

电子科学与技术专业人才培养方案

Undergraduate Program for Major of Electronic Science and Technology

学科门类：工学	国标代码： 08	
Discipline Type: Engineering	Code: 08	
专业类：电子信息类	国标代码： 0807	
Type: Electrical Information	Code: 0807	
专业名称：电子科学与技术	国标代码： 080702	校内代码：
Title of the Major: Electronic Science and Technology	Code: 080702	

一、学制与学位 Length of Schooling and Degree

学制：四年 Duration: Four years

授予学位：工学学士 Degree: Bachelor of Engineering

二、培养目标 Educational Objectives

培养品德优良、身心健康，具有正确的人生观、高度的社会责任感和良好的人文素养；掌握扎实的理论基础和专业知识，具有自主学习能力和国际视野，针对复杂科学和工程问题能够开展系统分析并给出合理的解决方案，有创新能力和创业意识，在科技实践中体现较强的人际沟通、团队协作、组织管理能力；能够从事电子科学与技术及相关领域和相应的新产品、新技术、新工艺的研究、开发、管理等方面工作的，适应经济社会发展需求的高级工程技术人才。

This major has the goals to bring up the students with good character, good physical and mental health, positive outlooks on life, high degrees of social responsibility and good humanistic quality. Graduates will develop a solid foundation of basic theories and professional knowledge with independent learning ability and international perspectives. They are able to make systematic analysis and present reasonable solutions when facing complex scientific and engineering problems. They will have capability of innovation. They will show strong abilities of communication, teamwork, organization and management in science and technology practice. They will be able to work in fields of electronic science and technology and related fields such as design and manufacture of systems, circuits and devices, and the research, develop, and management of new products, new technologies and new processes. They will become personnel of senior engineering.

培养目标对学生毕业 5 年左右应该具备的知识、能力和素养进一步可细分为：

目标 1：德智体美劳全面发展，具有社会主义核心价值观、高度的社会责任感和良好的人文素养；

目标 2：掌握扎实的基础和专业知识，具有自主学习能力和国际视野，能够针对复杂的工程问题开展系统分析并给出合理的解决方案；

目标 3：具有良好的创新能力、实践能力和一定的创业意识；

目标 4：具备良好的人际沟通、团队协作、组织管理能力；

目标 5：熟悉电子科学与技术行业发展趋势，具有适应发展需求的潜力。

Graduates are expected to have the following professional achievements after 5 years of work

practice:

- (1) They will have a good character, good physical and mental health, positive outlooks on life, high degrees of social responsibility, and good humanistic quality;
- (2) They will have the solid foundation of basic theories and professional knowledge, have the ability to solve the complex problems in the field of electronic science and technology;
- (3) They will have good innovation ability, practical ability and entrepreneurial consciousness;
- (4) They will have a good abilities of communication, teamwork, organization and management;
- (5) They will be familiar with the development situation at home and abroad in the electronic science and technology industry and the ability to adapt to the development needs.

三、专业培养基本要求 Skills Profile

本专业学生毕业时应达到以下要求:

(1) 工程知识: 掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 能够用于解决电子科学与技术领域复杂问题。

(2) 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达, 并通过文献研究分析电子科学与技术领域的复杂问题, 并给出合理的解决方案。

(3) 设计/开发解决方案: 能够设计针对电子科学与技术领域复杂问题的解决方案, 设计满足特定约束的生产流程和系统, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对电子科学与技术领域复杂问题进行研究, 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。

(5) 使用现代工具: 能够针对电子科学与技术领域复杂问题, 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, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会: 能够基于复杂问题相关背景知识进行合理分析、评价电子科学与技术专业实践和问题解决方案对社会、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: 能够理解和评价复杂问题的专业实践对环境和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, 能够在实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行责任。

(9) 个人和团队: 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。

(11) 项目管理: 能够就复杂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。具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(12) 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。

The graduates should meet the following requirements:

(1) Engineering knowledge: they should have and be able to apply mathematics, basic natural sciences, engineering fundamentals and professional knowledge to solve complex problems in the field of electronic science and technology.

(2) Problem analysis: they should have the ability to make analysis and present a reasonable solution to complex problems in the field of electronic science and technology through key-point identification, model formulation, and literature research basing on the knowledge of mathematics, basic natural sciences, engineering fundamentals.

- (3) Solutions design/development: they should be able to design solutions to the complex problems in the field of electronic science and technology, and the production processes and systems with specific constraints. The designs should show innovations and take the appropriate consideration of factors of society, public health, safety, law, culture, environment and etc.
- (4) Research: they should have the ability to conduct the investigations of the complex problems in electronic science and technology including designing experiments, analyzing and interpreting data, then make reasonable conclusions through the synthesis of all information basing on scientific principles and methods.
- (5) Modern tool usage: they should be able to develop, choose and use appropriate techniques, resources and modern engineering and information technology tools to make emulations and predictions. They should understand the limitations of these tools, as facing complex problems in electronic science and technology.
- (6) Engineer and society relations: they should be able to evaluate the impacts of the practices and solutions in the field of electronic science and technology on society, public health, safety, law, culture, and understand the corresponding social responsibilities basing on reasonable analysis on the background of complex problems.
- (7) Environment and sustainable development: they should be able to understand and evaluate the impact of professional practice on the environment and the sustainable development of the society.
- (8) Professional standard accomplishment: they should have good humanistic quality and the sense of social responsibility; they are able to understand and follow professional ethics and norms in engineering practice; they should fulfill the social responsibilities.
- (9) Individual and team competence: they should be able to play an appropriate role effectively in a team with diverse backgrounds as an individual, a member or a leader.
- (10)Communication: they should be able to communicate and discuss with counterparts on the complex problems, including writing reports, designing documents, making presentations, expressing clearly and responding to the orders. They have international perspectives and are able to communicate between different cultures.
- (11)Project management: they should be able to understand and know well the principles of project management and methods of economic decision-making, and are able to apply them to the situations related to multiple disciplines.
- (12)Lifelong learning: they should have awareness for the self-study and the life-long study. They should have abilities to continue studying and get with the new development of the society.

2021 版培养方案将每项毕业要求分解为多个指标点，确定的 31 个指标点如下所示。

本专业目标相应支撑	毕业要求指标点
1. 工程知识：具有数学、自然科学，以及电子电路、信号与信息处理、电动力学、半导体物理、半导体器件、固体物理、量子力学、半导体集成电路、光电子技术、电子薄膜与集成器件工艺等方面的专业知识，能够将这些知识用于解决电子科学与技术领域的复杂工程问题。	1.1 理解并掌握数学的基本概念、原理和方法，为电子科学与技术领域问题分析与求解奠定理论基础。
	1.2 掌握自然科学和电子科学与技术基础知识，能够针对工程问题进行分析与设计。
	1.3 掌握电子科学与技术专业的基础知识，能够用于分析与解决复杂工程问题。
	1.4 理解并掌握电子科学与技术专业核心知识，并能够综合运用，分析和计算相关复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达和分析电子科学与技术领域的复杂工程问题，并能够通过文献检索与资料查询获取相关信息，以得到有效结论。	2.1 能够运用数学、自然科学的相关科学原理，识别和判断电子科学与技术领域复杂工程问题中的关键环节。
	2.2 能够运用电子科学与技术领域的专业知识和文献调研手段，分析判断电子科学与技术工程领域的关键环节和主要影响因素，并给出合理的解决方案。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对电子科学与技术领域中复杂工程问题的解决方案，针对特定需求进行电子科学与技术领域工艺、器件、系统等的设计与开发，并能够在设计环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够根据具体的工程技术条件，设计和开发满足实际需求的软件、硬件单元或系统的开发，并在设计开发过程中体现创新意识。
	3.2 掌握面向工程设计和产品开发的基本开发/设计方法，并能够根据社会、健康、安全、法律、文化及环境等各种现实制约条件进行修改，得到可普遍接受的系统设计方案，并对设计方案的可行性进行论证分析。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对电子科学与技术领域的复杂工程问题进行研究，包括研究现状调研，技术路线和实验方案设计，实验数据的采集、分析和处理，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够针对电子科学与技术领域的复杂工程问题明确其研究目标，根据目标选择研究路线，完成实验方案的设计。
	4.2 能够根据实验方案，搭建实验系统平台，采用科学的实验方法，安全有效地开展实验，采集数据。
	4.3 整理实验数据，并对实验结果进行关联、分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：针对电子科学与技术领域的复杂工程问题，能够合理地选择开发工具和现代工程工具，运用于复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 了解和掌握专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和仿真模拟软件的使用，并能熟练使用部分工具。
	5.2 能够开发、使用满足特定需求的现代工具，对电子科学与技术领域中的复杂工程问题进行模拟分析和预测，并理解其局限性。
6 工程与社会：能够基于电子科学与技术专业相关背景知识，合理分析和评价本专业相关的工程实践和复杂工程问题解决方案可能对社会、健康、安全、法律、文化带来的影响，并理解因实施解决方案可能产生的后果及应承担的责任。	6.1 通过企业生产实习和社会实践，掌握电子科学与技术专业相关的工程背景知识。
	6.2 能够认识和评价电子科学与技术专业实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化等综合因素的影响，理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：了解电子科学与技术产业有关环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义；知晓电子科学与技术专业对社会的责任。
	7.2 能够评价电子科学与技术领域中复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有良好的人文社会科学素养、强烈的社会责任感，具备健康的身体和良好的心理素质，能够在工程实践中遵守	8.1 掌握与工程问题有关的人文、社科、伦理知识，树立正确的人生观、价值观和世界观，具有人文社会科学素养和社会责任感。
	8.2 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行

工程职业道德和规范，履行责任并适应职业发展。	社会责任。
9. 个人和团队：具有团队协作精神，能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，完成相应任务和承担相应的责任。	9.1 能够理解团队中每个角色的定位和作用，具有团队合作意识。
	9.2 在多学科交叉的复杂工程背景下，能够主动承担个体、团队成员和负责人的对应角色。
10. 沟通：具有良好的表达能力，能够就电子科学与技术领域中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效地书面及口头沟通和交流；熟练掌握一门外语，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。	10.1 具有书面和口头语言表达与沟通能力，能够就复杂工程问题与同行、社会公众进行交流，清晰表述，能够有效参与团队的口头或书面报告活动，能够采用多种形式与团队其它成员进行有效沟通，并听取反馈和建议，做出合理反应。
	10.2 掌握一门外语，能够有效地进行听、说、读、写、译等活动，在跨文化背景下，能够与业界同行就复杂工程问题进行沟通和交流。
	10.3 具有一定的国际视野，了解电子科学与技术相关领域的国际前沿、热点和发展状况。
11. 项目管理：掌握工程管理原理与经济决策方法，理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素，并能在多学科环境中加以应用。	11.1 掌握电子科学与技术领域工程项目管理与经济决策的方法，能够识别工程项目管理和经济决策中的关键因素。
	11.2 理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素，在 multidisciplinary 环境中应用工程项目管理及决策方法。
12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪电子科学与技术领域发展动态，具备不断学习及适应发展的能力。	12.1 能够主动适应复杂工程环境，具备自主学习和终身学习意识和素质。
	12.2 针对复杂工作环境和具体的工程实践，具有持续学习且有效适应环境变化的能力。

四、学时与学分 Hours and Credits

类别		学时	学分	比例
必修课 Required courses	公共基础 Public infrastructure	660	33	19.41%
	学科门类基础 Basis of discipline	594	37	21.76%
	专业类基础 Basis of major	554	33.5	19.7%
	专业核心 Required courses of major	224	14.5	8.53%
	集中实践 Intensive practice	2022+27 周	27	15.88%
必修课小计 Subtotal of Required courses		2022+27 周	145	67.65%
选修课 Electives		320	20	11.76%
课外实践学分 Practice credits of extra-curricular		5 周 5 weeks	5	2.94%
总计 Total		2342+32 周	165+5=170	100%

说明：

必修实践环节学分包括：集中实践课程 27 学分，课外实践课程 5 学分，学科门类基础、专业基础课程中的实验课程 6.5 学分，学科门类基础、专业基础、专业必修课程中的实验、上机学时折算约 4.25 学分，共计 42.75 学分。

Note:

Total of 42.75 credits for required practice training, including: 27 credits for Intensive practice, 5 credits for practice credits of extra-curricular, 6.5 credits for basis of discipline and basis of major, 4.25 credits for experiment and computer practice in basis of discipline, basis of major, and required courses of major.

五、专业主干课程 Main Course

数理方程、电路理论、模拟电路基础、数字电路基础、量子力学、固体物理、半导体物理、现代光技术基础、信号与系统、通信电子电路、数字信号处理，半导体集成电路、光电子技术、电子薄膜与器件、半导体器件、电动力学。

Methods of Mathematical Physics, Circuit Theory, Fundamentals of Analog Circuits, Fundamentals of Digital Circuits, Quantum Mechanics, Solid State Physics, Semiconductor Physics, Fundamentals of Modern Optical Technology, Signals and Systems, Communication Electronic Circuits, Digital Signal Processing, Semiconductor Integrated Circuits, Optoelectronic Technology, Electronic Thin Films and Devices, Semiconductor Devices and Electrodynamics.

六、总周数分配 Arrangement of the Total Weeks

学期 Semester	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
教学环节 Teaching Program									
理论教学 Theory Teaching	16	16	16	16	16	16	16	0	112
复习考试 Review and Exam	1	2	2	2	2	2	1	0	12
集中实践环节 Intensive Practice	2	2	1	2	3	2		15	27
小计 Subtotal	19	20	19	20	21	20	17	15	151
寒假 Winter Vacation	5		5		5		5		20
暑假 Summer Vacation		6		6		6			18
合计 Total	25	26	26	26	26	26	26	19	200

电子科学与技术专业必修课程体系及教学计划

Table of Teaching Schedule for Required Course and Teaching Plan for Major of Electronic Science and Technology

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总学时 Hours	课内学时 In class hours	实验学时 Lab hours	上机学时 Computer hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
公共基础类课程 Public basic courses	00700975	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	3	48	32			16	1
	00701353	思想道德与法治 Ideological and Moral Cultivation and law basis	3	48	32			16	1
	00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and the theory of building socialism with Chinese Characteristics	5	80	64			32	4

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总 学时 Hours	课内 学时 In class hours	实验 学时 Lab hours	上机 学时 Comput er hours	课外 学时 Off class hours	开课 学期 Semester
	工程基础类课程小计 Subtotal of Engineering foundation			37					
	00200491	电路分析基础	3.5	56	56				2
	00200521	电路分析基础实验	0.5	8		8			2
	10210550	电子科学专业导论	0.5	8	8				3
	10210341	信号与系统 Signals and Systems	3	48	48				3
	00500450	数字信号处理	3	48	48				4
	00500750	数理方程 Methods of Mathematical Physics	2	32	32				4
	00500172	模拟电子技术基础实验 A	1	16		16			3
	00500353	模拟电子技术基础 A Fundamentals of Analog Circuits	3	48	48				3
	00500401	数字电子技术基础 A	3	48	48				4
	00500185	数字电子技术基础实验 A Experiments of Fundamentals of Digital Circuits A	1	16		16			4
	00500472	通信电子电路	2.5	40	40				4
	10610501	量子力学 Quantum Mechanics	2.5	40					4
	00500070	半导体物理 Semiconductor Physics	3	48					5
	00500744	固体物理 Solid State Physics	2.5	40					5
	00500131	现代光技术基础 Fundamentals of Modern Optical Technology	2.5	40	40				5
	专业基础类课程小计 Subtotal of The major basic courses			33.5					
专业核心 课程 Required courses of major	00500050	半导体集成电路 Semiconductor Integrated Circuits	3	48	42	6			5
	00500230	光电子技术 Optoelectronic Technology	3	48	40	8			6
	00500791	电子薄膜与集成器件工艺 Electronic Thin Films and Integrated Devices Technology	3	48	40	8			6
	00500061	半导体器件 Semiconductor Devices	2.5	40	36	4			6
	00200120	电动力学 Electrodynamics	3	48	48				6
	专业核心课程小计 Subtotal of Required courses of major			14.5					

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总 学时 Hours	课内 学时 In class hours	实验 学时 Lab hours	上机 学时 Comput er hours	课外 学时 Off class hours	开课 学期 Semester	
必修课学分合计 Subtotal of Required courses			118							

电子科学与技术专业集中实践环节设置及教学计划
Table of Teaching Schedule for Main Practical Training for Major
of Electronic Science and Technology

类别 Type	课序号 ID	环节名称 Name	学分 Credits	周数 Weeks	学时数 Hours	开课学期 Semester
必修 Required	01390012	军事技能 Military Training	2	2		1
	J100060	劳动教育 Public Laboring	2	2		7
	00590170	认识实习 Acquaintanceship Practice	1	1		3
	10900120	硬件描述语言与数字系统设计 Hardware Description Language and Digital System Design	2	2		4
	00590190	生产实习 Production Practice	3	3		5
	00590030	半导体集成电路版图设计 Design of Semiconductor Integrated Circuits Layout	2	2		6
	00290032	毕业设计 Graduation Thesis	13	13		8
	00290431	毕业实习 Graduation Practice	2	2		8
	00290020	毕业教育	0	0		8
集中实践小计 Subtotal of major practical training			27	27 周		

电子科学与技术专业选修课教学进程

Table of Teaching Schedule for Electives for Major of Electronic Science and Technology

选修课程分为专业领域课程、其它专业课程、通识教育课程 3 个部分，总学分不低于 20 学分。其中，专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。学生可根据自身情况、兴趣爱好等进行选课。

Elective courses are divided into 3 parts: major courses, general education courses, other major courses. The total elective credits are not less than 20 credits total credits, and the total courses including major courses and other major courses are not less than 12 credits total credits. Students can choose courses according to their own situation and interests.

1. 专业领域课程 Major field courses

专业领域课程旨在培养学生在该专业某领域内具备综合分析、处理（研究、设计）问题的技能及专业前沿知识。本专业领域的选修课程如下表所示。

Major field courses aim to develop students' skills and advanced knowledge of comprehensive analysis, processing (research, design) problems in a certain field of the major. Elective courses in this field are shown in the following table.

2. 其他专业课程 Other major courses

为了培养复合型人才，鼓励学生跨专业选修课程。学生可以选修我校开设的任何专业的课程。

In order to cultivate compound talents, students should be encouraged to cross major elective courses. Students can take any courses offered by our university.

3. 通识教育课程 General education curriculum

通识教育课程包括人文社科、语言交流、文化艺术、科学技术、经济管理、创新创业等模块，学生从学校给定的通识教育课程中选择。

General education curriculum includes humanities and social sciences, language communication, culture and art, science and technology, economic management, innovation and entrepreneurship modules. Students choose from general education courses offered by the university. The courses "Introduction to environmental protection and sustainable society" and "Engineering Project Management" are suggested to be selected.

组别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	课外学时	开课学期	模块
1	00500681	专业英语 (电子) Professional English (Electronics)	2	32	32			3	专业领域及其它领域选修课 (至少选12学分)
	00500291	集成电路 CAD 技术 CAD Technology for Integrated Circuits	2	32	20	12		5	
	00501010	大规模可编程器件技术与应用 Technology and Application of Large Scale Programmable Devices	2	32	20	12		5	
	00500891	智能电子应用系统设计 Electronic Intelligent Systems Design	2	32	8	24		5	
	00500780	智能科学 Artificial Intelligence	2	32	32			4	
	00500141	电子与能源材料 Electronic and Energy Materials	2	32	32			5	
	00500561	微波工程 Microwave Engineering	2	32	32			6	
	00500721	CMOS 集成电路设计 CMOS Integrated Analog Circuit Design	2	32	32			5	
	00501020	量子计算技术及应用 Quantum Computing Technology and Applications	2	32	32			5	
	00501030	射频电路设计 RF Integrated Circuit Design	1	16	16			7	
	00501040	传感芯片技术及应用 Sensor chip technology and Application	1	16	16			6	
	00201121	电力系统基础 Power System Elementary	2	32	32			6	
	00200203	电力电子技术应用 Application of power electronic technology	2	32	32			6	
	模块 2		跨专业选修其他专业的专业课程 Interdisciplinary Electives						
2		通识教育选修课程 General Education Electives						2-8	公共艺术类课程至少选修2学分；其它可用组别1中课程学分替代
选修课总学分不低于20学分。其中，组别1中的专业领域课程和其它专业课程学分不低于12学分。									

选修课选课建议: Recommendations for electives

1. 第二、第三学期: 建议每学期选修通识教育选修课程模块中的课程1-2门。
2. 第四、五、六、七、八学期: 建议每学期从专业选修课各模块中选修1-3门课程; 也可根据个人兴趣, 跨专业选修其他专业的专业课程。

1. Second and third semesters: It is recommended to select 1-2 courses in **General Education Electives** every semester.
2. Fourth, fifth, sixth, seventh, and eighth semesters: It is recommended to choose 1-3 courses from each part of

electives each semester; you can also select **Interdisciplinary Electives** based on personal interests.

专业分学期教学进程

第一学年									
第一学期					第二学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00701353	思想道德修养与法律基础	3	理论	必修	00700971	马克思主义基本概论	3	理论
	00700975	中国近现代史纲要	3			00801400	学术英语	4	
	00701661	形势与政策 1	0.25			00701662	形势与政策 2	0.25	
	00801410	通用英语	4			01000021	体育(2)	1	
	01000011	体育(1)	1			00900140	高等数学(2)	6	
	00900130	高等数学 B(1)	5.5			00900462	线性代数	3	
	01390011	军事理论	1			00900050	大学物理(1)	4	
	00600204	C/C++程序设计	3.5			J100010	现代电力工程师	2	
	01390012	军事技能	2						
				实践					
必修学分小计			23.25		必修学分小计			25.25	
第二学年									
第三学期					第四学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00701663	形势与政策 3	0.25	理论	必修	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	理论
	01000031	体育(3)	1			00701664	形势与政策 4	0.25	
	00900111	概率论与数理统计 B	3.5			01000041	体育(4)	1	
	00900064	大学物理(2)	2.5			00500401	数字电子技术基础 A	3	
	00900090	复变函数与积分变换	3			00500472	通信电子电路	2.5	
	10210341	信号与系统	3			00500450	数字信号处理	3	
	00500353	模拟电子技术基础 A	3			10610501	量子力学	2.5	
	10210550	电子学专业导论	0.5			00900235	离散数学	2	
	00500172	模拟电子技术基础实验 A	1			00500750	数理方程	2	
	00900450	物理实验(2)	2			00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	
	00590170	认识实习	1	实践		00500185	数字电子技术基础实验 A	1	实践
				10900120	硬件描述语言与数字系统设计	2			
必修学分小计			20.75		必修学分小计			26.25	
第三学年									
第五学期					第六学期				

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00701665	形势与政策 5	0.25		必修	00701666	形势与政策 6	0.25	理论
	00500070	半导体物理	3	理论		00500230	光电子技术	3	
	00500744	固体物理	2.5			00500791	电子薄膜与集成器件工艺	3	
	00500131	现代光技术基础	2.5			00500061	半导体器件	2.5	
	00500050	半导体集成电路	3			00200120	电动力学	3	
	00590190	生产实习	3	实践		00590030	半导体集成电路版图设计	2	
	必修学分小计			14.25		必修学分小计			13.75
第四学年									
第七学期					第八学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00701667	形势与政策 7	0.25	理论	必修	00701668	形势与政策 8	0.25	理论
	J100060	劳动教育	2	实践		00590050	毕业设计	13	实践
						00290020	毕业教育	0	
				00290431		毕业实习	2		
必修学分小计			2.25		必修学分小计			15.25	

辅修电子科学与技术专业人才培养方案

Undergraduate Program for the Automation Minor

课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	开课学期	备注
00500750	数理方程 Methods of Mathematical Physics	2	32	32		4	
00500450	数字信号处理	3	48	48		4	

10610501	量子力学 Quantum Mechanics	2.5	40			4
00500070	半导体物理 Semiconductor Physics	3	48			5
00500744	固体物理 Solid State Physics	2.5	40			5
00500131	现代光技术基础 Fundamentals of Modern Optical Technology	2.5	40	40		5
00500050	半导体集成电路 Semiconductor Integrated Circuits	3	48	42	6	5
00500230	光电子技术 Optoelectronic Technology	3	48	40	8	6
00500791	电子薄膜与集成器件工艺 Electronic Thin Films and Integrated Devices Technology	3	48	32	8	6
00500061	半导体器件 Semiconductor Devices	2.5	40	36	4	6
00200120	电动力学 Electrodynamics	3	48	48		6
学分合计 Subtotal of courses		30				

说明：辅修专业总学分 25-30 学分。

附件 2

培养方案必修环节课程矩阵与毕业要求关系矩阵制作说明

以人才培养目标和毕业要求为基础，制定教学计划，设置课程目标，编写教学大纲，每门课程及其教学环节支撑相应的基本能力要求指标点。各门课程通过设计教学环节、教学活动，辅之以完善的教学质量监控体系，实现课程目标，促进本专业学生毕业要求的达成，进而实现专业人才培养目标。专业所开设的全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵如表 1 所示，

其中 H (0.25~0.35)、M (0.15~0.25)、L (0.05~0.15) 分别表示为强支撑、支撑与弱支撑。具体计算毕业要求达成度时，将对应分值量化即可。

具体毕业要求指标点（共计 12 个一级指标点，37 个二级指标点）参照《工程教育认证通用标准解读及使用指南（2020 版，试行）》确定。

表 1 全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵表

毕业要求 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	
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2		
中国近代史纲要																		M									M	L
思想道德修养与法律基础															H	M		M	M								L	L
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																H		M										M
马克思主义基本原理																		M									M	M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																		M									M	L
形势与政策																H			M									
军事理论																					M	M						
体育																		M			H							
通用英语																								H				
学术英语																		M						H				
现代电力工程师				H						M					L													
高等数学 B	H				H																						M	M
线性代数	M				M																						L	L
概率论与数理统计 B	M				M																						L	M
离散数学	M					M																						M
大学物理	M				M																						M	M
物理实验	M								M	H										M								
高级语言程序设计(C)		M			M		M																				L	L
电子科学专业导论														M	M									M			M	M

毕业要求 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	
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2		
电路分析基础		H																										
电路分析基础实验		L	L						M	M										L								
复变函数与积分变换	M				M																							
模拟电子技术基础 A		M			M																							
数字电子技术基础 A		M			M																				L			
模拟电子技术基础实验 A		L							M	M		M								M								
数字电子技术基础实验 A		L							M	M		M								L						L		
信号与系统			M		M							M													M	M		
通信电子电路		M	M									H													L	L		
数字信号处理				H		H																						
数理方程		M	M		H		H																			M		
量子力学			H			H			M													M						
半导体物理				H	H		M			H		M										M						
固体物理				H					H																			
现代光技术基础			H		M	M			M				M	M								L						
半导体集成电路			M	H		H																						
光电子技术					H	M				H	M	M			H							M			M			
电子薄膜与集成器件工艺							H	M	H	M		H																
半导体器件				H	H		M			H		H											M					

毕业要求 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	
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
电动力学		H	M	H	H							M																	
硬件描述语言与数字系统设计							H	M	H	M		H																	
半导体集成电路版图设计			H			H						H		H													M		
认识实习													M	M	L	L	M	M				M		M					
生产实习							M	M	M			M	M	H	M		M		M	L	L	M					M	M	
毕业设计								H	H	H	H		H		H	M	H	H	H			H		H	H	H	M	M	
军事实践																					M								
劳动教育								M													L					H		L	
毕业实习						M			M			M	M	H			M		M			M					H	H	

课程体系设置中支持毕业要求的核心课程体系设置中支持毕业要求的核心课程都将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，由此设计了“全局规划、循序渐进”的分阶段教学布局计划。此体系共分为四个阶段，第一阶段以数学与自然科学类课程和人文社会科学类课程中的具体内容为基础，讲授数学与自然科学和人文社会科学基础知识；第二阶段以工程基础课程中的具体内容为载体，运用数学与自然科学知识解释、描述工程知识，讲授电子科学与技术专业领域的基础知识，使学生能从原理上理解工程知识，培养学生在电子科学与技术问题中识别、表达和分析复杂工程问题的能力；第三阶段以专业基础类和专业类课程中的内容为载体，以第一、二阶段的知识为支撑，培养学生的系统分析、设计、研究的能力；第四阶段运用前面所学内容在实践环节和毕业设计（论文）类课程中进行动手实践，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力，完成“解决复杂工程问题”的能力培养。

专业核心课程支撑了毕业要求指标点，表 2 列举了部分专业核心课程对毕业要求指标点进行支撑的实现方法，这些课程包括：电动力学、半导体集成电路、光电子技术、电子薄膜与集成器件工艺和半导体器件。

以半导体集成电路为例，课程强支撑毕业要求中的 1-3、1-4 和 2-2，强调能够理解电子科学与技术专业的基础知识，分析解决复杂工程问题；能够理解并掌握专业核心知识，综合运用，分析和计算复杂工程问题；能够运用电子科学与技术专业知识和文献调研手段，分析判断专业领域的关键环节和主要影响因素，并给出合理方案。

表 2 专业主要核心课程对毕业要求的支撑及实现方法

序号	课程名称	毕业要求	支撑强度	实现方法
1	电动力学	1.2	H	能运用自然科学和电子科学与技术基础知识，并综合运用电子科学与技术核心知识分析、计算和解决复杂工程问题；
		1.3	M	掌握电子科学与技术专业的基础知识，能够用于分析与解决复杂工程问题。
		1.4	H	理解并掌握电子科学与技术专业核心知识，并能够综合运用，分析和计算相关复杂工程问题。
		2.1	H	通过运用数学和自然科学的相关科学原理，识别和判断电子科学与技术领域复杂工程问题中的关键环节；
		5.2	M	通过运用满足特定需求的现代工具，对电子科

				学与技术领域中的复杂工程问题进行模拟分析和预测，并对其局限性进行分析。
2	半导体集成电路	1-3	M	能运用电子科学与技术专业的基础知识，分析解决复杂工程问题。
		1-4	H	能够理解并掌握专业核心知识，综合运用，分析和计算复杂工程问题。
		2-2	H	能够运用电子科学与技术专业知识和文献调研手段，分析判断专业领域的关键环节和主要影响因素，并给出合理方案。
3	光电子技术	2.1	H	能够运用数学、自然科学的相关科学原理，识别和判断电子科学与技术领域复杂工程问题中的关键环节（理论教学环节）。
		2.2	M	能够运用电子科学与技术领域的专业知识和文献调研手段，分析判断电子科学与技术工程领域的关键环节和主要影响因素，并给出合理的解决方案（考核大论文环节）。
		4.2	H	能够根据实验方案，搭建实验系统平台，采用科学的实验方法，安全有效地开展实验，采集数据（课内实验环节）。
		4.3	M	整理实验数据，并对实验结果进行关联、分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论（课内实验环节）。
		5.1	M	了解和掌握专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和仿真模拟软件的使用，并能熟练使用部分工具（课内实验环节）。
		7.1	H	理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义；知晓电子科学与技术专业对社会的责任（理论教学环节）。
		10.3	M	具有一定的国际视野，了解电子科学与技术相关领域的国际前沿、热点和发展状况（理论教学环节）。
		12.1	M	能够主动适应复杂工程环境，具备自主学习和终身学习意识和素质（大论文环节）。
		4	电子薄膜与集成器件工艺	3.1
3.2	M			掌握集成电子器件工艺设计的基本方法，得到合理的设计方案，并对方案进行论证分析。
4.1	H			能够针对电子薄膜和器件领域的复杂工程问

				题明确其研究目标，根据目标选择研究路线，完成实验方案的设计。
		4.2	M	能够根据实验方案，搭建实验系统平台，采用科学的实验方法，开展实验。
		5.1	H	了解和掌握电子薄膜与器件领域常用的现代实验分析仪器和仿真模拟软件，并能熟练使用。
5	半导体器件	1.4	H	理解并掌握电子科学与技术专业核心知识，并能够综合运用，分析和计算相关复杂工程问题。
		2.1	H	能够运用数学、自然科学的相关科学原理，识别和判断电子科学与技术领域复杂工程问题中的关键环节。
		3.1	M	能够根据具体的工程技术条件，设计和开发满足实际需求的软件、硬件单元或系统的开发，并在设计开发过程中体现创新意识。
		4.2	H	能够根据实验方案，搭建实验系统平台，采用科学的实验方法，安全有效地开展实验，采集数据。
		5.2	H	能够开发、使用满足特定需求的现代工具，对电子科学与技术领域中的复杂工程问题进行模拟分析和预测，并理解其局限性。
		10.3	M	具有一定的国际视野，了解电子科学与技术相关领域的国际前沿、热点和发展状况。

据本专业对课程大纲的制定和修订制度，专业要求教学大纲的内容包括：课程的基本信息（包括课程中英文名称、课程编号、学分/总学时、适用对象、先修课程）、课程性质、目的和任务（包括课程目标）、教学内容、方法及基本要求（包括章节教学内容和章节知识点对课程目标的支撑）、实验环节的内容、方法及基本要求、各教学环节学时分配、考核方式、对学生能力培养的体现、课程达成情况评价（包括课程目标评价方式和课程支撑毕业要求指标点的评价方式）、推荐教材和参考文献等。

课程大纲内容由课程负责人执笔，责任教授负责审核教学内容考核方式，教学团队负责校对，教研室主任负责审定，教学分委会负责审核教学内容与其他课程的衔接、课程目标达成情况及与课程支撑毕业要求指标点的达成情况之间的对应关系，保障课程之间良好的衔接，避免授课内容重复和遗漏。专业要求任课老师在教学过程中严格按照教学大纲的要求和进度实施教学。教学过程结束后，由毕业要求达成评价小组对

课程目标、毕业要求的指标点进行评价，任课教师需针对评价较低的课程目标和毕业要求指标点进行原因分析，由课程负责人进行归纳总结，并在学校统一规定的教学大纲修订时间点，依据前期课程目标和毕业要求的达成情况和达成弱项的原因，调整、修订教学大纲，包括教学内容、教学方法、考核方式、学时分配等方面的改进等。