

普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）：齐鲁工业大学

学校主管部门：山东省教育厅

专业名称：低空技术与工程

专业代码：140003TK

所属学科门类及专业类：

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2026 年 08 月 15 日

专业负责人：李金宝

联系电话：15621882178

教育部制

1. 学校基本情况表

学校名称	齐鲁工业大学	学校代码	10431
邮政编码	250353	学校网址	www.qlu.edu.cn
学校办学基本类型	☐ 部委院校 ☒ 地方院校 ☒ 公办 ☐ 民办 ☐ 中外合作办学机构		
	☐ 985 ☐ 211		
现有本科专业数	86	上一年度全校本科招生人数	8260
上一年度全校本科毕业生人数	7631	学校所在省市区	山东省济南市
已有专业学科门类	☐ 哲学 ☒ 经济学 ☒ 法学 ☒ 教育学 ☒ 文学 ☐ 历史学 ☒ 理学 ☒ 工学 ☐ 农学 ☒ 医学 ☒ 管理学 ☒ 艺术学		
学校性质	☒ 综合 ☐ 理工 ☐ 农业 ☐ 林业 ☐ 医药 ☐ 师范 ☐ 语言 ☐ 财经 ☐ 政法 ☐ 体育 ☐ 艺术 ☐ 民族		
专任教师总数	2313 人	专任教师中副教授及以上职称教师数	1162 人
学校主管部门	山东省教育厅	建校时间	1948 年
首次举办本科教育年份	1978 年		
曾用名	山东轻工业学院		

学校简介和 历史沿革 (300字以 内, 无需加 页)	前身为 1948 年成立的胶东工业学校。1978 年至 2013 年为山东轻工业学院时期, 2013 年更名为齐鲁工业大学, 是国家“产教融合”项目首批建设高校、山东省首批应用型人才培养特色名校、高校协同创新中心首批立项建设单位。新的齐鲁工业大学于 2017 年 5 月由齐鲁工业大学和山东省科学院整合组建而成。现有 86 个本科专业, 5 个博士学位授权一级学科、1 个博士专业学位授权类别、15 个硕士学位授权一级学科、92 个硕士学位授权二级学科, 是涵盖工、理、文、经、管、法、医、艺等学科门类的多科性大学。现有在校生 38000 余人。获得省部级以上科研奖励 160 余项, 校舍建筑总面积 146 万平方米, 重全国重点实验室 2 个、“一带一路”联合实验室 1 个、国家超级计算中心 1 个, 专任教师 2313 人。是首批山东特色名校工程学校和“山东省 2011 协同创新中心”牵头单位, 被主流媒体评为山东省十大“最具社会口碑学校”。
--	---

2. 申报审批专业数据

专业代码	140003TK	专业名称	低空技术与工程
学位	工学	修业年限	4
专业类	交叉学科类	专业类代码	1400
门类	交叉学科	门类代码	14
所在院系名称			
增设专业区分度 (目录外专业填写)			
增设专业的基础 要求 (目录外专业填写)			

3. 教师基本情况表

姓名	性别	年龄	拟授课程	专业技术职务	最后学历毕业学校	最后学历毕业专业	最后学历毕业学位	研究领域	专职/兼职
段培永	男	58	深度学习与神经网络	教授	上海交通大学	控制科学与控制工程	博士研究生	人工智能驱动的自动驾驶	专职
李金宝	男	57	机器人视觉	教授	哈尔滨工业大学	计算机软件与理论	博士研究生	计算机视觉、医学	专职
李彬	男	47	强化学习	教授	山东大学	模式识别与智能系统	博士研究生	人工智能、机器人	专职
马美杰	女	55	低空专业英语	教授	中国科学技术大学	应用数学	博士研究生	应用数学	专职
李钢	男	47	低空技术+金融	教授	山东大学	系统理论	博士研究生	不确定推理与模糊	专职
郭荣伟	男	47	数据结构与算法	教授	山东大学	控制理论与控制工程	博士研究生	非线性系统分析与偏微分方程求解	专职
王晓丽	女	46	高等数学	教授	首都师范大学	数学物理	博士研究生	数据	专职
黄玉林	女	57	概率论与数理统计	教授	山东大学	概率论与数理统计	博士研究生	统计分析	专职
盛莉	女	49	电路与模拟电子技术	教授	南昌大学	电力电子与电力传动	硕士研究生	电气工程及其自动化	专职
张美娜	女	45	大学物理实验 1	副教授	山东师范大学	光学	博士研究生	光学信息处理	专职

张静婕	女	43	低空飞行器原理与设计	副教授	山东大学	机械设计制造及其自动化	博士研究生	装备结构设计	专职
姜翠美	女	47	离散数学	副教授	山东大学	控制理论与控制工程	博士研究生	非线性系统分析与设计	专职
尹红丽	女	46	C++程序设计	副教授	青岛大学	系统科学	博士研究生	计算机视觉、数据	专职
张雪露	男	46	概率论与数理统计	副教授	北京交通大学	运筹学与控制论	博士研究生	随机运筹学	专职
徐瑞民	男	45	强化学习	副教授	山东大学	概率论与数理统计	博士研究生	随机控制、随机	专职
赵辉宏	男	46	C 语言程序设计	副教授	山东大学	控制理论与控制工程	博士研究生	智能控制	专职
张明亮	男	36	语音信号处理	副教授	大连理工大学	计算数学	博士研究生	图像处理, 人工	专职
谭玉珍	女	36	概率论与数理统计	副教授	山东大学	数学(金融数学与金融工	博士研究生	非线性期望理论	专职
陈现栋	男	36	非线性控制导论	副教授	山东大学	控制理论与控制工程	博士研究生	非线性系统分析与	专职
张友梅	女	36	智能控制理论与方法	副教授	山东大学	模式识别与智能系统	博士研究生	计算机视觉	专职
王丹	女	37	高等数学	副教授	山东大学	基础数学	博士研究生	解析数论, 计算	专职
朱孟坤	男	36	线性代数	副教授	澳门大学	基础数学	博士研究生	随机矩阵理论	专职

陈超	男	36	机器人编程与实践	副研究员	哈尔滨工业大学	航空宇航科学与技术	博士研究生	人工智能、机器人	专职
狄冲	男	31	数据库原理	副研究员	上海交通大学	信息与通信工程	博士研究生	数据挖掘、计算	专职
宁晨光	男	39	低空飞行器控制	讲师	山东师范大学	计算机科学与技术	博士研究生	计算机视觉、无人	专职
刘丽霞	女	36	自动控制原理	讲师	上海大学	一般力学与力学基础	博士研究生	人工智能驱动的无	专职
郝爽	男	33	无人机运动规划与控制	讲师	东南大学	仪器科学与技术	博士研究生	飞行机器人	专职
路广林	男	30	智能机器人技术实践	讲师	山东大学	模式识别与智能系统	博士研究生	腿足机器人、移动	专职
薛晓敏	女	30	线性代数	讲师	山东大学	控制理论与控制工程	博士研究生	偏微分方程最优控	专职
董萌萍	女	32	人工智能伦理	讲师	中国农业大学	计算机科学与技术	博士研究生	计算机视觉	专职
王兆诚	男	30	机器学习	讲师	同济大学	电子信息	博士研究生	强化学习、人工	专职
陈宣池	男	30	线性代数	讲师	山东师范大学	计算机科学与技术	博士研究生	计算机视觉，多模	专职
乔风娟	女	31	机器学习	讲师	中国传媒大学	信息与通信工程	博士研究生	计算机视觉，机器	专职
李景慧	女	36	线性代数	讲师	北京大学	流体力学	博士研究生	生物流体力学	专职

张本谦	男	37	概率论与数理统计	讲师	密苏里大学	统计学	博士研究生	贝叶斯统计	专职
王佳慧	女	29	定位与导航系统	讲师	中国矿业大学	控制科学与工程	博士研究生	智能机器人	专职
谢旋	女	32	传感器与检测技术	讲师	西北工业大学	控制科学与工程	博士研究生	遥感图像处理	专职

4. 核心课程表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
机器人视觉	64	4	李金宝	第二学年/春
传感器与检测技术	64	4	郭荣伟	第三学年/秋
无线通信与组网技术	64	4	宁晨光	第三学年/秋
定位与导航系统	64	4	狄冲	第三学年/秋
低空技术与工程专业概论	16	1	李彬	第一学年/秋
无人机电力驱动原理	56	3.5	张明亮	第三学年/秋
低空飞行器原理与设计	56	3.5	张静婕	第二学年/秋
低空飞行器控制	56	3.5	赵辉宏	第三学年/秋
智能控制理论与方法	64	4	陈现栋	第三学年/春

无人机运动规划与控制	56	3.5	王新刚	第三学 年/春
电路与模拟电子技术	80	5	盛莉	第二学 年/秋
神经网络与深度学习	64	4	段培永	第二学 年/春
四旋翼飞行器组装与调试 实验	32	32	郝爽	第三学 年/秋
低空技术综合实训	32	32	张友梅	第三学 年/春
飞行控制算法仿真实验	32	32	朱孟坤	第二学 年/春
基于低空技术的应用领域 实训	32	32	陈现栋	第三学 年/春

5. 专业主要带头人简介

姓名	段培永	性别	男	专业技术职务	二级教授	行政职务	校长
拟承担课程	深度学习与神经网络			现在所在单位	数学与人工智能学部		
最后学历毕业时间、学校、专业		1999 年 07 月，工学博士，上海交通大学，控制理论与控制工程					
主要研究方向		主要从事人工智能驱动的复杂系统建模、优化与控制理论及其在无人系统、智慧海洋、智慧能源等领域中的应用研究。					
获教学成果奖项情况		1. 段培永, 初福民, 谢秀颖等.面向创新性应用型人才培养的研究性教学改革-以建筑电气特色人才培养为例, 山东省省级教学成果二等奖, 2014 年 7 月, 证书编号: GJ20142052 2. 段培永, 李慧, 段晨旭等.智能建筑环境检测及控制方法, 山东高等学校优秀科研成果奖（自然科学类）一等奖, 2012 年 12 月, 证书编号: 2011BZ10140					
获科研成果奖项情况		1. 段培永, 李俊青, 高开周, 韩玉艳, 周孟初, 郑志新.面向复杂系统节能降碳的数据与知识驱动能量动态优化方法, 山东省自然科学奖二等奖, 2024 年 5 月 10 日, 证书编号: ZR2023-2-21-R01。 2. 段培永, 李俊青, 高开周, 潘全科, 周孟初.面向复杂系统的知识驱动智能协同优化理论与方法, 山东省自然科学奖二等奖, 2021 年 12 月 21 日, 证书编号: ZR2021-2-29-R01。 3. 段培永, 段晨旭, 丁绪东, 李慧, 张玫.基于 TCP/IP 协议的小区智能化系统, 山东省科技进步三等奖, 2007 年 4 月, 证书编号: JB2006-3-193-1。					
目前承担教学项目情况		1. 2024 年省级教研项目: “学思践悟、强基塑能”导向的人工智能创新应用型人才培養模式改革与实践。 2. 段培永 2025 社科处-厅局级项目-山东省社科联重大委托项目。					
目前承担科研项目情况		1. 2021-2024, 基于视频识别人员热感觉与分布的室内环境运行优化决策(62073201), 国家自然科学基金面上项目, 经费 58 万元, 主持; 2. 2018-2021, 太阳能与浅层地热能驱动的超低能耗建筑热环境一体化建模与优化(61773246), 国家自然科学基金面上项目, 经费 66 万元, 主持; 3. 2025.07-2028.06, *****系统关键技术及应用示范（2025JMRH0110）, 经费 270 万, 主持;					

	4. 2026.01-2028.12, 海上能源平台自主智能无人巡检系统关键技术及示范应用(山东省无人系统智能技术与装备重点实验室)(202534107),项目类别:济南市“高校20条2025版”资助项目,项目来源:济南市科技局,经费35万,主持; 5. 2024.12-2026.11, 人工智能高水平人才培养体系与创新平台建设(JNSX2024044),济南市市校融合发展战略工程项目,经费200万,主持。		
近三年获得教学研究经费(万元)	10	近三年获得科学研究经费(万元)	913万元
近三年给本科生授课(理论教学)学时数	96	近三年指导本科毕业生毕业设计(人次)	3

注:填写三至五人,只填本专业专任教师,每人一表。

姓名	李金宝	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	学部主任
拟承担课程	算法设计与分析			现在所在单位	数学与人工智能学部		
最后学历毕业时间、学校、专业		2007.07 博士研究生毕业、哈尔滨工业大学、计算机软件与理论					
主要研究方向		计算机视觉、医学图像处理、无线传感器网络					
获教学成果奖项情况		需求驱动·项目导向·技术赋能：人工智能创新应用型人才 培养体系改革与实践，山东省第十届高等教育省级教学成果奖（本科）二等奖，2026 年，第 1 位。					
获科研成果奖项情况		1.2005 年 1 月，获评国家科技进步二等奖，第 2 位，国务院； 2.2025 年 4 月，获评山东省科学技术进步奖一等奖，第 8 位，山东省人民政府、中共山东省委； 3.2016 年 8 月，获评黑龙江省科学技术二等奖，第 1 位，黑龙江省人民政府； 4.2012 年 1 月，获批黑龙江省杰出青年基金，黑龙江省科学技术厅； 5.2011 年 3 月，获批国务院特殊津贴，国务院； 6.2009 年 12 月，获批国家“新世纪百千万人才工程”，人力资源和社会保障部； 7.2007 年 7 月，获评黑龙江省科学技术三等奖，第 1 位，黑龙江省人民政府； 8.2000 年 10 月，获评黑龙江省科学技术一等奖，第 3 位，黑龙江省科学技术进步奖评审委员会。					
目前承担教学项目情况		“学思践悟、强基塑能”导向的人工智能创新应用型人才 培养模式改革与实践，山东省本科教学改革研究项目，					

	Z2024173，参与。		
目前承担科研项目情况	1. 基于场景感知与理解的水陆两栖自主无人系统关键技术研究，山东省重点研发计划(竞争性创新平台)项目，2025CXPT094，2025.07.24-2028.07.31，负责人； 2. 基于深度学习的智能康复技术及辅助装置的研究，济南市“新高校 20 条”项目，202333044，2024.01.01-2026.12.31，负责人。		
近三年获得教学研究经费（万元）	0	近三年获得科学研究经费（万元）	350
近三年给本科生授课（理论教学）学时数	216	近三年指导本科毕业设计（人次）	12

姓名	李彬	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	学院院长
拟承担课程	强化学习			现在所在单位	数学与人工智能学部		
最后学历毕业时间、学校、专业		2012.12 博士研究生毕业、山东大学、模式识别与智能系统					
主要研究方向		人工智能算法、机器人智能控制					
获教学成果奖项情况		需求驱动·项目导向·技术赋能：人工智能创新应用型人才培养体系改革与实践，山东省第十届高等教育省级教学成果奖（本科）二等奖，2026 年，第 3 位。					
获科研成果奖项情况		1. 2022 年 12 月，获评山东省技术发明奖二等奖，第 4 位，山东省人民政府、中共山东省委； 2. 2024 年 2 月，获评山东省自动化学会技术发明奖一等奖，第 2 位，山东省自动化学会； 3. 2024 年 2 月，获评山东省自动化学会自然科学奖（张嗣瀛奖）一等奖，第 2 位，山东省自动化学会； 4. 2022 年 3 月，获评山东省自动化学会技术发明奖一等奖，第 4 位，山东省自动化学会。					
目前承担教学项目情况		1.“师-生-机”三元协同的人工智能专业教学资源库建设及应用研究与实践，山东省本科教学改革研究项目，Z2025233，负责人； 2.“智能引领、科教融汇、交叉创新”的智能科学与技术学科人才培养模式构建与实践，山东省研究生教育教学改革研究项目，SDYJSJGC2025041，负责人。					
目前承担科研项目情况		1. 复杂场景知识和学习双驱动的两栖无人船任务智能优化调度，国家自然科学基金面上项目，62573442，2026.01-2029.12，第二位；					

	2. 面向新型电力系统的组合式智能真空断路器绿色智能关键技术研究，山东省重点研发计划项目，2026QYTSGC01048，2026.07-2029.06，主持人		
近三年获得教学研究经费（万元）	5	近三年获得科学研究经费（万元）	150
近三年给本科生授课（理论教学）学时数	288	近三年指导本科毕业设计（人次）	11

姓名	王新刚	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	副主任
拟承担课程	机器学习			现在所在单位	计算机科学与技术学部		
最后学历毕业时间、学校、专业		2005 年 6 月，山东大学，软件工程					
主要研究方向		多模态机器学习，低空智能感知					
获教学成果奖项情况		获全国多媒体课件大赛一等奖（国家级）（第二位）、“基于科教融合的计算机类大数据处理方向研究生培养模式改革”获山东省省级教学成果一等奖（第七位）					
获科研成果奖项情况		“基于工作流的玻纤制造企业信息资源综合管理平台”获中国轻工联合会三等奖（省部级）（第一位）、“典型流程工业商业智能模型研究与平台构建”获教育部科技进步奖二等奖（第七位）					
目前承担教学项目情况		省级教改项目 1 项					
目前承担科研项目情况		省级科研项目 1 项，市级项目 2 项					
近三年获得教学研究经费（万元）				近三年获得科学研究经费（万元）		120	
近三年给本科生授课（理论教学）学时数		96		近三年指导本科毕业设计（人次）		10	

6. 其他办学条件情况表

申报专业副高及以上职称(在岗)人数	24	其中校外兼职人数	0	可用于该专业的教学实验设备数量(千元以上)	328
可用于该专业的教学设备总价值(万元)	2560 万元				
学校名称	设备名称	型号规格	数量	购入时间	
齐鲁工业大学	大数据与人工智能一体化实验平台	郑州云海 v3.0	1 套	2019	
齐鲁工业大学	大数据与新一代深度学习人工智能科研模块	郑州云海 V3.0	1 套	2019	
齐鲁工业大学	希冀教学平台	郑州云海 V3.0	1 套	2019	
齐鲁工业大学	AI 助教平台	希冀 YHCG-AA	1 套	2025	
齐鲁工业大学	数据计算与仿真实验室图形工作站	联想 p330	80 台	2019	
齐鲁工业大学	计算机台式工作站	联想 p330	81 台	2020	
齐鲁工业大学	高性能专用服务器	dell R740/宝德服务器 E5-2680	8 台	2019	
齐鲁工业大学	华为昇腾 310P/310B 核心板	昇腾 310P 模组	9 块	2025	
齐鲁工业大学	F450 教学编程无人机(含 DIY 开发套件)	定制	28 架	2025	
齐鲁工业大学	小型四旋翼无人机	阿木实验室	3 架	2026	
齐鲁工业大学	基于视觉导航的四旋翼无人机	阿木实验室	1 架	2024	
齐鲁工业大学	具身智能无人机集群系统	微分智飞	3 架	2026	

齐鲁工业大学	六旋翼无人机	定制	3 架	2025
齐鲁工业大学	系留无人机	伟泽	1 架	2025
齐鲁工业大学	微型/小型四旋翼巡检无人机	自制	3 架	2026
齐鲁工业大学	无人机飞行运动捕捉系统	度量 Mars/凌云 FZMotion	3 套	2025
齐鲁工业大学	飞行机械臂	自研	1 套	2025
齐鲁工业大学	竞赛实训级具身空地协同无人机	微分智飞非凸 C5	3 架	2026
齐鲁工业大学	竞赛实训级具身空地协同无人车	微分智飞 LIMO PRO	3 台	2026
齐鲁工业大学	Deepseek 大模型一体机	希冀 YHCG-AFO1	4 台	2025
齐鲁工业大学	3D 打印机	拓竹 H2D	3 台	2026
齐鲁工业大学	信号发生器	泰克	1 台	2025
齐鲁工业大学	示波器	泰克	2 台	2025
齐鲁工业大学	双目深度相机 D435i	英特尔	10 个	2025
齐鲁工业大学	华为 Atlas 实训开发板	华为	40 块	2025
齐鲁工业大学	竞赛/实训四足机器人场景应用版	宇树 A2 Pro	1 台	2026
齐鲁工业大学	竞赛/实训四足机器人智能版	宇树 AS2 智能版	2 台	2006
齐鲁工业大学	竞赛/实训四足机器人激光雷达版	宇树 As2 激光智能版	2 台	2026
齐鲁工业大学	教学/科研机械臂	宇树 Z1Pro	1 套	2026

齐鲁工业大学	竞赛/实训四足机器人	优宝特 Y15	6 台	2026
齐鲁工业大学	竞赛/实训仿生机器狗	优宝特 e-Dog	2 台	2026
齐鲁工业大学	竞赛/实训轮式智能车	轮趣科技	9 台	2024
齐鲁工业大学	ROS 无人驾驶竞速车	ARTrobot-Drive	5 台	2021
齐鲁工业大学	实训/竞赛智能车	ARTrobot-Tew	6 台	2021

7. 申请增设专业的理由和基础

（应包括申请增设专业的主要理由、学校专业发展规划及人才需求预测情况等方面的内容）（如需要可加页）

为深入贯彻国家低空经济发展战略与新质生产力培育要求，落实山东省新旧动能转换与低空产业布局部署，契合学校“科教融合、产教协同”办学定位与新工科建设规划，齐鲁工业大学（山东省科学院）数学与人工智能学部依托智能科学与技术一级学科博士点、数学与人工智能一级学科硕士点及山东省无人系统智能技术与装备重点实验室等核心平台，申请增设“低空技术与工程”本科专业。本专业以“人工智能赋能低空系统”为核心特色，面向低空经济全产业链培养复合型工程技术人才，对完善学校学科专业布局、服务区域产业高质量发展具有重要战略意义。

一、申请增设专业的必要性

（一）服务国家低空经济战略，支撑新质生产力培育

低空经济是以低空空域资源为核心载体，融合通用航空、无人机系统、低空智联网、运行服务与场景应用的战略性新兴产业，是我国发展新质生产力的重要赛道与经济增长新引擎。2023年以来，国家先后出台《低空经济发展实施方案》《低空空域管理改革总体方案》等顶层文件，明确将低空经济纳入国民经济发展规划，推动低空飞行活动从试点验证向规模化、常态化应用转型。2024年教育部将“低空技术与工程”正式纳入普通高等学校本科专业目录，从人才供给端匹配国家战略布局，体现了低空领域复合型工程人才培养的国家意志。

当前我国低空产业正处于“装备升级+运行重构+场景拓展”的关键跃迁期，产业发展重心已从单一飞行器制造向“装备智能化、运行数字化、管理精细化、应用场景化”全链条升级，对低空飞行器智能控制、多源感知融合、空域智能调度、低空数据处理、系统集成运维等核心技术人才的需求呈爆发式增长。传统航空类专业侧重高空飞行器结构与动力设计，难以覆盖低空场景的智能交互、复杂环境适配与运营管理需求；单一技能型人才培养无法支撑产业向价值链中高端跃升。我校增设低空技术与工程专业，可精准对接国家低空经济产业链关键环节的人才缺口，为新质生产力发展提供稳定的人才供给与智力支撑，助力我国在全球低空产业竞争中构建人才优势。

（二）对接山东省低空产业布局，助力区域新旧动能转换

山东省是工业大省、农业大省与海洋大省，低空经济发展具备产业基础雄厚、应用场景丰富、政策支撑有力的综合优势。山东省先后印发《低空经济发展三年行动计划（2024-2026年）》，提出打造“双核引领、多极支撑、全域联动”的低空产业发展格局，重点布局无人机整机及核心零部件制造、低空智联网建设、工业巡检、农业植保、应急救援、海洋监测、低空物流等特色赛道。

济南、青岛先后入选国家低空经济发展示范区，烟台、潍坊、临沂等地形成差异化产业集群，全省低空经济规模预计 2026 年突破 1000 亿元，成为新旧动能转换的重要增长极。

与产业快速扩张相比，山东省低空领域人才供给存在显著的结构性缺口：一方面，传统航空航天人才供给总量不足，且适配低空场景的复合型人才占比偏低；另一方面，现有人才多集中于制造端操作岗位，研发设计、系统集成、运行管理、数据服务等中高端工程技术人才缺口突出，据行业测算全省本科层次低空工程技术人才缺口超 2 万人。我校作为省属重点高校与山东省科学院科教融合平台，肩负服务区域产业发展的核心使命。增设低空技术与工程专业，可充分发挥学校学科与科研优势，围绕山东省低空产业链关键岗位定向培养高素质人才，推动教育链、人才链、产业链与创新链深度衔接，为山东低空经济高质量发展注入核心动力。

（三）顺应新工科建设趋势，完善学校交叉学科生态

低空技术与工程是典型的新兴交叉工科专业，融合了航空宇航科学与技术、控制科学与工程、信息与通信工程、计算机科学与技术、人工智能、管理科学与工程等多学科理论与技术，其核心是解决低空复杂环境下飞行器智能运行、系统协同管控与场景化应用的工程问题，绝非传统航空专业的向下延伸，也非单一无人机操作技能的升级。这一专业属性与教育部“新工科”建设中“学科交叉融合、面向产业需求、强化工程实践”的核心要求高度契合，是高校布局新兴交叉学科、服务产业变革的重要抓手。

齐鲁工业大学（山东省科学院）长期坚持“科教融合、产教协同”办学特色，致力于建设应用研究型大学。数学与人工智能学部已构建“数学基础-人工智能算法-智能系统应用”的学科发展链条，在数学建模、优化理论、智能感知、自主控制、数据分析等方向积淀深厚。增设低空技术与工程专业，可**推动学部基础研究与算法优势向低空工程场景深度转化，打通“数理基础支撑-人工智能赋能-低空系统集成-工程场景应用”的专业发展逻辑**，进一步丰富学校新工科专业体系，优化“基础学科-技术学科-工程应用”的学科生态布局，提升学校面向战略性新兴产业的服务能力。

（四）打造“AI+低空”特色，构建差异化人才培养优势

国内现有低空相关专业呈现两极分化特征：传统航空院校侧重高空飞行器设计、动力与结构，低空场景适配性不足；地方应用型院校多聚焦无人机操作与运维，工程技术深度与算法能力薄弱。我校依托数学与人工智能学部的学科积淀，将专业核心定位于“人工智能赋能低空系统”，与同类专业形成差异化发展路径。

本专业不追求传统航空结构设计的全覆盖，而是聚焦低空系统的智能化核心能力，重点培养学生三大核心能力：一是低空智能感知与自主控制能力，基

于计算机视觉、多源信息融合、智能控制算法解决低空复杂环境下的飞行器稳定控制与环境适配问题；二是低空运行智能优化与管理能力，基于运筹优化、数字孪生技术解决低空空域调度、航线规划、集群协同等运行难题；三是低空数据智能分析与价值挖掘能力，基于大数据、机器学习技术实现低空场景数据的处理、分析与应用。通过“厚数理基础、强智能核心、重工程实践”的培养模式，毕业生既掌握低空系统基本原理，又具备算法设计与系统集成能力，能够快速适配低空产业中高端工程岗位，形成鲜明的办学特色与人才辨识度。

二、专业发展规划与建设思路

（一）专业定位与培养目标

本专业立足山东省、面向全国低空经济发展需求，依托学校科教融合优势与学部智能学科特色，定位为“人工智能赋能低空系统”的新兴交叉工科专业，培养德智体美劳全面发展，具备扎实的数理基础、工程基础与人工智能核心能力，系统掌握低空飞行器原理、智能感知与控制、通信导航、空域运行管理、安全适航与数据智能分析等知识，具有较强工程实践能力、创新意识与系统思维，能在低空装备研发、系统集成、运行管理、场景应用、数据服务等领域从事技术研发、工程设计、运维管理与技术服务的复合型工程技术人才。

专业建设遵循“三年打基础、五年成特色、八年创品牌”的发展路径：3年内完成核心课程体系与基础实验平台建设，形成稳定的教学团队与规范的人才培养模式；5年内建成省内一流的低空技术人才培养基地，形成“AI+低空”的鲜明办学特色，专业建设水平位居省属高校前列；8年内打造国内有影响力的低空智能技术人才培养品牌，建成本硕博一体化培养体系，为低空产业提供全层次人才支撑。

毕业要求严格对接工程教育认证标准，覆盖工程知识、问题分析、设计开发解决方案、研究、现代工具使用、工程与社会、环境可持续发展、职业规范、团队协作、沟通表达、项目管理、终身学习 12 项核心能力，确保人才培养质量符合行业发展需求。

（二）模块化交叉融合课程体系建设

课程体系遵循“厚基础、强交叉、重实践、显特色”的建设原则，构建“通识教育模块+专业基础模块+专业核心模块+特色方向模块+实践教学模块”五位一体的课程体系，实践学分占比不低于 30%，强化科教融合与产教融合内容嵌入。

通识教育模块强化思政引领与数理根基，除公共基础课程外，重点设置高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理等课程，夯实学生数理基础，契合学部学科特色。专业基础模块设置三大课程群：数理与优化课程群（常微分方程、数值计算、最优化方法）、工程技术课程群（工程力学、电路原理、模拟电子技术、自动控制原理、信号与系统）、智能信息课程群（Python 程序

设计、数据结构、通信原理、导航原理、人工智能导论、机器学习），构建跨学科的工程基础能力。

专业核心模块聚焦低空系统全链条核心知识，设置低空飞行器设计基础、低空飞行控制技术、低空探测与感知技术、低空通信与导航技术、空域管理与运行规划、低空安全与适航法规、无人机系统集成与运维、低空数字孪生与调度、低空数据智能分析等核心课程，覆盖“装备-控制-运行-安全-数据”全产业链核心环节。

特色方向模块设置两大柔性方向供学生自主选择：一是低空智能控制方向，侧重飞控算法设计、智能感知融合、集群协同控制；二是低空运行与数据智能方向，侧重空域优化调度、低空大数据分析、场景应用系统开发。实践教学模块构建“基础实验-专业实验-综合实训-企业实践-毕业设计”五级实践体系，设置课程实验、课程设计、低空系统综合实训、企业顶岗实习、创新创业训练、毕业设计等环节，依托科研平台与企业资源强化工程实践能力培养。

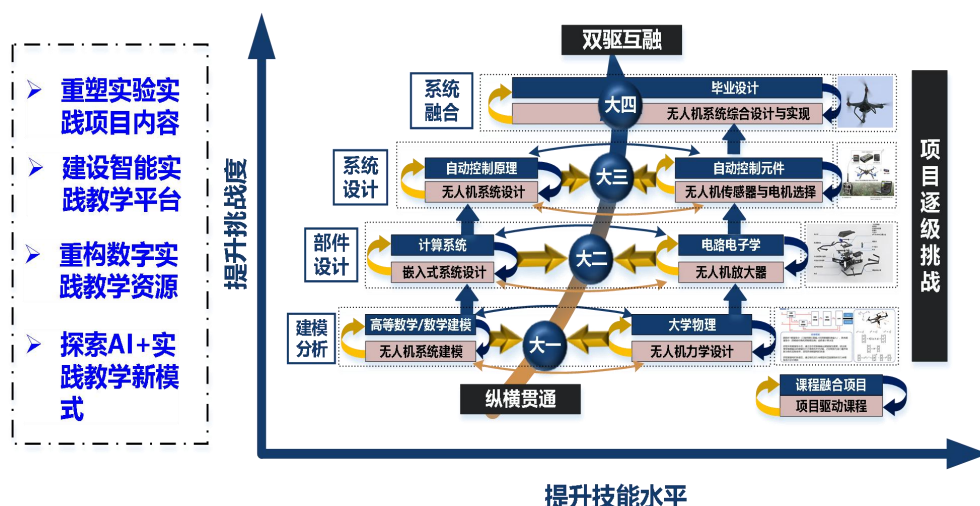


图 2-1 模块化交叉融合课程体系建设示意图

（三）“三位一体”高水平师资队伍建设

按照“校内专任教师+科研平台骨干+行业企业专家”三位一体的建设思路，打造结构合理、专兼结合、教学科研并重的高水平教学团队。

基础层依托数学与人工智能学部现有师资，学部现有专任教师 124 人，其中高级职称 48 人，博士生导师 9 人，硕士生导师 31 人，博士学位教师占比超 80%，在智能感知、自主控制、优化算法、数据分析等方向师资力量雄厚，可全面支撑专业基础课程与智能特色课程教学。核心层依托山东省无人系统智能技术与装备重点实验室科研骨干，吸纳长期从事无人系统动力学、智能控制、无人机系统集成研究的科研人员承担专业核心课程与实践指导，推动科研资源向教学转化。补充层通过外部引进与行业聘任完善师资结构：3 年内计划引进低空飞行器设计、低空动力学、适航技术、空域管理等方向博士 5-8 名；选派

10 名以上青年教师赴北京航空航天大学、西北工业大学等高校及行业龙头企业进修深造；聘请 15 名以上企业技术专家担任兼职教师，承担实践课程、专题讲座与毕业设计指导。

同时建立教学团队培育机制，设立教学改革专项，支持教师开展新工科交叉课程建设与教学方法创新，打造省级以上教学团队与教学名师，提升师资队伍整体教学水平。

（四）多层次实践教学平台体系构建

依托现有省部级科研平台与教学实验室，按照“基础验证-专业综合-科研创新-企业实践”四级架构，构建校内校外联动、科研教学共享的多层次实践教学平台体系。

校内基础实验平台依托现有智能感知实验室、智能计算实验室、大数据实验室，补充低空相关实验设备，支撑电路原理、自动控制原理、人工智能、机器学习等基础课程实验。校内专业综合实训平台重点规划建设五大专业实验室：低空飞行控制实验室、低空感知与导航实验室、无人机系统集成实验室、低空数字孪生与调度实验室、低空安全与适航仿真实验室，配套建设室外低空试飞场，支撑专业核心课程实验与综合实训，可开展飞控算法调试、多源感知融合、无人机组装调试、空域仿真调度、集群协同仿真等实训项目。

科研创新平台全面向本科生开放，山东省无人系统智能技术与装备重点实验室、省高校人工智能基础理论与技术重点实验室等省部级平台，通过本科生导师制、大学生创新创业训练计划、学科竞赛等渠道，吸纳本科生参与科研项目，开展前沿性创新实践。校外实践基地依托现有合作企业，拓展建设 10 个以上稳定的校外实习基地，覆盖装备研发、系统集成、运营服务、行业应用等全产业链，为学生提供真实工程场景的实践训练。

（五）科教产教双融合协同育人机制

坚持科教融合与产教融合双轮驱动，构建“科研反哺教学、产业需求引领培养”的协同育人模式。

科教融合方面，建立科研成果转化教学资源机制，将重点实验室的科研项目、技术成果转化为课程案例、综合实验项目与毕业设计选题；全面推行本科生导师制，引导低年级学生进实验室、进项目组，参与科研训练；将学科前沿讲座、学术论坛纳入培养方案，拓展学生学术视野。

产教融合方面，联合山东省低空产业联盟及龙头企业，共建低空技术产业学院，构建校企协同育人共同体。推动企业深度参与人才培养方案制定、课程体系设计、教材编写与教学实施；引入企业真实工程项目，开展项目化教学，实现“真题真做”；共建实习实训基地与就业基地，形成“课程学习-综合实训-企业实践-毕业设计-就业衔接”的人才培养闭环，提升学生岗位适配能力与就业质量。

三、人才需求预测与就业前景

（一）产业规模化扩张催生持续性人才需求

全球低空经济正处于爆发式增长阶段，据行业预测，到 2030 年我国低空经济规模将突破 2 万亿元，带动就业岗位超 300 万个，人才需求呈现总量扩张与结构升级的双重特征。随着低空空域改革持续深化、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、低空智联网等新技术加速落地，低空产业链将从“制造为主”向“制造+运营+服务”全链条延伸，人才需求重心逐步从低端操作运维向中高端研发、集成、运营与数据服务转移，具备跨学科知识结构与工程实践能力的复合型人才缺口持续扩大。

山东省作为全国低空经济发展的核心省份，产业扩张速度领先全国，无人机整机制造、农业植保、工业巡检、应急救援、海洋监测、低空物流等领域均已形成规模化应用。济南、青岛两大示范区加速布局低空智联网、无人机产业园与通航基础设施，带动大量工程技术岗位释放。结合山东省低空经济发展规划测算，未来 5 年全省低空领域本科层次工程技术人员年均需求量超 4000 人，而省内高校相关专业人才供给不足千人，供需缺口显著，为本专业毕业生提供了广阔的就业空间。

（二）岗位能力复合化凸显专业适配优势

低空经济产业链覆盖研发制造、系统集成、运营管理、场景应用与数据服务五大环节，对应岗位呈现鲜明的复合化、工程化、智能化特征，核心岗位群与本专业培养方向高度契合。

上游研发制造环节，对应低空飞行器设计工程师、飞控算法工程师、感知算法工程师、通信导航工程师等岗位，要求具备飞行器基础、控制理论、人工智能算法与嵌入式开发能力，本专业的数理基础与智能核心课程可全面支撑。中游系统集成与运营环节，对应无人机系统集成工程师、运维工程师、空域调度专员、适航安全工程师等岗位，要求掌握系统集成、空域管理、适航法规与运维保障知识，与本专业核心课程体系高度匹配。下游场景应用与数据服务环节，对应行业应用解决方案工程师、低空数据分析工程师、低空智联网运营工程师等岗位，要求具备场景需求分析、数据处理分析与系统开发能力，是本专业“AI+低空”特色的核心适配领域。

与传统航空航天工程专业相比，本专业更侧重低空场景的智能化与运营管理，适配岗位更广泛；与专科层次无人机应用技术专业相比，本专业具备更深厚的理论基础与算法设计能力，就业岗位集中于产业链中高端，职业发展空间更大，岗位适配性与竞争力优势显著。

（三）区域产业生态提供广阔职业发展空间

山东省低空产业布局完善、应用场景多元，为本专业毕业生提供了稳定的本地就业支撑与多元的职业发展路径。就业地域上，可重点面向济南、青岛两大低空经济示范区，以及烟台、潍坊、临沂等产业聚集城市；就业领域上，可覆盖政府应急管理、交通运输、自然资源、农业农村等部门，电力、化工、港口、物流等大型企业，无人机研发制造、系统集成、运营服务类科技企业，以及科研院所与高校等单位。

职业发展路径清晰：技术路线上，可从助理工程师逐步成长为中级工程师、高级工程师、技术总监，成为低空领域核心技术专家；管理路线上，可向项目管理、部门管理、企业运营管理方向发展；深造路径上，可衔接本校智能科学与技术一级学科博士点、数学与人工智能硕士点，攻读低空智能技术、无人系统控制等方向研究生，也可赴国内外高水平院校深造。此外，依托扎实的数理基础与人工智能能力，毕业生可向人工智能、智能装备、机器人、大数据等相关领域交叉就业，具备极强的职业迁移能力与长期发展潜力。

四、申请增设专业的基础条件

齐鲁工业大学（山东省科学院）充分发挥“科教融合、产教协同”办学体制优势，依托数学与人工智能学部完整的学科体系、多层次高端科研平台与实景化应用场景，构建了“学科引领-平台支撑-场景落地-科教互促”一体化的专业建设保障体系，具备从基础理论研究、核心算法开发、无人装备研制到工程场景验证的全链条人才培养能力，为低空技术与工程专业高起点建设、高质量发展奠定了坚实基础。

（一）学科体系层级完整，本硕博贯通支撑有力

数学与人工智能学部已形成“本科-硕士-博士”完整的人才培养链条，学科交叉特色鲜明，与低空技术与工程专业高度契合，核心支撑能力突出。

学位点建设方面，拥有**智能科学与技术一级学科博士学位授权点**，**低空技术与工程二级学科博士点**，**数学、智能科学与技术一级学科硕士学位授权点**，以及**人工智能专业学位硕士授权点**，已设置智能感知与自主控制、无人系统智能技术、优化理论与决策等与低空技术直接相关的稳定研究方向，累计培养相关方向研究生百余人，形成了成熟的高层次人才培养体系，可为本专业提供本硕博贯通培养通道与高水平师资支撑。

本科专业布局方面，建有**信息与计算科学（国家一流本科专业建设点）、应用统计学（山东省一流本科专业建设点）、人工智能、智能科学与技术、数据计算及应用**等本科专业，覆盖数理基础、人工智能算法、智能系统应用全维度，已开设自动控制原理、智能控制、计算机视觉、机器学习、机器人学等 20 余门前置核心课程，教学资源可直接复用与拓展，确保新专业课程体系快速落

地、高质量运行。完整贯通的学科体系，为“人工智能+低空技术”的差异化特色培养提供了核心底层支撑。

（二）科研平台体系完备，全链条育人保障突出

学校构建了“国家级算力底座-省部级研发平台-室内外实训体系-实景化验证场景”四级联动的科研与教学平台体系，覆盖低空技术从算法仿真到实物验证、从实验室研发到场景落地的全流程，可全面转化为专业教学与实践资源，支撑能力系统性强、层级高端。

1. 国家超级计算济南中心：高端算力支撑平台

作为国家级自主可控算力基础设施，中心配备神威 E 级原型机等标杆性算力设施，通用高性能计算性能达 60Pflops，人工智能计算性能超 2000Pops，全面支持通用/国产 GPU 加速与分布式并行计算，总存储资源 200PB 以上，综合算力位居国际前列。针对本专业“人工智能+低空”的培养特色，中心可提供全流程算力保障：支撑低空多模态大模型微调训练、低空数字孪生场景实时渲染、无人机集群调度算法并行仿真、PB 级低空数据存储与处理等教学与科研任务；面向本科生全面开放算力资源，支持学生开展创新性实验、学科竞赛与毕业设计，助力学生掌握前沿算力工具与大规模数据处理能力。



图 4-1 神威蓝光或神威 E 级原型机机房



图 4-2 计算集群监控与管理平台

2. 拥有全国重点实验室与省重点实验室等高能级科研平台：核心技术研发与实验平台

齐鲁工业大学牵头建设海洋动力-物理环境与智能感知全国重点实验室、国家超算济南中心、中白极端环境智能感知“一带一路”联合实验室、山东省无人系统智能技术与装备重点实验室等国家级科研平台 9 个、省部级平台 16 个，为学生实习、实训、科研等提供坚实的平台支撑。数学与人工智能学部牵头建设的山东省无人系统智能技术与装备重点实验室，由段培永教授创建并领衔，在跨域异构无人系统智能感知、动力学建模、自主决策与协同控制领域积淀深厚。实验室构建了“室内精准仿真实验+室外实飞实训验证”一体化实验教学体系：

室内建有专业无人机实验室，部署高精度光学动作捕捉系统、多源数据采集与处理系统，可实现无人平台亚毫米级位姿精准采集、飞行控制算法离线验

干道、出入口等核心安防区域无死角覆盖，配套标准化校园安防指挥中心，具备成熟的运维与应急响应机制。

该实景环境可为本专业提供三类核心实践支撑：一是提供海量真实场景安防数据，支撑低空智能感知、视频智能分析算法的训练与效果验证；二是提供存量设备利旧接入测试环境，验证低空系统的兼容性与工程适配性；三是支撑空地协同安防巡检、全域态势感知等实景化实训项目，让学生在真实工程场景中开展技术验证与应用实践。目前校区正推进学生公寓、图书馆等重点区域监控升级改造，将进一步拓展全域感知覆盖维度与数据精度，为专业实践教学提供更完善的落地场景。

所有平台均建立了完善的开放共享机制，配备专职技术运维团队提供设备保障与技术支持，可实现科研资源向教学资源的高效转化，保障专业教学、实验与实践活动开展有序。

4. 数学与人工智能学部：教学实践平台体系完备，支撑低空领域复合型人才培养

近 5 年来，学部持续加大教学实验条件建设投入，平台累计总投入超 2560 万元。搭建希冀线上教学平台、大模型教学科研一体化平台，平台涵盖多模态大模型 AI 助教系统、大模型知识图谱系统、智能无人机线上实训课程等特色模块；建成大数据与智能计算、智能感知与智能运动、自主智能无人机实验室、运动飞行动捕实验室等五大专业实验室。平台打通线上线下实训通道，支持任何人、任何时间、任何地点开展沉浸式实验与实操训练。现有线上实训资源、专业实验室集群可全面覆盖低空智能感知、无人机自主飞行、智能运动控制、空域智能数据分析等核心实践环节，能够为本校低空技术与工程本科专业人才培养提供全方位、多层次的实训保障。



图 4-5 智能计算实验室



图 4-6 希冀教学科研平台

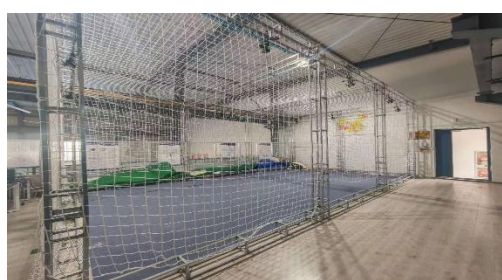


图 4-7 运动飞行动捕实验室 1

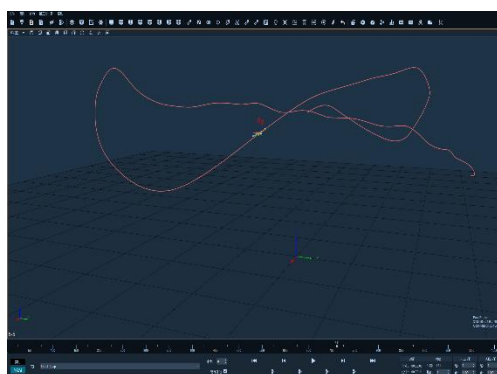


图 4-8 运动飞行动捕实验室 2

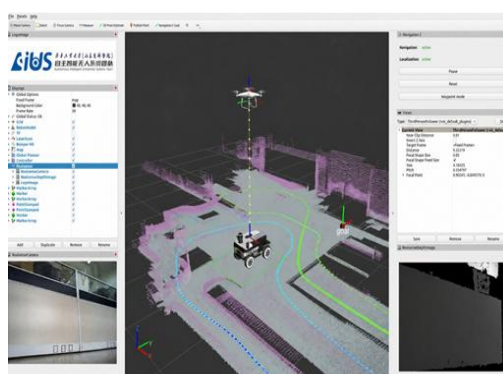


图 4-9 无人机运动数据处理平台

图 4-10 自研无人机-无人车协同路径规划仿真平台



图 4-11 具身智能无人机集群

图 4-12 系留无人机



图 4-12 自研旋翼无人机

图 4-13 拆装实训无人机 (28 架)

学部自建人工智能、大数据和数学线上教学课程案例资源库学生数量累计 30410 人，评测 1260.3 万次。近五年出版专业教材和专著十部，显著提高了学生的培养质量。

近三年，学生参加中国机器人、人工智能类学科竞赛获得国家级奖项 28 项，其中：中国机器人及人工智能大赛获国家一等奖 7 项，国家二等奖 9 项，国家三等级 6 项，中国机器人大赛暨 Robocup 机器人世界杯获国家一等奖 1 项，国家二等奖 2 项，国家三等级 2 项，睿抗机器人开发者大赛获国家三等奖 1 项。其他省级选拔赛获得省奖 42 项。

（三）科研成果积淀深厚，科教融合育人基础扎实

依托上述平台，学部近年承担国家自然科学基金、山东省重点研发计划等国家级、省部级科研项目 50 余项，在智能控制、计算机视觉、多源信息融合、无人系统优化等方向发表 SCI 论文 120 余篇，授权发明专利 30 余项，多项成果实现产业化应用。丰富的科研成果可通过多路径转化为教学资源：科研成果转化为课程案例与综合实验项目，科研设备向本科生开放共享，科研项目吸纳本科生深度参与，科研人员兼任专业教师，真正实现“以科研促教学、以教学助科研”的科教融合育人模式，为专业人才培养提供持续的创新动力与技术迭代支撑。

（四）教学建设积淀深厚，人才培养质量保障有力

学部长期深耕本科教学，形成了完善的教学体系与质量保障机制，为新专业建设提供了成熟的教学管理经验。课程建设方面，现有山东省一流本科课程 5 门，国家高等教育智慧教育平台上线课程 3 门，省校级精品课程 10 余门，出版教材 8 部，在数理基础、人工智能、智能科学等领域积累了丰富的课程建设经验，可快速复制推广至新专业课程建设。

人才培养方面，学部坚持“厚基础、重交叉、强应用”的培养理念，构建了课程教学、科研训练、学科竞赛、创新创业四位一体的创新人才培养体系。常年组织学生参加全国大学生数学建模竞赛、全国大学生机器人大赛、人工智能创新大赛等高水平学科竞赛，年均获国家级、省级奖项超 100 项，学生创新实践能力培养成效显著。完善的教学管理体系、成熟的质量保障机制与丰富的创新培养经验，能够确保低空技术与工程专业高起点建设、高质量运行。

（五）校企合作基础扎实，实践育人条件充分

学部依托科教融合优势与行业资源，已与多家低空领域龙头企业建立深度合作关系，为新专业实践教学与就业对接奠定了坚实基础。目前已与壹通无人机系统有限公司、浪潮集团、山东高速信息集团等企业共建实习实践基地，在产学研联合攻关、研究生培养、学生实习就业等方面形成了稳定的合作机制。

后续将进一步拓展合作网络，对接山东省低空产业联盟成员单位，覆盖低空装备制造、工业巡检、应急救援、低空物流、数据服务等全产业链企业，计划 3 年内建成 10 个以上稳定的校外实践基地，5 个校企联合实验室。合作企业将深度参与人才培养全过程，提供真实工程项目、企业导师、实习岗位与就业渠道，推动企业需求与人才培养精准对接，实现校企协同育人、互利共赢。

结语

增设低空技术与工程本科专业，是齐鲁工业大学（山东省科学院）对接国家战略、服务区域发展、优化学科布局的重要举措，符合国家低空经济发展与新质生产力培育方向，契合山东省新旧动能转换与低空产业布局要求，适配学

校新工科建设与科教融合办学定位。学校具备完整的学科专业体系、高端的科研平台、雄厚的师资力量与扎实的校企合作基础，完全具备专业建设的各项条件。专业建成后，将进一步完善学校新兴工科专业布局，打造“**人工智能+低空工程**”的特色人才培养品牌，为山东省乃至全国低空经济高质量发展输送高素质复合型工程技术人才，为国家新质生产力培育贡献高校力量。

8. 申请增设专业人才培养方案

低空技术与工程本科人才培养方案（2026 版）

学科门类：工学 专业代码：140003TK

一、专业简介

低空技术与工程是教育部面向国家低空经济战略设立的新兴交叉工科专业，融合航空宇航科学与技术、控制科学与工程、信息与通信工程、人工智能等多学科理论与技术，是支撑新质生产力培育的核心专业载体。齐鲁工业大学（山东省科学院）依托数学与人工智能学部智能科学与技术一级学科博士点、低空技术与工程二级学科方向，以及山东省无人系统智能技术与装备重点实验室等省部级科研平台，紧扣山东省低空经济产业集群建设需求，发挥“科教融合、产教协同”办学体制优势，开设本专业。

本专业坚持差异化发展定位，突破传统航空专业侧重飞行器结构动力设计的路径，以数理科学为底层支撑、以人工智能为核心赋能手段，聚焦低空智能感知与自主控制、低空运行智能优化、低空数据价值挖掘三大核心方向，重点培养兼具系统工程素养与智能算法能力的复合型低空工程技术人才。专业推行“小班化精英培养+校内外双导师制”，每年计划招生 40 人，由校内学术骨干与省内低空龙头企业技术专家联合执教；全面开放省部级科研平台与校企共建实训基地，构建“理论教学-科研训练-工程实践-创新竞赛”全链条培养体系，实现人才培养与产业需求的精准对接。专业毕业生可面向低空装备研发、智能系统集成、空域运行管理、场景应用服务、数据智能分析等领域就业，为山东省乃至全国低空经济高质量发展提供核心人才支撑。

二、培养目标

本专业全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，秉承齐鲁工业大学（山东省科学院）“科教融合、产教协同”办学理念，对接国家低空经济发展战略与山东省新旧动能转换需求，培养德智体美劳全面发展，具备扎实的数理基础、

系统的工程素养与突出的人工智能应用能力，掌握低空飞行器原理、智能感知与控制、通信导航、空域管理、安全适航与数据智能分析等专业知识，具有较强工程实践能力、创新意识与系统思维，能够在低空装备研发、系统集成、运行管控、场景应用、数据服务等领域从事技术研发、工程设计、运维管理与技术服务的高素质复合型工程技术人才。

本专业毕业生毕业五年左右预期达成以下发展目标：

1. 职业素养与责任担当：具备良好的家国情怀、工程职业道德与社会责任感，恪守低空领域安全规范与行业准则，能够在工程实践中综合考量法律法规、公共安全与社会公共利益，主动服务国家低空经济战略与区域产业发展。

2. 工程实践与技术创新：能够熟练运用数理建模、智能算法与系统工程方法，独立解决低空智能控制、空域调度、场景应用中的复杂工程问题，成长为所在单位的技术骨干，具备牵头承担工程项目与技术攻关的能力。

3. 团队协作与综合管理：具备跨学科团队协作意识与项目管理能力，能够在多学科团队中担任核心角色，有效统筹资源推进低空工程项目实施，具备向技术管理岗位发展的潜力。

4. 终身学习与持续发展：能够跟踪低空技术与人工智能领域前沿动态，具备自主学习与技术迭代能力，可适应产业快速变革需求，具备成长为行业领军人才的发展潜质。

三、毕业要求

根据社会及用人单位对低空技术与工程专业的人才需求，本专业学生主要学习数学、低空技术与工程等方面的基础理论、基本方法和技术，毕业生具有低空技术与工程应用研究和技术开发的基本能力。详细要求如下：

1. 工程知识

(1) 掌握数学、自然科学、工程基础和低空技术方向专业知识的基本概念，并将其运用到复杂工程问题的适当表述之中。

(2) 运用数学、自然科学、工程基础和低空技术专业知识抽象、归纳复杂工程问题，并理解其局限性。

(3) 针对一个复杂系统或者过程选择恰当的数学模型，对模型的正确性进行严谨的推理，并能正确求解。

(4) 从数学、自然科学、工程基础和低空技术专业知识的角度对复杂工程问题的解决方案进行分析，并尝试改进。

2. 问题分析

(1) 能够将数学、自然科学、工程基础和低空技术知识的基本原理，运用到复杂工程问题的识别与表达中，并具有通过文献检索、资料查询和文献研究对复杂工程问题进行研究分析的能力。

(2) 能够灵活应用数学、自然科学、工程基础和低空技术知识的基本原理、基本理论和方法以及文献研究的结果，分析低空智能系统设计、运行与维护的关键影响因素，结合山东工业巡检、海洋监测等特色应用场景推导有效结论。

3. 设计/开发解决方案

(1) 能够针对低空装备、感知系统、运行管控系统等复杂问题设计技术方案，完成核心算法开发、部件选型与系统集成。

(2) 能够综合考量技术、经济、安全、法规与环境约束，设计适配区域产业场景的低空应用解决方案，体现创新意识。

(3) 了解进行设计开发解决方案时需要考虑的各种制约因素。

4. 研究能力

(1) 掌握科学实验的基本实验方法和理论，能够针对低空智能感知、自主控制、集群协同等方向设计实验方案，搭建测试平台，完成数据采集、处理与分析。

(2) 具有科学和工程中基本实验的动手实践能力和综合实验技能。

(3) 针对低空技术领域的复杂工程问题，具有制定实验方案、进行实验、采集数据及结果分析的能力。

(4) 理论联系实际，具有解决复杂工程问题的能力和创新能力，能够依托省部级科研平台开展前沿性研究，通过信息综合得到合理有效结论。

5. 使用现代工具

(1) 具有运用低空技术进行基本模拟、数字仿真及设计的能力。

(2) 针对低空技术领域的复杂工程问题，具有计算思维，具备初步的高级语言程序设计能力，以及利用计算机求解问题的基本能力，并能够理解其局限性。

(3) 了解各种现代化工程工具在实际中的应用，具有运用现代信息技术获取相关信息的能力。

6. 工程与可持续发展

(1) 掌握基本的法律和知识产权保护的知识。

(2) 具有环境保护的基本自觉和可持续发展意识。

(3) 了解低空技术在国民经济中的作用、地位及其发展状况，理解中国可持续发展的科学发展道路。

(4) 针对低空技术领域的复杂工程问题，能够理解和评价其工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7. 伦理和职业规范

(1) 具有较好的人文社会科学素养，对中国和世界历史、人类文化及艺术具有一定的了解。

(2) 具有较强的社会责任感、集体主义观念，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8. 个人和团队

(1) 具有团队合作精神。

(2) 具备在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人角色的能力。

9. 沟通

(1) 能够通过口头和书面方式正确表达自己的观点和主张，能够和团队其他成员进行有效沟通，并进行合理反应，具有较好的人际交流能力。

(2) 针对低空技术领域的复杂工程问题，培养学生撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。

(3) 具有听说读写等语言技能，能用外语有效地进行口头和书面的信息交流，具有用外语进行学术、技术交流和合作的能力。

10. 项目管理

(1) 理解基本的工程管理原理及经济决策方法。

(2) 针对低空技术领域的复杂工程问题，能够运用工程管理知识和经济决策方法解决实际问题。

11. 终身学习

(1) 充分认识低空技术领域的快速发展以及自主学习、终身学习的重要性，以适应实际工作中的不同任务。

(2) 有自主学习、不断学习和适应发展的能力。

毕业要求与培养目标对应关系矩阵

项目名称	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1	√	√	√		
毕业要求 2	√	√	√		
毕业要求 3	√	√	√		
毕业要求 4	√	√	√		
毕业要求 5	√	√	√		
毕业要求 6			√	√	√
毕业要求 7				√	√
毕业要求 8			√	√	√

毕业要求 9	√	√	√		√
毕业要求 10	√	√	√	√	√
毕业要求 11	√	√	√	√	√

注：人文社科类可参照此表格填写。

毕业要求各维度指标分解表

毕业要求	观测点
1. 工程知识	1.1 掌握数学、自然科学、工程基础和低空技术方向专业知识的基本概念，并将其运用到复杂工程问题的适当表述之中。 1.2 运用数学、自然科学、工程基础和低空技术专业知识的抽象、归纳复杂工程问题，并理解其局限性。 1.3 针对一个复杂系统或者过程选择恰当的数学模型，对模型的正确性进行严谨的推理，并能正确求解。 1.4 从数学、自然科学、工程基础和低空技术专业知识的角度对复杂工程问题的解决方案进行分析，并尝试改进。
2. 问题分析	2.1 能够将数学、自然科学、工程基础和低空技术知识的基本原理，运用到复杂工程问题的识别与表达中，并具有通过文献检索、资料查询和文献研究对复杂工程问题进行研究分析的能力。 2.2 能够灵活应用数学、自然科学、工程基础和低空技术知识的基本原理、基本理论和方法以及文献研究的结果，获得复杂工程问题的有效结论。
3. 设计/开发解决方案	3.1 针对低空技术领域的复杂工程问题，具有系统方案、系统分析、部件机构、系统集成、工艺分析的初步设计和开发能力。 3.2 综合应用低空技术设计实践中的各种技术和技能，具有解决复杂工程问题的能力和创新能力。 3.3 了解进行设计开发解决方案时需要考虑的各种制约因素。
4. 研究	4.1 掌握科学实验的基本实验方法和理论。 4.2 具有科学和工程中基本实验的动手实践能力和综合实验技能。 4.3 针对低空技术领域的复杂工程问题，具有制定实验方案、进行实验、采集数据及结果分析的能力。 4.4 理论联系实际，具有解决复杂工程问题的能力和创新能力，并能够通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具	5.1 具有运用低空技术进行基本模拟、数字仿真及设计的能力。 5.2 针对低空技术领域的复杂工程问题，具有计算思维，具备初步的高级语言程序设计能力，以及利用计算机求解问题的基本能力，并能够理解其局限性。 5.3 了解各种现代化工程工具在实际中的应用，具有运用现代信息技术获取相关信息的能力。

6. 工程与可持续发展	6.1 掌握基本的法律和知识产权保护的知识。 6.2 具有环境保护的基本自觉和可持续发展意识。 6.3 了解低空技术在国民经济中的作用、地位及其发展状况，理解中国可持续发展的科学发展道路。 6.4 针对低空技术领域的复杂工程问题，能够理解和评价其工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
7. 伦理和职业规范	7.1 具有较好的人文社会科学素养，对中国和世界历史、人类文化及艺术具有一定的了解。 7.2 具有较强的社会责任感、集体主义观念，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
8. 个人和团队	8.1 具有团队合作精神。 8.2 具备在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人角色的能力。
9. 沟通	9.1 能够通过口头和书面方式正确表达自己的观点和主张，能够和团队其他成员进行有效沟通，并进行合理反应，具有较好的人际交流能力。 9.2 针对低空技术领域的复杂工程问题，培养学生撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。 9.3 具有听说读写等语言技能，能用外语有效地进行口头和书面的信息交流，具有用外语进行学术、技术交流和合作的能力。
10. 项目管理	10.1 理解基本的工程管理原理及经济决策方法。 10.2 针对低空技术领域的复杂工程问题，能够运用工程管理知识和经济决策方法解决实际问题。
11. 终身学习	11.1 充分认识低空技术领域的快速发展以及自主学习、终身学习的重要性，以适应实际工作中的不同任务。 11.2 有自主学习、不断学习和适应发展的能力。

四、课程与毕业要求对应关系矩阵

关于课程与毕业要求关系矩阵的说明：

第一行填写毕业要求，第一列填写课程名称或教学环节。在课程与其相应的培养要求下面按照“H”（high）、“M”（middle）、“L”（low）填写，可多选。所有专业按此要求填写，工程认证专业可根据实际情况填写。此矩阵由专业负责人与课程负责人共同研究确定。各专业可根据实际情况增减行数。

毕业要求 课程名称	1. 工程知识	2. 问题分析	3. 设计/开发解决	4. 研究	5. 使用现代工具	6. 工程与可持续	7. 伦理和职业规范	8. 个人和团队	9. 沟通	10. 项目管理	11. 终身学习
---------------------------------	---------	---------	------------	-------	-----------	-----------	------------	----------	-------	----------	----------

			方 案			发 展					
思想道德与法 治						M	H				
中国近现代史 纲要						M	H				
毛泽东思想和 中国特色社会 主义理论体系 概论						M	H				
马克思主义基 本原理						M	H				
习近平新时代 中国特色社会 主义思想概论						M	H				
形势与政策 1						H	H				
形势与政策 2						H	H				
形势与政策 3						H	H				
形势与政策 4						H	H				
大学英语 1						M	L	L	H		
大学英语 2						M	L	L	H		
大学英语 3						M	L	L	H		
大学英语 4						M	L	L	H		
大学体育 1								H	M		
大学体育 2								H	M		
大学体育 3								H	M		
大学体育 4								H	M		
军事理论							L	H	M		
大学生职业生 涯规划						H	M	L	M		
创业教育与就 业指导（上）						H	M	L	M	M	
创业教育与就 业指导（下）						H	M	L	M	M	
大学生心理健 康教育 1						L	H	H	M	M	H
大学生心理健 康教育 2						L	H	H	M	M	H

劳动教育 (1)						L	L	H	L	M	
劳动教育 (2)						L	L	H	L	M	
程序语言设计	H	M	H	M		M				M	
高级程序设计 语言课程设计	H	M			M	L				M	M
高等数学(1)	H	M			M	L				M	M
高等数学(2)	H	M			H	L				M	M
线性代数	H	M			H	L				M	M
概率论与数理 统计	H	M	M	M		L				L	M
低空技术新生 研讨课						H	H	L			
大学物理 (3)	L	H		M							
大学物理实验 (1)	M			M	M	H	M	L	L	M	
低空技术与工 程专业概论	L	M			H	L	H				H
低空飞行器原 理与设计	H	M	M	M						M	L
低空飞行器控 制	H	M	M	M						M	L
自动控制原理	M	H	H	H	M	M				M	M
机器学习	H	H	M		L	M	L				
电路与模拟电 子技术	M	H	L			L					
神经网络与深 度学习	M	H	H	H	M	M				M	M
机器人视觉	H	M	M	M	M	L				M	L
传感器与检测 技术	H	M	M	H							
无线通信与组 网技术	M	M	H								
定位与导航系 统	M	H	H		M						
无人机电力驱 动原理	H	H		M	H	L					
多旋翼无人机 技术与实践	H	M	H	M	H	M				M	

智能控制理论与方法	H	M	M	M							
无人机运动规划与控制	H	M	M		L	M					
强化学习	H	M	M	M		L				L	
低空通信网络	H	M	M	M	H	M					
低空视觉与传感	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
Linux 编程与实践	H	M	M		H	M					
电磁兼容与抗干扰技术	M	H	M		M	L				L	
低空探测与反制技术	M	H		M							
数据库原理	M	M	M		H	M				M	
低空安全管理规范	M	M	M		H	M					
低空四旋翼飞行器控制工程实训	M	M	H								
工程实习	M	M	H								
机器人编程与实践	M	H	H	H	M	M	M	H	M	H	
低空技术认识实习	H	M	M		H	L				L	
嵌入式系统设计	H	M	M	M	H	H					H
语音信号处理	H	M	M		H						
低空技术专业实习	M	H	H	M	L						
非线性控制导论	M	H	H		H					M	
低空通信与导航	M	H	H		M		L				
无人机系统概论	M	H	M	M							
DSP 原理与应用	M	H	M	M			L				
低空技术+农业	M	H	H	M							
低空技术+金融	M	H	L	M							

人工智能大模型	H	M	H			L				L	
低空技术的数学基础	M	H	H		M	M				M	
智能机器人技术实践	M	M	L	M							
低空专业英语	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
人工智能伦理	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
军事技能 (Military Skills)	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
低空技术可视化应用实训	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
四旋翼飞行器 组装与调试实验	M								H		M
低空技术综合实训						M	H				M
飞行控制算法 仿真实验								H	H		
基于低空技术的应用领域实训	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
毕业实习	H	H	M		M	M	M	M	L	M	
毕业设计(论文)	H	H	M		M	M	M	M	L	M	

注：人文社科类可参照此表格填写。

五、专业课程思政体系矩阵

关于专业课程思政体系矩阵的说明：

第一行填写思政目标，第一列填写课程名称或教学环节。在课程与其相应的思政目标下面填写“√”，可多选。此矩阵由专业负责人与课程负责人共同研究确定。各专业可根据实际情况增减行数。

思政目标 课程名称	1. 马克思主义理论与方法	2. 个人修养与法律	3. 中国文化与精神	4. 社会主义核心价值观	5. 科技报国	6. 科学精神	7. 科学思维	8. 科学伦理	9. 工程伦理	10. 工匠精神
思想道德与法治	√	√	√	√				√	√	√

中国近现代史纲要	√		√	√	√					
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√		√	√	√		√			
马克思主义基本原理	√			√						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	√		√	√	√		√			
形势与政策 1	√		√	√			√	√		
形势与政策 2	√		√	√				√		
形势与政策 3	√		√	√				√		
形势与政策 4	√		√	√				√		√
大学英语 1		√			√					√
大学英语 2		√			√					√
大学英语 3		√			√					√
大学英语 4		√			√					
大学体育 1		√	√	√						
大学体育 2		√	√	√						
大学体育 3		√	√	√						
大学体育 4		√	√	√						
军事理论		√	√	√	√					
大学生职业生涯规划	√	√	√	√			√	√		
创业教育与就业指导（上）	√	√	√	√	√					
创业教育与就业指导（下）	√	√	√	√				√		
大学生心理健康教		√		√						

育 1										
大学生心理健康教 育 2		√		√						
劳动教育 (1)		√	√	√						
劳动教育 (2)					√		√			
程序语言 设计					√		√			√
高级程序 设计语言 课程设计					√		√			√
高等数学 (1)					√	√	√			
高等数学 (2)					√	√	√			
线性代数					√	√	√			
概率论与 数理统计					√	√	√			
低空技术 新生研讨 课					√		√	√		
大学物理 (3)					√	√	√			
大学物理 实验(1)					√	√	√			
低空技术 与工程概 论		√		√	√	√				
低空飞行 器原理与 设计					√	√	√	√	√	
低空飞行 器控制					√	√	√			√
自动控制 原理					√	√	√			
机器学习					√	√	√			√
电路与模 拟电子技 术					√	√	√			√
神经网络 与深度学 习					√	√	√			
机器人视 觉					√		√			√

传感器与检测技术					√	√	√			
无线通信与组网技术					√	√	√			
定位与导航系统					√	√	√			
无人机电力驱动原理					√	√	√			√
多旋翼无人机技术与实践					√	√	√			
智能控制理论与方法					√	√	√			√
无人机运动规划与控制					√	√	√			
强化学习					√	√	√			
低空通信网络					√	√	√	√		
低空视觉与传感					√	√	√		√	√
Linux 编程与实践					√		√			√
电磁兼容与抗干扰技术					√		√			√
低空探测与反制技术						√	√	√	√	
数据库原理					√	√	√			
低空智能检测与安全监控		√			√	√	√		√	√
低空四旋翼飞行器控制工程实训		√		√	√	√	√		√	√
工程实习					√	√	√			√
机器人编程与实践					√	√	√			√
低空技术认识实习					√	√	√			

嵌入式系统设计					√		√			√
语音信号处理					√	√	√			
低空技术专业实习					√	√	√			
非线性控制导论					√	√	√			
低空通信与导航					√		√			√
低空光通信与传输技术					√		√			√
无人机系统概论					√	√	√			
DSP 原理与应用					√		√		√	√
低空技术+农业					√		√		√	√
低空技术+金融					√		√		√	√
低空技术的数学基础					√		√		√	√
低空专业英语						√	√	√		
人工智能伦理	√		√		√			√	√	
军事技能	√	√	√	√	√					
低空技术可视化应用实训					√		√		√	√
四旋翼飞行器组装与调试实验					√		√		√	√
低空技术综合实训					√		√		√	√
飞行控制算法仿真实验					√		√		√	√
基于低空技术的应用领域实训					√		√		√	√
毕业实习	√	√		√	√		√		√	√

毕业设计 (论文)	√	√		√	√	√	√		√	√
--------------	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---

六、主干学科和课程

主干学科：数学、电路、控制科学与工程。

本专业课程体系遵循“厚数理基础、强智能核心、重工程交叉、显区域特色”的建设原则，构建模块化课程架构，强化人工智能与低空工程的深度融合，形成区别于传统航空类专业的课程体系特色。

1. 通识教育课程：涵盖思想政治理论、大学英语、大学体育、创新创业基础等公共必修课程，配套高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理等核心数理课程，夯实学生底层数理能力，契合学部学科优势。

2. 学科基础课程：设置三大课程群筑牢跨学科根基：数理优化课程群包括常微分方程、数值计算方法、最优化理论与方法；工程技术课程群包括工程力学、电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、信号与系统、嵌入式系统原理与应用；智能信息课程群包括 Python 程序设计、数据结构、通信原理、导航原理、人工智能导论、机器学习。

3. 专业核心课程：覆盖低空全产业链核心知识，包括低空飞行器设计基础、低空飞行控制技术、低空探测与感知技术、低空通信与导航技术、空域管理与运行规划、低空安全与适航法规、无人机系统集成与运维、低空数据智能分析、计算机视觉与模式识别、低空数字孪生技术。

4. 特色方向课程：设置两大柔性选修方向，适配产业差异化岗位需求：低空智能控制方向开设多源信息融合、无人机集群控制、强化学习与智能决策、嵌入式控制系统设计；低空运行与数据智能方向开设低空物联网技术、低空大数据处理、空域优化算法、低空场景应用系统开发。

七、修业年限、授予学位及毕业学分要求

修业年限：本科专业标准学制 4 年（弹性修业年限 3-6 年）。

授予学位：工学学士

毕业学分要求：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 166.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

八、专业课程体系及学分学时安排

课程类型		课程性质	总学时	理论学时	实践学时	总学分	理论学分	实践学分	实践教学学分所占比例	选修学分所占比例
公共基础 教育平台 课程	公共基础 必修课程	必修	748	636	112	38	34.5	3.5	9.21%	0%
	综合素质 选修课程	选修	160	160	0	10	10	0	0%	100%
专业基础 教育、 专业教育 平台 课程	专业基础 课程	必修	576	464	112	32.5	29	3.5	10.77%	0%
	专业核心 课程	必修	384	256	128	20	16	4	20%	0%
	专业选修课程（含专业方向课程、任选课程）	选修	1224	616	608	57.5	38.5	19	33.04%	100%
集中性实践环节		必修	768	0	768	24	0	24	100%	0%
合计			3860	2132	1728	182	128	54	29.67%	31.59%

注：1. 实践环节百分比计算公式为（上机学分+实验学分+其它课内实践学分）/总学分*100%。

2. 劳动教育（1）按照 1 学分，理论 8 学时，实践 16 学时；劳动教育（2）按照 1 学分，实践 32 学时计算，其余集中实践环节一周按照 32 学时计算。

九、指导性教学计划进程安排

1. 公共基础必修课

最低要求学分：38

修读 要求	课程名称 (英文名称)	学分	课时				学年、学期、学分								考核 方式	课程编码	备注
			讲课	实验	上机	课 内 实 践	一		二		三		四				
							秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			
必修	思想道德与法治 (Ideological Morality and Law)	3	40			16		3							考试	B881209	
	中国近现代史纲要 (The Outline of Modern History of China)	3	40			16	3								考试	B881210	
	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论 (Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)	3	40			16			3						考试	B881211	
	马克思主义基本原理 (Basic Theory of Marxism)	3	40			16			3						考试	B881212	

习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (Outline of Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)	3	48							3						考试	B881215	
形势与政策 1 (Situation and Policy1)	0.5	8					0.5								考试	B881605	
形势与政策 2 (Situation and Policy2)	0.5	8							0.5						考试	B881606	
形势与政策 3 (Situation and Policy3)	0.5	8									0.5				考试	B881607	
形势与政策 4 (Situation and Policy4)	0.5	8										0.5			考试	B881608	
大学英语 1 (College English 1)	2	32				2									考试	B101001	
大学英语 2 (College English 2)	2	32					2								考试	B101002	
大学英语 3 (College English 3)	2	32						2							考试	B101003	
大学英语 4 (College English 4)	2	32							2						考试	B101004	
大学体育 1 (College Physical Education 1)	1	36				1									考试	B151101	

大学体育 2 (College Physical Education 2)	1	36					1							考试	B151102	
大学体育 3 (College Physical Education 3)	1	36						1						考试	B151103	
大学体育 4 (College Physical Education 4)	1	36							1					考试	B151104	
军事理论 (Military theory)	2	36				2								考查	B191003	
大学生职业生涯规划 (Career Planning for College Students)	1	16				1								考查	B191001	
创业教育与就业指导 (上) (Entrepreneurship Education and Careers Guidance (1))	1.5	24								1.5				考查	B081004	
创业教育与就业指导 (下) (Entrepreneurship Education and Careers Guidance (2))	0.5	8									0.5			考查	B191002	
大学生心理健康教育 1 (Mental Health Education for College Students 1)	1	16				1								考查	B881213	
大学生心理健康教育 2 (Mental Health Education for College Students 2)	1	16							1					考查	B881214	

劳动教育（1） (Field Work Internship (1))	1	8			16			1							考查	L111003	
劳动教育（2） (Field Work Internship (2))	1				32				1						考查	L111004	
小计	38	636	0	0	112	10	6.5	10	8.5	1.5	1	0.5	0				

2. 综合素质选修课

最低要求学分：10

注：综合素质选修课类别调整为思想政治理论（内含“四史”“文化”两种）、人文社科、自然科学、经济管理、艺术、体育、外语、安全教育等八类，学生从第二学期开始选修综合素质选修课程，全体本科生须在思想政治理论模块修够2学分（“四史”“文化”类各1学分）、安全教育模块修够2学分，非艺术类专业本科生在校期间至少在艺术体育模块中修读公共艺术类课程并取得2个学分，所有本科学生总计修满并取得10学分方可毕业。

3. 专业基础必修课（通识教育课程）

最低要求学分：32.5

修读 要求	课程名称	学分	课时				学年、学期、学分								考核 方式	课程编码	备注
			讲课	实验	上机	课 内	一		二		三		四				
							秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			

						实 践											
必修	程序语言设计 (Programming Language Design)	4	48		32		4								考试	B113211	
	高级程序设计语言课程设计 (Course Design for Advanced Programming Languages)	3	32		32			3							考试	B114203	
	高等数学(1) (Engineering Mathematical Analysis (1))	5	80				5								考试	B113206	
	高等数学(2) (Engineering Mathematical Analysis (2))	6	96					6							考试	B113207	
	线性代数 (Engineering Advanced Algebra)	3	48				3								考试	B113208	
	概率论与数理统计 (Probability Theory and Mathematical Statistics)	4	64						4						考试	B113209	
	低空技术新生研讨课 (Freshman Seminar on Low-Altitude Technology)	1	16						1						考试	B113210	
	大学物理 (3) (University Physics (3))	4	64					4							考试	B863504	

	大学物理实验（1） （ University Physics Experiment （1） ）	1.5		48				1.5							考查	B863505	
	低空技术与工程专业概论 (Introduction to Low-Altitude Technology and Artificial Intelligence)	1	16				1								考查	B113212	
	小计	32.5	464	48	64	0	13	14.5	5	0	0	0	0	0			

4. 专业核心课

最低要求学分：20

修读要求	课程名称	学分	课时				学年、学期、学分								考核方式	课程编码	备注
			讲课	实验	上机	课内实践	一		二		三		四				
							秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			
必修	低空飞行器原理与设计 （ Low-Altitude Aircraft Principles and Design ）	3	40		16				3						考试	B114201	专业核心课程
	低空飞行器控制 （ Low-Altitude Aircraft Control ）	3	40		16					3					考试	B114626	专业核心课程
	自动控制原理 (Automatic Control Principles)	3.5	48		16				3.5						考试	B114202	专业核心课程

	机器学习 (Machine Learning)	3.5	48		16			3.5							考试	B114419	专业 核心 课程
	电路与模拟电子技术 (Circuit and Analog Electronical Technique)	4	48	32					4						考试	B114623	专业 核心 课程
	神经网络与深度学习 (Neural Networks and Deep Learning)	3	32	32						3					考试	B114205	专业 核心 课程
	小计	20	256	64	64	0	0	3.5	10.5	3	3	0	0	0			

5. 专业方向课

最低要求学分：12.5

修读 要求	课程名称	学分	课时				学年、学期、学分								考核 方式	课程编码	备注
			讲课	实验	上机	课 内 实 践	一		二		三		四				
							秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			
方向 一 无人 系统 智能 感知	机器人视觉 (Robot Vision)	3.5	48		16					3.5					考试	B115209	
	传感器与检测技术 (Sensors and Detection Technology)	3	32		32						3				考试	B115202	
	无线通信与组网技术	3	32		32						3				考试	B115203	

与导航	(Wireless Communication and Networking Technology)																
	定位与导航系统 (Positioning and Navigation System)	3	32		32						3				考试	B115207	
	小计	12.5	144	0	112	0	0	0	0	3.5	9	0	0	0			
方向二 无人系统 运动控制 与规划	无人机电力驱动原理 (Principles of Electric Drive for UAVs)	3	40	16							3				考试	B115208	
	多旋翼无人机技术与实践 (Multicopter UAV Technology and Practice)	3	40		16						3				考试	B115205	
	智能控制理论与方法 (Intelligent Control Theory and Methods)	3.5	48		16							3.5			考试	B115635	
	无人机运动规划与控制 (UAV Motion Planning and Control)	3	40	16								3			考试	B115206	
	小计	12.5	168	32	32	0	0	0	0	0	6	6.5	0	0			

注：跨学部（学院）选修课由各学部（学院）自行开设，课程名称自定。方向一智能计算和方向二智能系统二选一，选择后须修完该方向所有课程。

6. 专业任选课

最低要求学分：20

	课程名称	学分	课时				学年、学期、学分								考核方式	课程编码	备注
			讲课	实验	上机	课内实践	一		二		三		四				
							秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			
修读要求	强化学习 (Reinforcement Learning)	2.5	32	16						2.5					考试	B116202	
	低空通信网络 (Low-Altitude Communication Networks)	2	24		16				2						考试	B116661	
	低空视觉与传感 (Low-Altitude Vision and Sensing)	3	40	16						3					考试	B116327	
	Linux 编程与实践 (Linux Programming and Practice)	2.5	32		16					2.5					考试	B116662	
	电磁兼容与抗干扰技术 (Electromagnetic Compatibility and Anti-Interference Technology)	3.5	48		16						3.5				考试	B116203	
	低空探测与反制技术 (Low-Altitude Detection and Countermeasure Technology)	2				64						2			考查	B116667	
	数据库原理 (Database Principle)	3	32		32			3							考试	B116657	
	低空安全管理规范	4	48		32							4			考试	B116681	

(Low-Altitude Safety Management Specifications)																	
低空四旋翼飞行器控制工程实训(Engineering Training for Low-Altitude Quadrotor Control)	3	40		16							3				考试	B116682	
工程实习 (Engineering Practice)	4	48		32					4						考试	B116211	
机器人编程与实践 (Robot Programming and Practice)	2	16		32					2						考试	B116636	
低空技术认识实习 (Cognitive Practice of Low-Altitude Technology)	2	24		16							2				考试	B116212	
嵌入式系统设计 (Embedded System Design)	2.5	32	16								2.5				考试	B836158	
语音信号处理 (Speech Signal Processing)	2.5	32		16						2.5					考试	B116214	
低空技术专业实习 (Professional Practice of Low-Altitude Technology)	2	32								2					考试	B116648	
非线性控制导论 (Introduction to Nonlinear Control)	2	32									2				考试	B116649	
低空通信与导航	3	32		32							3				考试	B116654	

(Low-Altitude Communication and Navigation)																
无人机系统概论 (Introduction to UAV Systems)	3	40		16						3				考试	B116642	
DSP 原理与应用 (Principles and Applications of DSP)	2	0			64							2		考查	B116217	
低空技术+农业 (Low-Altitude Technology + Agriculture)	1	0			32						1			考查	B116218	
低空技术+金融 (Low-Altitude Technology + Finance)	1	0			32						1			考查	B116219	
人工智能大模型 (Large-scale Artificial Intelligence Model)	1	0			32						1			考查	B116220	
飞行器编程与实践 (Practice of Intelligent Robot Technology)	2	16	32								2			考查	B116223	
低空专业英语 (Professional English for Low-Altitude Technology)	2	16			32							2		考查	B116222	英语+课程
小计	57.5	616	80	272	256	0	3	2	14	11	23.5	4	0			

注：1. 如果有些课程学科知识变化较快，可以先按照学科前沿课一、学科前沿课二命名。

2. 跨学部（学院）选修课、“英语+”课程、“人工智能+”课程由各学部（学院）自行开设，课程名称自定。

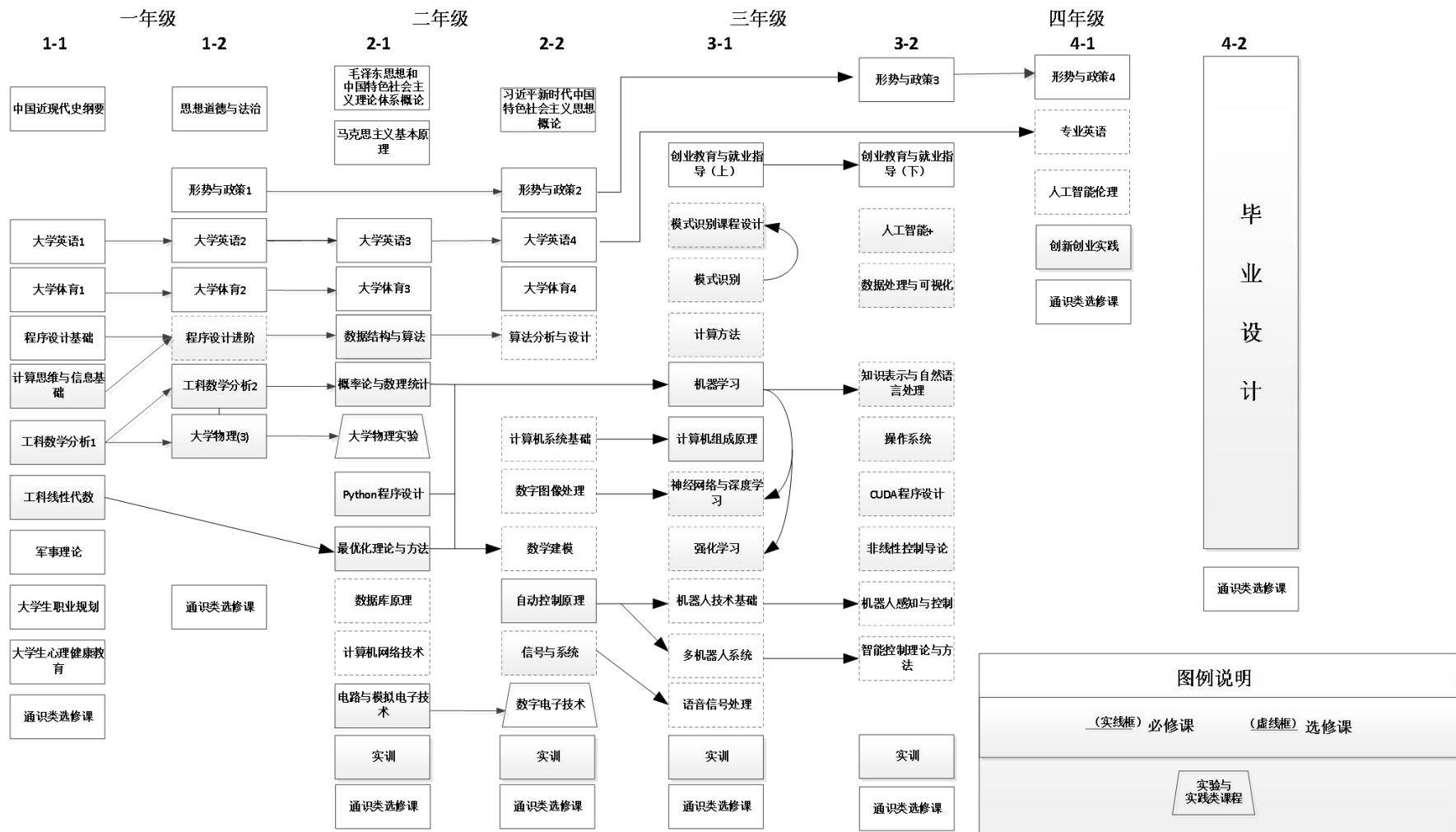
7. 集中性实践环节

最低要求学分：24

修读要求	集中实践环节名称	学分	周数	学年、学期、学分								考核方式	课程编码	备注
				一		二		三		四				
				秋	春	秋	春	秋	春	秋	春			
	军事技能（Military Skills）	2	2	2								考查	B197004	
	低空技术可视化应用实训 (Application Training of Low-Altitude Technology Visualization)	1	1			1						考查	B117206	
	四旋翼飞行器组装与调试实验 (Quadrcopter Assembly and Debugging Experiment)	1	1					1				考查	B117207	
	低空技术综合实训 (Low-Altitude Technology Comprehensive Training)	1	1						1			考查	B117209	
	飞行控制算法仿真实验 (Flight Control Algorithm Simulation Experiment)	1	1				1					考查	B117652	
	基于低空技术的应用领域实训 (Application Field Training Based on Low-Altitude Technology)	1	1						1			考查	B117647	
	毕业实习	5	5								5	考查	B117606	

	(Graduation Exercitation)													
	毕业设计（论文） (Graduation Project (Thesis))	12	18								12	考查	B117208	
	小计	24	30	2	0	1	1	1	2	0	17			

十、课程体系配置流程图



十一、课程介绍及修读指导建议（体现课程思政，含集中实践环节课程）

课程名称	课程介绍	修读指导建议
劳动教育（1）	《劳动教育（1）》是一门旨在培养学生劳动观念、劳动技能和社会责任感的课程。本课程通过理论学习与实践活动相结合的方式，让学生了解劳动的意义与价值，掌握基本的生活技能和职业素养。课程内容包括劳动伦理与职业道德的培养、日常生活技能的学习（如清洁整理、简单的维修保养）、团队合作与沟通技巧的提升等。通过参与实践活动，学生能够增强自我服务能力和团队协作精神，形成尊重劳动、热爱劳动的良好习惯，为未来的职业生涯和个人发展奠定坚实的基础。	对于《劳动教育（1）》这门课程，建议学生们积极参与课堂内外的各种实践活动，主动学习并掌握基本的生活技能和职业素养，同时注重培养良好的劳动习惯和团队合作精神。通过实践体验，不仅能够增强自我服务能力，还能培养出尊重劳动、热爱劳动的价值观，为个人全面发展和社会适应能力打下坚实的基础。
劳动教育（2）	《劳动教育（2）》是《劳动教育（1）》的进阶课程，进一步深化学生的劳动观念和职业技能。本课程通过更加深入的理论学习和实践活动，帮助学生掌握更高级别的生活技能和职业素养。课程内容包括高级职业技能培训、创新思维与解决问题的能力培养、以及参与社区服务和社会实践活动等。通过这些活动，学生不仅能提高自我管理和服务他人的能力，还能学会如何在团队中发挥更大的作用，从而培养出积极向上、勇于承担责任的社会公民品质。	对于《劳动教育（2）》这门课程，建议学生们继续深化对劳动意义的认识，积极参与更高层次的职业技能培训和实践活动，通过项目合作等形式锻炼团队协作和创新能力，同时注重将所学知识应用到实际问题中，以培养出全面发展的劳动能力和积极的社会责任感。
程序语言设计	本课程是低空技术与工程专业的入门基础课程，以主流编程语言为核心，系统讲授程序设计基本思想、语法规则、结构化编程、算法逻辑、代码调试与程序开发流程等核心内容。课程注重理论与上机实践结合，依托基础编程案例、小型工程实训夯实学生编程功底，同时融入国产编程生态发展历程、科技工作者精益求精的工匠精神等思政元素，引导学生树立严谨的编程思维和规范的开发习惯，为后续专业课程的程序开发、算法实现、系统设计筑牢基础。	建议零基础学生主动预习计算机基础常识，课堂上重点掌握编程逻辑与语法规则，积极参与上机实操、课后习题训练和小型编程项目实践。学习中注重培养代码规范意识和问题排查能力，后续可通过课程实训、科创竞赛、毕业设计等集中实践环节巩固编程技能，做到学以致用，为后续专业核心课程学习夯实底层基础。
高级程序设计语言课程设计	本课程是《程序语言设计》的集中实践进阶课程，属于专业必修实践环节。课程以综合性、应用型程序开发项目为核心，围绕低空技术、人工智能基础应用场景，开展模块化程序设计、功能开发、代码优化、系统调试与文档撰写等实训内容。通过完整的项目开发流程训练，培养学生综合运用编程知识解决实际工程	建议修读前熟练掌握基础程序设计知识与上机操作技能，学习过程中主动组队完成综合性项目开发，注重模块化思维和代码优化能力的培养，规范撰写项目报告与技术文档。积极复盘项目开发中的问题

	问题的能力，同时融入团队协作、自主创新、严谨治学的职业素养，引导学生践行科技报国理念，提升工程实践与软件开发综合能力。	与经验，后续可结合专业科创项目、实习实训进一步提升复杂程序开发能力，强化理论与工程实践的深度融合。
高等数学 (1)	本课程是低空技术与工程专业的核心公共基础课程，主要讲授函数、极限与连续、一元函数微分学、导数应用、不定积分、定积分及其应用等核心内容。课程不仅传授基础数学理论与计算方法，更注重培养学生逻辑推理、抽象思维、建模分析的能力，结合我国数学领域科研成果与工科应用案例开展思政教育，引导学生认识数学在航空航天、低空探测、智能算法等领域的核心支撑作用，树立求真务实的科学精神，为后续专业课程学习奠定数学基础。	建议学生课前预习基础知识，课堂重点理解数学原理与推导逻辑，课后强化习题训练，熟练掌握微积分核心计算与应用方法。注重培养数学建模思维，主动关联低空技术、智能控制等专业应用场景，后续可通过课程实验、综合实训、毕业设计等集中实践环节深化数学工具的应用能力，夯实专业学习底层支撑。
高等数学 (2)	本课程是《高等数学(1)》的后续进阶基础课程，主要讲授多元函数微分学、重积分、曲线曲面积分、无穷级数、常微分方程等内容，是低空飞行器建模、智能算法优化、信号处理、自动控制等专业领域的核心数学工具。课程通过理论教学与工程案例结合，培养学生多维分析、动态建模、方程求解的能力，融入我国工科数学应用创新案例，培养学生严谨求实的科学素养和攻坚克难的科研精神，助力学生解决专业工程实际问题。	建议修读前扎实掌握高等数学(1)全部知识点，重点攻克多元微积分、微分方程等难点内容。学习中注重理论联系实际，主动结合飞行器运动建模、控制系统分析等专业场景运用数学工具，后续依托课程设计、实习、毕业设计等集中实践环节强化知识落地，提升利用数学方法解决工程问题的能力。
线性代数	本课程是专业基础必修课程，主要讲授行列式、矩阵运算、线性方程组、向量空间、特征值与特征向量、二次型、矩阵变换等核心内容。课程聚焦工科应用场景，突出矩阵运算、线性变换在机器学习算法、飞行器姿态解算、多传感器数据融合、低空系统建模中的应用，结合我国线性代数在航空航天工程中的应用成果开展思政教育，培养学生精准严谨的科学态度和工程建模思维。	建议学生重点掌握矩阵运算、线性方程组求解、特征分析等核心知识点，摒弃单纯刷题思维，主动关联智能算法、飞行器控制等专业应用场景。学习中注重理解数学原理与工程应用的结合，后续通过算法实训、系统建模、毕业设计等集中实践环节强化实操应用，为机器学习、自动控制、低空传感技术等课程筑牢基础。
概率论与数理统计	本课程是一门专业基础课程，主要讲授概率论与数理统计的基础知识，包括概率的定义、性质、古典概型、条件概率，常见一维离散型随机变量的分布率、常见连续型随机变量的密度函数、函数的分布，多维随机变量的分布函数、联合分布、边缘分布、条件分布、独立性，随机变量的数字特征，大数定律及中心极限定	建议修读此课程前学习工科数学分析中的导数、定积分以及二重积分等，后续可通过集中实践如毕业设计等环节进一步加强提高，以达到学以致用目的。

	理,常用的统计量及三大抽样分布,点估计和区间估计,假设检验等内容。在学习过程中,学生应当认识到概率论与数理统计作为一种重要的数学工具,在培养科学精神的同时,也应注重将这种精神运用到实际生活和社会实践中,促进科技创新和社会发展,为构建现代化国家和实现中华民族伟大复兴贡献力量。	
低空技术 新生研讨 课	本课程是面向低空技术与工程专业新生的启蒙研讨类课程,以低空产业发展、行业前沿技术、专业人才培养、国家低空经济战略为核心,系统介绍低空飞行器、低空安防、智能低空应用、空域管理、低空产业政策等基础内容。通过专题讲座、案例研讨、前沿分享、小组交流等形式,帮助新生建立专业认知、明确学习方向,融入我国低空经济飞速发展的成果案例,培养学生的专业认同感、行业使命感和科技报国的家国情怀,树立投身低空领域科技创新的理想信念。	建议学生主动查阅低空领域前沿资讯与国家产业政策,积极参与课堂研讨、小组交流和案例分析,大胆提问、主动探索。注重拓宽专业视野,初步建立本专业的知识框架,主动对接后续基础课程学习,积极参与新生科创实践,为后续专业学习、科研创新和职业发展奠定思想与认知基础。
大学物理 (3)	本课程是一门专业必修课程。该课程的教学内容力学和电磁学等内容,通过学习,应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解,为进一步学习打下坚实的基础。	建议先学工科数学分析,为学习有关后继课程和进一步扩大知识面而奠定必要的基础。
大学物理 实验 (1)	本课程是一门专业必修课程。该课程的教学内容力学和电磁学等内容,通过学习,应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解,为进一步学习打下坚实的基础。	建议先学工科数学分析,为学习有关后继课程和进一步扩大知识面而奠定必要的基础。
低空技术 与人工智 能概论	本课程是一门融合低空技术与人工智能基础理论的综合性入门课程,旨在帮助学生系统了解低空空域开发利用与智能技术发展的基本概念与应用场景。课程内容涵盖低空飞行器类型与运行原理、低空通信与导航技术、空域管理基础,以及人工智能中的机器学习、计算机视觉与智能控制等核心技术,并重点介绍其在无人机系统、智慧物流、城市空中交通等领域的典型应用。通过本课程的学习,学生将建立跨学科的知识框架,提升对低空技术与人工智能融合发展的认知与理解。	建议具备一定的数学基础和计算机基础知识。学习过程中应注重理论与实践结合,关注相关应用案例,适当查阅前沿资料,以拓展对低空技术与人工智能融合发展的认识。
低空飞行 器原理与 设计	本课程是低空技术与工程专业的核心专业课程,聚焦各类低空飞行器的基础原理与结构设计,主要讲授低空飞行器空气动力学基础、飞行力学、结构组成、气动布局、机身设计、动力系统匹配、轻量化设计、可靠性设计等核心	建议修读前掌握高等数学、大学物理等基础课程知识,熟悉低空技术基础概念。学习中重点理解气动原理与结构设计逻辑,结合仿真软件开展设计

	内容,涵盖多旋翼、固定翼等主流低空飞行器类型。课程融入我国低空飞行器自主研发、国产化创新成果,培养学生精益求精的工匠精神和自主创新意识,引导学生立足国家低空产业需求,掌握飞行器设计的基本方法与工程思路。	练习,主动参与飞行器组装、设计实训等实践环节。后续可通过课程设计、科创项目、毕业设计等集中实践深化设计能力,提升工程创新与落地应用水平。
低空飞行器控制	本课程是低空技术与工程专业的重要专业课程,面向低空飞行器自主稳定飞行与智能控制需求,主要讲授低空飞行器控制系统的基本原理、建模方法与控制策略,重点介绍飞行器运动学与动力学建模、姿态与位置控制、飞行状态估计、反馈控制、轨迹跟踪、导航与制导、抗扰控制等核心内容,涵盖多旋翼、固定翼等典型低空飞行器的控制问题。课程结合低空飞行器自主飞行与智能控制领域的发展成果,培养学生分析复杂飞行控制问题的能力和系统思维,引导学生面向低空飞行任务需求,掌握飞行器控制系统设计的基本理论、方法与工程实现思路。	建议修读前掌握高等数学、线性代数、大学物理及自动控制原理等基础知识,具备一定的数学建模与程序设计基础。学习过程中应重点理解飞行器动力学模型、控制变量与飞行状态之间的关系,注重掌握控制系统分析与设计方法,并结合仿真平台开展姿态控制、轨迹跟踪等实践练习。后续可通过综合课程设计、飞行控制实验、科创项目及毕业设计等实践环节进一步提升控制算法设计、系统调试与工程应用能力。
自动控制原理	本课程是一门专业核心课,内容主要涉及经典控制理论的基本知识,包括自动控制系统的的基本原理、控制系统的数学建模、线性系统的基本分析方法、线性系统的设计校正方法、线性离散系统的分析与校正以及非线性控制系统分析等。将机器人控制环节与各章节内容有机结合,通过学习该课程,学生可以掌握经典控制理论的基本知识,学会控制系统的建模、分析及设计方法,为今后专业课程的学习奠定扎实的基础。通过介绍中国在自动控制技术方面取得的最新进展,让学生了解中国的强大,培养学生的民族自豪感、家国情怀,增强专业兴趣。	建议修读此课程前学习电路与模拟电子技术等课程,在学习过程中以及后续实习、实践环节中加强练习实践。通过学习该课程,学生学会运用创新思维进行理论、实践分析,提高学生的综合能力,实现教育教学全员、全过程、全方位育人目的。
机器学习	本课程是一门专业核心课,主要讲授线性模型、支持向量机、人工神经网络、决策树等常用的机器学习算法,并对结构数据的核函数和增量支持向量机算法进行了全面综述,为后续智能计算和智能系统的学习打下较好的理论基础。本课程可使学生了解工业信息化发展进程,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。	建议修读此课程前学习工科高等代数、工科数学分析等课程,后续可通过集中实践如毕业实习毕业设计等环节进一步加强提高,以达到学以致用目的,提高实践能力,培养创新精神。

电路与模拟电子技术	本课程综合介绍电路分析与模拟电子技术的基本原理，是电子信息类专业的重要基础课程。内容包括电路基本定律与分析方法、常用电路模型、半导体器件特性、基本放大电路及反馈与稳定性分析等，并结合典型电路进行综合分析。通过本课程学习，学生能够系统掌握电路分析与模拟电路设计的基础知识与方法。	建议具备一定的数学与物理基础。学习过程中应注重基础理论理解与电路分析训练相结合，并通过实验或实例加深对电路工作原理的认识。
神经网络与深度学习	本课程是一门专业核心课，它是模拟生物神经网络的新型计算机系统，目前已有广泛的应用。本课程的学习目的在于使学生掌握神经网络和深度学习的基本概念、基本原理、知识的表示、推理机制和求解技术，以及相关研究领域的技术方法。该课程可使学生认识到现代的人工智能算法对于科技强国的重要性，提升自己的专业性要求，为祖国的科技兴国战略贡献自己的一份力量。	建议修读此课程前学习工科高等代数、程序设计基础等课程，后续可通过学习锻炼适当的计算机模拟程序能力，能应用这些模型解决一些实际问题，并为学生今后提升实践能力打下一定的基础。
计算机视觉	本课程是一门专业方向课，主要讲授计算机视觉的发展历史、相关学科、应用领域和研究方向，基本的图像预处理和特征提取的原理和方法、卷积神经网络的相关知识，图像分类、目标检测、语义分割、场景理解和图像生成等的原理和经典算法，本课程通过介绍计算机视觉的最新技术和应用，使学生具备基本的方向知识和研究方法，并能够自主拓展学习或解决相关问题。	建议先修高等数学、电路与模拟电子技术等课程，后续可通过集中实践如毕业实习毕业设计等环节进一步加强提高，达到学以致用目的。提高实践能力以及运用所学知识解决实际问题的能力。
传感器与检测技术	本课程是一门专业方向课，聚焦低空飞行器环境感知、状态检测需求，系统讲授各类传感器的工作原理、性能参数、选型方法、信号检测与数据处理技术。课程内容包括力学传感器、惯性传感器、视觉传感器、激光雷达传感器等低空常用传感设备，涵盖传感器校准、误差分析、数据采集、多源数据预处理等核心知识，结合无人机巡检、低空环境监测等工程场景开展教学。融入我国传感技术国产化研发成果，培养学生严谨的工程素养和自主创新意识，为低空智能感知、飞行控制提供技术支撑。	建议先修读大学物理、高等数学、电路与模拟电子技术等课程，熟练掌握基础电路分析与数据处理方法。学习中注重理论与实验结合，主动参与传感器调试、数据检测实训，积累工程实操经验。后续通过综合实训、项目开发、毕业设计等集中实践环节，强化传感器在低空系统中的应用能力。

无线通信与组网技术	本课程无人系统智能感知与导航方向的核心课，主要讲授无线通信基本原理、信号传输机制、通信调制技术、无线组网协议、网络拓扑结构、数据传输可靠性保障等核心内容，重点适配低空飞行器空地通信、无人机集群组网、低空专网通信等特色场景。课程结合我国低空通信技术自主创新、空域通信网络建设成果开展思政教育，培养学生的通信工程思维和服务低空产业发展的责任意识，掌握低空无线通信系统的设计与应用方法。	建议修读前掌握高等数学、通信网络基础知识点，重点理解无线通信原理与组网逻辑。学习中注重结合低空飞行场景分析通信痛点与解决方案，主动参与通信组网实验与仿真训练。后续依托专业实习、工程实训、毕业设计等集中实践，提升低空通信系统的调试、设计与优化能力。
定位与导航系统	本课程是无人系统智能感知与导航方向的核心课，系统讲授卫星导航、惯性导航、组合导航、室内外精准定位的基本原理与关键技术，涵盖 GPS、北斗导航、惯性定位、视觉定位、多源融合定位等核心内容，重点讲解各类导航定位技术在低空飞行器、无人机作业中的应用方式、误差修正与精度优化方法。课程深度融入我国北斗导航系统自主研发、全球服务的大国科技成果，培养学生的民族自豪感、科技自信和深耕低空导航领域的创新精神。	建议修读前具备概率论、线性代数基础，熟悉低空飞行器基本工作原理。学习中重点掌握定位算法与误差优化方法，结合仿真工具开展导航定位模拟实验。后续通过飞行实训、项目实践、毕业设计等集中实践环节，强化组合导航技术的工程应用与实操能力。
无人机电力驱动原理	本课程是无人系统运动控制与规划方向的核心课，聚焦无人机动力系统核心技术，主要讲授电力驱动基本原理、动力电池特性、电机驱动控制、电源管理系统、动力匹配设计、能耗优化、续航提升技术等内容，适配多旋翼、小型固定翼低空无人机的电力驱动系统设计与运维场景。课程结合我国无人机动力技术国产化升级、新能源低空装备发展成果开展思政教育，培养学生精益求精的工匠精神和绿色低碳的工程发展理念。	建议先修读电路与模拟电子技术、大学物理等课程，了解无人机基本结构原理。学习中注重理论结合实操，主动参与动力系统组装、调试、能耗测试等实训内容。后续通过专项实训、科创项目、毕业设计等集中实践，提升无人机电力驱动系统的设计、调试与优化能力。
多旋翼无人机技术与实践	本课程是无人系统运动控制与规划方向的核心课，以主流多旋翼无人机为研究对象，系统讲授多旋翼无人机结构组成、飞行原理、动力系统、飞控系统、操作规范、航线规划、任务作业、故障排查等理论知识与实操技能。课程包含大量实操实训环节，覆盖无人机组装调试、起降操控、定点飞行、巡检作业等工程内容，融入我国民用无人机产业蓬勃发展的成果案例，培养学生的工程实践能力、安全操作意识和团队协作素养，夯实低空领域岗位实操基础。	建议修读前掌握低空飞行器基础原理、简单电路知识，具备基本动手操作能力。学习中严格遵守实训安全规范，主动参与组装、调试、飞行实操训练，积累故障排查与作业操控经验。后续通过综合实训、企业实习、科创竞赛等集中实践，全面提升多旋翼无人机工程应用与运维能力。

智能控制理论与方法	本课程主要介绍智能控制的基本理论与典型方法,是控制科学与人工智能交叉领域的重要课程。内容包括模糊控制、神经网络控制、专家系统及自适应与学习控制等方法,并结合复杂系统控制问题进行分析。通过本课程学习,学生能够掌握智能控制的基本原理与实现思路,理解其在工程系统中的应用方式。	建议具备自动控制原理和一定人工智能基础。学习过程中应注重理论理解与方法应用相结合,通过实例分析提升解决复杂控制问题的能力。
无人机运动规划与控制	本课程是一门专业方向课,聚焦无人机复杂场景自主飞行需求,主要讲授无人机运动学与动力学建模、全局与局部路径规划、避障算法、轨迹优化、运动姿态闭环控制、多机协同运动规划等核心内容,适配低空巡检、物流配送、集群作业等复杂场景。课程融入我国无人机自主飞行、智能集群控制前沿科研成果,培养学生的创新思维、工程建模能力和科技报国的使命担当。	建议修读前熟练掌握自动控制原理、低空飞行器控制、机器学习等前置课程知识,具备基础编程与仿真能力。学习中重点掌握规划算法与控制逻辑,多开展仿真实验与案例分析。后续通过毕业设计、科研项目、企业实习等集中实践,提升复杂场景下无人机自主规划与控制的工程落地能力。
强化学习	本课程是一门专业核心课,主要讲授马尔科夫决策过程、动态规划方法、交互迭代策略评估、策略改善、基于值函数的强化学习方法和基于直接策略搜索的强化学习方法等内容,为以后从事人工智能行业设计开发方面的工作提供技术基础。本课程通过引导学生对强化学习算法的了解,引导学生认识到设立目标与不断反馈调整的高效性和重要性。	建议修读此课程前学习概率论与数理统计、神经网络与深度学习、最优化理论与方法等课程,在学习过程中以及后续实习、实践环节中加强练习实践。
低空通信网络	本课程主要介绍面向低空飞行器的通信网络基础与关键技术,是低空技术与通信工程交叉领域的重要课程。内容包括低空通信系统架构、空地一体化网络、无线通信与组网技术、无人机通信链路设计以及低空网络管理与安全等,并结合无人机集群、低空物流与城市空中交通等典型应用进行分析。通过本课程学习,学生能够理解低空通信网络的基本原理及其在实际系统中的应用方式。	建议具备通信原理或信号与系统基础。学习过程中应注重通信技术与应用场景的结合,通过案例分析提升对低空网络系统的理解。
低空视觉与传感	本课程主要介绍低空飞行平台的视觉与传感技术,是无人系统与低空技术领域的重要专业课程。内容包括光学与视觉传感原理、激光雷达与多传感器融合技术、目标检测与环境感知方法,以及低空平台的导航与定位应用。通过本课程学习,学生能够掌握低空系统的感知技	建议具备机器人技术或自动控制基础。学习过程中应注重理论与实践结合,通过实验与案例分析提升对低空视觉与传感系统的理解与应用能力。

	术基础，并理解视觉与传感信息在飞行控制与任务执行中的作用。	
Linux 编程与实践	本课程是一门专业任选课，主要讲授 Linux 操作系统的基本结构以及基于 Linux 操作系统的基本终端命令、C 语言程序的编译技巧、C 语言系统函数的应用、进程的控制与进程调度、文件的 I/O 操作、Shell 程序设计、多线程程序设计等。该课程可以让学生思考开源软件的重要性，以及其对全球信息技术发展的影响，培养学生的开放包容和创新精神。	建议修读此课程前学习程序设计基础、操作系统等课程，在学习过程中将基本概念和实践环节相结合。深入体会开源软件的实现方式和生态。
电磁兼容与抗干扰技术	本课程主要介绍电磁兼容（EMC）与抗干扰技术的基本原理与工程方法，是电子信息与通信系统设计中的重要课程。内容包括电磁干扰的产生机理与传播途径、电磁兼容设计原则、屏蔽与接地技术、滤波与抑制方法以及相关测试与标准等，并结合典型电子系统进行分析。通过本课程学习，学生能够掌握电磁干扰分析与抑制的基本方法，提升系统设计的可靠性。	建议具备通信原理或信号与系统基础。学习过程中应注重通信技术与应用场景的结合，通过案例分析提升对低空网络系统的理解。
低空探测与反制技术	本课程主要介绍低空目标探测与反制的基本原理与关键技术，是低空安全与无人系统领域的重要课程。内容包括低空目标探测方法（如雷达、光电与无线电探测）、多源信息融合、目标识别与跟踪技术，以及常见反制手段与系统设计，并结合典型应用场景进行分析。通过本课程学习，学生能够理解低空探测与防护系统的基本结构与工作机制。	建议具备高等数学基础。学习过程中应注重基本概念与数学工具的理解，加强公式推导与典型例题训练，提高分析与应用能力。
数据库原理	本课程是一门专业任选课，主要讲授数据库技术的基本原理、基础知识、基本的操作技能和简单数据库的设计技术，为后续智能计算和智能系统的学习打下较好的基础。该课程能够引导学生思考科技发展的规律，理解科技创新对于社会发展的重要性，培养学生的创新精神和爱国情怀，也可以引导学生理解数据安全和隐私保护的重要性，培养学生的法制观念和社会责任感。	建议修读此课程前学习程序设计基础等课程，在学习过程中以及实践环节中加强练习实践。注重创新意识、系统能力、安全意识和爱国精神的引导与培养。
低空安全管理规范	本课程是低空技术与工程专业的特色素养与应用型课，聚焦低空领域安全管控核心需求，系统讲授国家低空经济法律法规、空域管理政策、无人机飞行安全规范、低空作业安全准则、设备运维安全标准、应急处置规范、低空安防管理体系等核心内容。课程结合国内低空安全事故案例、行业监管标准、低空安全治理成果	建议学生主动研读国家低空产业相关政策法规，熟记行业安全规范与操作标准，结合低空飞行、设备运维实操场景理解规范要求。学习中注重理论联系实际，强化安全责任意识，后续通过实训、实习、岗

	开展教学，融入法治教育、安全教育与责任担当教育，培养学生的合规意识、安全素养和职业操守，适配低空行业规范化、安全化发展需求。	位实践严格落实安全规范，养成合规操作、安全作业的职业习惯。
低空四旋翼飞行器控制工程实训	本课程是一门面向低空无人系统的实践性课程，主要围绕四旋翼飞行器的控制原理与工程实现开展。内容包括四旋翼飞行器结构与动力学建模、姿态与位置控制方法、传感器数据获取与处理、飞控系统调试以及飞行实验等，并通过实际操作与项目训练加深理解。通过本课程学习，学生能够掌握四旋翼飞行器控制系统的基本设计与实现流程，提升工程实践能力。	建议具备人工智能或信号处理基础。学习过程中应注重算法方法与应用场景的结合，通过案例分析提升对低空安全监控系统的理解与应用能力。
工程实习	本课程是面向工程类专业设置的实践性教学环节，旨在通过实际工程环境中的学习与操作，提升学生的工程认知与实践能力。内容包括生产工艺流程认识、典型设备操作、工程项目参与及相关技术应用等，并结合具体岗位任务开展实践训练。通过本课程学习，学生能够加深对专业知识的理解，增强工程实践能力与职业素养。	建议在完成相关专业基础课程后修读。实习过程中应主动参与实践环节，注重总结经验，提高动手能力与工程理解能力。
机器人编程与实践	本课程是专业方向课，课程主要 ROS 软件的使用，重点包括如何编写 ROS 节点和 ROS 工具、ROS 模拟和可视化、ROS 的感知过程、ROS 中的移动机器人控制和导航。本课程可为学生对智能系统的编程实现提供较好的基础。引导学生通过实践操作理解和掌握机器人编程与实践的基本原理和方法。通过组织学生进行实验、项目等活动，提高学生的实践能力和理论知识的运用能力。培养学生的团队协作意识和沟通能力。	建议先修程序设计基础、数据结构与算法等课程，后续课程可能还有：机器人技术基础，机器人环境感知与运动控制等。通过实验、课外科技活动等方式掌握实际操作技，能拓宽视野，提高自己的综合素质，后续可通过集中实践如毕业实习毕业设计等环节进一步加强提高，以达到学以致用目的。
低空技术专业实习	本课程是低空技术专业的重要实践教学环节，旨在通过参与实际工程项目或企业实践，提升学生对低空技术系统的综合应用能力。内容包括无人机系统运行与维护、低空通信与监测技术应用、任务执行流程及相关工程实践等，并结合企业实际案例开展训练。通过本课程学习，学生能够加深对专业知识的理解，提升工程实践能力与问题解决能力。	建议在完成专业核心课程后修读。实习过程中应主动参与实际任务，注重理论与实践结合，不断提升工程应用能力与职业素养。
嵌入式系统设计	本课程是一门专业任选课，以嵌入式系统原理为基础，以嵌入式系统开发体系为构架，针对嵌入式系统领域的最新发展趋势与嵌入式应用型人才知识结构的需求，系统全面地介绍了嵌入式系统的基本概念、软硬件的基本体系结	1)加强理论学习，建议先修电路与模拟电子技术、数字电子技术、单片机原理等课程，引导学生深入理解和掌握嵌入式系统设计的基本原理和方

	构、软硬件设计方法、相关开发工具及应用。通过本课程的学习,让学生了解我国在嵌入式系统领域的重大成果和贡献,激发学生的爱国热情和自豪感,培养学生的爱国情怀;引导学生树立严谨细致、精益求精的工作态度,培养“工匠精神”;通过小组讨论、项目合作等方式,培养学生的团队协作意识和沟通能力,鼓励学生互相学习、共同进步。鼓励学生通过实践操作和理论学习相结合的方式,培养创新意识和能力,可以使学生掌握嵌入式系统基本原理,并具备初步的嵌入式软硬件的设计开发能力,为以后走上嵌入式硬件设计和开发类的工作岗位打下重要的基础。	法。2)注重实践操作,通过实验、课外科技活动等方式掌握实际操作技,能拓宽视野,提高自己的综合素质,后续可通过集中实践如毕业实习毕业设计等环节进一步加强提高,以达到学以致用目的。
语音信号处理	本课程是一门专业任选课,主要讲授语音信号处理的基础、原理、方法和应用,以及该学科领域近年来取得的一些新成果、新进展及新技术,为以后从事人工智能行业设计开发方面的工作提供技术基础,让学生认识到所学知识的社会意义和价值,从而树立起为社会进步和发展做贡献的责任感。	建议修读此课程前学习概率论与数理统计、神经网络与深度学习、最优化理论与方法等课程,在学习过程中以及后续实习、实践环节中加强练习实践。
低空技术专业实习	本课程是低空技术专业的重要实践教学环节,旨在通过参与实际工程项目或企业实践,提升学生对低空技术系统的综合应用能力。内容包括无人机系统运行与维护、低空通信与监测技术应用、任务执行流程及相关工程实践等,并结合企业实际案例开展训练。通过本课程学习,学生能够加深对专业知识的理解,提升工程实践能力与问题解决能力。	建议在完成专业核心课程后修读。实习过程中应主动参与实际任务,注重理论与实践结合,不断提升工程应用能力与职业素养。
非线性控制导论	本课程主要讲解非线性连续系统的稳定性理论、比较理论、周期系数系统的稳定性以及分叉理论;动力系统的基本概念,极限集、游荡点集的基本性质,不变性原理;离散系统中的混沌与分叉、符号动力系统的概念与性质、马蹄映射与埃依映射、李雅普诺夫指数、米尔尼科夫函数以及系统的同步与控制。	建议修读此课程前学习自动控制理论、现代控制理论等课程,在学习过程中以及后续实习、实践环节中加强练习实践。
低空通信与导航	本课程主要介绍低空飞行器通信与导航的基本原理与关键技术,是低空技术领域的重要专业课程。内容包括低空通信系统构成、无线通信链路、卫星导航与组合导航技术、定位与跟踪方法,以及复杂环境下的导航与通信保障等,并结合无人机飞行与低空作业场景进行分析。通过本课程学习,学生能够掌握低空通信与导航系统的基本原理及其工程应用。	建议具备通信原理或信号与系统基础。学习过程中应注重通信与导航技术的协同理解,通过案例分析提升对低空系统运行机制的认识。

无人机系统概论	本课程主要介绍无人机系统的基本组成与工作原理，是低空技术领域的重要入门课程。内容包括无人机平台结构与分类、飞行控制系统、导航与通信技术、任务载荷以及典型应用场景等，并结合无人机在物流配送、巡检监测与应急救援中的应用进行分析。通过本课程学习，学生能够全面了解无人机系统的基本构成及其运行机制。	建议具备基础物理和一定工程技术背景。学习过程中应注重系统理解与应用认知，通过案例分析加深对无人机技术的整体把握。
DSP 原理与应用	本课程是电子信息、计算机等相关专业核心选修课，主要讲解数字信号处理器（DSP）的基本原理、体系结构及编程方法，涵盖信号处理算法在 DSP 上的实现与应用，为后续嵌入式系统、数字信号处理等课程奠定基础。课程结合理论教学与上机实操开展课程思政，融合技术应用与创新教育，培养学生 DSP 开发与工程实践能力。	建议修读前学习数字信号处理等课程，掌握基本信号处理理论与编程基础；后续通过上机实操、项目开发强化应用，提升 DSP 系统设计与调试能力，实现理论与实践结合。
低空技术+农业	本课程主要介绍低空技术在现代农业中的应用与发展，是低空技术与农业工程交叉融合的应用型课程。内容包括无人机农业作业技术、低空遥感与农情监测、精准施肥与植保作业、农业数据采集与智能分析等，并结合智慧农业典型应用场景进行分析。通过本课程学习，学生能够了解低空技术在农业生产中的应用模式及其对农业现代化的推动作用。	建议具备一定低空技术或信息技术基础。学习过程中应注重技术与应用场景结合，通过案例分析提升对智慧农业系统的理解与应用能力。
低空技术+金融	人工智能+金融课程旨在探索人工智能技术在金融领域的应用，并帮助学生理解和运用这些技术来解决金融行业面临的复杂挑战。通过本课程，学生将深入了解机器学习、深度学习、自然语言处理等人工智能技术，并了解它们在风险管理、投资组合优化、市场预测以及客户服务等方面的应用。	建议修读此课程前学习机器学习、计算机视觉等课程，后续可通过集中实践如毕业实习、毕业设计等环节进一步加强提高，以达到学以致用目的。
人工智能大模型	本课程主要介绍人工智能大模型的基本原理与关键技术，是人工智能领域的重要前沿课程。内容包括深度学习基础、大规模预训练模型架构（如 Transformer）、模型训练与微调方法、自然语言处理与多模态应用等，并结合典型大模型应用场景进行分析。通过本课程学习，学生能够理解大模型的基本工作机制及其在智能系统中的应用方式。	建议具备机器学习与编程基础。学习过程中应注重理论理解与实践结合，关注典型模型与应用案例，提升对大模型技术的综合认识。
飞行器编程与实践	本课程是低空技术专业的核心实践课程，聚焦低空飞行器专属编程开发技术，系统讲授飞行器底层编程、飞控程序开发、传感器数据编程处理、飞行任务程序设计、程序调试与优化、	建议修读前掌握程序设计基础、嵌入式系统基础、低空飞行器原理等知识，具备基本编程能力。学习中注重理论结合

	嵌入式飞行器程序部署等核心内容, 适配多旋翼、固定翼无人机的程序开发场景。课程融合国产飞控系统开源生态、自主编程技术成果, 培养学生的编程实操能力、工程创新能力和自主研发意识, 助力学生掌握飞行器智能化程序开发核心技能。	上机实操, 主动完成飞行器程序编写、调试、部署实训。后续通过科创项目、综合实训、毕业设计等集中实践, 提升飞行器定制化编程与功能开发能力。
低空专业英语	本课程是低空相关专业核心选修课, 聚焦低空领域专业英语应用能力培养, 涵盖低空技术核心词汇、专业文献阅读、技术交流口语及英文报告撰写等内容, 为学生阅读低空领域外文资料、参与国际技术交流奠定基础。课程结合理论教学与场景实训开展课程思政, 融合语言应用与国际视野教育, 培养学生低空专业英语综合应用能力。	建议修读前具备基础英语读写能力及低空技术入门知识; 后续通过专业文献研读、口语模拟、英文报告撰写强化应用, 积累低空专业词汇, 提升国际技术交流与外文资料应用能力。
军事技能	本课程是各专业必修基础课, 核心培养学生基本军事素养与实用技能, 涵盖队列训练、战术基础、应急处置、国防知识等内容, 为学生树立国防观念、增强身体素质奠定基础。课程结合实操训练开展课程思政, 融合国防教育与责任担当培养, 提升学生的纪律意识、协作能力和应急反应能力。	建议修读前具备基本身体素质, 无特殊前置课程要求; 后续通过集中实操训练强化技能掌握, 严格遵守训练纪律, 主动学习国防相关知识, 提升自身军事素养与责任担当, 实现素养与技能双提升。
低空技术可视化应用实训	本课程是低空相关专业核心实训课, 聚焦低空技术可视化的实践应用, 涵盖低空数据可视化工具使用、可视化场景搭建、数据可视化效果优化等核心内容, 衔接低空技术相关理论课程, 强化理论与实践的结合。课程结合实操训练开展课程思政, 融合技术实训与创新思维培养, 提升学生低空技术可视化实操与应用能力。	建议修读前具备基础的低空技术知识及简单的计算机操作能力, 无严格前置课程要求; 后续通过实操训练、实训项目强化技能应用, 熟练掌握可视化工具使用, 提升低空数据可视化场景搭建与优化能力。
四旋翼飞行器组装与调试实验	本课程是低空相关专业核心实训课, 以四旋翼飞行器为实训载体, 系统开展飞行器整机结构认知、零部件选型、整机组装、电路接线、飞控固件烧录、参数校准、硬件调试、故障检测与修复等实操实验内容。课程依托完整的实验流程, 培养学生的动手实操能力、细节把控能力和工程严谨素养, 融入国产无人机硬件技术发展成果, 引导学生树立精益求精的工匠精神, 夯实低空飞行器硬件运维与调试基础。	建议修读前掌握低空飞行器基础原理、简单电路知识, 具备基本动手操作能力。实验过程中严格遵守操作规范, 注重细节操作, 主动排查解决组装、调试过程中的常见问题。认真记录实验数据与心得, 后续通过综合实训、项目实践进一步提升飞行器硬件组装与精准调试能力。

低空技术综合实训	本课程是低空相关专业核心实训课，聚焦低空技术综合应用能力培养，涵盖低空飞行器操作、数据采集与分析、低空场景实操应用等核心内容，衔接低空技术相关理论课程，强化理论与实践的深度融合。课程结合实操训练开展课程思政，融合技能实训与责任担当教育，提升学生低空技术综合实操、问题解决及团队协作能力。	建议修读前完成低空技术相关理论课程学习，具备基础的低空技术知识；后续通过集中实操、综合项目实训强化技能，严格遵守实训规范，提升低空技术综合应用与应急处置能力。
飞行控制算法仿真实验	本课程是低空相关专业核心实训课，依托专业仿真平台，围绕低空飞行器姿态控制、轨迹控制、避障控制、集群控制等核心算法开展仿真实验教学。课程内容包括控制算法建模、仿真模型搭建、参数调试、算法性能测试、复杂场景仿真验证、算法优化对比等，通过仿真实验助力学生吃透控制算法原理，规避实体飞行实验风险，提升算法设计与优化能力。融入我国飞行控制算法自主创新成果，培养学生的科研思维与创新精神。	建议修读前熟练掌握自动控制原理、飞行器控制、程序设计基础等知识，熟悉常用仿真工具操作。实验中注重理解算法核心逻辑，主动尝试参数优化与场景拓展，积累算法仿真与调试经验。后续结合实体飞行实训、毕业设计实现仿真技术与工程实操的深度融合。
基于低空技术的应用领域实训	本课程是低空相关专业核心实训课，以低空技术落地应用为核心，聚焦低空技术在各主流领域的实操训练，涵盖低空物流、智能巡检、低空安防、低空金融等典型应用场景的实训内容，衔接前期低空技术相关理论课程，实现理论知识向实操能力的转化。课程依托场景化实训开展课程思政，融合实操技能与责任担当教育，培养学生低空技术场景化应用、团队协作及问题解决能力，适配低空领域岗位实操需求。	建议修读前完成低空技术相关理论课程学习，具备基础的低空技术认知；实训期间严格遵守操作规范，注重实操细节，通过分场景专项训练、综合项目实操强化应用，主动积累不同领域低空技术应用经验，提升场景化实操与落地应用能力。
毕业实习	毕业实习是一门实践性很强的学科，学生经过三年多的基础课、专业课及大量的实验课程学习和锻炼，已具备了进行简单统计分析基本理论知识以及一定的动手实践能力。使学生在思想上、业务上得到全面的锻炼。企业实践主要以机器视觉、自然语言两个最主流与前沿的技术领域为主，掌握图像与文本的处理，机器学习与深度学习算法的设计、训练、参数调优。掌握 Tensorflow、PyTorch 等主流框架的企业应用，具有使用人工智能技术解决实际问题的能力，为后续深造及今后的人工智能工程应用打好基础。培养学生工程应用的能力，培养学生理论联系实际分析问题的能力。培养学生辩证思维和工匠精神。	在学校指导老师和单位指导老师的双重指导下，严格遵守实习单位纪律和实习单位的规章制度，准时到达实习地点；实习期间按时上岗，不得迟到、早退、缺勤；以达到培养自己的独立工作能力和专业技能。在前面技术课程与实训实践基础之上，实战人工智能技术的工程应用能力，着重培养工程思维，以及实战经验。强调人工智能产品的研发，应用与创新，培养产品意识，为后面的深造与求职奠定扎实的基础。

毕业设计 (论文)	毕业设计是大学四年的最后一门课程,也是非常重要的一门课程,是对学生四年来的基础课、专业课、实验课、实践课等所有所学学的专业知识的一次全面考核和提升,并锻炼了学生的独立的学习、调研、查阅资料、软件开发、硬件设计、资料归档等全方位的锻炼。通过本课程,学生将学习科学研究方法、学术写作规范和学术道德规范,同时着重培养学生对国家发展战略的认识,提升国家意识和责任意识。学生将被引导将所学知识与技能应用于解决实际问题,树立正确的人生观和价值观,强化对社会责任和使命的认识。我们鼓励学生结合国家重大需求和战略新兴产业,选题立意,为国家发展和人民福祉贡献智慧和力量。通过毕业设计这一过程,学生将不断完善自我,成长为德才兼备、全面发展的新时代青年人才。	根据自身特点,选择一个最为感兴趣的课题,并和指导教师讨论沟通。利用所学的专业知识、图书馆、网络、论坛等各种资源,认真独立,按计划保质保量地完成毕业设计(论文)。
----------------------	---	---

十二、有关说明