

江苏科技大学生物工程专业人才培养方案

(2018 版)

一、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳等综合素质全面发展，掌握系统的生物科学知识和工艺、工程设计知识及创新能力，具有生物工程技术及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论、基本技能，能在基因工程产品、生物制药等生物工程相关领域从事现代生物产品研发、过程设计、生产与管理的应用型高级工程技术人才。

本专业五年左右毕业生预期达到以下目标：

目标 1：能够在解决生物工程问题和实际应用生物工程原理方面发挥有效作用，为全国、地方和区域的生物工程产业发展做出贡献；

目标 2：能够在跨领域的团队合作中发挥有效的领导、协作和沟通作用；

目标 3：能够使自己的工程行为符合很高的道德伦理的水准；

目标 4：能够通过继续教育或其他终生学习经历扩展自己的知识和能力。

二、毕业要求

1. 工程知识：能够掌握并将数学、自然科学、工程基础理论和生物工程专业知识用于解决生物工程领域的复杂工程问题。

1-1：能将数学的基本理论和基本方法用于实际生物工程问题的建模、推演、和求解；

1-2：能够应用物理、化学、生物学等自然科学的基本理论和基本方法分析复杂生物工程问题；

1-3：能够运用化学、生物学及工程专业知识分析并解决生物样品处理过程中的复杂工程问题；

1-4：能够运用工程基础的相关知识和数学模型方法用于生物专业工程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复杂的生物工程问题，以获得有效结论。

2-1：能基于自然科学、工程科学原理和数学模型方法正确表达复杂生物工程问题；

2-2：具有分析问题所需的自然科学和工程科学的基本原理，能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；

2-3：能运用相关科学原理，识别和判断生物产品生产过程中复杂工程问题的关键环节；

2-4: 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析生物产品生产过程的影响因素, 获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的生物反应系统、单元(部件)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: 掌握生物产品相关工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素;

3-2: 能够针对特定需求, 完成生物反应单元(部件)、系统或工艺流程设计, 并在设计中体现创新意识;

3-3: 能够用图纸表达设计方案, 并在设计中考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂生物工程问题进行研究, 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, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂工程问题的解决方案;

4-2: 能够根据对象特征, 选择研究路线, 独立完成实验方案设计;

4-3: 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具: 能够针对生物产品生产过程中复杂工程问题, 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, 包括对复杂生物工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

5-1: 了解生物工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性; 在此基础上能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂工程问题进行分析、计算与设计;

5-2: 能够针对具体的对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性。

6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价生物工程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, 并理解应承担的责任。

6-1: 了解生物工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响;

6-2: 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 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生物工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1: 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

7-2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考生物工程专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德规范，恪守工程伦理，履行责任。

8-1: 有正确的社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

8-2: 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；理解作为一名从事生物工程研究的工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

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。

9-1: 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；

9-2: 能够在团队中独立或合作开展工作，甚至能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通：能够就生物工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会大众进行有效地沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等，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。

10-1: 能就生物工程专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

10-2: 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

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

11-1: 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题，掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；

11-2: 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

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。

12-1: 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；

12-2: 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

13. 身心素质：具有健康的体魄和健全的心理，能够适应企事业单位生物工程实践活动的工作环境。

13-1: 掌握必要的康复保健基本知识和运动基本技能，能运用科学的锻炼手段与方法增强体质、增进健康，养成自觉锻炼身体的习惯；

13-2: 掌握心理健康的基本知识，理解心理健康的标准及意义，具有自我认知和自我调节能力。

三、课程体系建构

1. 支撑毕业要求达成的课程及教学环节（见附表 1）。
2. 课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵（见附表 2）。

四、主干学科与主要课程

主干学科: 生物工程。

专业核心知识领域: 生命的化学基础，细胞的结构、功能及重要生命活动，生物体的结构功能及生物多样性，微生物的特征与代谢，生物与环境，化工原理，生物工程的原理与应用。

专业核心课程: 生物化学、工业微生物学、生物反应与分离工程、发酵与代谢工程、生物工程设备。

双语教学课程: 分子生物学。

主要实践性教学环节: 物理实验、工程认知实践、电工电子技术实验、认识实习、生产实习、细胞生物学实验、工业微生物学实验、生物化学实验、生物反应与分离工程实验、生物工程综合实验、化工原理课程设计、生物工程设备与工艺设计、毕业设计（论文）。

五、标准学制、毕业学分及授予学位

标准学制: 四年。

毕业学分要求: 在规定的学习年限内完成专业课程教学计划中规定的全部内容，修满要求的最低学分（177 学分），经德、智、体、美、劳等方面审查合格，准予毕业。

授予学位: 满足《江苏科技大学学士学位授予工作实施细则》有关要求，授予工学学士学位。

六、课程设置

1. 通识教育类：要求修满 78 学分

(1) 必修课：要求修满 64 学分

类别	课程名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
思政	马克思主义基本原理概论	考试	3	48	2	

类别	课程名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
	中国近现代史纲要	考试	3	48	1	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1/2	考试	5	80	3/4	2.5 学分/学期
	思想道德修养与法律基础	考查	3	48	1	
	形势与政策 1-4	考查	1	32	1/3/5/7	
	形势与政策实践 1-4	考查	1	32	2/4/6/8	
素质拓展	心理健康教育	考查	1	16	1	
	职业生涯规划及就业指导	考查	1	16	4	
	创业基础	考查	1	16	6	
	信息技术基础及其高级应用	考试	4.5	72	2	
数学	高等数学 A1	考试	5	80	1	
	高等数学 A2	考试	6	96	2	
	线性代数	考试	2	32	3	
	概率论与数理统计	考试	3	48	4	
物理	大学物理 1	考试	3.5	56	2	
	大学物理 2	考试	2.5	40	3	
	物理实验 1	考查	1	16	2	
	物理实验 2	考查	1.5	24	3	
外语	综合英语 1-4	考试	8	128	1-4	2 学分/学期
军体	体育 1-4	考试	4	144	1-4	1 学分/学期
	军事理论	考查	2	36	1	
	军事技能训练	考查	2	3W	1	
合 计			64	1108+3W		W 表示“周”

(2) 选修课：要求修满 14 学分

包括人文艺术、社会科学、自然科学、工程技术、创新创业和英语拓展等 6 类选课模块。前 5 个模块每模块要求至少修学 2 学分，英语拓展类要求至少修学 4 学分。课程开设目录由学校统一公布。

2. 学科基础类：要求修满 43 学分

(1) 必修课：要求修满 35 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
机械	工程图学	考查	2	32	3	
	工程认知实践	考查	1	1W	3	

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
电子	电工电子技术	考试	2	32	5	
	电工电子技术实验	考查	1	16	5	
化学	无机及分析化学	考试	3.5	56	1	
	有机化学	考试	3	48	2	
	物理化学	考试	3.5	56	3	
	化工原理	考试	4	64	4	
	化工原理课程设计	考查	1	1W	5	
生物	生物化学	考试	3	48	3	
	生物化学实验	考查	2	32	3	
	普通生物学	考查	2	32	3	
	细胞生物学	考查	2	32	4	
	细胞生物学实验	考查	1.5	24	4	
	工业微生物学	考试	2	32	4	
	工业微生物学实验	考查	1.5	24	4	
合 计			35	528+2W		W 表示“周”

(2) 选修课：要求修满 8 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
生物	生物工程导论	考查	1	16	2	
	生物伦理学	考查	1	16	4	
	生态学基础	考查	2	32	5	
	生物资源开发利用	考查	2	32	5	
	生物统计学	考查	2	32	5	
	分子生物学	考查	2	32	5	
	遗传学	考查	2	32	5	
仪器	现代仪器分析	考查	2	32	5	
	化工自动化及仪表	考查	2	32	5	

3. 专业类：要求修满 32 学分

(1) 必修课：要求修满 18 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
环保	生物企业环保与安全管理	考查	2	32	5	
工程	生物反应与分离工程	考试	3.5	56	5	

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
	生物反应与分离工程实验	考查	2.5	40	5	
	发酵与代谢工程	考试	3	48	6	
	基因工程	考查	2	32	6	
	生物工程综合实验	考查	3	48	6	
设备	生物工程设备	考查	2	32	7	
合 计			18	288		

(2) 选修课：要求修满 14 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
蚕桑	蚕桑产业技术前沿讲座	考查	1	16	6	
	蚕桑产品深加工利用	考查	2	32	7	
生物	生物材料学	考查	2	32	6	
	生物信息学概论	考查	2	32	6	
	细胞与组织工程	考查	2	32	6	
	生物工程技术前沿专题	考查	1	16	6	
	蛋白质工程与酶工程	考查	2	32	6	
	应用生物催化	考查	2	32	7	
	合成生物学	考查	2	32	7	
	专业英语	考查	2	32	7	
制药	药剂学	考查	2	32	6	
	药理学	考查	2	32	6	
	药物分析与检测	考查	2	32	7	
	生物制药(品)学	考查	2	32	7	
工程	产业教授进课堂	考查	1	16	7	
	生物工程实训理论与实践	考查	1	16	7	

4. 其他必修实践环节：要求修满 18 学分

实践环节名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
认识实习*	考查	1	1W	3	
生产实习*	考查	3	3W	7	
生物工程设备与工艺设计	考查	3	3W	7	
毕业设计(论文)	考查	11	17W	8	
合 计		18	24W		W 表示“周”

注*：企业化实践或社会实践教学环节。

5. 第二课堂：要求修满 6 学分

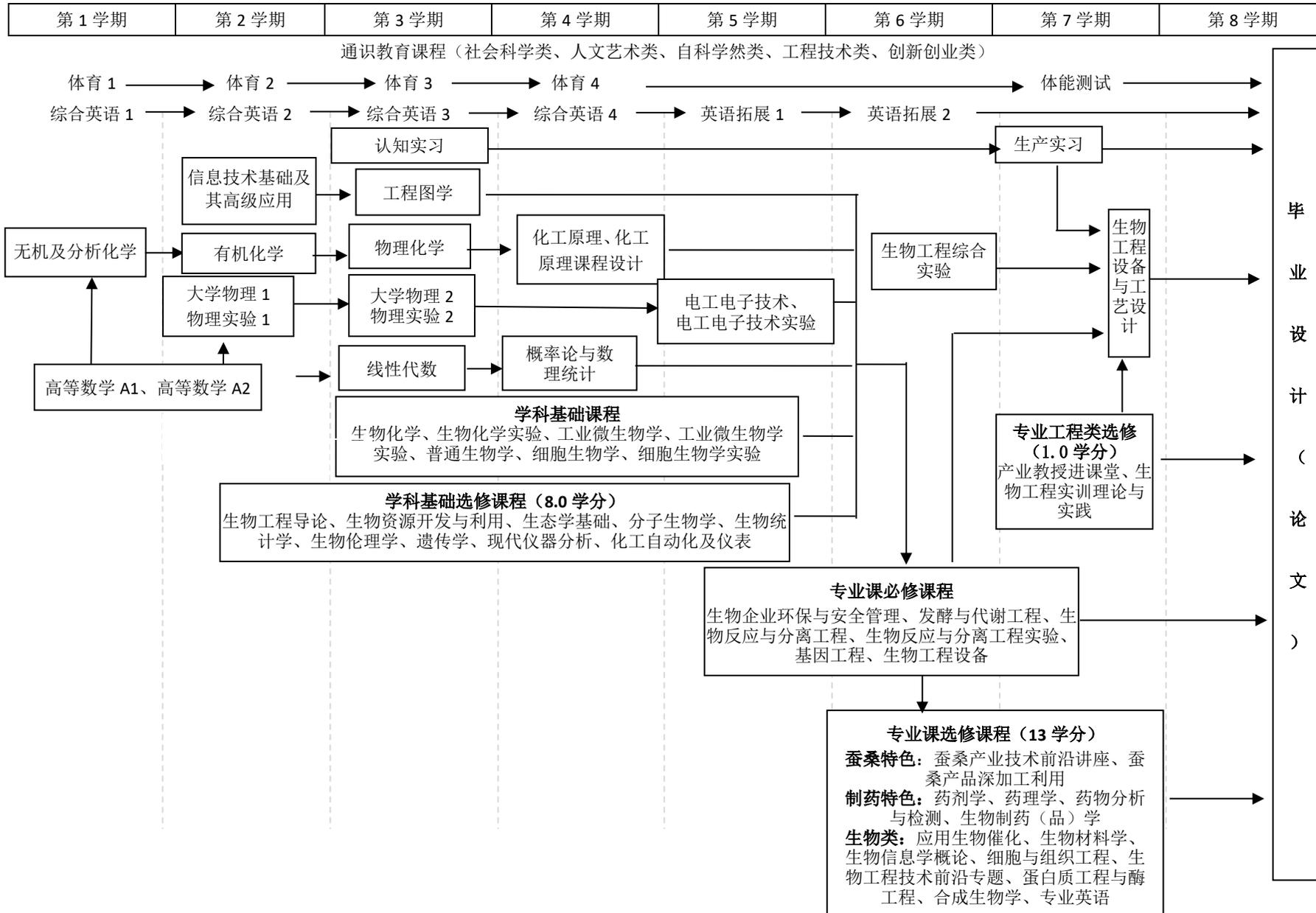
第二课堂活动是人才培养的重要环节，在培养学生创业意识、创新精神和实践能力，提高学生自主学习能力、组织活动能力、专业素养等方面发挥着重要作用。

第二课堂项目分为创新研究活动、社会实践活动、人文艺术体育活动三类。学生在第二课堂满足 6 学分的同时，还应满足以下基本要求：

在创新活动研究方面，至少参加 1 个创新创业训练项目或创新性开放选修实验或教师科研课题，至少参加 1 次学科竞赛、1 个科技社团活动；在社会实践活动方面，至少参加 1 次社会实践；在人文艺术体育活动方面，平均每学期至少听 1 次高质量的学术讲座、阅读 1 本书（四学年中至少阅读 1 本中国传统文化方面的书籍）。

学生参加第二课堂活动的成绩评定采用等级记分制，根据学生参加活动项目的对应累计分值确定总评成绩。学生参加第二课堂活动评定成绩以“实践能力与素质拓展”的科目名称记入学生成绩档案。成绩及格及以上者获得相应学分。具体详见《江苏科技大学本科培养方案第二课堂要求选修学分评定管理办法》（江科大校〔2013〕199 号）。

七、主要课程图谱



八、课程类别学分学时统计

1. 按课程模块统计

课程类别		统计项目	要求修学 学 分	占总要求 学分的比例(%)	学 时
理 论 教 学	通识教育课程	必修	58.5	33.05%	1036
		选修	14.0	7.91%	224
		小计	72.5	40.96%	1260
	学科基础课程	必修	27	15.25%	432
		选修	8	4.52%	128
		小计	35	19.77%	560
	专业课程	必修	12.5	7.06%	200
		选修	13	7.34%	208
		专业工程 类选修	1	0.57%	16
		小计	26.5	14.97%	424
合 计			134	75.71%	2244
集中实践性环节 (含不以周安排的独立实 验)		必修	37	20.90%	208+28w
		选修	0	0	0
		小计	37	20.90%	208+28w
第二课堂		选修	6	3.39%	按 6w 计
总 计			177	100.0%	2452+34w

注：必修课共计要求修满 135 学分，选修课共计要求修满 42 学分。

2. 按课程类型统计

数学与自然科学类课程共计 36 学分，占总学分比例为 20.34%；

工程基础、专业基础、专业类课程共计 57 学分，占总学分比例为 32.20%；

工程实践与毕业设计共计 39 学分，占总学分比例为 22.04%；

人文社会科学类通识教育课程共计 45 学分，占总学分比例为 25.42%。

九、教学计划课程安排

指导性专业教学计划课程安排表（见附表 3）。

十、教学计划中学期教学周及学分分布

教学计划中学期周分配统计表

项 目 \ 学 期		第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	
理论教学（含课内实验、上机及不以周安排的实验、实训）		15W	18W	16W	18W	17W	18W	12W	0W	115W
以周安排的集中实践性环节	军事技能训练	3W								3W
	工程认知实践			1W						1W
	认识实习*			1W						1W
	化工原理课程设计					1W				
	生产实习*							3W		3W
	生物工程设备与工艺设计							3W		3W
	毕业设计（论文）								17W	17W
考试 / 毕业教育		1W	2W	2W	2W	2W	2W	2W	1W	14W
学期周数总计		19W	20W	20W	20W	20W	20W	20W	18W	157W

教学计划中学期学分分配表

学 期 \ 教学环节		第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	
理论教学（含课内实验、上机、实践）		23.8	26.5	23.8	21	17.7	16.58	10.62	0	140
集中实践教学环节		2	1.3	4.5	4.3	4.5	3.2	6	11.2	37
总 计		25.8	27.8	28.3	25.3	22.2	19.78	16.62	11.2	177

注：1. 通识教育课程选修课 14 学分和第二课堂 6 学分在 1-6 学期按 3 学分、第 7 学期按 2 学分计入，分别计入“理论教学”中。

2. 其他模块选修课以“当学期该模块开设选修课合计学分×（该模块要求选修最低学分/该模块所有开设课程总计学分）”进行折算后计入当学期“理论教学”中。

3. 集中实践教学环节名称后标“*”者，为企业化实践或社会实践教学环节。

专业负责人：吴琼英

院 长：李木旺