

# 理科实验班培养方案

(2021 级)

## 一、培养目标

按照厚基础、宽口径、强交叉、重创新的培养原则，实施精英教育和个性化培养，强化数理基础和科研能力的培养，培养基础宽厚、发展潜力大、综合素质高、创新能力强的优秀创新人才。

## 二、毕业生应具有的知识、能力、素质

1.工程知识：具有扎实的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够综合运用这些知识解决相关领域的问题。

2.问题分析：能够运用数学、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问题。

3.设计/开发解决方案：能够综合运用理论和技术手段，设计针对复杂问题的解决方案，设计满足需求的系统、单元或工艺流程，并能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，并通过信息综合获得合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对复杂问题，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，包括对相关领域问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.工程与社会：能够基于相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂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：能够理解和评价针对复杂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：具备正确的世界观、人生观、价值观，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程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。

10.沟通：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，并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。

11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能够在多学科环境中应用。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

13.身心健康：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。

### 三、培养体系

理科实验班的培养方案由专业培养计划和创新训练计划构成（如表 1 所示），学生达到培养要求，方可获得相关专业学士学位证书、毕业证书、荣誉证书。

专业培养计划分为基础阶段和专业阶段两个阶段。基础阶段实施通识教育，夯实数理基础，拓宽学科基础，强化外语、计算机应用能力，拓展国际视野。学生在基础阶段进行两次分流，第二学期确定修读大类，第二学年开始按照“大类学科平台课程”进行选课，第四学期选择修读专业。专业阶段实施导师指导下的个性化培养，学生在导师指导下制定个性化课程修读方案。

创新训练计划包括创新课程、创新实践两部分。其中，创新实践包括学术讲座、学术研讨、学术报告、科技创新训练四个子模块，目的是为学生提供参与学术交流的机会，提升学生科研素养与创新能力。创新训练计划的具体内容及要求见附件 1。

表 1 理科实验班培养方案构成

模块		性质	课程	学分要求	备注	
专业培养计划	基础阶段	必修	新生研讨课	1	1. 人文素质类选修课程：须修读2学分艺术类课程并取得得分，须从党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史中至少选修一门课程并取得得分。 2. 国际教育学分可通过修读国际教育课程或参加国际教育活动完成。	
			思想政治理论课	16		
			军训与军事理论	4		
			体育	4		
			大学外语	10		
			计算机类	5		
			人文素质类选修课程	3		
	学科基础课程	必修	自然科学基础课程	45		自然科学基础课程45学分；大类学科平台课程20-25学分，学生结合主修方向修读，具体要求见各学科大类指导性修读计划。
			大类学科平台课程	20-25		
			专业核心课程	65-70		
专业实践课程						
专业阶段	选修	专业选修课程				
劳动教育				(2)	参照学校《新时代大学生劳动教育实施方案》（中石大东发〔2022〕43号）执行。	
学分总计				≤180		
创新训练计划	创新课程	必修	科学精神与研究方法	2	创新训练计划包括创新课程和创新实践，具体要求见附件1。	
	创新实践	必修	学术讲座	2		
			学术研讨	2		
			学术报告	1		
			科技创新	3		
学分总计				10		

#### 四、课程设置建议及进程安排

##### 1.公共课程

课程类别	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
				合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	SCC5	新生研讨课 Freshmen Seminar	1	16	16	0	0	0	0	1	
	SFS1	大学英语（4-1） College English (4-1)	3	48	48	0	0	0	48	1	
	MRX3	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Education & Elements of Law	3	52	40	0	0	12	0	1	
	UPE1	体育（4-1） Sports (4-1)	1	32	32	0	0	0	32	1	
	ARM0	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	0	36	1	
	CST1	程序设计基础 Fundamentals of Programming	2	32	32	0	(24)	0	0	1	
	MRX4	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	3	52	40	0	0	12	52	2	
	SFS1	大学英语（4-2） College English (4-2)	3	48	48	0	0	0	48	2	
	UPE1	体育（4-2） Sports (4-2)	1	32	32	0	0	0	32	2	
	CST1	高级程序设计 Advanced Programming	1.5	24	24	0	(16)	0	0	2	
	SFS1	大学英语（4-3） College English (4-3)	2	32	32	0	0	0	32	3	
	UPE1	体育（4-3） Sports (4-3)	1	32	32	0	0	0	32	3	
	MRX2	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 Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	5	84	72	0	0	12	0	4	
	SFS1	大学英语（4-4） College English (4-4)	2	32	32	0	0	0	32	4	
	UPE1	体育（4-4） Sports (4-4)	1	32	32	0	0	0	32	4	
	MRX1	马克思主义基本原理概论 Introduction to Basic Principles of Marxism	3	52	40	0	0	12	0	3	
	CST1	计算机综合实训 Computer Comprehensive Training	1.5	1.5周	0	0	0	1.5周	0	S1	
ARM0	军事技能训练 Military Skills Training	2	2周	0	0	0	2周	32	S1		
MRX5	形势与政策 Situation and Policy	2	64	64	0	0	0	64	1-8		
课程类别	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
学科基础课程	SCC2	数学分析（A）I Mathematical Analysis(A)I	5.5	88	88	0	0	0	120	1	
	SCC8	大学化学 College Chemistry	3.5	60	48	12	0	0	46	1	
	SCC2	线性代数与解析几何 Linear Algebra and Analytic Geometry	3.5	56	56	0	0	0	56	1	
	SCC2	数学分析（A）II Mathematical Analysis(A)II	6	96	96	0	0	0	120	2	
	SCC4	大学物理（2-1） University Physics(2-1)	4	64	64	0	0	0	64	2	
	SCC7	大学物理实验（2-1） College Physics Experiment (2-1)	1	24	0	24	0	0	0	2	
	SCC2	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	3	48	48	0	0	0	48	2	

MEE3	工程制图 Engineering Drawing	4	64	64	0	0	0	64	2	
SCC7	大学物理实验(2-2) College Physics Experiment (2-2)	1	24	0	24	0	0	0	3	
SCC2	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transformation	2	32	32	0	0	0	32	3	
SCC4	大学物理(2-2) University Physics(2-2)	4	64	64	0	0	0	64	3	
SCC2	数值计算与实验 Numerical Calculation and Experiment	2	36	24	12	0	0	0	3	
SCC7	物理创新专题实验 Special Experiment on Physical Innovation	1.5	36	0	36	0	0	0	4	
SCC2	数学建模与实验 Mathematical Modeling and Experiment	2	48	0	48	0	0	0	4	
SCC2	数学物理方程 Mathematical Physics Equation	2	32	32	0	0	0	0	4	

## 2. 大类学科平台课程

### (1) 石油工程类

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
CTL2	电工电子学 Electrotechnics & Electronics	4.0	64	64	0	0	0	64	3	
CTL3	电工电子学实验 Electrical and Electronics Experiment	1.0	24	0	24	0	0	0	3	
PLC3	理论力学 Theoretical Mechanics	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
CNE2	工程热力学 Engineering Thermodynamics	3.0	50	46	4	0	0	44	3	
PLC3	材料力学 Mechanics of Materials	3.0	50	46	4	0	0	50	4	
GEO1	地质学基础 Basis of Geology	2.0	34	28	6	0	0	34	4	
CNE2	传热学 Heat Transfer	3.0	50	46	4	0	0	50	4	
SPE1	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	3.0	50	44	6	0	0	44	4	

### (2) 机械材料类

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
CTL2	电工电子学 Electrotechnics & Electronics	4.0	64	64	0	0	0	64	3	
CTL3	电工电子学实验 Electrical and Electronics Experiment	1.0	24	0	24	0	0	0	3	
PLC3	理论力学 Theoretical Mechanics	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
CNE2	工程热力学 Engineering Thermodynamics	3.0	50	46	4	0	0	44	3	

PLC3	材料力学 Mechanics of Materials	3.0	50	46	4	0	0	50	4	
MAT2	工程材料 Engineering Materials	2.0	32	30	2	0	0	32	4	
TRN0	工程综合训练与创新 Engineering Comprehensive Training and Innovation	4.0	4周	0	0	0	4周	0	4	
MEE2	机械原理 Mechanical Principle	3.0	48	48	0	0	0	48	4	二选一
MAT2	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science	3.5	56	56	0	0	0	56	4	

### (3) 电气信息类

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
CTL2	电路理论基础 Fundamentals of Circuit Theory	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
CTL3	电路分析实验 Experiment on Circuit Analysis	1.0	24	0	24	0	0	16	3	
CTL2	模拟电子技术 Analog Electronic Technology	2.5	40	40	0	0	0	40	3	
CST3	数据结构与算法 Data Structure and Algorithm	3	52	40	0	12	0	52	3	
CTL3	电子技术实验 (2-1) Electronic Technology Experiment (2-1)	0.5	12	0	12	0	0	0	3	
CTL2	数字电子技术 Digital Electronics	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
CTL3	电子技术实验 (2-2) Electronic Technology Experiment (2-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	4	
OSI3	微机原理 Principle of Microcomputer	2.5	40	40	0	0	0	40	4	
CTL3	微机原理实验 Experiment of Microcomputer Principle	1.0	24	0	24	0	0	24	4	
OSI3	信号与系统 Signal and System	3.5	60	52	8	0	0	0	4	二选一
CTL1	自动控制原理 Automatic Control Principle	3.5	60	48	12	0	0	56	4	
CST2	离散数学 Discrete Mathematics	4.0	64	64	0	0	0	64	3	模块一
CST3	软件工程 Software Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
CNE3	电机学 (2-1) Electrical Machinery(2-1)	3.0	52	40	12	0	0	48	3	模块二
CNE3	电机学 (2-2) Electrical Machinery(2-2)	3.0	52	40	12	0	0	48	4	
CNE3	电力电子技术 Power Electronics	3.0	52	40	12	0	0	48	4	

### (4) 化学化工类

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
SCC8	分析化学 Analytical Chemistry	2.0	32	32	0	0	0	0	3	
SCC8	分析化学实验	2.0	48	0	48	0	0	0	3	

	Analytical Chemistry Experiments									
SCC8	有机化学 (2-1) Organic Chemistry (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
SCC8	有机化学实验 (2-1) Organic Chemistry Experiment (2-1)	1.5	36	0	36	0	0	0	3	
SCC8	物理化学 (2-1) Physical Chemistry(2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
SCC8	物理化学实验 (2-1) Physical Chemistry Experiment (2-1)	1.0	24	0	0	0	0	0	3	
SCC8	有机化学 (2-2) Organic Chemistry (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
SCC8	有机化学实验 (2-2) Organic Chemistry Experiment (2-2)	1.5	36	0	36	0	0	36	4	
SCC8	物理化学 (2-2) Physical Chemistry(2-2)	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
SCC8	物理化学实验 (2-2) Physical Chemistry Experiment (2-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	4	
CHM1	化工原理 (2-1) Chemical Engineering Principle(2-1)	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
CHM9	化工原理实验 (2-1) Experiment of Chemical Engineering Principle (2-1)	0.5	12	0	12	0	0	0	4	
CHM1	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3.0	48	48	0	0	0	48	4	化工

各大类主要对应专业如下：

**石油工程类：**石油工程、油气储运工程、海洋油气工程、船舶与海洋工程、资源勘查工程、勘查技术与工程、测绘工程、地理信息科学、地质学、地球物理学、应用物理学等。

**机械材料类：**机械设计制造及其自动化、机械工程、过程装备与控制工程、材料成型及控制工程、材料科学与工程、车辆工程、安全工程、材料物理、工程力学、能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程、环保设备工程等。为保证后续专业学习有效衔接，拟选择机械类专业的学生须修读《机械原理》，拟选择材料类专业的学生须修读《材料科学基础》。

**电气信息类：**电气工程及其自动化、自动化、测控技术与仪器、电子信息工程、光电信息科学与工程、通信工程、计算机科学与技术、软件工程、物联网工程、信息与计算科学、数学与应用数学等专业建议修读模块一课程；电气工程及其自动化建议修读模块二课程。

**化学化工类：**化学工程与工艺、应用化学、化学、能源化学工程、环境工程、化工安全工程、材料化学等。为保证后续专业学习有效衔接，建议拟选择化学工程与工艺的学生修读《化工热力学》。

学分	学期				
	1	2	S1	3	4
公共	24.5	26	3.5	17	11.5
石油工程类				11	11
机械材料类				11	12/12.5
电气信息类				14.5/13.5	11.5/13.5
化学化工类				12.5	12/15

### 3. 专业课程

专业学院负责制定专业阶段培养方案。原则上学生只需补修专业核心课程，其他课程可

采取自修或者导师指导的方式进行。

## 附件 1：创新训练计划基本要求

创新训练计划以创新课程、学术讲座、学术研讨、学术报告、科技创新训练等为载体，为学生提供参与学术交流的机会，激发学生的科研兴趣，拓展学生的学术视野，培养其探究精神、批判性思维、创造性学习与实践创新能力。基本要求如下：

### 1. 创新课程

要求在基础阶段修读《科学精神与科学研究方法》课程，并取得 2 个创新性课程学分。

### 2. 学术讲座

要求学生在前三学年，至少累计听取 16 次学术专题讲座。计 2 学分。

### 3. 学术研讨

要求学生在基础培养阶段（第 1-2 学年），至少参加 4 次学术研讨（要求每学期至少参加 1 次学术研讨，第一学期以学习方法、学业规划为主，2-4 学期按照 seminar 研讨形式进行）。计 2 学分。

### 4. 学术报告

要求学生在第八学期前，至少参加 1 次校内外学术会议（主题报告或论文宣读）。计 1 学分。

### 5. 科技创新

要求学生在本科期间接受科技创新基本训练，至少结题完成（前 2 名完成人，国家级项目或有突出成果的项目前 3 名完成人）一项科技创新项目研究（包括各级立项的大学生创新创业训练计划项目、本科生自主创新科研计划、科技创新挑战杯专项项目等以及导师科研项目等），并提交结题证明材料。其中，参加导师科研项目的学生，须提交导师审定并签字的结题报告。计 3 学分。

### 6. 有关要求与说明

（1）创新训练计划是理科实验班人才培养的基本要求和必要环节，是实施全程导师制的重要载体，是培养学生实践创新能力的关键所在，学生须取得本计划要求的 10 个学分。

（2）有关奖学金评定、评优、推免等涉及的赋分标准按照学校有关规定执行。