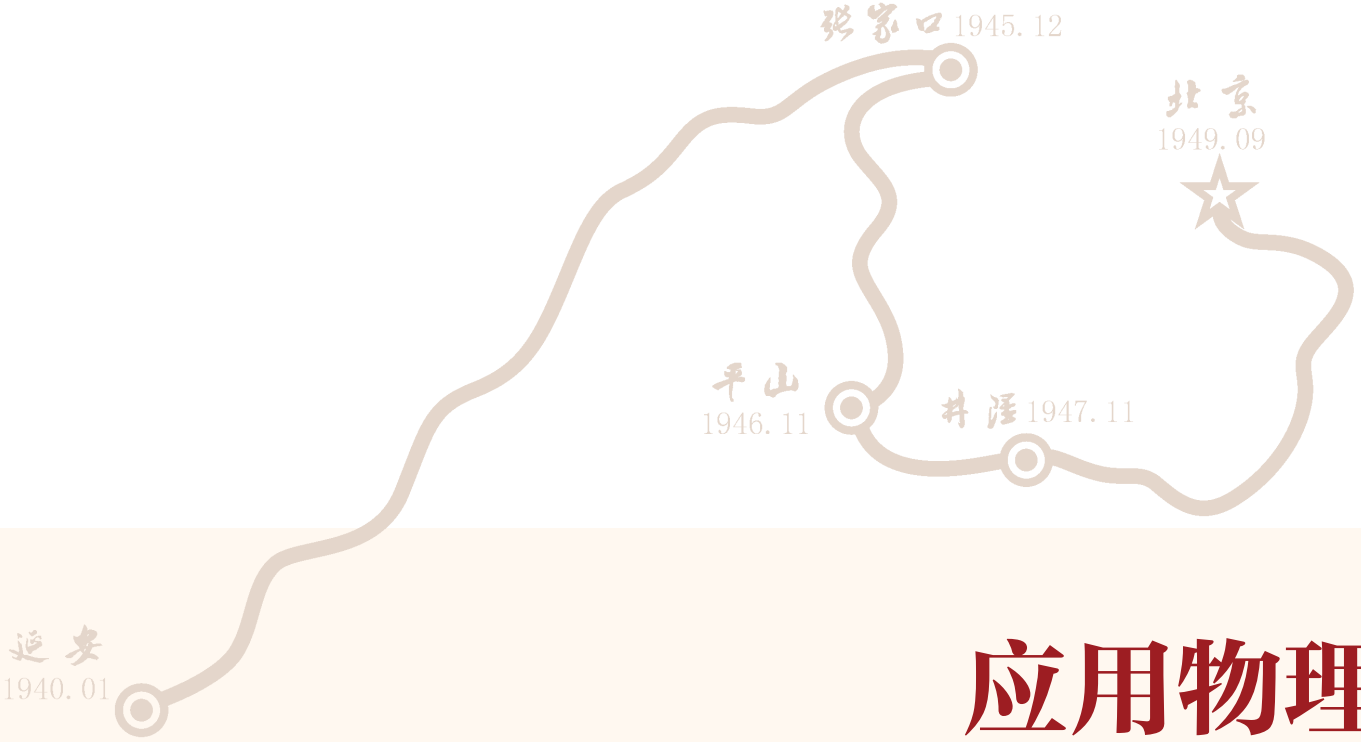

应用物理学（强基班-微电子科学与工程培养方向）专业培养方案

应用物理学（强基班-微电子科学与工程培养方向）专业培养方案（2025级）

一、专业培养目标

通过实施国家强基计划，培养具有深厚数理根基、前沿科技视野和战略科学家潜质的复合型领军人才。培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。从而提升基础学科发展水平，为智能科技、高端芯片、先进制造等国家关键战略领域的发展输送高端人才，提供源泉动力。

强基计划采取本科与研究生教育相衔接的培养模式。学生在转段后，既可选择在物理学领域继续深造，也可进入与国家重大战略紧密相连的集成电路科学与工程、机械工程及先进制造技术、电子信息科学、人工智能与新型材料等关键学科领域深造。

五年左右的毕业生，能达到以下职业素养和专业能力：

1、具有良好的人文素质、工程职业道德和社会责任感；

2、能综合运用专业知识，针对集成电路和电子信息领域复杂工程问题进行分析、综合，提出创新性解决方案；

3、能设计开发集成电路和电子信息领域新产品，能在该领域设计、研究、开发并实施新工艺；

4、能从法律、伦理、社会、环境、安全、经济等多学科角度理解集成电路和电子信息领域工程项目，有项目管理能力；

5、有职场竞争力，适应独立和团队工作环境，有终身学习、专业发展、交流沟通和组织领导能力。

二、毕业要求

毕业要求是描述本科生毕业并获得学士学位时的职业准备能力，通过学习，学生在本科毕业时，强基计划–应用物理学（微电子科学与工程培养方向）专业毕业要求应包括以下十一个方面的知识、技能和素养：

1．工程知识。能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

1.1 具有与集成电路和电子信息领域工程技术工作相关的高等基础数学、计算和自然科学知识，并能用于解决集成电路和电子信息领域复杂工程问题；

1.2 具有与集成电路和电子信息领域工程技术工作相关的工程基础和专业知识，并能用于解决集

成电路和电子信息领域复杂工程问题。

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、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和描述集成电路和电子信息领域复杂工程问题；

2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，选择针对集成电路和电子信息领域不同复杂工程问题的数学模型，并通过分析和基础性实验得出有效结论；

2.3 了解集成电路和电子信息领域重要资源来源及获取方法，能通过文献检索与学术写作、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息，提取、整理、分析和归纳资料，综合考虑可持续发展的要求，使之有助于开展集成电路和电子信息领域复杂工程问题的分析。

3．设计/开发解决方案。能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 能够采用基本的创新方法，设计和开发针对集成电路和电子信息领域复杂工程问题的解决方案并评价其合理性，体现创新意识，并能就改进的可能性进行分析和进行优化设计。在设计方案时能综合考虑健康、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；

3.2 能够设计满足解决方案需要的、具有特定要求的单元（部件）、系统或工艺流程，并能通过设计性实践环节检验设计的合理性。

4．研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于科学原理并采用科学方法，在集成电路和电子信息领域对复杂工程问题进行实验设计、数据分析与解释；

4.2 能够对多种研究手段获取的信息进行综合，得到合理有效结论。

5．使用现代工具。能够针对复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 了解集成电路和电子信息领域现代工程工具和信息技术工具，掌握其基本使用方法；

5.2 能够针对特定问题，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，进行问题分析、设计开发解决方案及开展研究；

5.3 能够理解各种现代工具在测量、模拟和预测复杂工程问题方面各自的优势和不足。

6．工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、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。

6.1 了解工程与社会相互作用的基本原理，了解工程影响和改变社会的途径以及社会因素对工程的制约，了解集成电路和电子信息领域有关环境保护以及经济和社会可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规；

6.2 能够基于工程相关背景知识，合理分析和评价集成电路和电子信息领域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，初步具有应用专业技

术手段降低负面影响的能力；

6.3 理解因实施复杂工程问题解决方案可能产生的后果及应承担的责任。

7．工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，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、规范和相关法律，履行责任。

7.1 具有工程报国、为民造福的意识，人文社会科学素养和社会责任感，能践行工程伦理和社会主义核心价值观，具有健康的体质和良好的心理素质，理解个人与社会的关系，了解中国国情 ，明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命 。

7.2 能够理解集成电路和电子信息领域的工程职业道德、规范和相关法律，并在工程实践中自觉遵守，履行对公众安全、健康及环境保护等方面的社会责任。

8．个人与团队。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。

8.1 理解工程领域工作中个人与团队的关系，具有团队合作意识；

8.2 能够在多样化、多学科背景的团队中，根据工作需要，承担个体、团队成员以及负责人的角色，能够与其他团队成员协同工作。

9．沟通。能够就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；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。

9.1 具有表达能力和人际交往能力，能够就集成电路和电子信息领域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；

9.2 具备一定的国际视野和外语运用能力，能够在跨文化背景下进行专业技术领域沟通和交流、竞争与合作，理解、尊重语言和文化差异。

10．项目管理。理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 理解集成电路和电子信息领域的重要经济与管理因素；

10.2 掌握基本的与工程项目相关的工程管理原理与经济决策方法，并应用于集成电路和电子信息工程领域多学科环境。

11．终身学习。具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 对于自主学习、终身学习和批判性思维的必要性有正确认识，了解自主学习和终身学习的方法；

11.2 能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，选择适合自身特点和环境要求的途径，具备实现自身不断学习和发展的能力。

三、毕业要求与能力实现矩阵

表1　强基计划–应用物理学（微电子科学与工程培养方向）专业毕业要求与能力实现矩阵

课程名称	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.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.团队与个人	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
军事理论 注								√			
军事技能 注								√			
国家安全概论 注						√	√				
大学生心理素质发展							√				
思想道德与法治 注							√				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 注							√				
中国近现代史纲要 注							√				
马克思主义基本原理 注											√
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 注							√				
形势与政策 注a						√					
思政限选课 注a											
社会实践						√	√		√		
体育								√			
工科数学分析Ⅰ、Ⅱ	√										
线性代数A	√										
概率与数理统计		√									
复变函数与数理方程		√									
大学物理（AⅠ、AⅡ）	√										
物理实验（BⅠ、BⅡ）					√						
工程制图C	√				√						
制造技术基础训练D					√						
英语公共课程									√		
（电路分析基础+模拟电路基础）/电路与模拟电子学	√	√									
电磁场与电磁波	√	√									
不定学期专业限选课	√										
C语言程序设计					√						
数据结构与算法设计（C描述）/数据结构与算法设计（C++描述）		√									
数字电路与系统			√								
电子综合设计（课赛结合）			√		√						
专业核心课		√	√	√							
EECS实习					√	√					
专业实习					√	√					

续表

课程名称	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.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.团队与个人	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
文化素质类通识课							√				
实践训练类通识课								√			
课程设计（电路与电子线路/人工智能技术/信号与信息处理/电磁场与微波）				√		√		√			√
全英文课程									√		
复杂工程与技术沟通									√		
创新创业实践				√				√		√	
管理学概论							√			√	
经济学概论							√			√	
集成电路前沿与进展		√				√	√			√	√
毕业设计（论文）		√	√	√					√		√

注：非全员选修的专业教育选修课程不参与毕业要求达成情况评价。

四、毕业合格标准与学分分布

表2　强基计划–应用物理学（微电子科学与工程培养方向）专业准入课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
工科数学分析I	6	1	
工科数学分析II	6	2	
工程制图 C	2	1	
C 语言程序设计	3	1	
大学物理 A Ⅰ	4	2	
物理实验 B Ⅰ	1	2	
线性代数 A	4	2	
制造技术基础训练 D	1	2	
数据结构与算法设计（C 描述）/ 数据结构与算法设计（C++描述）	3	2	
集成电路与微纳芯片技术导论（全英文）	2	1	
准入标准： 1.符合专业确认、转专业相关规定；2.完成准入课程或达到考核标准；3.部分课程可以用其他课程代替。			

表3　强基计划–应用物理学（微电子科学与工程培养方向）专业毕业准出课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
C语言程序设计	3	1	专业基础课
1、数据结构与算法设计（C描述） 2、数据结构与算法设计（C++描述）	3	2	限选组一，2选1，专业基础课
（电路分析基础+模拟电路基础）/ 电路与模拟电子学	6	3	限选组二，2选1，电路分析基础和模拟电路基础是专业核心课，电路与模拟电子学是专业核心课

续表

课程名称	学分	建议修读学期	说明
理论物理导论	2	4	专业基础课
电磁场与电磁波	4	4	专业核心课
数字电路与系统	4	4	专业基础课
集成电路设计实践	1	5	专业基础课
信号与系统 2、微波工程 3、控制理论基础 4、芯片的材料、器件与工艺 5、智能可穿戴电子	4	4/5/6/7	限选组五，至少修满4学分，课程容量设上限，专业课
1、MEMS 与传感器（全英文） 2、光电子学导论（全英文） 3、纳米电子器件（全英文） 4、柔性电子导论（全英文）	3	5/6	限选组六，全英文课程不少于3学分，课程容量设上限，专业课
集成电路前沿与进展	2	6	专业基础课
半导体物理	3	4	专业核心课
微电子器件原理与模拟	3	5	专业核心课
集成电路制造与封装	3	5	专业核心课
数字信号处理与通信	3	5	专业核心课
集成电路工程	4	6	专业核心课
EECS 实习	3	3	专业集中实践课
课程设计	3	5	专业集中实践课
综合设计	3	6	专业集中实践课
创新创业实践	1	7	专业集中实践课
专业实习	3	7	专业集中实践课
毕业设计	8	8	专业集中实践课
毕业准出标准： 1. 总学分不低于151学分，其中，通修课程80学分，专业课程71学分。 2. 学分构成与要求，至少修满教学计划的151学分方能毕业。毕业准出课程，包括专业基础课、核心课、专业课71学分，其中，必修课程49学分，选修课22学分；理论课39.5625学分，实验、实践类课程29.4375学分；实践类包括： EECS实习3学分，课程设计3学分，电子综合设计（课赛结合）3学分，创新创业实践1学分，专业实习3学分，毕业设计（论文）8学分。 3. 课程设置符合工程教育专业认证标准，如表4。 4. 完成毕业准出课程，可以申请工学学士学位。在本校攻读硕、博学位的学生，专业选修课程可选修“高水平学术型”模块的硕士研究生课程。			

表4　强基计划–应用物理学（微电子科学与工程培养方向）专业课程分类学分及分配比例

序号	专业认证标准课程类别		标准要求	学分		占总学分比例 (%)		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学类		≥15%	31.125	0.0	20.6	0.0	20.6
2	工程及专业相关（不含实验课及课内实验）	工程基础	≥30%	5.0	0.0	3.3	0.0	30.2
		专业基础		9.0	6.5	6.0	4.3	
		专业课		18.25	7.0	12.0	4.6	
		小 计		32.25	13.5	21.3	8.9	
3	工程实践、实验与毕业设计（论文）		≥25%	28.625	10.5	19.0	7.0	26.0
4	人文社会科学类通识教育		≥15%	35.0	0.0	23.2	0.0	23.2
小 计				127.0	24.0	84.1	15.9	100.0
总 计				151		100		100

五、学制与授予学位

学制4年，毕业要求最少修读151学分，获得规定学分后可授予工学学士学位。

六、辅修专业设置及要求

无。

七、附表

附件1：指导性学习计划进程表

附件2：专业选修课设置一览表

八、其他说明

留学生不作为工程教育认证对象。

参考《北京理工大学关于实施第二课堂积分制的指导意见》（学工发〔2025〕9号）文件，将第二课堂纳入考核体系。

指导性学习计划进程表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
一	秋季	通修课程	必修	100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	
				100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	★
				100270014	形势与政策I Policy and Political Situation I	0.25	8	8	0	
				100930006	大学生心理素质发展 Psychology Education	1	32	32	0	
				100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0	● [1]可用《安全概论》替代 [2]课程根据情况分第一、第二学期开设
				100270024	思想道德与法治 Morals,Ethics and Law	3	48	48	0	
				100070024	人工智能与计算科学A	2	32	22	10	●
				100031150	工程制图C	2	32	32	0	
				100172103	工科数学分析 I	6	96	96	0	
		专业课程	必修	103053209	C 语言程序设计 C Language Programming	3	48	40	8	
				101130006	集成电路与微纳芯片技术导论（全英文）	2	32	28	4	
		必修课11门24.25学分								
	春季	通修课程	必修	100270015	形势与政策 Ⅱ Policy and Political Situation Ⅱ	0.25	8	8	0	
				100270030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	48	0	
				100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0	
				100180111	大学物理A Ⅰ	4	64	64	0	
				100180060	大学物理实验 I	1	32	4	28	
				100172203	工科数学分析 II	6	96	96	0	
				100031315	制造技术基础训练D	1	32	0	32	
				100172110	线性代数A	4	64	64	0	
		专业课程	选修	103053213	数据结构与算法设计（C描述）	3	48	40	8	[3]限选组一2选1
				103053212	数据结构与算法设计（C++描述）	3	48	40	8	
		必修课8门22.25学分；选修课2门6学分，限选组一必须选修3学分								
二	夏季	专业课程	必修	100130001	EECS实习	3	96	16	80	★
	秋季	通修课程	必修	100270016	形势与政策 Ⅲ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48	0	
				100180121	大学物理A Ⅱ	4	64	64	0	
				100180061	大学物理实验 Ⅱ	1	32	0	32	

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
二	秋季	通修课程	必修	100172003	概率论与数理统计	3	48	48	0	
				100050220	复变函数与数理方程	3	48	48	0	
		专业课程	选修	100130004	电路分析基础	3	48	32	16	■ [4]限选组二 2选1 1、电路分析基础+模拟电路基础 2、电路与模拟电子学
				100130015	模拟电路基础	3	48	32	16	
				103051216	电路与模拟电子学	6	96	64	32	
		必修课7门17.25学分；选修课3门12学分，限选组二必须按要求选修6学分								
	春季	通修课程	必修	100270017	形势与政策Ⅳ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48	0	
		专业课程	必修	100056201	理论物理导论	2	32	32	0	
				100056302	半导体物理	3	48	48	0	■
				103130001	电磁场与电磁波	4	64	48	16	▲◆
				103051217	数字电路与系统	4	64	48	16	●
			选修		选课组五	3门10学分				
					任选课	2门4学分				
		必修课6门16.25学分；选修课5门14学分								
三	夏季	通修课程	必修	100270005	社会实践 Social Practice	2	32	3	29	★
		专业课程	选修	103130009	人工智能技术课程设计	3	96	0	96	●★ [5]限选组三 4选1
				100130038	信号与信息处理课程设计	3	96	0	96	★ [6]限选组三 4选1
				100054376	电磁场与微波课程设计	3	96	0	96	
				100051398	电路与电子线路课程设计	3	96	0	96	
	秋季	通修课程	必修	100270018	形势与政策Ⅴ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
		专业课程	必修	100130012	集成电路设计实践 Design and practice of integrated circuits	1	32	8	24	▲
				100130042	微电子器件原理与模拟 Principle and Simulation of Semiconductor Device	3	48	32	16	■▲●
				100130040	集成电路制造与封装 Integrated Circuits Fabrication and Packaging	3	48	32	16	
				100130017	数字信号处理与通信 Digital Signal Processing and communication	3	48	40	8	
			选修		选课组五	1门3学分				
					选课组六	3门9学分				
		必修课6门12.25学分；选修课8门24学分，限选组三必须选修3学分								

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
三	春季	通修课程	必修	100270019	形势与政策Ⅵ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100210419	管理学概论	1	16	16	0	
				100210420	经济学概论	1	16	16	0	
		专业课程	必修	100130011	集成电路前沿与进展 Frontiers and progress of Integrated Circuits	2	32	32	0	▲●
				100130010	集成电路工程 Integrated Circuits Engineering	4	64	48	16	■▲
			选修	100051387	电子综合设计（课赛结合） Integrated Design of Electronics (Curriculum and Contest)	3	96	0	96	[7]限选组四 2选1
				103130010	射频电路综合设计（课赛结合） Integrated Design of RF Circuits(Curriculum and Contest)	3	96	0	96	
					选课组五	2门5学分				
					选课组六	1门3学分				
					任选课	6门13学分				
		必修课5门8.25学分；选修课12门27学分，限选组四必须选修3学分								
四	夏季	专业课程	必修	100139998	专业实习 Professional Internship	3	96	0	96	★
	秋季	通修课程	必修	100270020	形势与政策Ⅶ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				103130020	复杂工程与技术沟通	2	32	16	16	
		专业课程	必修	100050420	创新创业实践 Practice of Innovation and Entrepreneurship	1	32	0	32	[8]素质教育积分兑换详见《集成电路与电子学院素质教育积分管理办法》
			选修		任选课	3门7学分				
		必修课4门6.25学分；选修课3门7学分								
	春季	通修课程	必修	100270021	形势与政策Ⅷ Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
		专业课程	必修	100139999	毕业设计 Graduation Project (Thesis)	8	256	0	256	
		必修课2门8.25学分								
不限定学期通修课程					体育课	不低于2学分，每年均必须参加学生体质健康标准测试和课外体育锻炼，成绩须合格。				
					素质教育选修课	不低于8学分，其中公共艺术素质课学分不低于2学分				
					思政限选课	不低于1学分				
					英语课	不低于3学分，理工科专业大类学生根据入学时英语水平测试结果选修《基础英语》（100245207）《核心英语》（100245208）《学术论文阅读与写作》（100245209）				
		修满14学分								

■101核心课▲本研贯通课 ●人工智能融合课◆全英文课▼研究型课★集中实践类课

专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授学时	实验	开课学期	选课说明	备注
103052209	信号与系统	4	64	48	16	4	选课组五 修满4学分	
100130041	智能可穿戴电子	2	32	28	4	4		●
103054307	微波工程	3	48	32	16	5		
103052312	控制理论基础	3	48	32	16	6		
100130024	芯片的材料、器件与工艺	2	32	32	0	6		
101130009	柔性电子导论（全英文）	3	48	44	4	5	选课组六 修满3学分	●◆
101130004	光电子学导论（全英文）	3	48	48	0	5		
101130005	纳米电子器件（全英文）	3	48	32	16	5		◆
101130007	MEMS与传感器（全英文）	3	48	48	0	6		
100130003	半导体器件原理与工艺前沿	2	32	28	4	4	任选	
100130002	半导体材料	2	32	32	0	4	任选	
100130009	功能材料物理性质与技术	2	32	32	0	6	任选	
100130030	现代谱估计导论	2	32	32	0	6	任选	
100055405	计算电磁学基础	3	48	30	18	6	任选	
100055430	现代电子测量技术	2	32	32	0	6	任选	
100130033	FPGA 与 SOPC 设计基础	2	32	16	16	6	任选	
100130029	嵌入式系统原理与实践	2	32	16	16	6	任选	
100055404	天线理论与技术	3	48	48	0	7	任选	
100055451	微波测量基础	2	32	16	16	7	任选	
100055409	微波频率源设计	2	32	32	0	7	任选	

■101核心课▲本研贯通课 ●人工智能融合课◆全英文课▼研究型课★集中实践类课