实践		包含学科竞赛、大学生创新创业训练计划、参与科研项目等多种形式。

附 1：每学期的学分：

第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	总
24.5	25.5	25~27	24.5	20	22~30	5.5~17	10	172

附 2：各课程模块的学分分布情况：

总学分	通识通修	学科专业（62.5）				综合素养	综合实践
		学科基础	专业核心	学科前沿	专业选修		
172	67.5	38	11.5	1.0	13	12.0	29.0
所占比例%	39.24	22.1	6.69	0.58	7.56	6.98	16.86

附 3：教学计划的说明：

1. 每学期学分下限是该学期必修和限选课程的学分总和，上限学分仅供参考。
2. 综合素养需修 12.0 学分。专业选修课需修 13 学分（含限选）。