

东南大学2023级核工程与核技术专业培养方案

门类：工学 专业代码：082201 授予学位：工学
学制：4 制定日期：2023-2024

一. 培养目标

本专业面向我国核工业、国防、环保、医疗卫生事业，培养适应我国社会经济发展需要，德、智、体、美、劳全面发展，具备扎实的人文科学、自然科学和工程技术的基础知识，掌握核能工程、核技术及应用等领域相关的基本理论、专业知识、基本技能及专业发展动态，具备核工程与核技术领域所需的扎实专业理论知识、专业技术知识和实践能力，能在相关科研院所、企事业单位从事科学研究、工程设计、运行管理、技术开发等工作，政治素质高、社会责任感强、专业基础扎实、实践和创新能力突出，勤勉务实、甘于奉献，具有国际视野的高素质红专领军人才。

本专业毕业生在毕业后五年左右应该具备：

- 目标1：热爱祖国，具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德；
- 目标2：能有效运用专业知识和工程技术原理解决核工程与核技术等相关领域的复杂问题，提供解决方案和设计优化；
- 目标3：能够胜任核工程与核技术等相关领域的科学研究、技术开发、应用维护及管理工作，能够成为单位的业务骨干；
- 目标4：具备团队合作精神，善于沟通协作，在团队中能够独立承担专业领域的工作、或能够担任领军角色；
- 目标5：具备创新精神和国际视野，有追踪新理论、新技术发展的能力，具备终身学习的能力。

二. 毕业生应具有的知识、能力、素质

本专业要求学生掌握自然科学、工程基础及专业知识，通过实践环节提高解决问题的能力 and 创新意识，注重人文科学素质修养，知识、能力、素质综合发展。本专业所培养的学生的知识、能力和素质要求设有十二项。

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

1.1 掌握核工程与核技术专业所需的数学、自然科学、经济管理、力学、计算机等基础理论；

1.2 掌握核工程与核技术专业所需的机械、材料、电子、电气、控制等工程知识；

1.3 能够用于反应堆物理、热工、系统、控制、运行、维护中复杂工程问题的推演和分析以及问题解决方案的比较与综合。

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核工程与核技术领域复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 对反应堆物理、热工、系统、控制、运行、维护等核工程与核技术的复杂问题进行识别判断；

2.2 对反应堆物理、热工、系统、控制、运行、维护等核工程与核技术的复杂问题进行正确表达；

2.3 对反应堆物理、热工、系统、控制、运行、维护等核工程与核技术的复杂问题进行分析，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对核工程与核技术领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的单元、模块、系统或工艺流程，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。

3.1 能够设计满足核电厂、核动力装置等特定需求的体系、结构、构件，并在设计环节考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

3.2 能够设计满足核电厂、核动力装置等特定需求的管理、运行体系，并在设计环节考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

3.3 能够在提出核工程与核技术领域复杂工程问题的解决方案时具有核法规守则和核安全文化意识。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法核工程与核技术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针对核电厂、核动力装置等复杂工程问题进行实验装置的设计或选用，开展实验工作，采集实验数据；

4.2 能够基于科学原理，并采用科学方法和现代工具处理方法，对实验数据和实验现象进行整理和分析，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 能够熟练运用信息资源、文献检索等信息技术工具，了解核工程与核技术领域前沿发展趋势；

5.2 能够运用计算机模拟、人工智能等现代工程工具，对核电厂、核动力装置等核工程与核技术领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、模拟和预测，并能分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于核工程与核技术相关的背景知识和标准，分析并评价核工程与核技术领域工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解核行业从业人员应承担的责任。

6.1 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的影响等方面，基于专业知识和标准，评价核电厂、核动力装置等工程项目的设计、施工和运行方案；

6.2 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的影响等方面，注重两弹一星等榜样力量，并能够基于专业知识和标准，形成核安全文化思维意识，理解和勇于承担核行业从业者应承担的社会责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对核工程与核技术领域的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 能够理解和评价针对核能工程项目前期阶段的复杂工程问题，在能源利用、环境保护和可持续发展之间的关系；

7.2 能够理解和评价针对核能工程项目实施阶段的复杂工程问题的工程实践，在能源利用、环境保护和可持续发展之间的关系。

8. 职业规范：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与核专业相关的职业道德规范及相关法律法规，履行职责。

8.1 了解中国国情，理解世界观、人生观的基本意义与影响，理解个人在历史及社会、自然环境中的作用与地位；

8.2 清楚身心健康对于自身职业发展的重要性，尊重生命，具有人文修养；

8.3 理解工程师的职业性质与责任，尊重自然规律，在工程实践中自觉遵守职业道德规范及法律法规，履行责任。

9. 个人和团队：在解决核工程与核技术领域的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

9.1 能主动与其它学科的成员共享专业信息，能独立完成团队分配的工作；

9.2 具有良好的团队合作精神，注重多学科、跨领域之间的交叉融合与合作交流，能生人团队成员或负责人角色、正确处理团队与个人之间的关系。

10. 沟通：能够就核工程与核技术领域的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、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。

10.1 具有良好的表达沟通能力，能够就工程实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够撰写专业报告论文、演讲文稿、陈述发言；

10.2 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和经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.1 理解核工程与核技术相关企业的管理架构、原理和经济决策方法，掌握工程经济学方面的基本知识和经济决策方法；

11.2 能够在核工程与核技术领域复杂工程环境的设计、施工、管理中应用工程原理原理与经济决策方法，实现对工程各方面的科学有效管理。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应核工程与核技术发展的能力。

12.1 能认识不断学习和探索的必要性，具有自主学习和终生学习的意识；

12.2 能针对个人或职业发展需求，学习先进科学技术，并不断开拓创新以适应时代发展要求、具备提升发展能力。

三. 主干学科与相近专业

主干学科：核科学与技术。

相近专业：辐射防护与环境工程、核物理、核燃料循环与材料。

四. 主要课程

工程力学、电工电子技术、工程热力学、工程流体力学、传热学、工程图学与机械设计基础、自动控制原理、热流科学基础实验、核物理与核辐射、核反应堆物理、核反应堆热工、核反应堆控制、核测量技术与仪表、核反应堆安全分析、核电厂系统与设备等。

五. 主要实践环节

军训、认识实习、生产实习、社会实践、课程设计、毕业设计、工业系统认识、制造基础实践、C++程序设计课程设计、热流科学基础实验、电工电子实践基础、领导力素养、写作规范与文献检索、文化素质教育实践、大学生课外研学、核反应堆物理课程设计、核反应堆热工课程设计、辐射防护安全综合设计、反应堆系统综合设计等。

六. 全英文教学课程

核发展历程及先进核科学技术、新能源技术基础、生物质能利用技术、氢能利用技术。

七. 系列研讨课程（含新生研讨课）

辐射防护、先进核能零碳技术、核反应堆材料、核燃料循环、反应堆物理数值计算、反应堆两相流沸腾分析技术、辐射探测与测量、核电站汽轮机及热力系统、核电厂运行、燃气轮机与联合循环、核电厂化学水处理、建筑节能与低碳技术、能源经济与管理、旋转机械振动与噪声、能源系统先进智能控制技术、碳捕集与封存技术等。

八. 毕业学分要求及学士学位学分绩点要求

根据《东南大学学士学位授予管理办法（修订）》，在学校规定的学习年限内，修满本专业培养方案规定的全部学分，满足“平均学分绩点 ≥ 2.0 ”等相关要求，可向学校申请授予工学学士学位。

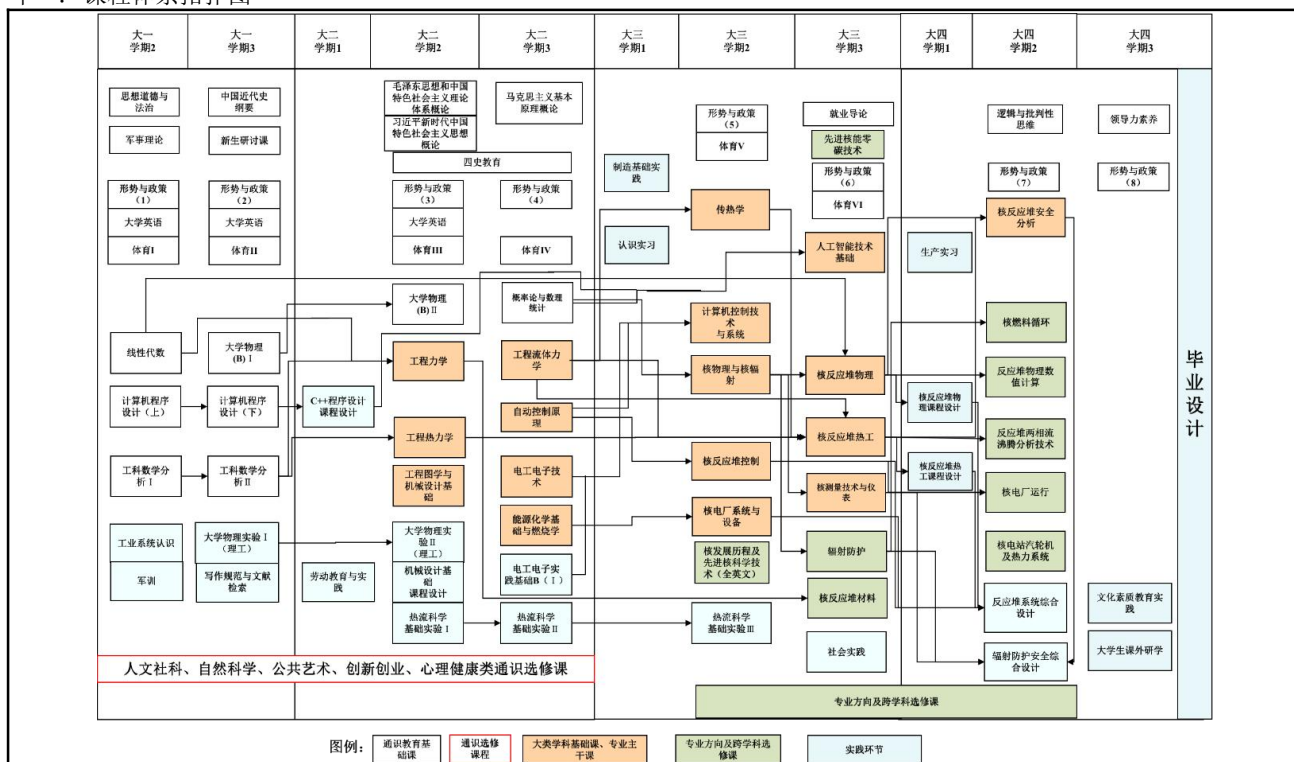
九. 各类课程学分与学时分配

课程类型	学分	学时	学分比例
通识教育基础课程	74.5	1420	45.15%
专业相关课程	62	1284	37.58%
集中实践环节（含课外实践）&暑期学校课程	28.5	207 + 课程周数：23	17.27%
总计	165	2911 + 课程周数：23	100%

十. 实践类课程学分比例

实践类课程学分： 44.19 ，总学分： 165 ，比例： 26.78%

十一. 课程体系拓扑图



通识教育基础课

(1) 思政类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B15M0070	形势与政策(1)	0.25	8	0	0	0	2	一	2	-	
B15M0190	思想道德与法治	3	48	0	0	0	3	一	2	+	
B15M0030	中国近现代史纲要	3	48	0	0	0	3	一	3	+	
B15M0080	形势与政策(2)	0.25	8	0	0	0	2	一	3	-	
B15M0090	形势与政策(3)	0.25	8	0	0	0	2	二	2	-	
B15M0160	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	0	0	0	3	二	2	+	
B15M2001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	0	0	0	3	二	2	-	
B15M0010	马克思主义基本原理概论	3	48	0	0	0	3	二	3	+	
B15M0100	形势与政策(4)	0.25	8	0	0	0	2	二	3	-	
B15M0110	形势与政策(5)	0.25	8	0	0	0	2	三	2	-	
B15M0120	形势与政策(6)	0.25	8	0	0	0	2	三	3	-	
B88M0010	就业指导	0.5	16	0	0	0	1	三	3	-	
B15M0130	形势与政策(7)	0.25	8	0	0	0	2	四	2	-	
B15M0140	形势与政策(8)	0.25	8	0	0	0	2	四	3	-	
合计		17.5	320	0	0	0					

(2) 军体类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B18M0030	体育III	0.5	32	0	0	0	2	二	2	-	
B18M0040	体育IV	0.5	32	0	0	0	2	二	3	-	
B18M0050	体育V	0.5	0	0	0	0	0	三	2	-	
B18M0060	体育VI	0.5	0	0	0	0	0	三	3	-	
B15M0060	军事理论	2	32	0	0	0	2	一	2	+	
B18M0010	体育I	0.5	32	0	0	0	2	一	2	-	
B18M0020	体育II	0.5	32	0	0	0	2	一	3	-	
合计		5	160	0	0	0					

(3) 外语类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B17M0030	大学英语IV	2	32	0	32	0	4	二	2	+	2级起点
B17M0010	大学英语II	2	32	0	32	0	4	一	2	+	
B17M0020	大学英语III	2	32	0	32	0	4	一	3	+	
B17M0040	大学英语高级课程1	2	32	0	0	32	2	二	2	+	3级起点
B17M0020	大学英语III	2	32	0	32	0	4	一	2	+	
B17M0030	大学英语IV	2	32	0	32	0	4	一	3	+	4级起点
B17M0050	大学英语高级课程2	2	32	0	0	32	2	二	2	+	
B17M0030	大学英语IV	2	32	0	32	0	4	一	2	+	
B17M0040	大学英语高级课程1	2	32	0	0	32	2	一	3	+	
合计		6	96	0	96	32					

(4) 计算机类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
------	------	----	------	------	------	------	-----	------	------	------	----

B0300211	计算机控制技术与系统	2	16	16	16	0	2	三	2	+	
B0300700	人工智能技术基础	2	24	8	8	0	2	三	3	+	
BG4L0010	计算机程序设计(上)	2	44	32	0	0	4	一	2	+	
BG4L0020	计算机程序设计(下)	1.5	32	32	0	0	4	一	3	+	
合计		7.5	116	88	24	0					

(5) 自然科学类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B10M0150	大学物理实验(理工)II	1	0	32	0	0	2	二	2	-	
B10M0251	大学物理BII	3	48	0	16	0	4	二	2	+	
B07M3010	概率论与数理统计	3	48	0	0	0	3	二	3	+	
B07M1051	工科数学分析I	5	64	0	32	0	6	一	2	+	
B07M2041	线性代数	3.5	48	0	16	0	4	一	2	+	
B07M1061	工科数学分析II	5	64	0	32	0	6	一	3	+	
B10M0140	大学物理实验(理工)I	1	0	32	0	0	2	一	3	-	
B10M0241	大学物理BI	3	48	0	16	0	4	一	3	+	
合计		24.5	320	64	112	0					

(6) 通识选修课程

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B00TL070	自然科学类通识选修课(2学分)	2	32	0	0	0	0				
B00TL080	人文社科类通识选修课(2学分)	2	32	0	0	0	0				
B00TL090	创新创业类通识选修课(2学分)	2	32	0	0	0	0				
B00TL100	心理健康教育类通识选修课(2学分)	2	32	0	0	0	0				
B00TL150	美育类通识选修课(2学分)	2	32	0	0	0	0				
合计		10	160	0	0	0					

(7) 导论类

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B0300710	逻辑与批判性思维	1	16	0	0	0	2	四	2	-	
B0300471	领导力素养	1	16	0	0	0	2	四	3	-	
BG4L0040	学科概论(新生研讨课)	1	16	0	16	0	2	一	3	-	
合计		3	48	0	16	0					

(8) 四史教育

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B13M0020	新中国史	1	16	0	0	0	2	二	2	-	四选一
									3	-	
B13M0030	社会主义发展史	1	16	0	0	0	2	二	2	-	
									3	-	
B15M1001	中共党史	1	16	0	0	0	2	二	2	-	
									3	-	
B15M1002	改革开放史	1	16	0	0	0	2	二	2	-	
									3	-	

合计	1	16	0	0	0						
----	---	----	---	---	---	--	--	--	--	--	--

专业相关课程

(1) 大类学科基础课

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B0300080	工程热力学	4	64	0	0	0	4	二	2	+	
B0300720	工程图学与机械设计基础	3	32	16	16	0	4	二	2	+	
B05M0100	工程力学B	3	56	8	0	0	4	二	2	+	
B0300070	工程流体力学	4	64	0	0	0	4	二	3	+	
B0300411	自动控制原理	3	48	16	0	0	3	二	3	+	
B0300730	能源化学基础与燃烧学	3	40	16	0	0	4	二	3	+	
B1605543	电工电子技术	3	48	0	0	0	3	二	3	+	
B0300130	传热学	4	64	0	0	0	4	三	2	+	
合计		27	416	56	16	0					

(2) 专业主干课

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B0330090	核反应堆控制	3	40	16	0	0	3	三	2	+	
B0330100	核物理与核辐射	3	40	16	0	0	3	三	2	+	
B0331212	核电厂系统与设备	3	40	16	0	0	3	三	2	+	
B0331230	核反应堆热工	3	40	16	0	0	4	三	3	+	
B0331240	核反应堆物理	3	40	16	0	0	3	三	3	+	
B0331261	核测量技术与仪表	3	40	16	16	0	3	三	3	+	
B0330110	核反应堆安全分析	3	40	16	0	0	3	四	2	+	
合计		21	280	112	16	0					

(3) 专业方向及跨学科选修课

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B0330150	辐射防护	2	24	0	16	0	2	三	2	+	必选
B0330160	先进核能零碳技术	2	24	0	16	16	2	三	3	-	
B0330180	核电站汽轮机及热力系统	2	24	16	0	0	3	三	3	+	核动力
B0300860	先进燃气轮机与联合循环技术	2	20	16	8	0	2	四	2	-	
B0330170	核电厂运行	2	30	0	18	0	2	四	2	+	
B0331201	核电厂化学水处理	2	24	0	18	0	2	四	2	+	
B0331272	旋转机械振动与噪声	2	30	0	18	0	2	四	2	+	
B0330190	核反应堆材料	2	30	0	18	0	2	三	3	+	核技术
B0203320	微纳米尺度热物性测量技术(研讨)	2	24	0	24	0	3	四	2	-	
B0330200	辐射探测与测量	2	30	18	0	0	2	四	2	+	
B0330210	核燃料循环	2	24	0	0	16	2	四	2	+	
B0330220	核医学仪器与方法	2	16	0	16	16	2	四	2	-	
B0202090	发动机原理	2	32	4	0	16	2	四	2	-	低碳经济
B0300021	建筑节能与低碳技术	2	20	16	8	0	2	四	2	-	
B0300240	能源经济与管理	2	30	0	24	32	2	四	2	-	
B0300870	碳捕集与资源化利用技术	2	20	16	8	0	2	四	2	-	
B0330230	城市低碳能源系统与技术	2	32	32	0	0	2	四	2	-	
B1605530	发电厂电气系统	2	32	0	0	0	2	四	2	+	数智
B0203310	纳米流体传热及分子动力学模拟(研讨)	2	24	0	24	0	3	四	2	-	
B0300250	能源环境工程CFD技术	2	30	0	18	0	2	四	2	-	

B0300561	能源系统先进智能控制技术	2	20	16	8	0	2	四	2	+	国际视野(全英文课程),至少选1门
B0300690	Matlab及其能源环境工程应用(研讨)	2	22	16	18	0	2	四	2	-	
B0330240	反应堆两相流动沸腾分析技术	2	24	16	0	0	2	四	2	-	
B0330250	反应堆物理数值计算	2	24	16	0	0	2	四	2	-	
B0330140	核发展历程及先进核科学技术(全英文)	2	16	0	32	0	2	三	2	-	
B0300361	生物质能利用技术(研讨,全英文)	2	30	0	18	0	2	三	3	-	
B0300390	新能源技术基础(研讨、全英文)	2	30	0	18	16	2	三	3	-	
B0300500	氢能利用技术(研讨,全英文)	2	30	0	18	0	2	三	3	-	
合计		14	224	182	346	112					

建议选修2个模块,每个模块2门课程。

集中实践环节(含课外实践)&暑期学校课程

课程编号	课程名称	学分	授课学时	实验学时	讨论学时	课外学时	周学时	授课学年	授课学期	考核方式	备注
B0301080	C++程序设计课程设计	0.5	0	16	0	0	2	二	1	-	
B0300800	热流科学基础实验1	0	0	10	0	0	2	二	2	-	
B0300910	机械设计基础课程设计	1	0	0	0	0	(2)	二	2	-	
B0300810	热流科学基础实验2	0	0	10	0	0	2	二	3	-	
B84M0210	电工电子技术实验	1	0	32	0	0	4	二	3	-	
B0301090	认识实习	1.5	8	16	16	0	16	三	1	-	
B81M0060	制造基础实践	1	0	0	0	0	(2)	三	1	-	
B0300820	热流科学基础实验 3	1	0	12	0	0	2	三	2	-	
B0300430	社会实践	1	0	0	0	32	2	三	3	-	
B0301110	生产实习	1.5	12	24	0	0	8	四	1	-	
B0330041	核反应堆物理课程设计	1	0	0	32	0	2	四	1	-	
B0330051	核反应堆热工课程设计	1	0	0	32	0	2	四	1	-	
B0330120	辐射防护安全综合设计	1.5	8	32	0	0	2	四	2	-	
B0330130	反应堆系统综合设计	1	0	0	32	0	2	四	2	-	
B0300060	毕业设计	8	0	0	0	0	(16)	四	3	-	
B0300440	文化素质教育实践	1	0	0	0	32	2	四	3	-	
B0300450	大学生课外研学	2	0	0	0	64	2	四	3	-	
B03L0010	劳动教育与实践	1	6	26	0	0	3	二	1	-	
B81M0070	工业系统认知	0.5	0	16	0	0	16	一	2	-	
BG4L0060	写作规范与文献检索	1	16	0	8	0	2	一	3	-	
B85M0020	军训	2	0	0	0	0	(3)	一	2	-	
合计		28.5	50	194	120	128	(23)				