

工程教育专业认证手册

电气工程及其自动化专业

2019年9月

目 录

[工程教育认证一点通 1](#_Toc21363949)

[山东理工大学电气工程及其自动化专业培养目标（2017） 8](#_Toc21363950)

[山东理工大学电气工程及其自动化专业毕业要求（2017） 9](#_Toc21363951)

[电气工程及其自动化专业毕业要求二级指标点 11](#_Toc21363952)

[山东理工大学电气工程及其自动化专业课程体系（2017） 21](#_Toc21363953)

[培养目标、毕业要求、课程体系的关系 27](#_Toc21363954)

# 工程教育认证一点通

**一、工程教育认证与《华盛顿协议》**

**1.什么是工程教育认证?**

答：工程教育认证是专业认证机构针对高等教育机构开设的工程类专业实施的专门性认证，由专门的职业或行业协会(联合会)、专业学会会同该领域的教育专家和相关行业企业专家一起进行，旨在为相关工程人才进入工业界从业提供预备教育质量保证。

工程教育认证最早起源于20世纪30年代的美国，现已发展成为国际通行的工程教育质量保障制度。

**2．工程教育认证的基本理念是什么?**

答：我国工程教育认证主要倡导三个基本理念：

(1)学生中心理念。强调以学生为中心，围绕培养目标和全体学生毕业要求的达成进行资源配置和教学安排，并将学生和用人单位满意度作为专业评价的重要参考依据。

(2)产出导向理念。强调专业教学设计和教学实施以学生接受教育后所取得的学习成果为导向，并对照毕业生核心能力和要求，评价专业教育的有效性。

(3)持续改进理念。强调专业必须建立有效的质量监控和持续改进机制，能持续跟踪改进效果并用于推动专业人才培养质量不断提升。

**3．工程教育认证有什么基本特征?**

答：工程教育认证的基本特征如下：

(1)自愿性评价。工程教育认证采取非强制性方式，由学校自愿申请参加，是一种自愿性评价。

(2)合格性评价。工程教育认证强调工科专业人才培养质量达到行业提出的基本质量标准要求，是一种合格性评价。

(3)外部评价。工程教育认证由独立于教育界和政府的非营利性机构组织实施，目的是保证进入工业界从业的工科毕业生质量满足行业要求，是一种外部评价。

(4)同行评价。工程教育认证工作由专门的职业或行业协会(联合会)、专业学会会同该领域的教育专家和相关行业企业专家一起进行，是一种同行评价。

(5)实证评价。工程教育认证的基本工作模式是接受认证的专业对照认证标准，提供满足要求的证据，专家依据标准判定证据的有效性，是一种实证评价。

**4．我国为什么要开展工程教育认证?**

答：我国开展工程教育认证的目的主要包括：

(1) 构建工程教育质量监控体系，推进工程教育改革，进一步提高工程教育质量。

(2) 建立与工程师制度相衔接的工程教育认证体系，促进工程教育与工业界的联系，增强工程教育人才培养对产业发展的适应性。

(3) 促进中国工程教育的国际互认，提升我国工程技术人才的国际竞争力。

**5．我国工程教育认证与注册工程师制度有什么关联?**

答：注册工程师制度是在国家范围内，对相关工程专业领域内的工程师建立统一标准，对符合标准的人员给予认证和注册，并颁发证书，使其具有相应执业资格，准许其在从事本领域工程师工作时拥有规定的权限，同时也承担相应义务的制度。一般来说，注册工程师制度包括专业教育认证、职业实践、资格考试和注册登记管理四个阶段。其中，工程教育认证是注册工程师制度实施的前提和基础。

目前，我国已在土建、环境、核安全等近10个工程领域开展注册工程师制度试点工作，并正在尝试建立工程教育认证与注册工程师制度的衔接机制，例如免除部分基础课程考试或是缩短职业实践年限要求等。今后，我国将进一步扩大注册工程师制度的领域和范围，加强衔接的力度和效用，以此推进工程教育认证和工程师注册的国际互认。

**6．什么是《华盛顿协议》?**

答：《华盛顿协议》(Washington Accord)是目前国际上最具权威性和影响力的工程教育本科学位互认协议之一，1989年由美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰等6个国家的民间工程专业团体共同发起和签署。各签约组织相互认可其他签约组织认证的工程教育学位，同时，毕业于任一签约组织已认证专业的毕业生，均应被其他签约组织视为已获得从事该专业领域工程工作的学术资格。

《华盛顿协议》规定签约组织须为本国(地区)政府授权的独立的非政府和专业性社团。截至2014年，《华盛顿协议》已有美国、英国、加拿大、澳大利亚、爱尔兰、新西兰、中国香港、南非、日本、新加坡、中国台湾、韩国、马来西亚、俄罗斯、印度、斯里兰卡、土耳其等17个正式签约组织，中国、巴基斯坦、孟加拉、菲律宾、秘鲁等5个临时签约组织。2016年6月我国成为《华盛顿协议》正式成员。

**7．我国加入《华盛顿协议》有什么积极意义?**

答：2013年6月19日，在韩国首尔召开的国际工程联盟大会上，《华盛顿协议》全会一致通过接纳我国成为该协议临时签约组织。加入《华盛顿协议》，表明我国工程教育质量及其保障机制得到国际工程教育界的认可，意味着能够为我国工程类毕业生走向世界提供具有国际互认质量标准的“通行证”，标志着我国工程教育国际化迈出了重大步伐，能够促进我国工程制造业走出国门、走向世界。

**8．我国加入《华盛顿协议》后有哪些权利和义务?**

答：成为《华盛顿协议》正式签约组织后，我国将享有《华盛顿协议》各签约组织所具备的各项权利并承担相应的义务：

(1)权利方面，我国所采用的认证政策、认证标准和认证程序与其他签约组织具有实质等效性，认证结论可以获得各签约组织的认可。

(2)义务方面，我国有义务承认其他签约组织的认证结论，并定期接受其他签约组织对认证政策、认证标准、认证程序的观摩检查，保证认证程序公开透明及认证工作具备更高的等效性，不断提高认证水平。

我国作为临时签约组织或正式签约组织的身份均不是永久的，需按《华盛顿协议》相关规定定期接受检查，检查不合格将按要求做降级或留待观察处理。

**二、工程教育认证组织与管理**

**9．我国开展工程教育认证的组织及其基本架构如何?**

答：中国工程教育专业认证协会(China Engineering Education Accreditation Association，CEEAA，以下简称认证协会)是由教育部授权，在中国大陆组织实施工程教育认证的唯一合法组织，是中国科学技术协会下属团体会员，由33家全国性行业组织共同组成，是非政府、非营利性质的第三方组织。

认证协会的最高权力机构是会员大会。协会下设理事会、监事会和秘书处。理事会是会员大会的执行机构，全面负责认证工作。理事会下设各专业领域的专业类认证委员会以及认证结论审议委员会和学术委员会。其中，专业类认证委员会负责组织实施本领域的认证工作，认证结论审议委员会负责认证结论的审议工作，学术委员会负责与认证相关的学术工作。监事会是协会监督机构，负责对理事会、秘书处及工程教育认证工作进行监督，接受社会各界对认证工作的投诉，受理学校关于认证结论或认证过程的申诉，调查并做出最终裁决。秘书处是协会办事机构，在理事会领导下开展协会日常工作，同时为监事会、学术委员会、认证结论审议委员会开展工作提供服务。秘书处设在教育部高等教育教学评估中心。

**10．各专业类认证委员会如何组织实施本专业领域的工程教育认证工作?**

答：专业类认证委员会是由认证协会在各专业领域设立的，负责具体组织实施本领域工程教育认证工作的专门性组织，其成员由工程教育界和企业界专家以及来自国家行业主管部门、职业或行业协会(联合会)、专业学会等单位和机构的人员组成。专业类认证委员会的主要工作任务包括：制定与修订本专业领域的专业补充标准和本委员会的工作文件，推荐本专业领域的认证专家人选，组织本专业领域认证专家的日常培训，委派现场考查专家组开展现场考查工作，组织审议本领域认证结论，撰写工程教育认证的有关报告、结论建议等。

**11．行业参与如何体现在工程教育认证工作中?**

答：工业界的广泛参与是工程教育认证工作的重要特征和基本要求：

(1)在组织体系方面，认证协会由33家行业协会(联合会)、专业学会组成，各专业类认证委员会、认证结论审议委员会、学术委员会的成员均由工程教育界和企业界专家及来自国家行业主管部门、专业学会和行业协会(联合会)等单位和机构的人员共同组成。

(2)在认证标准制定方面，通用标准由包含一定比例行业、企业专家在内的学术委员会负责制定与修订，专业补充标准由相应专业领域的专业类认证委员会制定或修订，委员会要求约占一半的行业、企业专家参与。

(3)在认证实施方面，进校考查专家组成员中约有一半为行业或企业界的工程技术专家。认证结论的审议和做出也有约占一半的行业、企业专家参与。

**12．目前我国在哪些领域开展了工程教育认证?**

答：我国的工程教育认证始于1992年土建类专业评估，2006年正式在多个专业领域实施。截至2019年，已有17个专业领域开展工程教育认证，分别是：机械类、化工与制药类、计算机类、电子信息与电气工程类、水利类、安全类、环境类、交通运输类、食品类、矿业类、地质类、材料类、仪器类、测绘地理信息类、土木类、核工程类、纺织类等。

今后，随着工程教育认证的发展，认证专业的领域将会逐步扩大到所有工科专业。

**三、工程教育认证标准**

**13．工程教育认证标准的基本内容和框架结构如何?**

答：我国的工程教育认证标准由通用标准和专业补充标准两部分构成，内容覆盖了《华盛顿协议》提出的毕业生素质要求(Graduate Attributes)， 具有国际实质等效性。其中，通用标准规定了专业在

“学生”“培养目标”“毕业要求”“持续改进”，“课程体系”“师资队伍”和“支持条件”等七个方面的要求；专业补充标准在“课程体系”师资队伍”和“支持条件”等三个方面规定了相应专业类的特殊要求。认证标准各项指标的逻辑关系为：以学生为中心，以培养目标和毕业要求为导向，通过足够的师资队伍和完备的支持条件保证各类课程教学的有效实施，并通过完善的内外部质量保障机制保证质量的持续改进和提升，最终使学生培养质量满足要求。

**14．工程教育认证标准是否会影响专业特色?**

答：国际工程联盟制定的《毕业生素质和职业能力》(各国制定认证标准的参照系)在解释毕业生素质的用途时提道，毕业生素质不仅可以用来确定不同类型专业预期结果的共性，还可以用来判定各自的特色。我国的认证标准正是依据《华盛顿协议》(国际工程联盟六个协议之一)提出的毕业生素质要求，规定了毕业生在进入职业时应该具有的最基本能力要求，以保证学校可以依据这些要求制定专业自己的毕业要求和培养目标，避免不同学校的专业特色趋同。在这种基本的门槛质量之上，鼓励学校根据自身的办学定位和经济社会发展需求，培养不同类型、各具特色的工程技术人才。认证标准的内容以定性为主，同时兼顾定量。认证标准设计为通用标准加专业补充标准，其主要目的之一是鼓励专业特色和个性化发展。

**15．工程教育认证标准是如何体现以学生为中心的?**

答：工程教育认证标准要求以学生为中心，不仅仅体现在“学生”这一个指标项上，也体现在其他六个指标项中。以学生为中心，就是把培养目标和全体学生的毕业要求达成情况作为评价的核心；培养目标应该围绕毕业时的要求以及毕业后一段时间所具备的职业能力设定；课程体系设置、师资队伍和支持条件配备要以有利于学生达到培养目标和毕业要求为导向；各种质量保障制度和措施的目的是推进专业质量的持续改进和提高，最终目的是保证学生培养质量满足从事相应职业的要求。

**16．工程教育认证标准是如何体现产出导向的?**

答：产出导向是国际工程教育倡导的一种先进理念，也是工程教育认证的核心理念，我国的工程教育认证标准正是按照这一理念来设计和制定的。

产出导向强调工程教育认证应关注“教育产出”(学生学到什么)，而非“教育输入”(教师教了什么)。要求专业按照“反向设计，正向施工”的基本思路，以培养目标和毕业要求为出发点，设计科学合理的培养方案和课程大纲，采用匹配的教学内容和教学方法，配置足够的软硬件资源，并要求每个教师明确自己的责任，对学生是否达成毕业要求进行合理考核，最终还要评价课程和毕业要求的达成情况，并进行相应的持续改进。

**17．工程教育认证标准是如何体现持续改进的?**

答：工程教育认证的一大重要特点就是要求专业建立持续改进的质量文化，认证标准同样贯穿了质量持续改进的基本理念。认证标准要求专业必须有明确可行的改进机制和措施，能持续跟踪改进效果并收集信息用于下一步改进，形成“评价一改进一再评价”的闭环管理，这是一种质量持续不断提高的循环式上升过程。标准的七个指标项全部贯穿了持续改进的理念，标准要求专业应该具有的各种机制、制度和措施，最终都要落实到执行、跟踪、评价与改进上。

**18．为什么工程教育认证标准要求建立毕业生跟踪反馈与社会评价机制?**

答：工程教育的根本目的就是使其所培养的人才质量能够持续满足经济社会发展需求，“用户”的满意程度和毕业生的实际就业情况应该是专业办学质量的重要评判指标之一。因此，认证标准在“持续改进”指标项中，要求专业建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制。毕业生跟踪反馈与社会评价机制是专业收集信息，评估“培养目标”和“毕业要求”达成情况的必要渠道，也是在“学生”“课程体系”“师资队伍”“支持条件”方面开展“持续改进”工作的重要基础。

**19．为什么工程教育认证标准强调对毕业要求的达成情况开展评价?**

答：工程教育认证标准在“毕业要求”指标项中明确提出，“专业应通过评价证明毕业要求的达成”。

毕业要求达成度评价是指由所有教师和管理人员通过采用不同的评估方法评估自己负责的毕业要求达成情况，由专业经过对所有评估数据的分析、比较和综合，得出毕业要求达成情况。完整的毕业要求达成度评价不仅仅是单纯的评价环节本身，而应该包括以下基本过程：确定毕业要求及其分解指标点、设置相应的教学环节支撑、围绕毕业要求实施教学活动、制定评价计划、选择恰当的评价方法、实施评估并收集评估数据、分析得出评价结果、将评价结果用于持续改进等。开展毕业要求达成度评价的目的是将毕业要求落实到每门课程和每位教师，并通过评价为专业持续改进工作提供依据，保证所培养的毕业生达成专业制定的毕业要求。对毕业要求达成度的评价包括多种方法，凡能证明毕业要求逐项达成的方法都可以，但必须具有说服力，能够自圆其说。

# 电气工程及其自动化专业培养目标（2017）

本专业培养能够适应现代电气工程技术发展，系统掌握并能灵活运用基础理论和专业知识，从事与电气工程领域相关的产品研发、工程规划和设计、系统运行和维护、设备安装调试和项目管理等工作，并能够综合考虑法律、安全、环境与可持续发展等因素，具有良好的人文素养、职业道德、社会责任感和国际视野，具备工程创新意识、团队精神、沟通表达能力和终身学习能力的应用型高级专业人才。

学生在毕业后5年左右预期能够实现以下目标：

（1）具备高度的社会责任感，理解并坚守职业道德规范，在工程实践中能坚持公众利益优先。

（2）具有扎实的数理基础和系统的电气工程专业知识，并能使二者融会贯通，能够对复杂工程问题进行研究，对复杂工程项目提供系统性的解决方案，并得到合理有效的结论。

（3）能够跟踪并适应现代电气工程技术发展，具备较强的实践和创新能力，能够运用现代工具从事本专业领域相关产品的设计、开发和生产，负责完成一个以上产品关键技术的方案设计和研发工作，成长为研发工程师、产品设计师等。

（4）了解工程管理的基本原理与经济决策方法，具备一定的协调、管理、沟通、竞争与合作能力，胜任研发、测试、技术支持、营销等部门的管理工作，成为企业管理骨干。

（5）具有全球化意识和国际视野，拥有自主的、终生的学习习惯和能力，能够通过自主学习持续提升自己的综合素质和专业能力，不断适应社会发展。

# 电气工程及其自动化专业毕业要求（2017）

通过4年的系统学习，本专业的学生要求掌握电气工程领域的基础理论与知识，熟悉相关工程技术及规范，了解新兴技术；具备电气工程领域相关的产品研发、工程规划和设计、系统运行和维护、设备安装调试和项目管理等工作的基本能力；具备现代科技观念、较强的创新精神和实践能力；具有良好的工程素质、人文修养和沟通能力；具备国际视野和终生学习、适应社会的能力。具体包括以下方面的能力和素养：

**1-工程知识：**能够应用数学、自然科学等领域的理论与方法，以及工程基础和电气工程等相关领域的专业知识，解决电能的发、输、变、配、用等环节中，电气设备或产品的构思、设计、实现和执行过程所面临的复杂工程问题。

**2-工程问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学等学科的基本原理，在电气产品或装置的零部件构思与设计阶段，应用整合思维方法，通过文献研究、实验试验、工程推理、数学建模、工程经验提炼等方法，识别、表达、分析复杂电气工程问题及其解决方法，识别和判断复杂电气工程问题的关键环节和参数，以获得数学模型、工程知识库等有效结论；

**3-设计/开发解决方案：**能够针对复杂电气工程问题在设计阶段提供合理或最优化的解决方案，应用整合思维方法，同时设计与实现满足特定客户需求与技术指标的系统（装置）、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

**4-研究工程问题：**能够应用数学、自然科学、电气工程等领域的科学原理，采用设计实验、开展实验、分析与解释数据、数学建模等科学方法，应用整合思维方法，对复杂电气工程问题进行研究，并通过条件假设、数据提炼、信息综合等方法得到合理有效的结论；

**5-使用现代工具：**能够针对复杂电气工程问题，在电气产品的构思、设计、实现、运行过程中，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代电气工程工具和信息技术工具，开展电气设备或产品的设计与实现，包括对复杂电气工程问题的预测与模拟，并理解当前技术与工具的其局限性；

**6-工程与社会：**能够基于电气工程、人文社会科学等领域的相关背景知识，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，进行解决方案的合理分析，并理解工程师应承担的责任与义务；

**7-环境和可持续发展：**能够基于电气工程、人文社会科学以及环境工程等领域的相关背景知识，理解和评价针对复杂电气工程问题的构思、设计、实现、运行等过程的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并给出合理化改进的建议；

**8-职业道德与规范：**能够理解当代社会环境下的人文社会科学素养、社会责任感等知识的内涵，并在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，理解并遵守电气工程师等职业的工程职业道德和规范，履行法定或社会约定的责任；

**9-个人和团队：**能够在多学科背景下的项目团队中，以及在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，承担个体、团队成员以及负责人的角色，并开展有效的工作；

**10-沟通与交流：**能够在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，以及在跨文化背景下，以一定的国际视野，就复杂电气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、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

**11-项目管理：**能够在电气产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，理解与掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境下，应用整合思维方法，在电气产品研发的项目团队中应用这些原理和方法；

**12-终身学习：**能够在大学学习的全周期中，应用现代网络与电子数据库环境，具有自主学习和终身学习的意识，开展使用学习工具、制定技术方案以及学习新技术等工作，不断自主学习和适应电气工程领域快速发展。

# 电气工程及其自动化专业毕业要求二级指标点

为使毕业要求真正可观测、可衡量，对培养目标形成更明确的支撑关系，对工程教育认证通用标准形成事实上的覆盖，将电气工程及其自动化专业12项毕业要求分解细化为38个二级指标点如下：

**表1 毕业要求1指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| 毕业要求1-工程知识：能够应用数学、自然科学等领域的理论与方法，以及工程基础和电气工程等相关领域的专业知识，解决电能的发、输、变、配、用等环节中，电气设备或产品的构思、设计、实现和执行过程所面临的复杂工程问题。 | 1.1能够将数学与自然科学的基本概念运用到电气工程领域复杂工程问题的适当表述之中； | 高等数学 |
| 线性代数 |
| 复变函数与积分变换 |
| 大学物理 |
| 1.2能够应用数学、自然科学知识和工程基础知识，针对一个电气工程领域的复杂系统或者过程建立一种数学模型或者原理方程； | 高等数学 |
| 线性代数 |
| 概率论与数理统计 |
| 复变函数与积分变换 |
| 1.3能够对数学模型和原理方程的正确性进行严谨的推理并给出解； | 电路 |
| 模拟电子技术（B） |
| 自动控制原理 |
| MATLAB及其应用 |
| 信号分析与处理 |
| 1.4能够利用工程和专业知识对电气工程领域复杂工程问题的解决方案进行分析，比较与综合。 | 电机学 |
| 电力系统分析 |
| 数字电子技术 |
| 电磁场 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求1对学生的“数学、自然科学、工程基础和专业知识”提出了学以致用的要求。因此在指标点分解时，按照知识应用能力形成的逻辑，即问题的表述、建模、求解、分析、比较、综合，将毕业要求1分解为上述4个二级指标点。 |

**表3.2.2 毕业要求2指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求2**-问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学等学科的基本原理，在电气产品或装置的零部件构思与设计阶段，应用整合思维方法，通过文献研究、实验试验、工程推理、数学建模、工程经验提炼等方法，识别、表达、分析复杂电气工程问题及其解决方法，识别和判断复杂电气工程问题的关键环节和参数，以获得数学模型、工程知识库等有效结论。 | 2.1能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和判断复杂电气工程问题的关键环节和参数； | 电路 |
| 高等数学 |
| 大学物理 |
| 电磁场 |
| 电机学 |
| 2.2能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理表达电气相关复杂工程问题的输入条件、约束关系和输出参数，并建立数学模型或进行实验测试； | 复变函数与积分变换 |
| 信号分析与处理 |
| 概率论与数理统计 |
| 模拟电子技术（B） |
| 数字电子技术 |
| 大学物理实验 |
| 2.3分析实验或模拟数据，并结合纸质文献、电子文献与互联网数据等进行检索、整理、分析和归纳，利用相关工程知识和原理揭示复杂电气工程问题的内在规律，确定一套或多套有效的问题解决方案； | 计算机应用基础 |
| 文献检索 |
| 自动控制原理 |
| 电机学 |
| 电力电子技术 |
| 2.4：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理给出正确的工程问题解决方案，并评价解决方案的合理性。 | 信号分析与处理 |
| 自动控制原理 |
| 电力系统分析 |
| 电力系统继电保护 |
| 电力系统自动化 |
| 电力电子技术 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求2对学生问题分析能力提出了思维和方法两个层面的要求。按照问题分析过程的逻辑顺序，即先识别和判断问题，再科学表述问题，进而利用多种方法找到解决方案，最终获得有效结论并作出评价，最终将毕业要求2分解为上述4个二级指标点。 |

**表3.2.3 毕业要求3指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求3**-设计/开发解决方案：能够针对复杂电气工程问题在设计阶段提供合理或最优化的解决方案，应用整合思维方法，同时设计与实现满足特定客户需求与技术指标的系统（装置）、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1能够根据用户需求，运用电气工程的专业知识和技能确定设计目标，熟悉工程设计和产品开发全周期、全流程的基本开发方法； | 模拟电子技术课程设计（A） |
| 数字电子技术课程设计（B） |
| 电力系统分析课程设计 |
| 发电厂电气部分课程设计 |
| 素质拓展与创新设计 |
| 3.2 能够结合安全、节能、环保、法律、文化等诸多现实约束条件对设计方案进行可行性论证； | 新能源发电技术 |
| 电力系统继电保护 |
| 高电压技术 |
| 发电厂电气部分 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 3.3：能够根据市场信息、新技术发展或生产需求，设计开发满足特定需求的电气电子系统、单元或工艺流程。 | 模拟电子技术（B） |
| 数字电子技术 |
| 嵌入式系统基础 |
| 电力电子技术 |
| 电子工艺实训 |
| 3.4 能够对设计方案进行优选，体现创新意识； | 电气控制与PLC |
| 电力系统继电保护课程设计 |
| 素质拓展与创新设计 |
| 高电压技术课程设计 |
| 电气工程及其自动化专业综合课程设计 |
| 3.5能够用图纸、报告或者实物等形式，呈现设计结果。 | 工程制图 |
| 电气制图与CAD |
| 电气工程及其自动化专业综合课程设计 |
| 电气工程实训 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求3对学生的设计/开发能力既有广义上的要求，又有狭义上的要求。从广义上学生应该掌握电气工程设计和电气产品开发全周期、全流程的基本设计开发方法；从狭义上学生应该能够按照明确设计目标、可行性分析论证、单元模块设计、系统设计、系统优化、设计结果呈现的逻辑顺序完成电气工程或产品的设计开发。因此最终将毕业要求3分解为上述5个二级指标点。 |

**表3.2.4 毕业要求4指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**4-研究工程问题：能够应用数学、自然科学、电气工程等领域的科学原理，采用设计实验、开展实验、分析与解释数据、数学建模等科学方法，应用整合思维方法，对复杂电气工程问题进行研究，并通过条件假设、数据提炼、信息综合等方法得到合理有效的结论。 | 4.1能够基于数学、自然科学电气工程领域的科学原理，对复杂电气工程问题的背景和需求进行分析，通过文献研究，提出解决方案； | 模拟电子技术课程设计（A） |
| 数字电子技术课程设计（B） |
| 电力系统分析课程设计 |
| 电力系统分析 |
| 电气技术创新方法 |
| 4.2能够针对所研究的电气工程问题选择合理可行的研究路线，并设计实验方案； | 嵌入式系统基础 |
| 大学物理实验 |
| 电路 |
| 发电厂电气部分课程设计 |
| 4.3能够根据所选择的实验方案构建实验系统，安全地开展相关实验，科学地采集实验数据； | 电力系统分析课程设计 |
| 高电压技术课程设计 |
| 工程训练 |
| MATLAB及其应用 |
| 4.4 能够对实验数据进行分析和解释，对整个研究环节进行评价，并通过信息综合得到合理有效的结论，并确定结果的影响因素和研究中可以改进完善的环节。 | 自动控制原理 |
| 电气控制与PLC |
| 电力电子技术 |
| 电气工程及其自动化专业综合课程设计 |
| 电力系统自动化 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求4对学生针对复杂工程问题的研究能力提出了具体要求。按照工程研究“调研、设计实验方案、开展实验、分析解释数据、得到研究结论、提出改进”的思路，最终将毕业要求4分解为上述4个二级指标点。 |

**表3.2.5 毕业要求5指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**5-使用现代工具：能够针对复杂电气工程问题，在电气产品的构思、设计、实现、运行过程中，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代电气工程工具和信息技术工具，开展电气设备或产品的设计与实现，包括对复杂电气工程问题的预测与模拟，并理解当前技术与工具的其局限性。 | 5.1能熟悉信息资源、文献检索工具，现代电工电子仪器、工程工具和仿真软件的使用原理与方法，并理解其局限性； | 大学英语 |
| 计算机应用基础 |
| 文献检索 |
| C语言 |
| 电气工程及其自动化专业综合课程设计 |
| 5.2能够选择和使用恰当的现代工具，完成电力工程施工图纸的设计；能够使用相关工程软件对电气系统进行设计、分析和仿真计算； | 工程制图 |
| 电气制图与CAD |
| MATLAB及其应用 |
| C语言 |
| 电气工程实训 |
| 5.3能够针对具体的电气工程问题，开发、选择与使用现代工具进行模拟和预测，判断、分析其结果的有效性，并能理解其局限性。 | 模拟电子技术（B） |
| 数字电子技术 |
| MATLAB及其应用 |
| 电气控制与PLC |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求5对学生使用现代工具能力提出了开发、选择、使用和理解局限性几个层次的要求。并按照掌握使用原理与方法、用于复杂工程问题分析计算与设计、模拟预测并分析局限性这三个能力形成阶段，最终将毕业要求4分解为上述3个二级指标点。 |

**表3.2.6 毕业要求6指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**6-工程与社会：能够基于电气工程、人文社会科学等领域的相关背景知识，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，进行解决方案的合理分析，并理解工程师应承担的责任与义务。 | 6.1具有工程实习和社会实践的经历，了解电力行业及相关企业在国民经济中的作用、地位及其发展的社会制约因素，熟悉行业相关标准、法律法规、知识产权、产业政策和质量管理体系； | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |
| 思想道德修养与法律基础 |
| 新生研讨课 |
| 电力系统继电保护 |
| 思想政治理论课实践教学 |
| 6.2能识别，量化和分析电气领域新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响； | 新生研讨课 |
| 高电压技术课程设计 |
| 新能源发电技术 |
| 电力系统自动化 |
| 高电压技术 |
| 6.3 能够客观评价电气工程项目设计、施工和运行对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解和履行应该承担的责任。 | 形势与政策 |
| 发电厂电气部分 |
| 工程训练 |
| 电气学院生产实习 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求6要求学生关注工程与社会的关系，理解电气工程项目与外部制约因素之间相互影响的关系。此项能力包括三个能力要素，一是能了解本行业的标准、政策和法律法规；二是能分析工程实践对外部因素的影响；三是能评价工程实践对外部因素的影响以及外部因素对工程实践的制约，进而承担相应的责任。据此最终将毕业要求6分解为上述3个二级指标点。 |

**表3.2.7 毕业要求7指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**7-环境和可持续发展：能够基于电气工程、人文社会科学以及环境工程等领域的相关背景知识，理解和评价针对复杂电气工程问题的构思、设计、实现、运行等过程的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并给出合理化改进的建议。 | 7.1 熟悉与电气工程相关的环境保护法律法规，能够理解科学发展的内涵及其对中国经济、环境、社会可持续发展的重要意义，具备环保意识和可持续发展意识； | 马克思主义基本原理 |
| 电气学院生产实习 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |
| 思想道德修养与法律基础 |
| 思想政治理论课实践教学 |
| 7.2 能够理解和评价电能的产生、输送、使用对环境和社会可持续发展的影响，以及新能源的探索和发展对能源消费结构、环境保护、社会可持续发展的价值和意义。 | 形势与政策 |
| 电磁场 |
| 发电厂电气部分 |
| 高电压技术 |
| 新能源发电技术 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求7要求学生建立环境保护和可持续发展意识。其能力要素包括具备环保和可持续发展意识、理解和评价电气工程实践的可持续性及对环境的影响。据此最终将毕业要求7分解为上述2个二级指标点。 |

**表3.2.8 毕业要求8指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**8-职业规范：能够理解当代社会环境下的人文社会科学素养、社会责任感等知识的内涵，并在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，理解并遵守电气工程师等职业的工程职业道德和规范，履行法定或社会约定的责任。 | 8.1具有社会主义核心价值观，正确的世界观、人生观和健康的身心，了解中国国情，维护国家利益，具有一定的军事理论和国防知识，具有较好的人文素养、思辨能力和科学精神。 | 体育 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |
| 形势与政策 |
| 军事理论 |
| 大学生心理健康教育 |
| 8.2 能够在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范。 | 马克思主义基本原理 |
| 中国近现代史纲要 |
| 中国传统文化 |
| 思想政治理论课实践教学 |
| 8.3 能够理解工程师的职业性质与责任，在电气工程领域的产品设计、制造、销售、服务等方面能够考虑公众的安全、健康和福祉以及环境保护等因素，并自觉履行社会责任。 | 思想道德修养与法律基础 |
| 大学生职业生涯规划 |
| 大学生就业指导 |
| 大学生创业基础 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求8对学生的职业道德与规范提出了三个方面的要求，一是人文社会科学素养；二是工程师职业道德和规范；三是工程师的社会责任。据此最终将毕业要求8分解为上述3个二级指标点。 |

**表3.2.9 毕业要求9指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**9-个人和团队：能够在多学科背景下的项目团队中，以及在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，承担个体、团队成员以及负责人的角色，并开展有效的工作。 | 9.1在解决电气工程及其自动化专业的复杂工程问题时，能够理解不同学科在电气工程相关领域的作用和价值，能主动与其它学科的成员共享专业信息，合作共事； | 电气技术创新方法 |
| 大学生心理健康教育 |
| 电气控制与PLC |
| 9.2能独立完成团队分配的工作，能胜任团队成员的角色与责任，并能提出合理的建议和决策； | 发电厂电气部分课程设计 |
| 电力系统继电保护课程设计 |
| 嵌入式系统基础 |
| 电子工艺实训 |
|
| 9.3能组织团队成员开展工作，并合理分配成员角色与责任，能倾听其他成员的意见。 | 素质拓展与创新设计 |
| 思想政治理论课实践教学 |
| 电气学院生产实习 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求9要求学生具备在多学科背景下的团队中承担不同角色的能力。此项能力包含三个能力要素：作为团队中的个体，能与其它学科成员共享和合作；作为团队成员，能够独立开展工作；作为团队领导者，具备组织协调能力。据此最终将毕业要求9分解为上述3个二级指标点。 |

**表3.2.10 毕业要求10指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**10-沟通与交流：能够在电气设备和产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，以及在跨文化背景下，以一定的国际视野，就复杂电气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、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。 | 10.1能通过口头或报告方式就电气工程相关领域复杂工程问题与专业人员及社会公众进行有效沟通和交流，并能够撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令； | 学科英语 |
| 模拟电子技术课程设计（A） |
| 数字电子技术课程设计（B） |
| 电力系统继电保护课程设计 |
| 电气学院生产实习 |
| 10.2至少掌握一门外语，能够应用外语进行一般的生活交流和技术沟通，并具备一定的外文阅读和撰写能力； | 大学英语 |
| 学科英语 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 10.3 了解专业领域的国际发展趋势与研究热点，具备一定的国际视野，能够尊重不同文化传统、不同价值观念，具有一定的跨文化交际意识和沟通交流能力。 | 中国近现代史纲要 |
| 学科英语 |
| 学科前沿系列讲座 |
| 跨文化沟通与交流 |
| 中国传统文化 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求10要求学生具备在多学科背景下的团队中承担不同角色的能力。此项能力包含三个能力要素：作为团队中的个体，能与其它学科成员共享和合作；作为团队成员，能够独立开展工作；作为团队领导者，具备组织协调能力。据此最终将毕业要求10分解为上述3个二级指标点。 |

**表3.2.11 毕业要求11指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**11-项目管理：能够在电气产品的构思、设计、实现、运行等过程的工程实践中，理解与掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境下，应用整合思维方法，在电气产品研发的项目团队中应用。 | 11.1 理解和掌握一定的市场经济、现代工程管理和相关法律法规基础知识； | 思想道德修养与法律基础 |
| 电气学院生产实习 |
| 组织文化与管理 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 11.2 能够在多学科环境下，在电气工程项目的论证、规划和组织实施过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。 | 电气学院生产实习 |
| 组织文化与管理 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求11要求学生具备电气工程项目或产品全周期、全流程的过程管理能力和成本分析决策能力。按照此项能力的形成过程，学生首先需要具备工程管理和经济决策方面的知识，进而可以在电气工程项目或产品的全周期、全流程中正确运用。据此最终将毕业要求11分解为上述2个二级指标点。 |

**表3.2.12 毕业要求12指标点分解**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点分解** | **教学活动名称** |
| **毕业要求**12-终身学习：能够在大学学习的全周期中，应用现代网络与电子数据库环境，具有自主学习和终身学习的意识，开展使用学习工具、制订技术方案以及学习新技术等工作，不断自主学习和适应电气工程领域快速发展。 | 12.1 能跟踪社会进步和电气工程行业技术发展，并认识到不断学习和探索的重要性，具有较强的自主学习和终身学习意识； | 学科英语 |
| 文献检索 |
| 学科前沿系列讲座 |
| 素质拓展与创新设计 |
| 大学生创业基础 |
| 12.2 具备自我学习的方法和思维方式，针对个人和职业发展需求，具备不断学习和适应社会和技术发展的能力。 | 体育 |
| 大学生职业生涯规划 |
| 电气技术创新方法 |
| 大学生就业指导 |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |
| 分解逻辑解释：本专业毕业要求12要求学生在社会和行业快速发展背景下具备终身学习的能力。按照此项能力的形成过程，学生首先要具备自主和终身学习的意识，然后要掌握自主学习的方法并具备自主学习的思维和行动能力。据此最终将毕业要求12分解为上述2个二级指标点。 |

# 电气工程及其自动化专业课程体系（2017）

**一、主干学科**

电气工程，控制科学与工程。

**二、核心课程及主要实践性教学环节**

1. 核心课程：电路、电磁场、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、电气控制与PLC、电机学、电力电子技术、电力系统继电保护、电力系统分析、高电压技术、发电厂电气部分、嵌入式系统基础、电力系统自动化、新能源发电技术等。

2. 主要实践性教学环节：主要专业课程实验包括:电路实验、电磁场实验、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、电机实验、电力电子技术实验、自动控制原理实验、电力系统分析实验、电力系统继电保护实验、高电压技术实验、发电厂电气部分实验等；集中实践性教学环节包括：入学教育及军训、社会实践、公益劳动、电子工艺实训、思想政治理论课实践教学、模拟电子技术课程设计、工程训练、数字电子技术课程设计、电力系统分析课程设计、高电压技术课程设计、发电厂电气部分课程设计、电力系统继电保护课程设计、电气工程实训、电气学院生产实习、电气工程专业毕业实践与毕业设计等。

**三、各环节学时学分比例**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程类别** | **应修学分** | **学分比例(%)** |
| 数学与自然科学 | 26 | 15.03% |
| 工程科学 | 工程基础 | 26.5 | 68.75 | 39.74% |
| 专业基础 | 20.25 |
| 专业必修 | 16 |
| 专业选修 | 6 |
| 工程实践与毕业设计（集中实践环节） | 35 | 20.23% |
| 人文社科通识教育 | 通识教育必修 | 33.25 | 43.25 | 25% |
| 通识教育选修 | 10 |
| 合计 | 173 | 100% |

**五、专业课程设置一览表（中英文对照）**

| 课程类别 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 总学时 | 讲课学时 | 实验实践学时 | 开课学期 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 通识教育课程 | 通识教育课程必修课程 | P12001 | 马克思主义基本原理Basic Principles of Marxism  | 3 | 48 | 32 | 16 | 3 |  |
| P12228 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论Mao Zedong Thought & Outline of Theory of Socialism With Chinese Characteristics | 4.5 | 72 | 64 | 8 | 4 |  |
| P12229 | 思想道德修养与法律基础Moral Cultivation & Law Basics | 2.5 | 40 | 24 | 16 | 1 |  |
| P12003 | 中国近现代史纲要Outline of Chinese Modern | 2 | 32 | 24 | 8 | 2 |  |
| P12226 | 形势与政策ⅠSituation & Policies Ⅰ | 1 | 16 | 8 | 8 | 3 |  |
| P12227 | 形势与政策ⅡSituation & Policies Ⅱ | 1 | 16 | 8 | 8 | 5 |  |
| N12171 | 大学英语听说ⅠCollege English Listening and SpeakingⅠ | 1 | 16 | 16 | 0 | 1 |  |
| N12172 | 大学英语听说ⅡCollege English Listening and SpeakingII | 1 | 16 | 16 | 0 | 2 |  |
| N12246 | 大学英语读写ⅠCollege English Reading and Writing I | 2 | 32 | 32 | 0 | 1 |  |
| N12247 | 大学英语读写ⅡCollege English Reading and Writing II | 2 | 32 | 32 | 0 | 2 |  |
| N12248 | 大学英语读写ⅢCollege English Reading and Writing III | 3 | 48 | 48 | 0 | 3 |  |
| N12249 | 学科英语Subject English | 3 | 48 | 48 | 0 | 4 |  |
| E12271 | 计算机应用基础Foundation of Computer Application  | 2.25 | 48 | 24 | 24 | 1 |  |
| U12305 | 体育 ⅠPhysical Education Ⅰ | 0.5 | 24 | 16 | 8 | 1 |  |
| U12306 | 体育 ⅡPhysical Education Ⅱ | 0.5 | 24 | 16 | 8 | 2 |  |
| U12307 | 体育 ⅢPhysical Education Ⅲ | 0.5 | 24 | 16 | 8 | 3 |  |
| U12308 | 体育 ⅣPhysical Education Ⅳ | 0.5 | 24 | 16 | 8 | 4 |  |
| X12007 | 军事理论Military Theory | 1 | 24 | 16 | 8 | 1 |  |
| X12006 | 文献检索Document Indexing | 1 | 24 | 16 | 8 | 1 |  |
| D12293 | 新生研讨课Freshman Seminar | 1 | 16 | 16 | 0 | 1 |  |
| 应修学分小计 | 33.25 |  |
| 通识教育课程(续) | 通识教育选修课程 | 400E14 | 大学生职业生涯规划\*Career Planning for College Students | 0.5 | 16 | 8 | 8 | 1 |  |
| 400B01 | 中国传统文化\*Chinese Traditional Culture | 1.5 | 24 | 24 | 0 | 1 | 2变1 |
| 400E13 | 大学生心理健康教育\*Psychologically Healthy Education for College Students | 1 | 32 | 16 | 16 | 1 | 2变1 |
| R12454 | 经济学概论\*Introduction for Economics | 1.5 | 24 | 24 | 0 | 2 | 3变2 |
| 400E15 | 大学生创业基础\*College Students' Entrepreneurial Base | 1 | 24 | 16 | 8 | 2 | 3变2 |
| 400A09 | 跨文化沟通与交流\*Intercultural Communication  | 1 | 16 | 16 | 0 | 3 |  |
| 400C10 | 组织文化与管理\*Organizational Culture and Management | 1 | 16 | 16 | 0 | 3 | 4变3 |
| 400E02 | 大学生就业指导\*Vocational Counsel for College Students | 0.5 | 8 | 8 | 0 | 6 |  |
| D12242 | 电气技术创新方法\*Innovative Approach for Electrical Technology | 1 | 16 | 16 | 0 | 6 |  |
| 400E00 | 学生大赛、论文、发明等认证学分Student Competition, Thesis, Invention and Other Certification Credits | 1 |  |  |  |  | 附加项目 |
| 400000 | 通识教育选修课程General Education Elective Courses | 1 |  |  |  |  | 学生任选 |
| 应修学分小计 | 10 | 带\*必选 |
| 数学与自然科学课程 | L12001 | 高等数学ⅠAdvanced MathematicsⅠ | 5 | 80 | 80 | 0 | 1 |  |
| L12002 | 高等数学ⅡAdvanced MathematicsⅡ | 5 | 80 | 80 | 0 | 2 |  |
| **L12020** | 线性代数Linear Algebra | 2.5 | 40 | 40 | 0 | 2 |  |
| L12051 | 概率论与数理统计Probability and Statistics | 3 | 48 | 48 | 0 | 3 |  |
| L12146 | 复变函数与积分变换Complex Variables Functions & Integral Transformations | 3 | 48 | 48 | 0 | 3 |  |
| L12012 | 大学物理(A)ⅠCollege Physics(A)Ⅰ | 4 | 64 | 64 | 0 | 2 |  |
| L12013 | 大学物理(A)ⅡCollege Physics(A)Ⅱ | 2 | 32 | 32 | 0 | 3 |  |
| L13019 | 大学物理实验ⅠCollege Physics ExperimentⅠ | 0.5 | 16 | 0 | 16 | 2 |  |
| L13020 | 大学物理实验ⅡCollege Physics ExperimentⅡ | 1 | 32 | 0 | 32 | 3 |  |
| 应修学分小计 | 26 |  |
| 工程基础课程 | C12159 | 工程制图Engineering Drawing | 2.5 | 40 | 40 | 0 | 2 |  |
| D12348 | 电气制图与CADElectrical Drawing and CAD | 2 | 32 | 32 | 0 | 6 | 理实一体化 |
| D12003 | 电路Circuits | 6 | 96 | 80 | 16 | 3  |  |
| D12142D12007 | 模拟电子技术（B）Analog Electronic Technology | 4 | 64 | 54 | 10 | 4 |  |
| D12013 | 数字电子技术Digital Electronic Technology | 3 | 48 | 40 | 8 | 5 |  |
| D12294 | 信号分析与处理Signal Analysis and Processing | 3 | 48 | 40 | 8 | 5 |  |
| D12232D12002 | 电磁场 Electromagnetic Fields | 3 | 48 | 42 | 6 | 4 |  |
| D12303 | 自动控制原理Automatic Control Theory | 3 | 48 | 42 | 6 | 5 |  |
| 应修学分小计 | 26.5 |  |
| 专业基础课程 | E12272 | C语言Language C | 3.25 | 64 | 40 | 24 | 2 |  |
| D12346 | 电机学Electrical Motor | 4 | 64 | 56 | 8 | 4 |  |
| D12169 | MATLAB及其应用(B)MATLAB & Its Application | 2 | 32 | 32 |  | 5 | 理实一体化 |
| D12275 | 嵌入式系统基础Basic Embedded System | 4 | 64 | 64 | 0 | 5 | 理实一体化 |
| D12100 | 电力系统分析Power System Analysis | 4 | 64 | 56 | 8 | 5 |  |
| D12010 | 电力电子技术Power Electronic Technology | 3 | 48 | 42 | 6 | 6 |  |
| 应修学分小计 | 20.25 |  |
|  | 专业必修课程 | D12243 | 电气控制与PLCElectrical Control & PLC | 2.5 | 40 | 32 | 8 | 6 |  |
| D12177 | 发电厂电气部分Electrical Section of Power Plant | 2.5 | 40 | 34 | 6 | 6 |  |
| D12018 | 电力系统继电保护Power System Protective Relaying | 3 | 48 | 42 | 6 | 6 |  |
| D12022 | 高电压技术High-voltage Technology | 3 | 48 | 42 | 6 | 6 |  |
| D12291 | 新能源发电技术New Energy Power Generation Technology | 2 | 32 | 24 | 8 | 7 |  |
| D12239 | 电力系统自动化Power System Automation  | 2 | 32 | 28 | 4 | 6 |  |
| D12347 | 学科前沿系列讲座ⅠLecture Series on Frontier DisciplinesⅠ | 0.5 | 8 | 8 | 0 | 5 |  |
| D12349 | 学科前沿系列讲座ⅡLecture Series on Frontier DisciplinesⅡ | 0.5 | 8 | 8 | 0 | 6 |  |
| 应修学分小计 | 16 |  |
| 专业教育课程 | 专业选修课程 | D12241 | 电能质量概论Introduction Of Power Quality | 2 | 32 | 32 | 0 | 7 |  |
| D12238 | 电力系统微机保护原理与算法Principal and Algorithm of Microcomputer Protection of Power System | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| D12274 | 配电自动化技术Distribution Automation Technology | 2 | 32 | 32 | 0 | 7 |  |
| D12309 | 电力传动与控制系统Electrical Drive and Control System  | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| D12289 | 现代电气检测技术Modern Electrical Measurement Technology | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| D12236 | 电力电子装置与控制(B)Power Electronic Device and Control | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| D12287 | 微电网及其控制Micro-Grids And Its Control | 2 | 32 | 24 | 8 | 7 |  |
| D12251 | 高电压绝缘技术基础Fundamental of High Voltage Insulation Technology  | 2 | 32 | 32 | 　 | 7 |  |
| D12237 | 电力系统过电压及其防护Over-Voltage and It’s Protection of Power System | 2 | 32 | 32 | 　 | 7 |  |
| D12244 | 电气设备状态监测与分析Condition Monitoring And Analysis Of electrical Equipment | 2 | 32 | 32 | 　 | 7 |  |
| D12298 | 智能电网先进传感器技术Advanced Sensor Technology Of Smart Power Grid | 2 | 32 | 26 | 6 | 7 |  |
| D12203 | 电力系统柔性输配电技术Flexible Transmission And Distribution Technology Of Power System | 2 | 32 | 32 | 　 | 7 |  |
| D12245 | 电气自动化控制技术Electrical Automatic Control Technology | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| D12280 | 嵌入式应用系统设计Design Of Embedded Application System | 2 | 32 | 28 | 4 | 7 |  |
| 应修学分小计 | 6 |  |
| 集中实践环节 | X11001 | 入学教育及军训(A)Entrance Education & Military Training (A) | 0 | +3 |  |  | 1 |  |
| X11002 | 公益劳动(A)Voluntary Labor (A) | 0 | +2 |  |  | 0 | 不限学期 |
| X11003 | 社会实践(A)Social Practice(A) | 0 | +2 |  |  | 0 | 课外实践不限学期 |
| A11061 | 工程训练(B)Engineering Training | 2 | +2 |  |  | 4 |  |
| P11034 | 思想政治理论课实践教学Ideological and Political Theory Course Practice Teaching | 2 | +2 |  |  | 4 |  |
| D11063 | 素质拓展与创新设计Outward Bound and Innovative Design | 2 | +2 |  |  |  | 课外实践不限学期 |
| D11002 | 模拟电子技术课程设计（A）Course Designs in Analogue Electronic Technology（A） | 1 | +1 |  |  | 4 |  |
| D11031 | 电子工艺实训Electronic Techniques Traning | 1 | +1 |  |  | 5 |  |
| D11003 | 数字电子技术课程设计（A）Course Exercise in Digital Electronic Technology（A） | 1 | +1 |  |  | 5 |  |
| D11056 | 电力系统分析课程设计Course Exercise in Power System Analysis | 1 | +1 |  |  | 5 |  |
| D11058 | 发电厂电气部分课程设计Course Exercise in Electrical Section of Power Plant | 1 | +1 |  |  | 6 |  |
| D11057 | 电力系统继电保护课程设计Course Exercise in Power System Protective Relaying | 1 | +1 |  |  | 6 |  |
| D11059 | 高电压技术课程设计Course Exercise in High-voltage Technology | 1 | +1 |  |  | 6 |  |
| D11005 | 电气工程实训Electrical Engineering Training  | 1 | +1 | 　 | 　 | 7 |  |
| D11060 | 电气工程及其自动化专业综合课程设计Comprehensive Course Exercise in Electric Engineering and Its Automation Majors | 1 | +1 | 　 | 　 | 7 |  |
| D11035 | 电气学院生产实习（C）Production Practice (Electrical College) （C） | 4 | +4 |  |  | 7 |  |
| X11004 | 毕业鉴定Graduation Appraisal | 0 | +1 | 0 | 0 | 8 |  |
| D11061 | 电气工程及其自动化专业毕业设计Graduation Project for Electrical Engineering Majors | 16 | +16 | 　 | 　 | 8 |  |
| 应修学分小计 | 35 |
| 总计 | 173 |
| **制 定** |  | **审 核** |  |
| **院 长** |  |

# 培养目标、毕业要求、课程体系的关系

在工程教育认证体系中，培养目标、毕业要求和课程体系三者是专业人才培养质量闭环控制系统的核心要素（见下图）。



图1. 专业人才培养质量闭环控制系统

其中培养目标是对毕业生在毕业5年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述。为实现培养目标，需要毕业生在毕业时就具备一些基本的职业能力和素养，而毕业要求所规定的，正是这些能力和素养的达成标准。因此培养目标决定了专业的毕业要求，而毕业要求要能够支撑培养目标最终的达成。

为了学生能够在毕业时达到毕业要求，专业需要通过各类教学活动来培养学生的各项能力。因此，开设哪些课程和实践环节、如何展开教学过程，也就是专业的课程体系是由毕业要求决定的，要服务于毕业要求，为毕业要求提供实质性支撑。

**一、本专业毕业要求与培养目标的关系矩阵**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **培养目标****毕业要求** | **1.道德修养/服务社会** | **2.发现/解决问题能力** | **3.设计/研发能力** | **4.团队合作/管理能力** | **5.全球视野/终身学习** |
| 毕业要求1：工程知识 |  | **√** | **√** |  | **√** |
| 毕业要求2：问题分析 |  | **√** | **√** |  | **√** |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | **√** |  | **√** | **√** | **√** |
| 毕业要求4：研究 |  | **√** | **√** |  | **√** |
| 毕业要求5：使用现代工具 |  | **√** | **√** |  | **√** |
| 毕业要求6：工程与社会 | **√** | **√** | **√** |  |  |
| 毕业要求7：环境和可持续发展 | **√** | **√** | **√** |  |  |
| 毕业要求8：职业规范 | **√** | **√** | **√** |  |  |
| 毕业要求9：个人和团队 | **√** |  |  | **√** |  |
| 毕业要求10：沟通与交流 | **√** |  |  | **√** | **√** |
| 毕业要求11：项目管理 | **√** |  |  | **√** |  |
| 毕业要求12：终身学习 |  | **√** | **√** | **√** | **√** |

**二、本专业课程与毕业要求的对应关系矩阵**

| **课程名称** | **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** | **毕业要求12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 马克思主义基本原理(A) |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |
| 思想道德修养与法律基础 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  | √ |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |
| 大学英语听说 |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |
| 大学英语读写 |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |
| 学科英语 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 计算机应用基础 |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 体育 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 军事理论 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 文献检索 |  | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |
| 新生研讨课 |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 中国传统文化 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  |  |
| 大学生心理健康教育 |  |  |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |
| 大学生职业生涯规划 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |
| 大学生就业指导 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |
| 大学生创业基础 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |
| 跨文化沟通与交流 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 组织文化与管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 电气技术创新方法 |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  | √ |
| 高等数学 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理实验 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 复变函数 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率论与数理统计 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程制图 |  |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 电气制图与CAD |  |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 电路 | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 模拟电子技术（B） | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 数字电子技术 | √ | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 信号分析与处理 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电磁场 | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 自动控制原理 | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C语言 |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 电机学 | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MATLAB及其应用 | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 嵌入式系统基础 |  |  | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 电力系统分析 | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电力电子技术 |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电气控制与PLC |  |  | √ | √ | √ |  |  |  | √ |  |  |  |
| 电力系统自动化 |  | √ |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 发电厂电气部分 |  |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |
| 电力系统继电保护 |  | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 高电压技术 |  |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |
| 新能源发电技术 |  |  | √ |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |
| 工程训练(B) |  |  |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 思想政治理论课实践教学 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ | √ |  |  |  |
| 素质拓展与创新设计 |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  | √ |
| 模拟电子技术课程设计（A） |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 电子工艺实训 |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 数字电子技术课程设计（A） |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 电力系统分析课程设计 |  |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 发电厂电气部分课程设计 |  |  | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 电力系统继电保护课程设计 |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ | √ |  |  |
| 高电压技术课程设计 |  |  | √ | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |
| 电气工程及其自动化专业综合课程设计 |  |  | √ | √ | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 电气工程实训 |  |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |
| 电气学院生产实习（C） |  |  |  |  |  | √ | √ |  | √ | √ | √ |  |
| 电气工程及其自动化专业毕业设计 |  |  | √ |  |  | √ |  | √ |  | √ | √ | √ |