2011先进航空发动机协同创新中心

能源与动力工程学院

航空工程领域（085232）先进航空发动机高级人才

全日制工程硕士研究生培养方案

一、适用领域

航空工程领域（085232）

二、培养目标

面向航空发动机国家重大战略需求，以培养具有爱国献身精神、团结协作精神、开拓创新精神的德智兼备的一批理论基础扎实的应用型、复合式高层次工程技术和工程管理人才，同时具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及规划和组织实施工程技术研究开发工作的能力，并能够把握国际产业及行业技术发展动向，在推动产业发展和工程技术进步方面做出创造性成果。

根据航空发动机相关领域及行业现实需要和未来发展制定培养方案，探索校企联合培养、国际联合培养行业领军人才的研究生培养新模式，培养注重航空发动机的工程研究、开发和应用。以职业需求为导向，以实践能力培养为重点，以产学研结合、国际联合培养为途径，建立与经济社会发展相适应、具有中国特色的专业学位研究生培养模式。

三、培养模式及学习年限

1．航空工程领域全日制工程硕士研究生采用课程学习、实践教学和学位论文相结合的培养方式，发挥学校在人才培养系统性、学科交叉性及国际知识前沿性的优势，以企业承担的国家重大工程项目为支撑，利用国内外优质教育资源，构建高起点、高质量的高校与企业合作、国内与国际合作的开放式新型培养体系。

2．课程设置体现厚基础理论、重实际应用、博前沿知识，着重突出专业实践类课程和工程实践类课程。课程学习时间一般为1年。课程学习实行学分制，具体学习、考核及管理工作严格执行《北京航空航天大学研究生院关于研究生课程学习管理规定》。

3．实践教学是全日制工程硕士研究生培养中的重要环节，工程硕士研究生应到企业实习，采用校内外实习实践基地相结合的实习模式。全日制工程硕士研究生在学期间，应保证不少于0.5年的工程实践。

4．学位论文选题应来源于航空工程实际或具有明确的航空工程技术背景。实行多学科交叉培养和导师团队联合指导，导师团队由校内（外）跨领域的资深博导以及国内（外）合作企业专家共同组成，其中第一导师为校内导师，另一位导师为校外与本领域相关的专家。也可以根据学生的论文研究方向，成立指导小组。

5．采用全日制学习方式，遵循《北京航空航天大学研究生学籍管理规定》，学制一般为2.5年，实行弹性学习年限。

四、知识和能力结构

航空工程领域全日制工程硕士研究生培养方案的知识和能力结构由学位理论课程和综合实践环节两部分构成，如下表所示。知识和能力结构主要体现对研究生专业理论素质、科学技术及人文素质、实践能力素质等培养层次，要求取得相关学位的研究生必须按培养方案获得表中所规定的各部分学分及总学分。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别/领域全日制专业学位/工程硕士学位知识和能力结构及学分要求 | | | | | | | |
| 结构  类型 | 学位理论课程 | | | | 综合实践环节 | | |
| 公共课 | 基础及专业  理论课 | 专业  技术课 | 选修课 | 专业  实验 | 专业  实习 | 文献综述  与开题报告 |
| 学分  小计 | ≥6 | ≥10 | ≥2 | ≥2 | ≥3 | ≥3 | 1 |
| 总学分 | ≥28 | | | | | | |

五、课程设置及学分要求

针对专业学位/工程硕士培养定位，加强综合实践能力培养，设置20学分学位理论课程和7学分的综合实践环节，总学分不少于28。

1. 学位必修课程（环节）

学位必修课程（环节）指获得学位所必须修学的课程和环节，包括：

1. 公共必修课：包括思想政治理论、第一外国语和专题课；
2. 学科必修课：包括校级基础理论课程、航空工程领域基础课程、专业技术课和专业实验课；
3. 必修环节：包括文献综述与开题报告、专业实习。
4. 学位选修课程（环节）

学位选修课程除本领域的选修课程外，还包括全校性公共选修课、第二外国语以及因欠缺本领域依托学科的本科层面知识而补修的本科课程，其中补修课程只记成绩不计学分。

第一外国语不是英语的研究生，必须选修英语二外。

1. 学位必修课程/环节设置及学分要求（详见附表1）

六、主要培养环节及基本要求

1. 制定个人培养计划

根据本类别/领域的培养方案，在全日制工程硕士/专业学位硕士研究生的知识结构与学位论文要求的基础上，由导师或指导小组与研究生本人共同制定硕士研究生的个人培养计划。个人培养计划分为课程学习计划和学位论文研究计划。课程学习计划应在研究生入学后2周内制定，研究生据此计划在网上办理选课手续；本类别/领域研究生的学位论文研究计划应在开题报告中详细描述。

1. 专业实验与实习

航空工程领域全日制工程硕士研究生以培养实践能力和创新意识为目的，开展多元化实践活动，提高研究生运用理论知识解决实际问题的能力。

1. 专业实验：研究生根据培养计划、研究兴趣，按照知识和能力结构中的规定，选择完成不少于3学分的专业实验课程或实践项目，由实验指导教师负责考核，记载成绩。
2. 专业实习：全日制工程硕士/专业学位硕士研究生在学期间，应完成不少于0.5年的专业实习，形成专业实习报告，由单位考核、学院评定，成绩合格计3学分。

七、学位论文及相关工作

全日制工程硕士学位论文形式可以多样化，既可以是研究类学位论文，如工程研究论文，也可以是设计类和产品开发类论文，如产品研发、工程设计等，还可以是针对航空工程和技术的软科学论文，如调研报告、工程/项目管理论文等。具体要求按全国工程硕士专业学位教育指导委员会制订的《工程硕士不同形式学位论文基本要求及评价指标（试行）》（教指委[2011]11号文）执行。

1. 文献综述与开题报告

按《北京航空航天大学研究生院关于全日制专业学位研究生培养工作的基本规定》执行。

航空工程领域全日制工程硕士研究生应至少阅读与学位论文有关的国内外文献资料25篇，其中外文文献不少于10篇，并写出综述报告。

开题报告内容包括：学位论文选题的背景意义和依据，与学位论文选题相关的最新成果和发展动态；学位论文的研究内容及拟采取的实施方案，关键技术及难点，预期达到的目标；学位论文详细工作进度安排和主要参考文献等

航空工程领域全日制工程硕士研究生一般在第三学期（当年11月底前）完成文献综述与开题报告。

航空工程领域工程硕士研究生文献综述与开题报告至申请学位论文答辩的时间不少于6个月。

1. 中期检查

按《北京航空航天大学研究生院关于全日制专业学位研究生培养工作的基本规定》执行。航空工程领域全日制工程硕士研究生在第4学期（当年6月底前）完成中期检查。

1. 学位论文标准与答辩

按《北京航空航天大学学位授予暂行实施细则》执行。

1. 成果与发表论文要求

按《北京航空航天大学关于研究生申请学位发表论文的规定》执行。

八、终止培养

按《北京航空航天大学研究生院关于全日制专业学位研究生培养工作的基本规定》执行。

附表1：航空工程领域全日制工程硕士学位必修课程/环节设置及学分要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程性质 | | | 课程  代码 | 课程名称 | 学时 | 学分 | 要求 |
| 学位必修课及环节 | 学位理论课程 | 公共课 | 001111 | 中国特色社会主义理论与实践研究 | 36 | 2 | 必修 |
| 001112 | 自然辨证法概论 | 18 | 1 | 理工必修 |
| 001113 | 马克思主义与社会科学方法论 | 18 | 1 | 文科必修 |
| 001131 | 英语一外（硕免） | 90 | 2 | 必修1门 |
| 001132 | 英语一外（硕） | 90 | 2 |
| 001133 | 日语一外（硕） | 90 | 2 |
| 001134 | 俄语一外（硕） | 90 | 2 |
|  | 人文或管理专题课 | 18 | 1 | 理工必修 |
| 公共课必修学分小计 | | | | ≥6 |  |
| 基础  理论课 | 001201 | 数值分析A | 48 | 3 | 必修  至少1门 |
| 001203 | 矩阵理论A | 48 | 3 |
| 001205 | 数理统计A | 48 | 3 |
| 001209 | 泛函分析 | 32 | 2 |
| 基础理论课必修学分小计 | | | | ≥3 |  |
| 专业  理论课 | 041301 | 粘性流体力学 | 48 | 3 | 必修  至少1门 |
| 041303 | 高等固体力学 | 48 | 3 |
| 041304 | 高等结构动力学 | 48 | 3 |
| 041307 | 高等传热传质学 | 48 | 3 |
| 041308 | 高等燃烧学 | 48 | 3 |
| 041309 | 声学原理 | 48 | 3 |
| 031301 | 线性系统（I） | 48 | 3 |
| 041311 | 航空燃气涡轮发动机总体设计 | 48 | 3 |
| 041399 | 科学写作与报告 | 16 | 1 | 必修 |
| 专业理论课必修学分小计 | | | | ≥4 |  |
| 专业  技术课 | 041501 | 燃气涡轮发动机特性 | 32 | 2 | 必修  至少1门 |
| 041504 | 叶轮机高等气动力学 | 32 | 2 |
| 041530 | 计算流体力学 | 32 | 2 |
| 041531 | 内流基础 | 32 | 2 |
| 041544 | 新能源理论与技术 | 32 | 2 |
| 041503 | 内流实验流体力学 | 32 | 2 |
| 041511 | 气动声学 | 32 | 2 |
| 041526 | 计算声学 | 32 | 2 |
| 041532 | 有限元法及数值分析（I） | 32 | 2 |
| 041524 | 计算结构动力学 | 32 | 2 |
| 041510 | 计算传热学 | 32 | 2 |
| 041518 | 实验传热学 | 32 | 2 |
| 041515 | 燃烧技术及应用 | 32 | 2 |
| 041502 | 进排气系统气动热力学 | 32 | 2 |
| 041519 | 计算燃烧学 | 32 | 2 |
| 041509 | 燃烧污染控制 | 32 | 2 |
| 041542 | 发动机隐身 | 32 | 2 |
| 041517 | 多相流体动力学 | 32 | 2 |
| 041506 | 非定常气动力学 | 32 | 2 |
| 041533 | 疲劳与断裂力学 | 32 | 2 |
| 041534 | 燃气轮机结构系统动态特性分析 | 32 | 2 |
| 041528 | 复合材料力学 | 32 | 2 |
| 041535 | 计算机辅助机械设计 | 32 | 2 |
| 041541 | 现代航空发动机结构分析 | 32 | 2 |
| 041523 | 航空发动机多学科优化 | 32 | 2 |
| 041507 | 信号分析与实验模态识别 | 32 | 2 |
| 041525 | 机械系统诊断理论 | 32 | 2 |
| 041513 | 发动机状态监视与故障诊断 | 32 | 2 |
| 041536 | 发动机数字控制系统 | 32 | 2 |
| 041505 | 航空发动机鲁棒控制 | 32 | 2 |
| 041514 | 控制元件及伺服系统 | 32 | 2 |
| 041537 | 科学试验方法 | 32 | 2 |
| 041538 | 现代测试技术与数据处理 | 32 | 2 |
| 061501 | 软件体系结构 | 32 | 2 |
| 061506 | 大型信息系统分析与设计 | 32 | 2 |
| 061507 | 信息系统集成技术 | 32 | 2 |
| 141516 | 可靠性工程导论 | 32 | 2 |
| 131518 | 飞行安全 | 32 | 2 |
| 071516 | 现代设计理论与方法 | 32 | 2 |
| 071501 | 现代加工技术 | 32 | 2 |
| 071502 | 先进数控技术与装备 | 32 | 2 |
| 031507 | 先进控制系统设计 | 32 | 2 |
| 031530 | 故障诊断与容错控制 | 32 | 2 |
| 011505 | 材料加工过程传输理论 | 32 | 2 |
| 011507 | 先进金属结构材料 | 32 | 2 |
| 011508 | 先进金属材料制备科学与技术 | 32 | 2 |
| 011516 | 先进复合材料 | 32 | 2 |
| 专业技术课必修学分小计 | | | | ≥2 |  |
| 学位理论课必修学分合计 | | | | | ≥18 |  |
| 综合实践  环节 | |  | 专业实验（实践） |  | ≥3 | 必修 |
| 041701 | 现代流体测试技术综合实验 | 32 | 2 |  |
| 041702 | 叶轮机特性及内部流动测量实验 | 16 | 1 |  |
| 041703 | 发动机高温构件疲劳/蠕变实验 | 16 | 1 |  |
| 041704 | 结构动力特性设计与振动控制实验 | 16 | 1 |  |
| 041705 | 高温部件气膜冷却综合实验 | 16 | 1 |  |
| 041707 | 液体燃料喷雾特性及流场显示实验 | 16 | 1 |  |
| 041708 | 液体燃料燃烧性能综合实验 | 16 | 1 |  |
| 041709 | 发动机控制系统建模与仿真实验 | 16 | 1 |  |
| 041710 | 气动声学综合实验 | 16 | 1 |  |
| 041714 | 航空替代燃料实践课 | 16 | 1 |  |
| 071705 | 数控加工与测量 | 16 | 1 |  |
| 041711 | 径流式叶轮机设计实验 | 16 | 1 |  |
| 001623 | 专业实习 |  | ≥3 | 必修 |
| 001621 | 文献综述与开题报告（硕） |  | 1 | 必修 |
| 综合实践环节必修学分合计 | | | | | ≥7 |  |
| 学位选修课 | | | 001801 | 英语二外 | 60 | 2 | 第一外国语非英语必修 |
| 学分总计及说明 | | | 总学分≥28。每位学生必修/选修的课程及环节必须同时满足学分的小计、合计及总学分要求 | | | ≥28 |  |

备注：根据个性化培养需求，专业技术课可被基础理论和专业理论课取代。第一外国语非英语者总学分≥30。