

# 电气与自动化创新人才培养实验班

## 2020 版本科培养计划

### 一、培养目标

电气与自动化创新人才培养实验班(简称电气与自动化创培班)围绕学校培养新时代有社会责任、有法治意识、有创新精神、有实践能力、有国际视野的“五有”领军型人才总目标，培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好人文素养和职业道德，具备宽厚的科学基础理论、扎实的电气或自动化专业知识以及过硬的专业能力和素质，具备较强的工程实践能力和创新精神，能够在制造、电力、交通、汽车、电子信息、化工等相关行业，从事科学研究和技术开发、系统规划设计与集成等方面的高素质工程研究型人才。

期待培养的学生毕业五年左右，能达到以下子目标：

**目标 1：良好的素质。**具备健康的身心、良好的人文素养和社会责任感，具有开放包容的国际视野及深厚的家国情怀。坚守职业道德，能够在工程项目的决策、设计及实施过程中综合考虑社会、健康、法律、环境与可持续性发展等因素影响，以公众福祉优先；

**目标 2：过硬的专业能力。**能有效运用通识及专业知识解决电气与自动化领域的复杂工程问题，并将创新意识和能力与新兴技术有效结合，具备良好的沟通及团队协作能力，有潜力成为电气工程及其自动化相关领域的团队领导或骨干。

**目标 3：持续学习。**能在职业生涯过程中发现自身技术与能力的不足，能自主学习，以保持及增强在自身专业领域的竞争力。

### 二、毕业要求（培养标准）

本专业学生通过数理、电子、控制、机械和计算机等基础知识，以及电气与自动化的专业知识的学习，并接受课程课外实践、课程设计、综合实践、实习、毕业设计（论文）等系列化工程实践训练，掌握电气与自动化领域中的分析、设计、制造、系统运行的基本知识，并具备运用所学知识进行工程设计与研究的基本能力和解决相关领域复杂工程问题的能力。

毕业生应达到以下毕业要求：

**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、机电工程与控制工程基础知识和自动化与电气工程的专业知识用于解决电气和自动化领域复杂工程问题。

**2. 问题分析：**具有较为全面的系统观念，能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂电气装备与自动化系统问题的关键环节、关键参数与相互制约因素，获得有效结论。

**3. 设计/开发解决方案：**能够针对电气与自动化领域复杂工程问题，设计解决方案并对各方案依需求、功能、性能要求进行评判、优化，就确定的方案对各个环节（单元部件、工艺流程）进行开发、实施。设计方案中体现创新意识并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**4. 实验设计与信息处理及综合：**能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程与自动化领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息处理及综合得到合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：**能够针对电气与自动化领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂系统问题的预测和模拟，并能够理解其局限性。

**6. 工程与社会：**能够理解工程与社会的相互作用关系，能够合理分析电气装备与自动化系统相关背景知识，合理评价控制系统问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**7. 环境和可持续发展：**能够理解和评价电气与自动化领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**8. 职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感和现代竞争和创新意识，能够在工程实践中体现创新、创意、创造意识，理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**9. 个人与团队：**能够在由机械、电气、仪器、计算机等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。

**10. 沟通：**具备电气与自动化领域及相关行业的技术沟通和交流能力，并具有一定的国际视野和跨学科专业能力，能够在跨文化和跨界背景下进行沟通和交流。

**11. 项目管理：**理解并掌握工程管理原理和经济决策方法以及自动化领域相关的标准，能够在电气、机械、计算机、仪器等多学科环境中应用。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应未来自动化领域相关技术发展的能力。

上述 12 点要求中“复杂工程问题”按自动化和电气工程及其自动化两个专业的普通班培养计划描述。

根据以上 12 条毕业要求，本专业培养出的毕业生要求具备的知识、能力和素质具体如下：

知识是能力发挥和素质表现的基础或载体，同时它又是通过素质教育形成的；能力是知识的综合表现，是在获取知识过程中，经实验训练或实践锻炼而形成的；素质则是在获取知识、应用知识和创造知识过程中形成的相对稳定的各种品质的总和。知识和能力相互促进，高素质对知识和能力的进一步拓展有助推作用。

## **A.知识架构**

### **A1 工具性知识**

工具性知识指外语、计算机应用、互联网应用、文献检索、科技方法与方法论、科技写作等。在外语方面要求学生掌握知识足以阅读专业英文资料、撰写专业文章英文摘要，并可以进行交流。在计算机应用方面要求学生掌握的知识可以熟练应用计算机进行各类计算、文字处理、编辑、排版等工作。在互联网应用方面要求掌握的知识足以让其使用互联网进行各种信息的收集和利用。在文献检索方面掌握文献检索的多种方法，能综合文献资料，归纳整理。在科技方法与方法论方面掌握演绎推理方法、归纳法，具有初步的控制论、系统论、信息论知识，并能将其应用于学习和生活中。在科技写作方面掌握撰写文献综述、毕业设计论文、学术论文的基本方法和语言特点。

### **A2 人文社会科学基础**

人文社会科学基础指文学艺术、历史政治、哲学、法与社会、经济、管理与创新、心理学等。在文学与艺术方面要求阅读过一定数量的文学名著，通过文学著作品味人生、了解社会、提高文学修养，了解基本的音乐、美术知识。在历史与政治方面了解中华民族几千年文明史，尤其是近代革命、现代发展史，并了解在世界科技发展中发生的重大事件。在政治学方面较系统地学习毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”思想以及新时代中国特色社会主义思想的主要内容，联系实际深刻领会，自觉实践。在哲学方面能站在马克思主义的立场，熟悉马克思主义观点和方法，初步掌握唯物辩证法的基本思想，能从哲学角度看待世界、分析问题。在法与社会方面具有较系统的法律基本知识，具有初步社会学知识。在经济学方面较系统地学习政治经济学的基本概念、基本原理、基本方法，正确认识社会主义市场经济体制下的经济规律。在管理与创新方面具有一定的企业管理学基础知识，特别能深入理解企业创新是企业发展的内在要求。在心理学方面具有基本的心理学知识，能够进行自我心理调整。

在体育方面掌握几种基本的体育运动形式与技巧，能够积极参与体育运动。

### **A3 自然科学基础**

自然科学基础这里指数学、物理、地球科学。在数学方面具有较系统的高等数学与工程数学知识，并习惯于数学思维，具有较强的数学素养。在物理方面具有完整的大学物理知识和基础物理实验技能，并有一定现代物理学的知识。在地球科学方面具有节约资源，保护环境的意识和基本知识。

### **A4 工程技术基础**

工程技术基础指机械、电工与电子、计算机基础、控制基础、工程实践基础等。在机械方面了解机械学最基本的原理和方法、具有工程制图的基本知识，能绘制简单的零件工程图，

能读懂比较简单的机械工程图纸。在电工与电子方面具有完整的电路理论、模拟和数字电子技术知识，能分析较复杂的电子电路，具有设计、调试电子电路的能力，具有绘制和阅读线路原理图和印制板的能力，能够合理的绘制电气工程图纸并安装。在计算机基础方面具有计算机软硬件知识，掌握将计算机作为核心对系统进行控制和管理知识。在控制基础方面掌握自动化、控制的基本原理、核心概念(包括传感与检测、执行与驱动的基本原理)及其应用的基本知识。在工程实践基础方面熟悉工程中常用物理量的测试方法和表示方法，掌握机械、电工与电子、计算机、控制的实践知识，熟练使用各种机械和电工工具、电工仪表。

### **A5 自动化或电气专业知识**

自动化或电气专业知识包括专业核心知识、专业前沿知识、专业实践知识等。在自动化专业核心知识方面牢固掌握过程控制、运动控制、集成自动化系统等专业知识，具有计算机控制系统的完整知识，能在控制理论与控制工程、模式识别与智能系统、检测技术与自动化装置三者中的一个专业方向从事技术开发和科学研究。在专业前沿方面至少了解控制理论与控制工程、模式识别与智能系统、检测技术与自动化装置三者中的至少一个专业方向的前沿知识。在专业实践方面熟悉自动化、控制系统的设计和调试方法，能够熟练使用相关的设计软件与开发工具。在电气专业核心知识方面牢固掌握电力系统稳态分析、电力系统暂态分析和发电厂电气部分等专业知识，具有计算机控制系统的完整知识，具有独立担负工程技术或工程管理工作，能在电力行业担负工程技术或工程管理工作或在设备制造厂商或电力软件研发企业从事技术开发和科学研究。在专业前沿方面至少了解新能源发电、电力系统最优化等前沿知识。在专业实践方面熟悉电力系统接线原理和掌握调试方法，掌握变电站的设计和继电保护整定，能够编写电力系统潮流计算和短路计算程序，熟练使用相关的设计软件与开发工具。

## **B. 能力要求**

### **B1 获取知识的能力**

获取知识的能力包括学习、合作交流、信息获取。在学习能力方面掌握高效的学习方法，具有自主的学习意识和继续学习的能力，养成终生学习习惯。在合作交流能力方面具有良好的交流、社交能力，能够在团队中良好合作与协作。在信息获取能力方面具有搜索资料、信息，文献检索的能力，并可以通过已有的知识辨别正误以及信息的质量。

### **B2 应用知识的能力**

应用知识的能力包括解释验证、系统构建、总结表达。在解释验证能力方面可以利用学到的知识解释现象，并能通过设计实验验证。在系统构建能力方面能熟练使用相关的仪器，快速构建实验方案验证想法的合理性，能熟练应用相关的信息技术并在系统中实施。对自动化专业而言，还应具备对信号有检测、传输与处理能力，对控制系统有分析、设计能力，能对工程控制系统出现的问题拿出合适的解决方案，能在系统构建中熟练使用已储备知识中相关的定量技术；对电气专业而言，还应具备对电力系统的调度和运行进行分析能力，能应用知识对变电站的设计能力，能对电力系统出现的问题拿出合适的解决方案，能在系统构建中

熟练使用已储备知识中相关的定量技术。在总结表达能力方面能进行良好的书面总结，有效的口头表达，合理方式展示。

### **B3 科研创新的能力**

科研创新的能力包括文理综合、创新思维、创新实验和科研开发。在文理综合能力方面具有自然、人文社会科学综合能力；在创新思维能力方面具有一定的创新思维能力，思想活跃，思路较开阔，能准确把握问题的实质；在创新实验能力具有一定自主设计实验的能力，并能进行持续探索与改进；在科研开发能力方面有钻研和持续精神，具备初步的科技开发能力。面对涉及多方面因素的复杂工程问题，有能力进行跨界整合。

### **B4 就业创业的能力**

就业创业的能力包括自我定位、组建团队、项目管理和道德伦理法律政策的应用。在自我定位能力方面能正确认识自己，并较准确的认识自己的兴趣与长处，较强的工作适应能力；在组建团队能力方面有一定的组织能力，团结志同道合的人凝心聚力；在项目管理能力方面对项目具有一定的规划、把控能力；在道德伦理法律政策的应用能力方面能够明辨是非，有道德品行，善用伦理思维，按法律规定办事，理解政策。

## **C.素质要求**

### **C1 身心素质**

身心素质包括生理和心理两方面。在生理素质方面具备健康体魄，能够承受学业、事业、生活的压力；在心理素质方面具有健康的心理、健全人格和坚韧不拔的毅力，能够正确认识自我，可以应付复杂性日益增长的周围世界，并迎接各种新挑战，能承受各种挫折。

### **C2 思想品德素质**

思想品德素质主要有政治素质、思想素质、道德素质、法制意识、诚信意识、团队意识。在政治方面能坚持大政方针、政策，热爱祖国；在思想方面具有积极向上的世界观、人生观和价值观，初步掌握辩证唯物主义思想；在道德方面具有良好品质与文明的行为习惯，有敬业爱岗精神；在法制方法具有较强的法制观念，以法律为准绳，按法律办事；在诚信意识方面具备做人、做事和做学问的基本素养；在团队意识方面善于协调配合团队成员，乐于助人。对思想品德素质的总体要求是能自觉践行社会主义核心价值观。

### **C3 文化素质**

文化素质包含人文素养、艺术修养、现代意识和理性意识。在人文素养方面除具备一定的人文知识(如历史、文学、政治、法律、哲学、宗教、道德、语言等)外，还需要理解人文思想，具有家国情怀，有强烈的文化自信和认同感，能够传承和弘扬民族文化传统，同时能利用特定的文化环境下人文方法思考和解决问题，遵循具有民族与时代性的人文精神，能够与他人和谐相处、同其他民族的同事同学和谐相处、同自然环境和谐相处。在艺术修养方面具有在音乐、美术、舞蹈、杂技等方面的鉴赏力和品味。在现代意识方面具有较强的创新意识、竞争意识，能够正面充分发挥自己的个性与特长。在理性意识方面具有自我控制能力，能理性的处理生活、工作和学习中发生的各项事情。

## C4 科技专业素质

科技专业素质包括科技素养、科学思维和研究方法、专业综合分析与设计素养、求实创新精神、标准法规意识、工程实践意识、价值效益意识。在科技素养方面具有求真务实精神，掌握专业工作所需的数学、物理等自然科学知识，以及电子电气、计算机与通信等技术基础知识，同时了解自然科学的重要发现和本学科专业的主要进展。在科学思维与研究方法方面具有较强的逻辑思维、辩证思维、形象思维能力，理性的批判意识，掌握专业的基本原理、掌握信息处理的基本方法和优化设计的基本原理，在处理工程问题或生活中的问题时能自觉地应用相关的思维方法。在专业综合分析与设计素养方面，掌握电气和自动化系统或产品的分析和设计的一般方法，对其中的技术进行分析、改进、优化和独立设计，具有较熟练地解决工程现场一般问题和处理故障的能力，具有能够独立从事工程实践中运行、管理与维护的基本能力。在求实创新精神方面能在实践中敢于和善于就用新技术、新理论、新思想，能，具有对自动化或电气领域的新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力。在标准法规意识方面了解自动化或电气领域技术标准和相关行业的法规。在工程实践意识方面有较强的工程质量意识，并具有节约资源和保护环境意识。在价值效益意识方面具有一定的市场意识，能初步对市场需求进行分析和预测，并能从市场需求中寻找创新源，同时也应具备一定的效益意识，能够初步衡量工程的价值效益。

表 1 专业毕业要求对学校基本毕业要求的覆盖关系

专业毕业要求 学校基本要求	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1						√	√	√	√			
2	√									√		
3	√	√	√	√	√							
4			√	√	√						√	√
5				√						√		
6								√				

注：用√表示有对应覆盖关系

附：学校毕业要求基本标准：

1、具有正确的政治立场，正确的世界观、人生观和价值观，热爱祖国、遵纪守法，诚信为人，品行端正，具有健全的人格和社会责任感，具有集体主义精神、合作精神、敬业精神以及追求真理、献身科学教育事业的科学道德，德、智、体、美、劳全面发展，德才兼备。

2、具备一定的人文科学、社会科学、自然科学、创新创业等领域的知识和素养，具有较强的外语和信息技术应用能力，具备较高的信息素养。

3、系统掌握本学科专业知识必备的基础理论、基本知识和基本技能，了解相关学科发展现状及前沿动态，具有综合运用所学知识解决实际问题的基本能力。

4、具有较强的创新精神、创业意识和创新创业能力，以及继续学习和不断提高的能力。

5、具有良好的语言和文字表达能力，具有一定的国际视野。

6、达到国家规定的大学生体质健康标准，具有健康的体魄和良好的心理素质。

表 2 毕业要求对培养目标的支撑度

培养目标 毕业要求	1	2	3
1		H	M
2		H	
3		H	
4		H	
5	L	H	H
6	H	L	
7	H	L	
8	H	L	
9		H	M
10	M	H	M
11		H	
12	L	M	H

注：用 H、M、L 分别表示毕业要求对培养目标支撑度的高中低。

### 三、学制、毕业专业、学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理，毕业学分150学分，达到三年毕业条件的可以三年毕业，创培班采用退出机制）。三年毕业条件：学生必须达到150学分要求，必须获得前三年所有必修课(含可提前开设的实践课程)学分且德、智、体、美、劳合格。

毕业专业：电气与自动化创培班的毕业生可以在电气工程及自动化和自动化两个专业任选一个专业毕业，并获得相应的毕业证书。

授予学位：工学学士学位，并获得学位证书。

具体规定见相关管理办法。

### 四、基本学分与课程体系

学生毕业最低学分数为150（未达到可以申请4学分完成大学英语必修课程条件者，需额外修读4个学分的英语课程，即总学分不低于154），各类别课程及环节要求学分数如下表（表4）。

表 1 各类别课程学分

课程类别	通识必修	通识选修	学门核心	学类核心	专业核心	专业选修	集中实践必修	集中实践选修	合计
学分数	27	8	41	27.5	22.5 (自) 24.5 (电 自)	按培养计划要求	19.5	2	150

具体课程设置与学分分布见《电气与自动化创培班2020版本本科指导性教学计划表》。

## 五、专业责任教授 (2名)

序号	姓名	职称	学历学位	专业特长	承担授课课程
1	吴晖隍	教授	研究生 博士	电力系统自动化	电力系统分析基础
2	李修华	副教授	研究生 博士	智能检测	现代检测技术