

中北大学

# 本科培养方案

(2025 版)

|            |                      |
|------------|----------------------|
| 专业名称       | <u>智测慧控工程拔尖创新人才班</u> |
| 专业代码       | <u>080301</u>        |
| 学院名称       | <u>仪器与电子学院</u>       |
| 培养方案执笔人签字  | <u>葛双超</u>           |
| 学科(术)带头人签字 | <u>刘文怡</u>           |
| 系主任签字      | <u>刘文耀</u>           |
| 教学院长签字     | <u>王红亮</u>           |
| 院长签字       | <u>刘文怡</u>           |

2025 年 6 月

# 智测慧控工程拔尖创新人才班培养方案说明

## 一、智测慧控工程拔尖创新人才班简介

智测慧控工程拔尖创新人才班依托“仪器科学与技术”和“电子科学与技术”两个一级博士点学科、测控技术与仪器国家一流专业建设点、测试技术及仪器国家级实验教学示范中心、极限环境光电动态测试技术与仪器全国重点实验室、山西省人才培养模式创新实验区，以现代测试技术为基础，以特种传感与极限测量为办学特色，培养具有深厚家国情怀、突出创新实践能力的拔尖创新人才。

本工程拔尖创新人才班现有专职教师 58 人，其中教授 22 人、副教授 20 人，均为博士/硕士导师。省部级以上人才称号 120 多人次，其中国家杰出青年基金获得者 4 人：张文栋、刘俊、熊继军、薛晨阳，山西省教学名师 3 人，“长江学者”特聘教授 1 人，中组部“万人计划”入选者 4 人，国防卓青 2 人，中组部青年拔尖人才 1 人，以及包括“三晋学者”、青年拔尖人才、山西省研究生教育优秀导师在内的省级人才称号共 140 余人次，先后入选了国家自然科学基金委创新研究群体、科技部重点领域创新团队、全国高校黄大年式教师团队、全国杰出专业技术人员先进集体、教育部和国防科工局优秀创新团队、山西省科技创新领军团队、全国教育系统先进集体、全国杰出专业技术人员先进集体、全国工人先锋号、全国向上向善好青年集体、全省先进基层党组织等省部级以上荣誉称号。

构建了“产学研用”多元化深度融合协同育人体系，建立有国家级大学生文化素质教育等红色基地 3 个，国家级实验教学示范中心等双创基地 2 个，建立校外实训基地 6 个，校企联合教学示范基地 1 个，通过校企融合、研究方向整合和学科交叉，组建跨学科实践教学教师团队，从行业领军企业、优质科研机构遴选了 20 余名企业导师。

实行“项目制教学+校企协同+导师制”培养模式，配置全周期的“1+1”校企科创导师，实施“2.5+1.5”“一素质三能力”贯通式校企联合培养，校内依托国家、省重点实验室平台，围绕扎实的基础理论和卓越的创新实践能力的培养目标，实施理论课程、科研项目、创新竞赛一体的“学中做、做中学”实践创新能力培养；校外联合校企合作实践基地实施“学中用、用中学”的产教融合协同育人模式培养。

## 二、培养目标

本工程拔尖创新人才班面向制造强国战略，以及特种传感及动态测试、测控系统集成、仪器仪表设计与应用领域需求，培养系统掌握非电量测量与控制基础理论、传感器原理、测控电路设计的工程知识、基本方法以及实践技能，能够德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有深厚的家国情怀、扎实的数理基础、系统的专业知识、

突出的创新思维、卓越的实践能力、高效沟通协调与团队协作能力和跨文化国际交流能力的工程拔尖创新人才。

### 三、优势特色

**1、学科实力：**依托的仪器科学与技术学科在第五轮学科评估中进入 A 类，是山西省“1331 工程”一流学科和国防特色学科。

**2、创新实践：**学院正在实施“菁英计划”拔尖创新人才培养工程，旨在通过系统化培养和优质资源整合，培育兼具扎实理论基础、卓越创新能力与长远发展潜力的新时代人才，工程拔尖创新人才班的同学可优先直接进入“菁英计划”培养。

**3、平台资源：**校内依托的科学教学平台有极端环境光电测试技术全国重点实验室、电子测试技术国防重点实验室、仪器科学与动态测试教育部重点实验室、智能探测技术与装备山西省重点实验室、测试技术及仪器国家级实验教学示范中心、国家级电工电子实验教学示范中心、创新精英研究院、寒泉驿四大书院等；

**4、课程资源：**所开设的专业核心课程实现国家/省一流课程全覆盖。

**5、师资力量：**所有专业课程讲教师须具有高级职称，且教学经验丰富、实践能力较强、授课效果良好，并富有责任心。学院为每位学生配备 1+1 校企科创导师，从大一起即可进入导师团队进行创新实践能力培养和科研思维训练。

**6、培养质量：**近五年平均升学率达 55%，，进入仪器类“双一流”高校深造的学生达到 150 余人，专业学生受到包括清华大学、天津大学等一流高校的广泛认可。近五届均获得“中北奖章”称号（全校每年 10 个），年均获得各类超级竞赛一等奖 20 余项、20%的学生升入双一流高校攻读硕士学位。毕业生广泛地就业于北方华创科技集团股份有限公司、北方自动控制技术研究所、比亚迪汽车有限公司、北京遥感设备研究所等知名企业和研究所，并逐步成长为企业的研发骨干和部门负责人，受到业内的一致好评。

### 四、创新培养模式

**1、项目制实施：**以项目式学习为驱动力，实现“教-学-做”有机融合，以“小学期、做中学”为抓手，凝练“真实工程项目原型”，以“全流程、全周期”产品研发设计为主线，涵盖“理论、设计、制作、测试”四年培养全过程，提升学生解决复杂工程问题能力和工程素养。

**2、校企联合培养：**本专业积极贯彻和实施“实践创新型”人才培养思路，注重科研与教学的结合，积极尝试和推广新的教学模式与理念。构建适应国际化工程教育认证标准的专业培养体系，形成以学生全面发展为目标的“一素质三能力”培养模式、以加

**强实践能力为目标的“2.5+1.5”培养模式。**学生利用前 2.5 学年完成培养方案规定的基础课程和专业课程学分,大三下半学期完成 0.5 学年的校企联合测控系统设计综合实践。该实践环节综合性强,工程特征明显,具体任务将突出产业需求导向与创新实践能力训练,体现高度的系统性、综合性和复杂性。实训过程实行校企双导师协同指导,学生分组团队合作,执行项目式管理和流程控制,培养学生解决专业领域复杂工程问题的能力。大四学年完成毕业实习和毕业设计等实践环节。学生将进入行业企业或科研实验室完成毕业实习。毕业设计环节,依托学科科研优势和企业工程时间需求,提炼毕业设计任务,执行校企双导师毕设全流程指导,完成工程样机实物设计、理论研究和项目总结工作。通过校企协同育人实现仪器科学相关领域创新拔尖人才培养。

3、综合素质训练:建立了以学生能力产出为导向的教学全过程质量评价与监控机制、以强化全体学生创新能力为目标的“创新精英研究院”创新平台和以培养学生“自信、自强、博远”为目标的“寒泉驿书院”,有效提升了人才培养质量。推行“一素质三能力”新型素质培养体系,注重综合培养大学生的思想道德素质、学习能力、创新能力、文体能力。本专业积极贯彻和实施“实践创新型”人才培养思路,注重科研与教学的结合,积极尝试和推广新的教学模式与理念。

# 智测慧控工程拔尖创新人才班培养方案

## 一、专业基本信息

|             |              |
|-------------|--------------|
| 学 院：仪器与电子学院 | 专业名称：测控技术与仪器 |
| 学科门类：工学     | 专业类别：仪器类     |
| 学 制：四年      | 授予学位：工学学士    |

## 二、专业培养目标：

智测慧控工程拔尖创新人才班以立德树人为根本任务，面向特种传感及动态测试、测控系统集成、仪器仪表设计与应用领域，培养系统掌握非电量测量与控制基础理论、传感器原理、测控电路设计的工程知识、基本方法以及实践技能，能够德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有深厚的家国情怀、扎实的数理基础、系统的专业知识、一定的创新思维、综合的实践能力、团队协作能力和跨文化国际交流能力的工程拔尖创新人才。

预期学生在毕业五年左右能达到的具体目标：

能够整合多种资源，有效平衡社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在航天、航空、兵器等国防特色领域以及民用领域从事仪器、电子、信息相关的设计制造、科学研究和工程管理等的工作，能够创新性解决行业复杂工程问题；能够快速适应社会经济发展和航天国防相关行业科技进步需求，学习和开发新兴技术和工具，不断更新知识结构，勇于探索新兴交叉学科知识和技能，不断提升解决行业复杂工程问题的能力；善于在多元文化场合针对客户、同行、公众有效表达观点并达成沟通目标，在行业内有较强的竞争力或成长为行业领军人才，能够带领团队攻坚克难，开创性完成任务；具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务社会，为国防事业和国民经济发展提供支撑。

## 三、毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

1、工程知识：能够系统掌握从事测控技术与仪器专业工作所需的数学、自然科学与计算知识，掌握电子电路、信号与系统、传感器原理、误差理论、测控理论等专业基础知识和基本理论，并能够将相关知识用于解决高精度传感器设计、精密测控电路设计、智能测控系统集成等专业特色相关的复杂工程问题。

2、问题分析：具备一定的计算思维，能够灵活应用工程所需的数学、自然科学与计算知识和测控技术与仪器专业的基本理论，并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，综合考虑可持续发展要求，对本专业有关的复杂工程问题进行全面识别、清晰表达和深度分析，得出有效结论。

3、设计开发解决方案：能够设计和开发针对本专业复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的传感器、测控系统或相关工艺流程，创新性解决测控领域复杂工程问题；并能够在设计过程中体现创新意识，综合考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素。

4、研究：能够基于测量、控制领域的科学原理，采用传感器与测控电路设计的科学方法对本专业有关的复杂工程问题进行研究，设计可行的实验方案，并能够合理运用数据处理方法对实验结果进行有效分析与处理。

5、使用现代工具：掌握本专业相关的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的开发、选择与使用方法，能够对复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：关注航天、航空、兵器以及民用领域行业现状和国家发展需求，熟悉仪器行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能够基于仪器类专业工程实践相关的社会背景知识进行合理分析，多维度评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7、环境和可持续发展：在测控系统与仪器产品及其全生命周期的设计过程中，能够综合考虑对资源和环境的影响，降低产品制造及其使用过程中产生的负面影响。

8、职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有较高的综合素质、社会责任感，能够践行社会主义核心价值观，了解航天、航空、兵器以及民用领域的规范性基础知识，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德和规范和相关法律，履行责任。

9、个人和团队：具有协作精神、团队意识和竞争意识，能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就本专业相关的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备较强的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

11、项目管理：具有工程管理与经济决策意识，理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，掌握合理的学习方法，能够不断学习并理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应社会经济、未来科技进步及相关行业的发展。

#### 四、专业核心课程

电路原理、模拟电子技术 A、数字电子技术 A、信号与系统、自动控制原理、工程力学 B、光测技术、传感器原理及设计、误差理论与数据处理、测控电路设计、精密仪器零件设计、微机原理及接口技术、单片机原理及应用。

#### 五、主要实践教学环节（含主要独立开设实验）

军事课（含军事理论、军事技能）、社会实践、综合素质拓展、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、测控系统设计综合实践、电子工艺实习 B、创新创业实践、工程训练 C、毕业实习、毕业设计。

六、课程体系支撑毕业要求矩阵图（参考附件 1）。

七、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

八、学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

九、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得测控技术与仪器专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

## 测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

| 课程性质   | 课程编号        | 课程名称  | 总学分数 | 学时(周数)  | 学时分配              |        | 开课学期 | 备注  |  |
|--------|-------------|---|------|---|-------------------|--------|------|-----|--|
|        |             |   |      |   | 讲授                | 实验(实践) |      |     |  |
| 通识教育课程 | X2317000101 | 思想道德与法治   | 2.5  | 40  | 40                |        | 1    |     |  |
|        | X2317000102 | 中国近现代史纲要  | 2.5  | 40  | 40                |        | 2    |     |  |
|        | X2317000103 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  | 2.5  | 40  | 40                |        | 3    |     |  |
|        | X2317000104 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论  | 2.5  | 40  | 40                |        | 4    |     |  |
|        | X2317000105 | 马克思主义基本原理   | 2.5  | 40  | 40                |        | 3    |     |  |
|        | X2317000106 | 形势与政策   | 2    | 64  | 64                |        | 1-8  |     |  |
|        | X2317000401 | 党史  | 1    | 16  | 16                |        | 1    | 四选一 |  |
|        | X2317000402 | 改革开放史   |      |   |                   |        |      |     |  |
|        | X2317000403 | 社会主义发展史   |      |   |                   |        |      |     |  |
|        | X2317000404 | 新中国史  |      |   |                   |        |      |     |  |
|        | X2325000101 | 大学生实用心理学  | 1    | 16  | 8                 | 8      | 1    |     |  |
|        | X2311000101 | 体育（1）   | 1.5  | 24  | 24                |        | 1    |     |  |
|        |             |   |      | 24  | 24                |        | 2    |     |  |
|        | X2311000102 | 体育（2）   | 1.5  | 24  | 24                |        | 3    |     |  |
|        |             |   |      | 24  | 24                |        | 4    |     |  |
|        | X2311000103 | 体育（3）   | 1    | 24  | 24                |        | 5    |     |  |
|        |             |   |      | 24  | 24                |        | 6    |     |  |
|        | X2310000101 | 大学英语 A（1）   | 2    | 32  | 32                |        | 1    |     |  |
|        | X2310000102 | 大学英语 A（2）   | 2    | 32  | 32                |        | 2    |     |  |
|        | X2310000103 | 大学英语 A（3）   | 2    | 32  | 32                |        | 3    |     |  |
|        | X2310000104 | 大学英语 A（4）   | 2    | 32  | 32                |        | 4    |     |  |
|        | Y2306000101 | 专业认知教育  | 0.5  | 8   | 8                 |        | 1    |     |  |
|        | X2325000102 | 大学生安全教育   | 0.5  | 8   | 8                 |        | 1    |     |  |
|        | X2525000105 | 大学生国家安全教育   | 1    | 16  | 16                |        | 2    |     |  |
|        | X2320000101 | C 语言程序设计 A  | 3    | 56  | 36                | 20     | 2    |     |  |
|        | 审美与艺术类      | 公共艺术课程  | 2    | (1) 美学和艺术史论类、(2) 艺术鉴赏和评论类、(3) 艺术体验和实践类，其中(1)、(2)类课程至少修1学分 |                   |        |      |     |  |
|        | 小计          |   |      | 35.5  | 688               | 660    | 28   |     |  |
|        | 选修课程        | 由文明与经典类、管理与领导力类、全球视野类、伦理与可持续发展类、写作与沟通类、军工与国防类、创新创业类等7大模块课程组成。（大学生职业生涯规划、创业基础、管理学概论、质量工程导论、环境保护与可持续发展、西方礼仪与沟通技巧为限选课） |      | 7   | 具体开课情况由教务部在每学期初公布 |        |      |     |  |
| 小计     |             |   | 42.5 | 808   | 780               | 28     |      |     |  |

## 测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

| 课程性质   | 课程编号        | 课程名称            | 总学分数 | 学时(周数) | 学时分配 |        | 开课学期 | 备注 |
|--------|-------------|-----------------|------|--------|------|--------|------|----|
|        |             |                 |      |        | 讲授   | 实验(实践) |      |    |
| 学科基础课程 | X2308000201 | 高等数学 A (1)      | 5    | 80     | 80   |        | 1    |    |
|        | X2308000202 | 高等数学 A (2)      | 6    | 96     | 96   |        | 2    |    |
|        | X2308000209 | 线性代数 A          | 3    | 48     | 48   |        | 1    |    |
|        | X2308000213 | 概率论与数理统计 B      | 3    | 48     | 48   |        | 3    |    |
|        | X2308000215 | 复变函数与积分变换       | 3    | 48     | 48   |        | 3    |    |
|        | X2319000203 | 大学物理 B1         | 4.5  | 72     | 72   |        | 2    |    |
|        | X2319000204 | 大学物理 B2         | 3.5  | 56     | 56   |        | 3    |    |
|        | 小计          |                 | 28   | 448    | 448  |        |      |    |
| 专业教育课程 | X2320000204 | 工程制图 B          | 3    | 48     | 48   |        | 1    |    |
|        | Y2306000202 | 电路原理            | 3.5  | 56     | 56   |        | 3    |    |
|        | X2320000212 | 模拟电子技术 A        | 4.5  | 72     | 72   |        | 3    |    |
|        | X2320000214 | 数字电子技术 A        | 4    | 64     | 64   |        | 4    |    |
|        | Y2306000201 | 信号与系统           | 3    | 48     | 40   | 8      | 4    |    |
|        | Y2306000301 | 微机原理及接口技术       | 3.5  | 56     | 46   | 10     | 5    |    |
|        | X2318000209 | 工程力学 B          | 2.5  | 40     | 40   |        | 4    |    |
|        | Z2306010301 | 精密仪器零件设计        | 2.5  | 40     | 40   |        | 4    |    |
|        | Y2306000305 | 误差理论与数据处理       | 2.5  | 40     | 40   |        | 4    |    |
|        | Z2306010302 | 自动控制原理          | 3    | 48     | 40   | 8      | 6    |    |
|        | Z2306010304 | 光测技术            | 2.5  | 40     | 32   | 8      | 5    |    |
|        | Y2306000302 | 单片机原理及应用        | 2    | 32     | 24   | 8      | 5    |    |
|        | Y2306000303 | 传感器原理及设计        | 3    | 48     | 38   | 10     | 5    |    |
|        | Z2306010303 | 测控电路设计          | 2.5  | 40     | 30   | 10     | 5    |    |
|        | Z2306010305 | 测控技术与仪器专业外语     | 1    | 16     | 16   |        | 7 前  |    |
|        | 专业选修课       | --              | 4    | 96     | 76   | 20     | 5-7  |    |
| 小计     |             | 47              | 784  | 702    | 82   |        |      |    |
| 实践     | X2325000701 | 军事课(含军事理论、军事技能) | 2    | 36+2W  | 36   | 2W     | 1    |    |

|                              |             |                |     |       |          |      |         |  |  |
|------------------------------|-------------|----------------|-----|-------|----------|------|---------|--|--|
| 教学环节<br>(含<br>独立<br>设实<br>验) | X2317000501 | 思想政治理论课综合实践 1  | 0.5 | 8     |          | 8    | 1       |  |  |
|                              | X2317000502 | 思想政治理论课综合实践 2  | 0.5 | 8     |          | 8    | 2       |  |  |
|                              | X2317000503 | 思想政治理论课综合实践 3  | 0.5 | 8     |          | 8    | 3       |  |  |
|                              | X2317000504 | 思想政治理论课综合实践 4  | 0.5 | 8     |          | 8    | 4       |  |  |
|                              | X2317000505 | 思想政治理论课综合实践 5  | 0.5 | 8     |          | 8    | 3       |  |  |
|                              | X2320000704 | 工程训练 C         | 2   | 2W    |          | 2W   | 2       |  |  |
|                              | X2319000501 | 大学物理实验 (1)     | 1   | 24    |          | 24   | 3       |  |  |
|                              | X2319000502 | 大学物理实验 (2)     | 1.5 | 32    |          | 32   | 4       |  |  |
|                              | X2320000504 | 模拟电子技术实验 A     | 1.5 | 36    |          | 36   | 3       |  |  |
|                              | X2320000507 | 数字电子技术实验 A     | 1   | 24    |          | 24   | 4       |  |  |
|                              | X2320000706 | 电子工艺实习 B       | 1   | 1W    |          | 1W   | 5       |  |  |
|                              | X2311000701 | 体质健康标准测试       | 0.5 | /     |          | /    |         |  |  |
|                              | Z2306010701 | 测控系统设计综合实践     | 7   | 168   |          | 168  | 6       |  |  |
|                              | Y2306000701 | 文献检索专题         | 0.5 | 8     | 8        |      | 6       |  |  |
|                              | Y2306000702 | 毕业设计专题         | 0.5 | 8     | 8        |      | 7       |  |  |
|                              | Y2306010901 | 毕业实习           | 4   | 4W    |          | 4W   | 7       |  |  |
|                              | X2320000701 | 创新创业实践 (含理论课程) | 4   | 3W    |          | 3W   | 8       |  |  |
|                              | Y2306010801 | 毕业设计 1         | 14  | 14W   |          | 14W  | 7       |  |  |
|                              | Y2306010802 | 毕业设计 2         |     | 14W   |          | 14W  | 8       |  |  |
|                              |             | 小计             |     | 43    | 376+40W  | 52   | 324+40W |  |  |
|                              | 基本学分 B 合计   |                |     | 160.5 | 2416+40W | 1982 | 434+40W |  |  |

## 专业选修课

| 课程<br>编号    | 课程名称      | 总学<br>分数 | 总学<br>时数 | 时数分配 |    | 开课<br>学期 |
|-------------|-----------|----------|----------|------|----|----------|
|             |           |          |          | 讲授   | 实验 |          |
| Y2306000608 | 微弱信号检测    | 2        | 32       | 24   | 8  | 5 后      |
| Y2306000609 | 量子传感原理及应用 | 1        | 16       | 16   |    | 6 前      |
| Z2306030602 | 云计算与物联网   | 2        | 32       | 24   | 8  | 7 前      |
| Y2306000611 | 虚拟仪器设计    | 2        | 32       | 20   | 12 | 6        |
| Y2306000602 | 光电探测技术    | 2        | 32       | 22   | 10 | 6 后      |
| Y2306000606 | 人工智能导论    | 1        | 16       | 16   |    | 5 后      |
| Y2306000603 | 电子设计自动化   | 1.5      | 32       | 16   | 16 | 5 后      |
| Y2306000304 | 可编程逻辑器件应用 | 2.5      | 48       | 32   | 16 | 5        |
| 要求至少选修 4 学分 |           |          |          |      |    |          |

## 测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

| 课程性质      | 课程编号                 | 课程名称      | 总学分数 | 学时(周数) | 学时分配     |        | 开课学期 | 备注 |  |
|-----------|----------------------|-----------|------|--------|----------|--------|------|----|--|
|           |                      |           |      |        | 讲授       | 实验(实践) |      |    |  |
| 素质拓展课程    | Y2306002101          | 综合素质拓展    | 2.5  | /      | /        | /      | 6    |    |  |
|           | X2325002101          | 公益劳动      | 0.5  | 1W     |          | 1W     | 5    |    |  |
|           | X2325002102          | 社会实践      | 1    | 2W     |          | 2W     | 4    |    |  |
|           | 学校相关职能部门开设的其它素质拓展课程  |           |      |        |          |        |      |    |  |
|           | 至少修 4 学分             |           |      |        |          |        |      |    |  |
| 小计        |                      |           | 4    | 96     |          | 96     |      |    |  |
| 挑战性课程     | Z2306030306          | 智能传感系统    | 2.5  | 40     | 32       | 8      | 6    | 选修 |  |
|           | Y2306000605          | 嵌入式系统     | 2    | 32     | 24       | 8      | 7    | 选修 |  |
|           | Z2306010603          | 计算机控制技术   | 2    | 32     | 24       | 8      | 6后   | 选修 |  |
|           | 小计                   |           |      | 6      | 至少修 2 学分 |        |      |    |  |
| 专业高阶课程    | Z2306010601          | 动态测试与校准技术 | 2    | 32     | 24       | 8      | 7前   | 选修 |  |
|           | Y2306000612          | 智能仪器      | 2    | 32     | 24       | 8      | 7    | 选修 |  |
|           | Y2306000613          | 数字信号处理    | 2    | 32     | 28       | 4      | 5后   | 选修 |  |
|           | 小计                   |           |      | 6      | 至少修 2 学分 |        |      |    |  |
| 跨学科交叉融合课程 | 选修其它专业的挑战性课程或者专业高阶课程 |           |      |        |          |        |      |    |  |
|           | 小计                   |           |      | /      | 至少修 2 学分 |        |      |    |  |
| 学分 X 合计   |                      |           | 10   | 192    | 96       | 96     |      |    |  |

### 学时学分分配表

| 课程性质      |                             | 课程类型 | 学分                         | 比例(%)  | 学时  | 比例(%)  |
|-----------|-----------------------------|------|----------------------------|--------|-----|--------|
| 理论教学      | 通识教育课程                      | 必修   | 35.5                       | 20.82% | 688 | 21.77% |
|           |                             | 选修   | 7                          | 4.11%  | 120 | 3.80%  |
|           | 学科基础教育课程                    | 必修   | 28                         | 16.42% | 448 | 14.18% |
|           | 专业教育课程                      | 必修   | 43                         | 25.22% | 688 | 21.77% |
|           |                             | 选修   | 10                         | 5.87%  | 160 | 5.06%  |
| 实践教学      | 实践教学环节<br>(含独立设课实验和通识教育实践课) |      | 43                         | 25.22% | 960 | 30.38% |
|           | 素质拓展课程                      |      | 4                          | 2.35%  | 96  | 3.04%  |
| 毕业生学分最低要求 |                             |      | $B(160.5) + X(10) = 170.5$ |        |     |        |

注:

**B** 为基本学分, 是通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求, 本专业 **B** 最低要求为 162 学分;

**X** 是学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分合计, 本专业 **X** 最低要求为 10 学分。

附件 1：测控技术与仪器专业课程体系支撑毕业要求矩阵图

| 课程性质      | 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、环境与可持续发展 |           | 8、职业规范 |        | 9、个人与团队 |        |       | 10、沟通 |       | 11、项目管理 |        | 12、终身学习 |      |  |  |  |
|-----------|----------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------------|-------|------|----------|--------|--------|----------|--------|---------|---------|------|--------|------------|-----------|--------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|------|--|--|--|
|           | 课程名称                 | 知识体系 | 知识运用能力 | 问题识别 | 问题表达   | 结论判断 | 信息获取能力 | 按需设计       | 非技术因素 | 创新意识 | 领域现状认知能力 | 实验设计能力 | 实验结果分析 | 工具选择与开发  | 专业工具使用 | 其它手段与资源 | 参与社会    | 落实施规 | 社会影响评价 | 环境影响评价     | 环保设计与环保意识 | 人文素养   | 遵守职业规范 | 团队意识    | 明确个人责任 | 竞争与合作 | 沟通与表达 | 跨文化交流 | 工程管理知识  | 项目管理实践 | 学习意识    | 学习能力 |  |  |  |
| 通识教育课程    | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        | ●          | ●         |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 思想道德与法治              |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         | ●       |      |        |            |           | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 马克思主义基本原理            |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        | ●       |         | ●    |        |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 中国近现代史纲要             |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            | ●         | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 四史                   |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 形势与政策                |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 大学生实用心理学             |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           | ●      |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 体育                   |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           |        |        | ●       | ●      | ●     |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 美学和艺术史论类             |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      | ●      |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 艺术鉴赏和评论类             |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      | ●      |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 大学英语 A               |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           |        |        |         |        |       | ●     | ●     |         |        | ●       | ●    |  |  |  |
|           | 专业认知教育               | ●    |        |      |        |      |        |            |       |      | ●        |        |        |          |        |         | ●       |      |        |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
|           | 大学生安全教育              |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |
| 大学生国家安全教育 |                      |      |        |      |        |      |        |            |       |      |          |        |        |          |        |         |         |      |        |            |           |        |        |         |        |       |       |       |         |        |         |      |  |  |  |





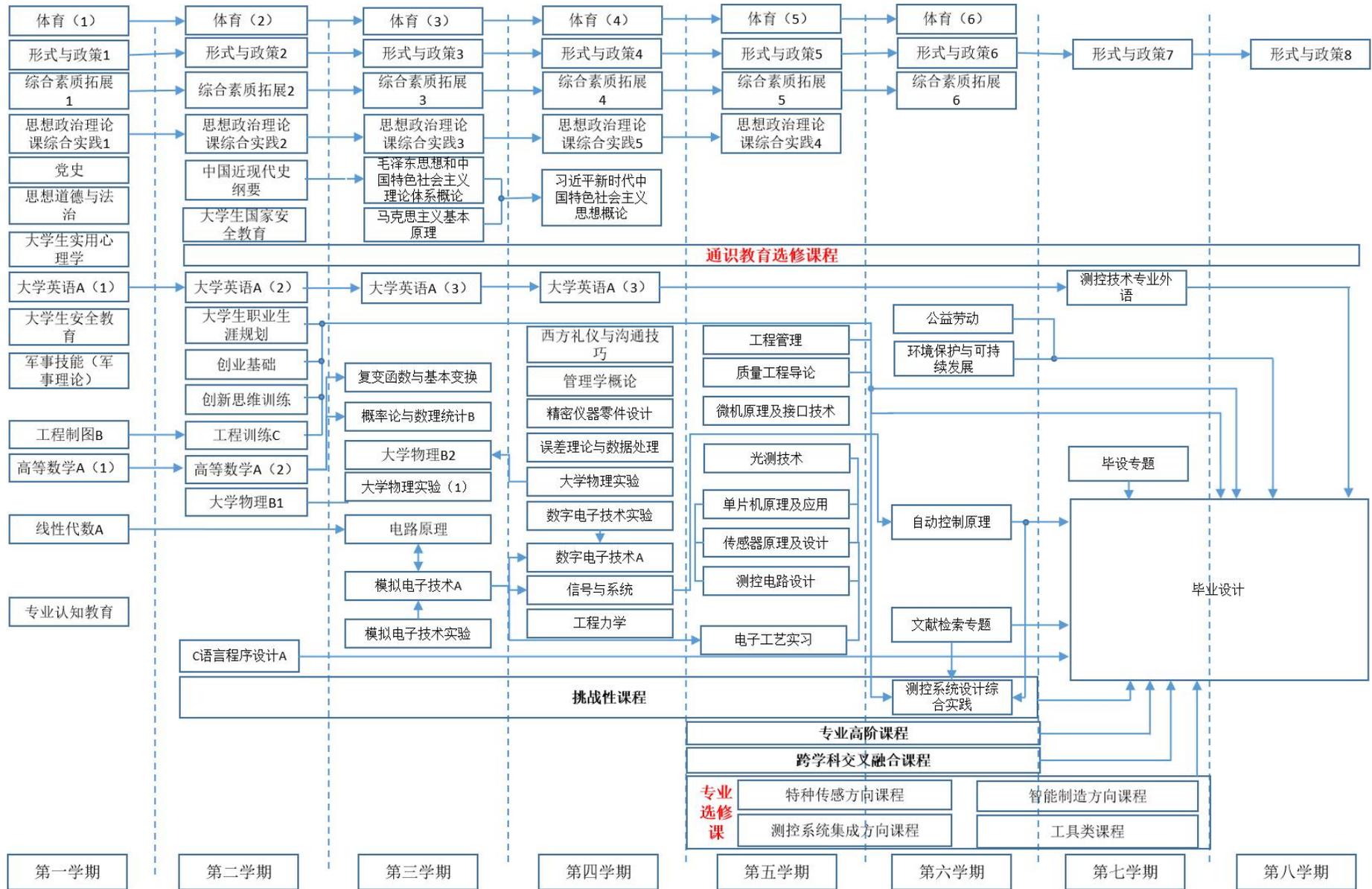


## 毕业要求指标点分解描述

| 毕业要求                     | 指标点分解   | 权重分解 |
|--------------------------|---|------|
| <b>1</b><br>工程知识         | <b>指标点 1-1 知识体系:</b> 系统地掌握本专业相关的数学、自然科学、计算知识、光学和电子学工程基础及传感、测试、仪器等多方面的知识。  | 0.5  |
|                          | <b>指标点 1-2 知识运用能力:</b> 能将基础知识和多学科交叉知识恰当地应用到测控技术与仪器专业传感、测试与控制等复杂工程问题的解决中。  | 0.5  |
| <b>2</b><br>问题分析         | <b>指标点 2-1 问题识别:</b> 能应用科学原理对测控技术与仪器专业复杂工程问题进行分解, 运用算法设计、数据建模、逻辑分析等计算思维方法, 将工程问题转化为可量化、可计算的数字模型, 实现问题的系统化拆解与解决方案设计。 | 0.3  |
|                          | <b>指标点 2-2 问题表达:</b> 能够应用科学原理对本专业复杂工程问题的识别结果进行有效表达, 将工程问题转化为技术问题。   | 0.2  |
|                          | <b>指标点 2-3 结论判断:</b> 能够应用专业知识和原理独立分析判断结论的有效性。   | 0.2  |
|                          | <b>指标点 2-4 信息获取能力:</b> 掌握文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法, 能通过该手段获取行业内解决同类问题的方法与效果, 支撑自己的方案, 并理解其差距与优势。                      | 0.3  |
| <b>3</b><br>设计开发<br>解决方案 | <b>指标点 3-1 按需设计:</b> 能够根据用户特定需求设计复杂工程问题的解决方案, 设计相关的传感器、测控系统以及工艺流程, 并能够针对方案进行优化选择。                                   | 0.6  |
|                          | <b>指标点 3-2 非技术因素:</b> 在方案设计的过程中, 能够考虑并分析社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。   | 0.25 |
|                          | <b>指标点 3-3 创新意识:</b> 积极参与各类创新活动, 在专业设计过程中能够提出创新方案。  | 0.15 |
| <b>4</b><br>研究           | <b>指标点 4-1 领域现状认知能力:</b> 了解测控技术与仪器专业领域背景及经典案例, 能够针对复杂工程问题提出研究思路和分析方法, 并有意愿地将实验结果用于指导解决方案的改善和优化。                     | 0.4  |
|                          | <b>指标点 4-2 实验设计能力:</b> 能够基于专业理论, 根据所面对的复杂问题特征, 选择研究路线, 设计可行的实验方案, 并选用或搭建实验装置, 开展研究。                                 | 0.3  |
|                          | <b>指标点 4-3 实验结果分析:</b> 能正确采集、整理、综合实验数据及相关信息, 对多因素实验结果进行关联处理, 得到有效结论, 提出优化方案。  | 0.3  |
| <b>5</b><br>使用现代<br>工具   | <b>指标点 5-1 工具选择与开发:</b> 了解当前主流工具的优点与不足, 能针对复杂工程问题特性与需求做出对比选择, 并能够开发一定的辅助工具用于解决问题。                                   | 0.2  |
|                          | <b>指标点 5-2 专业工具使用:</b> 能使用工具对测控电路或系统进行设计和仿真, 确定功能和相关设计参数。   | 0.5  |
|                          | <b>指标点 5-3 其它手段与资源:</b> 能够充分利用高级语言、通用数据处理软件和文字处理等其他信息技术工具与资源, 提高工作效率。   | 0.3  |

| 毕业要求          | 指标点分解  | 权重分解 |
|---------------|--|------|
| 6<br>工程与社会    | 指标点 6-1 参与社会：通过工程实习和社会实践活动，体现主动参与社会的意识。  | 0.3  |
|               | 指标点 6-2 落实法规：了解与仪器行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能在工程实践中予以落实，并理解违反上述法规应承担的责任。  | 0.4  |
|               | 指标点 6-3 社会影响评价：能客观分析预测专业工程实践、复杂工程问题解决方案、新产品新技术开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。                                      | 0.3  |
| 7<br>环境和可持续发展 | 指标点 7-1 环境影响评价：充分了解本专业工程实践所使用的原材料、工艺、生产过程对各类资源的消耗情况，进行测控系统与仪器产品设计时，能合理评价研发、使用、维护和报废全周期中可能产生的功耗、噪声、辐射、废料对环境的影响。 | 0.4  |
|               | 指标点 7-2 环保设计与环保意识：接受过相关的环保教育及环保案例教育，了解国家可持续发展的理念，在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识。                                    | 0.6  |
| 8<br>职业规范     | 指标点 8-1 人文素养：具有较高的综合素质、社会责任感和社会主义核心价值观。  | 0.5  |
|               | 指标点 8-2: 遵守职业规范：理解工程伦理的核心理念，了解工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，履行相应的责任。  | 0.5  |
| 9<br>个人和团队    | 指标点 9-1 团队意识：具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。   | 0.4  |
|               | 指标点 9-2 明确个人责任：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色并理解该角色应当承担的责任、权利和义务。  | 0.3  |
|               | 指标点 9-3 竞争与合作：能在多学科背景下和不同层次间正确理解和处理团队内部和团队之间的竞争与合作关系。  | 0.3  |
| 10<br>沟通      | 指标点 10-1 沟通与表达：能够熟练、正确、规范地撰写技术报告和设计文稿，并能针对主题陈述发言、清晰表达自己的观点、正确回应指令，达到沟通目的。                                      | 0.7  |
|               | 指标点 10-2 跨文化交流：具备使用一门外语沟通交流的能力，了解并尊重不同文化，能够通过跨文化交流、竞争与合作开阔国际视野。能区别不同的对象、场所和要求，采用合适的方式进行有效沟通。                   | 0.3  |
| 11<br>项目管理    | 指标点 11-1 工程管理知识：理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法，具备工程管理的意识。  | 0.5  |
|               | 指标点 11-2 项目管理实践：能够在多学科环境中将工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到专业工程实践中，能够制定合理规划的实现目标，协调平衡多种资源，使工程实践经济效益得到优化。                    | 0.5  |
| 12<br>终身学习    | 指标点 12-1 学习意识：理解工程活动中搜集、获取、更新相关技术研究现状和未来发展趋势的必要性，具有自主学习和终身学习意识和动力。   | 0.5  |
|               | 指标点 12-2 学习能力：掌握正确的学习方法，具备通过学习不断提高、不断调整自己适应社会经济与相关行业发展和环境变化的能力。  | 0.5  |

附件 2： 专业课程体系拓扑图



### 附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

#### 第 1 学年第一学期

| 课程<br>编号    | 课程名称            | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注  |
|-------------|-----------------|----------|------------|------|------------|-----|
|             |                 |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |     |
| X2317000101 | 思想道德与法治         | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2317000501 | 思想政治理论课综合实践 1   | 0.5      | 8          |      | 8          |     |
| X2317000106 | 形势与政策           | 0.25     | 8          | 8    |            | 1-8 |
| X2317000401 | 党史              | 1        | 16         | 16   |            |     |
| X2325000101 | 大学生实用心理学        | 1        | 16         | 8    | 8          |     |
| X2325000701 | 军事课(含军事理论、军事技能) | 2        | 36+2W      | 36   | 2W         |     |
| X2310000101 | 大学英语 A (1)      | 2        | 32         | 32   |            |     |
| X2311000101 | 体育 (1)          | 0.75     | 24         | 24   |            |     |
| X2325000102 | 大学生安全教育         | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| X2320000204 | 工程制图 B          | 3        | 48         | 48   |            |     |
| X2308000209 | 线性代数 A          | 3        | 48         | 48   |            |     |
| X2308000201 | 高等数学 A (1)      | 5        | 80         | 80   |            |     |
| Y2306000101 | 专业认知教育          | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| 小 计 (必修)    |                 | 22       | 372+2W     | 356  | 16+2W      |     |

#### 第 1 学年第二学期

| 课程<br>编号    | 课程名称          | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注  |
|-------------|---------------|----------|------------|------|------------|-----|
|             |               |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |     |
| X2317000102 | 中国近现代史纲要      | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2317000502 | 思想政治理论课综合实践 2 | 0.5      | 8          |      | 8          |     |
| X2317000106 | 形势与政策         | 0.25     | 8          | 8    |            | 1-8 |
| X2310000102 | 大学英语 A (2)    | 2        | 32         | 32   |            |     |
| X2311000101 | 体育 (1)        | 0.75     | 24         | 24   |            |     |
| X2320000101 | C 语言程序设计 A    | 3        | 56         | 36   | 20         |     |
| X2309000104 | 创业基础          | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| X2325000103 | 大学生职业生涯规划     | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| X2308000202 | 高等数学 A (2)    | 6        | 96         | 96   |            |     |
| X2319000203 | 大学物理 B1       | 4.5      | 72         | 72   |            |     |
| X2320000704 | 工程训练 C        | 2        | 2W         |      | 2W         |     |
| X2525000105 | 大学生国家安全教育     | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| 小 计 (必修)    |               | 23.5     | 368+2W     | 340  | 28+2W      |     |

第 2 学年第一学期

| 课程<br>编号    | 课程名称                     | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注  |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------|------------|-----|
|             |                          |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |     |
| X2317000103 | 毛泽东思想和中国特色社会<br>主义理论体系概论 | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2317000503 | 思想政治理论课综合实践 3            | 0.5      | 8          |      | 8          |     |
| X2317000106 | 形势与政策                    | 0.25     | 8          | 8    |            | 1-8 |
| X2317000105 | 马克思主义基本原理                | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2317000505 | 思想政治理论课综合实践 5            | 0.5      | 8          |      | 8          |     |
| X2311000102 | 体育 (2)                   | 0.75     | 24         | 24   |            |     |
| X2310000103 | 大学英语 A (3)               | 2        | 32         | 32   |            |     |
| Y2306000202 | 电路原理                     | 3.5      | 56         | 56   |            |     |
| X2308000213 | 概率论与数理统计 B               | 3        | 48         | 48   |            |     |
| X2308000215 | 复变函数与积分变换                | 3        | 48         | 48   |            |     |
| X2319000204 | 大学物理 B2                  | 3.5      | 56         | 56   |            |     |
| X2320000212 | 模拟电子技术 A                 | 4.5      | 72         | 72   |            |     |
| X2319000501 | 大学物理实验 (1)               | 1        | 24         |      | 24         |     |
| X2320000504 | 模拟电子技术实验 A               | 1.5      | 36         |      | 36         |     |
| 小 计 (必修)    |                          | 29       | 500        | 424  | 76         |     |

第 2 学年第二学期

| 课程<br>编号    | 课程名称               | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注  |
|-------------|--------------------|----------|------------|------|------------|-----|
|             |                    |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |     |
| X2317000104 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2317000504 | 思想政治理论课综合实践 4      | 0.5      | 8          |      | 8          |     |
| X2317000106 | 形势与政策              | 0.25     | 8          | 8    |            | 1-8 |
| X2309000401 | 西方礼仪与沟通技巧          | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| X2309000402 | 管理学概论              | 0.5      | 8          | 8    |            |     |
| X2311000102 | 体育 (2)             | 0.75     | 24         | 24   |            |     |
| X2310000104 | 大学英语 A (4)         | 2        | 32         | 32   |            |     |
| X2320000214 | 数字电子技术 A           | 4        | 64         | 64   |            |     |
| Y2306000201 | 信号与系统              | 3        | 48         | 40   | 8          |     |
| X2318000209 | 工程力学 B             | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| Z2306010301 | 精密仪器零件设计           | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| Y2306000305 | 误差理论与数据处理          | 2.5      | 40         | 40   |            |     |
| X2319000502 | 大学物理实验 (2)         | 1.5      | 32         |      | 32         |     |
| X2320000507 | 数字电子技术实验 A         | 1        | 24         |      | 24         |     |

|             |      |    |        |     |       |  |
|-------------|------|----|--------|-----|-------|--|
| X2325002102 | 社会实践 | 1  | 2W     |     | 2W    |  |
| 小 计         |      | 25 | 416+2W | 344 | 72+2W |  |

### 第 3 学年第一学期

| 课程<br>编号    | 课程名称      | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注    |
|-------------|-----------|----------|------------|------|------------|-------|
|             |           |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |       |
| X2317000106 | 形势与政策     | 0.25     | 8          | 8    |            | 1-8   |
| X2311000103 | 体育(3)     | 0.5      | 24         | 24   |            |       |
| X2302000401 | 质量工程导论    | 0.5      | 8          | 8    |            | 5后    |
| Y2306000301 | 微机原理及接口技术 | 3.5      | 56         | 46   | 10         |       |
| Z2306010304 | 光测技术      | 2.5      | 40         | 32   | 8          |       |
| Y2306000302 | 单片机原理及应用  | 2        | 32         | 24   | 8          |       |
| Y2306000303 | 传感器原理及设计  | 3        | 48         | 38   | 10         |       |
| Z2306010303 | 测控电路设计    | 2.5      | 40         | 30   | 10         |       |
| X2320000706 | 电子工艺实习 B  | 1        | 1W         |      | 1W         |       |
| X2325002101 | 公益劳动      | 0.5      | 1W         |      | 1W         |       |
| Y2306000304 | 可编程逻辑器件应用 | 2.5      | 48         | 32   | 16         | 选修    |
| Y2306000613 | 数字信号处理    | 2        | 32         | 28   | 4          | 5后/选修 |
| Y2306000607 | 微纳传感与系统   | 2        | 32         | 32   |            | 5后/选修 |
| Y2306000608 | 微弱信号检测    | 2        | 32         | 24   | 8          | 5后/选修 |
| Y2306000606 | 人工智能导论    | 1        | 16         | 16   |            | 5后/选修 |
| Y2306000603 | 电子设计自动化   | 1.5      | 32         | 16   | 16         | 5后/选修 |
| 小 计(必修)     |           | 16.75    | 264+2W     | 218  | 46+2W      |       |

### 第 3 学年第二学期

| 课程<br>编号    | 课程名称       | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注 |
|-------------|------------|----------|------------|------|------------|----|
|             |            |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |    |
| X2317000106 | 形势与政策      | 0.25     | 8          | 8    |            |    |
| X2311000103 | 体育(3)      | 0.5      | 24         | 24   |            |    |
| X2314000401 | 环境保护与可持续发展 | 0.5      | 8          | 8    |            |    |
| Y2306000701 | 文献检索专题     | 0.5      | 8          | 8    |            |    |

|             |             |       |     |    |     |       |
|-------------|-------------|-------|-----|----|-----|-------|
| Z2306010302 | 自动控制原理      | 3     | 48  | 40 | 8   |       |
| Y2306002101 | 综合素质拓展      | 2.5   | /   |    | /   |       |
| Z2306010701 | 测控系统设计综合实践  | 7     | 168 |    | 168 |       |
| Y2306000615 | Ansys       | 1.5   | 32  | 16 | 16  | 选修    |
| Z2306010603 | 计算机控制技术     | 2     | 32  | 24 | 8   | 6后/选修 |
| Y2306000611 | 虚拟仪器设计      | 2     | 32  | 20 | 12  | 选修    |
| Y2306000604 | Matlab 应用基础 | 1.5   | 32  | 16 | 16  | 选修    |
| Y2306000602 | 光电探测技术      | 2     | 32  | 22 | 10  | 6后/选修 |
| Z2306010602 | 惯性平台姿态测量与控制 | 1.5   | 32  | 16 | 16  | 6后/选修 |
| Y2306000609 | 量子传感原理及应用   | 1     | 16  | 16 | /   | 6前/选修 |
| 小 计（必修）     |             | 14.25 | 264 | 88 | 176 |       |

#### 第 4 学年第一学期

| 课程<br>编号    | 课程名称        | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注    |
|-------------|-------------|----------|------------|------|------------|-------|
|             |             |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |       |
| X2317000106 | 形势与政策       | 0.25     | 8          | 8    |            |       |
| Z2306010305 | 测控技术与仪器专业外语 | 1        | 16         | 16   |            | 7前    |
| Y2306000702 | 毕业设计专题      | 0.5      | 8          | 8    |            |       |
| Y2306010901 | 毕业实习        | 4        | 4W         |      | 4W         |       |
| Y2306010801 | 毕业设计 1      | /        | 14W        |      | 14W        |       |
| X2311000701 | 体质健康标准测试    | 0.5      | /          | /    | /          |       |
| Z2306030602 | 云计算与物联网     | 2        | 32         | 24   | 8          | 7前    |
| Z2306010601 | 动态测试与校准技术   | 2        | 32         | 24   | 8          | 7前/选修 |
| Y2306000614 | 微惯性集成测量系统   | 2        | 32         | 20   | 12         | 7前/选修 |
| Y2306000601 | 光纤技术及应用     | 2        | 32         | 24   | 8          | 选修    |
| Y2306000612 | 智能仪器        | 2        | 32         | 24   | 8          | 选修    |
| Y2306000605 | 嵌入式系统       | 2        | 32         | 24   | 8          | 选修    |
| 小 计（必修）     |             | 6.25     | 32+16W     | 32   | 16W        |       |

#### 第 4 学年第二学期

| 课程<br>编号 | 课程名称 | 总学<br>分数 | 学时(周<br>数) | 学时分配 |            | 备注 |
|----------|------|----------|------------|------|------------|----|
|          |      |          |            | 讲授   | 实验<br>(实践) |    |

|             |               |       |       |   |     |     |
|-------------|---------------|-------|-------|---|-----|-----|
| X2320000701 | 创新创业实践(含理论课程) | 4     | /     | / | /   |     |
| X2317000106 | 形势与政策         | 0.25  | 8     | 8 |     | 1-8 |
| Y2306010802 | 毕业设计 2        | 14    | 14W   |   | 14W |     |
| 小 计         |               | 18.25 | 8+14W | 8 | 14W |     |

# 智慧控工程拔尖创新人才班培养计划

## 企业培养计划

智慧控工程拔尖创新人才班企业培养计划是针对“卓越工程师培养计划”培养方案的企业部分所专门制定的，充分利用校企合作平台，为测控技术与仪器专业人才培养构筑一个开放式的系统，通过累计 1.5 年的校企联合教学实践，使学生获得测控技术与仪器领域工程师的专业基本技能训练。分为企业联合理论教学、联合实践教学和企业实习实践三部分。培养方向将围绕特种传感及动态测试、测控系统集成、仪器仪表设计与应用开展。

### 一、校企联合理论教学

企业教师参与理论教学一览表

| 课程号         | 课程名      | 学分 | 学时  | 企业教师参与内容         | 开课学期 |
|-------------|----------|----|-----|------------------|------|
| Y2306000303 | 传感器原理及设计 | 3  | 48  | 参与大纲制定、提供理论与案例素材 | 5    |
| Y2306000302 | 单片机原理及应用 | 2  | 32  |                  | 5    |
| Z2306010302 | 自动控制原理   | 3  | 48  |                  | 6    |
|             | 合计       | 8  | 128 | 10-20 学时         |      |

### 二、校企联合实践教学

校企联合实践教学一览表

| 课程号         | 课程名        | 学分   | 学时  | 企业教师参与内容      | 开课学期 |
|-------------|------------|------|-----|---------------|------|
| Y2306000611 | 虚拟仪器设计     | 2    | 32  | 参与大纲制定、实践教学指导 | 6    |
| Y2306000304 | 可编程逻辑器件应用  | 2.5  | 48  |               | 5    |
| Z2306010701 | 测控系统设计综合实践 | 7    | 168 |               | 1-6  |
| Y2306000605 | 嵌入式系统      | 2    | 32  |               | 7    |
|             | 合计         | 13.5 | 280 | 30-40 学时      |      |

### 三、企业实习实践环节

企业实习实践环节包含：寒暑期实践、毕业实习和毕业设计两部分。

寒暑期实践 72 周，大一到大三每学年寒假和暑假期间完成 4 周企业实践，共计 72 周。大一寒暑期实践以企业参观、企业文化学习等内容为主，大二开始逐步参与企业项目、技术研发、产品设计和开发等。

毕业实习为 4 周，学生在前期校企联合理论教学、实践教学的基础上，到实习单位完成企业项目的联合指导开发，初步具备企业实践的基本能力，为毕业设计奠定基础。

毕业设计总学时为 28 周，期间，学生至少 4 周在企业内完成部分设计任务。整个毕业设计分成三个阶段，第一阶段为校企联合出题阶段，结合专业办学特色，学生在前期实习实

训的基础上选定企业参与指导的毕业题目；第二阶段为开题报告撰写阶段，学生在校内完成的文献综述及开题报告，确定研究方案；第三阶段为系统软硬件设计与调试阶段(企业实践)，学生依托企业平台资源，参与企业产品工程设计，培养学生掌握产品开发全周期、全流程的开发方法和技术，完成系统测试，第四阶段为系统完善与论文撰写阶段，返校完成毕业论文（或毕业设计说明书）的撰写、答辩等工作。毕业设计由校内导师和企业导师联合指导，企业导师参与毕业设计出题、指导、验收等全过程。

企业实习实践环节一览表

| 课程号         | 课程名   | 学分 | 周数   | 企业实践内容      | 开课学期 |
|-------------|-------|----|------|-------------|------|
|             | 寒暑期实践 |    | 72W  | 产品设计和开发     | 1-6  |
| Y2306010901 | 毕业实习  | 2  | 2W   | 典型传感器综合项目开发 | 7    |
| Y2306010901 | 毕业实习  | 2  | 2W   | 测控系统设计与开发   | 7    |
| X2311020801 | 毕业设计  | 7  | 28W  | 结合毕业设计实施    | 7、8  |
|             | 合计    | 11 | 104W |             |      |