

# 测控技术与仪器专业本科人才培养方案

## (2021级)

### 一、大类培养概述

为充分发挥综合性大学的多学科优势,构建满足学生多元化成长需要的培养体系,强调学科交叉,打破原有专业分类过于精细、知识面狭窄、实践能力不足、被动学习的禁锢,鼓励学生主动学习,重基础,精专业,强能力,2021年重庆大学全面推进大类招生和大类培养工作,将以电学为共同基础的电气工程学院、光电工程学院、微电子与通信工程学院、计算机学院、自动化学院、大数据与软件学院等6个学院的15个专业设置为一个大类——工科试验班(电气信息类)。其中电气工程学院:电气工程及其自动化专业;光电工程学院:测控技术与仪器,光电信息科学与工程,电子科学与技术,智能感知工程专业;微电子与通信工程学院:电子信息工程,通信工程,集成电路设计与集成系统专业;计算机学院:计算机科学与技术,信息安全,物联网工程专业;自动化学院:自动化专业;大数据与软件学院:软件工程,数据科学与大数据技术,人工智能专业。

大类招生的学生进校后,实行分阶段培养:第一阶段在本科生院修读公共基础课程、通识教育课程和大类基础课程;第二阶段在电子信息大类中进行分流,到大类所属的相关学院相关专业进行专业培养,修读专业基础课程、专业课程和个性化课程等。

### 二、专业概述

仪器是信息技术的源头、基础和关键,是信息获取、传输、处理的载体,在现代工业、航天、军事、信息、能源、材料、生命、环境等领域有着广泛的应用和发展前景。测控技术与仪器是典型的多学科交叉专业,融合光学、精密机械、电子、计算机、信息与控制等学科的高新技术。国家急需大批高素质、复合型测控技术与仪器专业人才。

重庆大学测控技术与仪器专业前身为光电精密仪器专业,1982年开始招收五年制本科生;1990年调整为四年制;1997年全国专业调整,更名为测控技术与仪器专业,现每年招收约110名本科学生。本专业依托“仪器科学与技术”一级学科、“光电技术及系统教育部重点实验室”、“无损检测教育部工程研究中心”和“新型微纳器件与系统技术国防重点学科实验室”等研究平台,师资力量雄厚,具备培养本学科学士、硕士和博士的强大实力,是国内仪器科学与技术领域重要的人才培养基地。重庆大学“仪器科学与技术”一级学科是国家“211工程”、“985工程”重点建设学科,2017年全国学科评估进入A类学科,排名并列全国第四。

本专业从“仪器科学与技术”学科基础出发,突出多学科交叉优势,加强本科专业建设,覆盖光学、机械、电子、计算机、控制、信息等相关领域。经过“985”和“211工程”项目建设,形成了以社会需求为导向,以学科建设为龙头的本科专业建设格局。2010年本专业被批准为“国家级特色专业建设点”,2015年被批准为重庆市“三特行动计划”(特色学校、特色学科、特色专业)建设项目,2015、2018年两次通过了中国工程教育专业认证,2018年获批重庆市首批本科一流专业、重庆

市本科高校大数据智能化类特色专业，2019 年获批国家首批本科一流专业建设点，多门课程获批国家及重庆市一流本科课程。

### 三、标准学制

四年

### 四、授予学位

工学学士

### 五、学科门类、专业类别、专业名称、代码

学科门类：工学

专业类别：仪器类

专业名称：测控技术与仪器

代码：080301

### 六、专业培养目标及培养规格

#### (一) 培养目标

本专业面向科技前沿和国家重大需求中对智能仪器、测控系统、测量检测技术的发展需要，培养具备良好的思想道德素养、身体素质、人文与科学素养、实践能力及社会责任感；掌握本专业所需基础理论和光学、机械、电子、计算机、控制、信息等方面专业知识和专业技能；具有沟通交流、团队协作、终身学习能力和国际化视野；能够解决测控仪器系统设计与制造、检测技术应用中的复杂工程问题；能够在高新技术企业、科研院所、计量检测行业、智能制造企业、技术监督与环境监测等单位从事科学研究、技术开发、工程设计及运行管理工作的复合型专业人才。学生毕业五年左右预期具有本专业相关行业中级工程师或相当职称的任职资格。

#### (二) 培养规格

培养规格包含 12 条一级指标，对应工程教育专业认证标准的 12 条毕业要求。

一级指标分为 K、A、Q 三个类别，代表知识类、能力类和素质类。

一级指标又依次分解为二级指标（如 K1.1、K1.2）。下级指标是对上级指标的细化。二级指标对应一到多门必修课程（参见课程设置一览表）。

通过相应课程结业考试的学生必须达到对应指标要求。通过四年的培养，毕业生需满足下述所有指标要求。

**K1 理解知识：应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识，解释典型测控仪器系统和典型测控技术的原理，分析和求解其理论模型。**

#### 理论基础知识

K1.1 应用微积分和级数的理论知识，求解相关数学问题；

K1.2 应用微积分知识解释、分析和求解积分控制、微分控制的数学模型；

K1.3 应用随机变量和方差的理论知识, 求解相关数学问题;

K1.4 应用随机变量和方差的理论知识, 解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法, 分析和求解其理论模型;

K1.5 应用向量和矩阵表述、解释、分析和求解相关数学问题;

K1.6 应用傅里叶变换和拉氏变换表述和解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法, 分析和求解其理论模型;

K1.7 应用力学、电磁学、光学的理论知识, 解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法, 分析和求解其理论模型。

### 专业知识

K1.8 解释典型光学系统原理, 分析求解其光路模型的关键参数;

K1.9 能够解释和分析典型机械结构及零部件组成原理;

K1.10 解释电阻、电容和电感构成的基本电路原理; 建立和分析电路的二阶微分方程;

K1.11 解释典型半导体器件、放大电路及其反馈回路和集成运算放大器原理; 分析和计算放大电路增益;

K1.12 解释典型逻辑器件及常见门电路原理和特性; 阐述模数/数模转换电路、时序电路的原理和结构;

K1.13 解释现代典型传感方法和典型传感器的原理及组成; 分析传感器的一般特性;

K1.14 应用计算机专业理论知识, 解释典型测控仪器系统和典型测控技术中的计算机子系统和嵌入式控制器的基本原理;

K1.15 应用计算机专业理论知识, 解释典型测控仪器系统和典型测控技术中的程序设计的基本方法; 使用一种计算机语言编写简单的程序代码;

K1.16 阐述典型信号的频域特征; 分析简单系统的传递函数, 以及幅频、相频特性;

K1.17 运用计量技术基本原理和方法分析测量结果和不确定度。

**A1 发现问题能力: 应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识, 识别和阐述典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用中的各种工程问题, 并通过文献研究分析, 定位解决相应问题的关键技术及可行方案。**

### 信息素养

A1.1 通过文献检索、网络查询工具获取典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的专业文献及信息;

A1.2 通过对文献的分析、比较和研究, 总结其中的关键问题、主要方案和结论; 论述仪器科学与技术学科前沿发展现状和趋势。

### 分析判断力

A1.3 应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识识别、表述、分析和评价典型测控仪器系统设计中的各种工程问题;

A1.4 应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识识别、表述、分析

和评价典型测试和检测技术应用中的各种工程问题。

A1.5 应用模拟电子技术基础知识分析由模拟电子元器件构成的放大电路,并计算其输入电阻、输出电阻和增益;

A1.6 应用数字电子技术基础知识分析数字逻辑电路的外部特性、逻辑功能和典型应用中的各种工程问题。

**A2 解决问题能力:**根据工程应用的实际需求,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,完成典型测控仪器系统的总体设计,以及机械、电路或软件子系统的详细设计;完成典型测控技术应用的方案设计。在设计中体现创新意识。

### 仪器系统设计能力

A2.1 根据工程应用的实际需求,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,遵照测控仪器设计的一般程序,完成典型测控仪器系统的总体设计;分析系统可靠性;在设计中体现创新意识;

A2.2 根据工程应用的实际需求,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,设计和分析典型光学系统;

A2.3 设计典型测控仪器系统的机械子系统;

A2.4 根据工程应用的实际需求,设计机械零部件的公差,制定加工精度要求;

A2.5 根据设计任务要求,设计测控仪器系统中的电路部分,实现对传感器输出信号的放大、调制解调、滤波、运算、转换和数据采集,以及对测控仪器系统中常用执行器的控制与驱动;

A2.6 根据工程应用的实际需求,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,完成传感器选型;

A2.7 建立控制系统的数学模型并分析;设计校正环节;阐述典型现代控制方法的基本原理;

A2.8 设计基本的上位机应用软件;根据工程应用的实际需求,选择和使用合适的测控接口。

### 测控技术应用能力

A2.9 根据测控应用的实际需求,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,完成典型测试与检测的方案设计,并在设计中体现创新意识;

A2.10 阐述涉及本行业的国家标准、计量体系和相关法规的基本知识;

A2.11 根据测控应用的需求,选择和使用传感器;

A2.12 根据测控应用的需求,选择合适的测控电路完成测试信号的调理与数据采集,以及产生控制和驱动信号。

A2.13 根据测控应用的需求,完成信号的傅里叶变换和Z变换;

A2.14 对测控应用中的典型事物或现象进行描述、辨认、分类和解释。

**A3 研究探索能力:**基于科学原理并采用科学方法对测控仪器系统研发和测控技术应用问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据,并通过信息综合得到合理有效的结论。

### 科学素养

A3.1 基于科学原理并采用科学方法对测控仪器系统研发问题进行分析;

A3.2 基于科学原理并采用科学方法对测控技术应用问题进行分析。

### 实验能力

A3.3 针对光学系统的研发和应用问题,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论;

A3.4 针对机械系统的研发和应用问题,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论;

A3.5 针对模拟电路的测试分析,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论;

A3.6 针对数字电路的测试分析,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论;

A3.7 针对测控电路系统的研发和应用问题,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论;

A3.8 针对软件子系统的研发和应用问题,设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论。

**A4 使用现代工具能力:** 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用,选择、使用和开发恰当的资源 and 工具,包括光学、机械和电路设计分析软件和软件开发工具,设计和仿真分析测控仪器系统的关键模块,并理解模拟和仿真分析的局限性。

A4.1 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用,使用光学设计分析软件,设计和仿真分析典型光路,并理解模拟和仿真分析的局限性;

A4.2 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用,使用机械设计分析软件,设计和仿真分析机械结构,完成设计图纸的绘制和标注,并理解模拟和仿真分析的局限性;

A4.3 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用,使用电路设计分析软件,设计和仿真分析电路子系统,完成电路图和 PCB 板图的绘制和标注,并理解模拟和仿真分析的局限性;

A4.4 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用,使用软件开发环境开发上位机程序。

**A5 沟通能力:** 就测控仪器系统设计和测控技术应用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。并具备一定的国际视野,在跨文化背景下进行沟通和交流。

### 写作能力

A5.1 撰写针对测控仪器系统设计的技术报告和设计文稿;

A5.2 撰写针对测控技术应用的技术报告;

A5.3 撰写针对测控仪器系统设计或测控技术应用的专业论文。

### 表达能力

A5.4 与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流;

A5.5 陈述和清晰表达典型测控仪器系统和典型测控技术应用的原理和方案;

### 英文能力

A5.6 阅读和撰写典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用英文文档,使用英语进行基本的技术交流;

**Q1 联系社会的素养:** 基于工程相关背景知识进行合理分析,理解和评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

### 社会影响

Q1.1 基于工程相关背景知识进行合理分析, 阐述典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响;

Q1.2 基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响;

### 社会责任

Q1.3 理解作为测控仪器系统设计人员和测控技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任;

Q1.4 评价作为测控仪器系统设计人员和测控技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任;

**Q2 环保素养: 理解和评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响。**

### 环保知识

Q2.1 理解典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响;

### 环保意识

Q2.2 评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响;

**Q3 责任意识: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。**

### 人文素养

Q3.1 具有基本的人文社会科学素养和科学精神;

### 责任意识

Q3.2 理解工程职业道德和规范;

Q3.3 在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任;

Q3.4 理解和遵守学术道德;

**Q4 合作意识: 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。**

Q4.1 理解在多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人角色;

Q4.2 在多学科背景下的设计团队中承担个体、团队成员以及负责人角色;

**Q5 管理素养: 理解针对测控仪器系统设计和测控技术应用的工程管理原理与经济决策方法, 并在多学科环境中应用。**

Q5.1 理解针对典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的工程管理原理与经济决策方法, 理解其中的成本和经济效益估算办法;

Q5.2 估算典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的成本和经济效益;

**Q6 自学意识: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。**

Q6.1 具有自主学习的意识, 有不断学习的能力;

Q6.2 具有终身学习的意识, 有适应发展的能力。

## 七、核心课程

测控仪器设计、检测技术(I)、工程光学(I)、精密机械设计基础(I)、测控电路(I)、传感器技术(I)、控制工程基础与应用、信号与系统(II)、模拟电子技术(III)、数字电子技术(II)。

## 八、毕业学分要求及学分分布

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	15	1	思政类
	3	3	军体类
	0	8	外语类
	17	0	数学类
	3	0	计算机类
	4	0	物理类
通识教育课程	6	2	
大类基础课程	10	0	
专业基础课程	30.5	3.5	
专业课程	15	4.5	
实践环节	35.5	0	
个性化模块	0	8	
最低毕业学分	169		
备注	实践教学环节占比： $(35.5+2+4.75)/169=25.0\%$		

## 九、课程设置一览表

课程代码	课程名称	总学分	总学时	线上学时	排课学时	学时分配				推荐学期	备注
						理论	实验	实习/实践	课外		
<b>公共基础课程</b>											
<b>必修课程：42 学分</b>											
NSE1100	国家安全教育	0	16		16	12		4 实践		1	
MET11002	军事理论	2	36		36	36				1	
MT10200	中国近现代史纲要	3	48		48	48				1	
MT	形势与政策	2								1-8	Q2.1 【课程集】
PESS2100	大学体育核心素质课	1	32		32					1	
MATH10821	高等数学 II-1	5	80		80	80				1	K1.1
MATH10862	线性代数 II	3	48		48	48				1	K1.5
CST11103	程序设计基础	3	64		64	32	32			1	K1.15
MT10101	思想道德与法治	2	32		32	32				2	Q3.2

PHYS10016	大学物理III	4	64		64	64				2	K1.7
MATH10822	高等数学 II-2	6	96		96	96				2	K1.1
MATH20042	概率论与数理统计II	3	48		48	48				3	K1.3
MT20300	马克思主义基本原理	3	48		48	48				3	Q3.1
MT20401	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32		32	32				4	
MT00002	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48		48	48				4	
	<b>小计</b>	<b>42</b>									
<b>选修课程: ≥12 学分, 其中英语 ≥8 学分, 体育 ≥3 学分, 四史 ≥1 学分</b>											
EUS1	学业素养英语课程集 1	2								1	【课程集】
EUS2	学业素养英语课程集 2	2								2	【课程集】
EGP	英语拓展课程集	4								3-4	【课程集】
PESS1	体育自选项目 1	1								2	【课程集】
PESS2	体育自选项目 2	1								3	【课程集】
PESS3	体育自选项目 3	1								4	【课程集】
MT00	四史课程集	1								1-6	【课程集】
MATH20050	复变函数与积分变换	3	48		48	48				3	
CST11012	程序设计技术(基于 Python)	3	64		64	32	32			3-4	
CST11014	程序设计技术(基于 VB.NET)	3	64		64	32	32			3-4	
CST21002	大数据基础及应用	3	64		64	32	32			4	
	<b>小计</b>	<b>24</b>									
<b>通识教育课程</b>											
<b>必修课程: 6 学分</b>											
HG00081	文明经典系列 B	3	48		48	48				1	
HG00080	文明经典系列 A	3	48		48	48				2	
	<b>小计</b>	<b>6</b>									
<b>选修课程: ≥2 学分</b>											
GDC	通识教育课程	2								1-8	【课程集】
	<b>小计</b>	<b>2</b>									
<b>大类基础课程</b>											
<b>必修课程: 10 学分</b>											
SEM8804	新生研讨课	1	16		16	16				1	

CSE10011	工程师职业素养	2	32		32	32				1	Q3.2
EE11040	电路原理(I-1)	4	72		72	56	16			2	K1.10
SE10009	离散数学	3	48		48	48				2	
	小计	<b>10</b>									
<b>专业基础课程</b>											
<b>必修课程: 30.5 学分</b>											
ME10102	工程制图(II)	3.5	56		56	56				3	A2.3
AEME21411	工程力学I	4	68		68	60	8			3	A2.3
MCI20300	模拟电子技术(III)	3	48		48	48				3	K1.11; A1.5
MCI20800	工程光学(I)	4	64		64	64				4	K1.8; A2.2; A4.1
MCI20304	数字电子技术(II)	3.5	56		56	56				4	K1.12; A1.6
MCI21700	信号与系统(II)	3.5	60		60	52	8			4	K1.6; K1.16; A2.13
MCI20400	误差理论与数据处理	2	32		32	32				4	K1.4; K1.17; A2.10
MCI31510	控制工程基础与应用	4	68		68	60	8			5	K1.2; A2.7
CST31004	计算机硬件技术基础II(基于80X86架构)	3	64		64	32	32			5	K1.14
	小计	<b>30.5</b>									
<b>选修课程: ≥3.5 学分</b>											
MCI30802	专业外语	1	16		16	16				5	
MCI31412	机械 CAD	1	22		22	10	12			5	
OE30400	数字信号处理(II)	2.5	44		44	36	8			5	
EST31105	可编程逻辑电路技术	2	40		40	24	16			5	
OE30616	单片机原理及应用	2.5	48		48	32	16			5	
EST31103	电子电路 CAD	1	22		22	10	12			6	
	小计	<b>10</b>									
<b>专业课程</b>											
<b>必修课程: 15 学分</b>											
MCI31600	精密机械设计基础(I)	3	52		52	44	8			5	K1.9; A2.3
MCI41331	测控电路(I)	3	56		56	40	16			6	A2.5; A2.12; A4.3
MCI31501	传感器技术(I)	3	54		54	42	12			6	K1.13; A2.6; A2.11
MCI40020	测控仪器设计	3	48		48	48				7	A1.3; A2.1; A3.1; Q1.2; Q5.1

MCI41600	检测技术(I)	3	54		54	42	12			7	A1.4; A2.9; A2.14; A3.2; Q1.1
	小计	15									
<b>选修课程: ≥4.5 学分</b>											
MCI31404	互换性与技术测量	2	36		36	28	8			5	
MCI30400	光电检测技术	2	32		32	32				6	
MCI30401	仪器制造工程基础	2	32		32	32				6	
MCI41400	虚拟仪器技术	2	42		42	22	20			7	
MCI41401	视觉测量原理及应用	2	36		36	28	8			7	
MCI40400	分析仪器及应用	2	32		32	32				7	
MCI40401	测控仪器现场研讨课	2	32		32	32				7	
	小计	14									
<b>实践环节</b>											
<b>要求:</b>											
1. 占总学分 25% 以上, 包含个性化模块中的创新实践的 2 个学分、课夹实验;											
2. 依托专业实践教学(金工实习、专业实习)、社会实践活动、创新创业活动等相关课程和培养环节, 统筹安排劳动教育课内外时间, 累计总学时不少于 32 学时。											
<b>说明:</b>											
1. 金工实习: 认识机械制造主要工艺过程及设备, 掌握基本工艺操作技能。											
2. 专业实习: 学习实习单位中典型仪器的工作原理及其应用, 认识实习单位的新产品的研发、产业化情况, 通过现场操作实践, 学习各种生产线的设备、工艺流程和发展方向和操作技能以及生产的组织管理, 安全生产的措施等。											
3. 专业综合课程设计: 针对某几个典型测控仪器产品, 从测量仪器工作原理的选择和系统设计、测控系统主要结构参数和技术指标的确定、测控仪器造型设计, 到精度设计、机械系统设计、光电系统设计、软件系统设计和精度分析, 对学生进行测控仪器方面内容的综合训练, 培养学生较全面、系统地分析和解决本专业的实际问题的初步能力。											
4. 毕业设计: 以实际工程设计、科技开发、试验研究为课题对学生进行综合的工程培训。											
<b>必修课程: 35.5 学分</b>											
MET11001	军事技能	2	3 周		3 周			3 周		1	
MT13101	思想道德与法治实践	1	2 周		2 周			2 周		2	Q1.3
PHYS12010	大学物理实验	1.5	48		48		48			3	K1.7
ICE22017	模拟电子技术实验(II)(低频部分)	0.5	16		16		16			3	A3.5
ICE22012	数字电子技术实验(II)	0.5	16		16		16			4	A3.6
MT23400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践	1	2 周		2 周			2 周		4	
ENGR14006	金工实习(III)	2	64		64			64		S2	
MCI32200	工程光学实验(II)	1	32		32		32			5	A3.3
MCI45440	精密机械设计课程设计	3	3 周		3 周			3 周		5	A2.4; A3.4; A4.2

MCI44010	专业实习	2	2周		2周			2周		6	A5.2; Q1.2; Q1.4; Q2.2; Q3.3
MCI45340	电类课程设计	2	2周		2周			2周		S3	A3.7
MCI45040	专业综合课程设计	5	5周		5周			5周		7	A1.1; A2.1; A2.8; A3.8; A4.4; A5.1; A5.4; Q4.1; Q4.2; Q5.2
MCI45060	毕业设计	14	14周		14周			14周		8	A1.2; A2.1; A5.3; A5.5; A5.6; Q3.4; Q6.1; Q6.2
	小计	35.5									
<b>个性化模块</b>											
<b>要求：在读期间至少修读 8 学分</b> <b>说明：其组成包含非限制选修课程、交叉课程、短期国际交流项目、创新实践环节、第二课堂等；其中第二课堂包括健康教育、社会实践、讲座、竞赛、社团活动、公益活动等</b>											
<b>非限制选修课程：至少跨学科修读 1 门课程。</b>											
<b>创新实践环节：至少获得 2 学分，不超过 4 学分</b> <b>包括全国大学生创新计划、全国大学生电子竞赛、飞思卡尔智能汽车竞赛、信息安全竞赛、校大学生科研训练计划等。</b>											
IPC1201	电子电路系统设计与制作	1	32		32		32				
IPC1202	移动机器人与智能技术	1	32		32		32				
IPC1203	电子电路设计基础	1	32		32		32				
IPC1204	电子系统专题设计与制作	1	32		32		32				
IPC1205	光电测量与设计基础	1	32		32		32				
IPC1206	照明光学系统设计与创新	1	24		24	8	16				

注:

1. 在课程名称后标注I、II、III等, I表示难度大、多学时的课程, II次之; 在课程名称后标注 1、2、3 等, 表示分学期讲授的系列课程。
2. 采用混合教学模式的课程, 需要在线下讲授的部分计入排课学时, 在线上学习的部分计入线上学时, 其中, 线上学时不超过排课学时。学生课外扩展学习的部分计入课外学时。
3. 总学时=理论学时(排课学时)+实验学时+ (线上学时)  
总学分=理论学时/16+实验学时/32+线上学时/32  
各类实习、社会调查、课程设计、学年论文、毕业设计(论文)、社会实践活动等集中实践环节每周计 0.5-1 学分。
4. 前三年夏季小学期的编号分别为 S1、S2、S3, 秋季学期和春季学期的编号按照原来的顺序从 1~8 学期依次编排。

### 十、课程关系拓扑图

