

2024级能源与环境系统工程专业培养方案

培养目标

本专业紧紧围绕“碳达峰、碳中和”国家战略目标，全面落实立德树人根本任务，着力培养德智体美劳全面发展，掌握坚实的数学与自然科学、工程基础和专业基础知识，具备良好的人文素养和高度的社会责任感，能胜任能源清洁利用与环境保护工程、制冷与低温工程、人工环境工程、新能源与能源利用新技术工程等领域科学研究、工程设计、技术研发、系统规划、管理决策等工作，具有全球竞争力的高素质创新人才和领导者。

毕业要求

本专业根据毕业生就业领域所涉及的能源与环境系统工程范畴及特点，确定三个培养方向：1、能源与环境工程及自动化；2、制冷与人工环境及自动化；3、新能源与能源利用新技术。三个方向在课程体系中以三个模块课程组支撑，学生须按所选专业方向修读相应课程。

本专业学生毕业要求：

- (1) 工程知识：掌握坚实的数理基础、自然科学、工程基础知识和能源与环境系统工程相关专业基础知识。
- (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能源与环境系统工程中复杂问题，以获得有效结论。
- (3) 设计/开发解决方案：能够针对能源与环境系统领域复杂工程问题，设计满足特定需求的能源与环境系统、单元(部件)或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识以满足用户的需求，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能源与环境系统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，并通过信息集成得到合理有效的结论。
- (5) 使用现代工具：能够针对能源与环境系统领域复杂工程问题，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，包括对能源与环境系统领域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：能够基于能源与环境系统工程相关背景知识进行合理分析，评价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。
- (7) 环境和可持续发展：了解环境保护、可持续发展方面的法律法规及行业规范，能够理解和评价针对能源与环境系统领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- (8) 职业规范：树立社会主义核心价值观，热爱祖国；具有人文社会科学素养、社会责任感；具有审美素养、完善人格。能够在能源与环境系统工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
- (9) 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员以及负责人的角色。
- (10) 沟通：能够就能源与环境系统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。能够比较熟练地阅读能源与环境系统领域的外文文献，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，并具有全球竞争力。
- (11) 项目管理：理解并掌握能源与环境系统领域及相关行业中工程管理原理与经济决策方法，并能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。

专业核心课程

传热学(甲) 低温原理 工程流体力学(甲) I 工程流体力学(甲) II 工程热力学(甲) 能源转化(含锅炉原理) 热工实验 I 热工实验 II 生物质能 太阳能 透平机械原理 微积分(甲) I 微积分(甲) II 制冷原理 自动控制理论

专业核心实践

认识实习 生产实习 虚拟制冷教学实践

全英文课程

低温环境绝热技术 能源有机化学 异相催化与可持续发展

推荐学制 4年 最低毕业学分 160+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 能源动力类 支撑学科 动力工程及工程热物理

课程设置与学分分布

1. 通识课程 78学分

(1) 思政类 18.5学分

1) 必修课程 17学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ADMN1002G	形势与政策 I	1.0	0.0-2.0	32	一(秋冬)+一(春夏)
MARX1001G	思想道德与法治	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
MARX1002G	中国近现代史纲要	3.0	3.0-0.0	48	一(春夏)
MARX2001G	马克思主义基本原理	3.0	3.0-0.0	48	二(秋冬)/二(春夏)
MARX3001G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	3.0-0.0	48	三(秋冬)/三(春夏)
MARX3002G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	2.0-2.0	64	三(秋冬)/三(春夏)
ADMN2001G	形势与政策 II	1.0	0.0-2.0	32	四(春夏)

2) 选修课程 1.5学分

在以下课程中选择一门修读

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ECON2001G	中国改革开放史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
HIST2001G	新中国史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
MARX2002G	中国共产党历史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
MARX2003G	社会主义发展史	1.5	1.5-0.0	24	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)

(2) 军体类 10.5学分

1) 必修课程 4.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ADMN1001G	军训	2.0	+2	64	一(秋)
EDU2001G	军事理论	2.0	2.0-0.0	32	二(秋冬)/二(春夏)
PPAE4001G	体测与锻炼 I	0.5	0.0-1.0	16	四(秋冬)/四(春夏)

2) 选修课程 6学分

学生应于前三年在体育课中选修6学分。详见《浙江大学本科生体育课程修读办法》。

(3) 外语类 7学分

外语类课程最低修读要求为7学分，其中6学分为外语类课程选修学分，1学分为“英语水平测试”或“小语种水平测试”必修学分。学校建议一年级学生的课程修读计划是“大学英语Ⅲ”和“大学英语Ⅳ”，并根据新生入学分级考试或高考成绩预置相应级别的“大学英语”课程，学生也可根据自己的兴趣爱好修读其他外语类课程。详见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》。

1) 必修课程 1.0学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
SIS1099G	英语水平测试	1.0	+1	32	

2) 选修课程 6.0学分

在外语类课程中选择修读。外语类课程详见本科生院公布的清单。

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
SIS1001G	大学英语Ⅲ	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
SIS1002G	大学英语Ⅳ	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)/一(春夏)

(4) 计算机类 5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
CS1006G	Python程序设计	3.0	2.0-2.0	64	一(秋冬)
CS1241G	人工智能基础 (A)	2.0	2.0-0.0	32	一(春夏)

(5) 自然科学通识类 26.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
MATH1135G	微积分(甲) I	5.0	4.0-2.0	96	一(秋冬)
MATH1232G	线性代数(甲)	3.5	3.0-1.0	64	一(秋冬)
CHEM1003G	普通化学(乙)	2.0	2.0-0.0	32	一(春)
CHEM1006G	普通化学实验(乙)	1.5	0.0-3.0	48	一(春夏)
MATH1136G	微积分(甲) II	5.0	4.0-2.0	96	一(春夏)
PHY1001G	大学物理(甲) I	4.0	4.0-0.0	64	一(春夏)
PHY2001G	大学物理(甲) II	4.0	4.0-0.0	64	二(秋冬)
PHY2005G	大学物理实验	1.5	0.0-3.0	48	二(秋冬)

(6) 通识选修课程 10.5学分

通识选修课程下设“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”“科技创新”“生命探索”及“博雅技艺”等6+1类。每一类均包含通识核心课程和普通通识选修课程。满足以下三点修读要求后，在通识选修课程中自行选择修读其余学分，若1)项所修课程同时也属于第2)或3)项，则该课程也可同时满足第2)或3)项要求。通识选修课程修读要求为：

1) 至少修读1门通识核心课程； 1门

2)至少修读1门“博雅技艺”类课程；本专业要求在以下《大学写作》课程中必修1门 1门

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
PHIL0701G	大学写作——写作·人	1.5	1.0-1.0	32	一(春夏)
PHIL0702G	大学写作——写作·自然	1.5	1.0-1.0	32	一(春夏)
PHIL0703G	大学写作——写作·社会	1.5	1.0-1.0	32	一(春夏)
PHIL0704G	大学写作——创意写作	1.5	1.0-1.0	32	一(春夏)

3)理工农医学生在“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”四类中至少修读2门； 2门

2. 专业基础课程 19.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ME1001F	工程图学*	2.5	2.0-1.0	48	一(秋冬)
MATH1138F	常微分方程*	1.0	1.0-0.0	16	一(春)
ME1103F	机械制图及CAD基础**	1.5	1.0-1.0	32	一(夏)
AA2005F	工程力学**	3.5	3.5-0.0	56	二(秋冬)
MATH2432F	概率论与数理统计**	2.5	2.0-1.0	48	二(秋冬)
ME1002F	工程训练	1.5	0.0-3.0	48	二(秋冬)
AA2009F	材料力学实验	0.5	0.0-1.0	16	二(冬)
EE2003F	电工电子学及实验**	3.5	3.0-1.0	64	二(春夏)
ME2106F	机械设计基础 (甲)	3.0	3.0-0.0	48	二(春夏)

3. 专业课程 47.5学分

(1) 专业必修课程 20学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2001M	工程流体力学 (甲) I *	2.0	2.0-0.0	32	二(秋)
ENER2002M	工程流体力学 (甲) II *	1.5	1.5-0.0	24	二(冬)
ENER2003M	工程热力学 (甲) *	3.5	3.0-1.0	64	二(春夏)
ENER2004M	热工实验 I *	0.5	0.0-1.0	16	二(夏)
ENER3039M	能源与环境系统工程概论*	2.0	2.0-0.0	32	三(秋)
ME3557M	机械设计课程设计 (乙)	1.5	0.0-3.0	48	三(秋)
ENER3021M	传热学 (甲) *	3.5	3.0-1.0	64	三(秋冬)
ENER3057M	自动控制理论*	3.0	3.0-0.0	48	三(秋冬)
ENER3025M	热工实验 II *	0.5	0.0-1.0	16	三(冬)
ENER3034M	能源工程伦理与管理**	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)

(2) 专业方向课程 10.5 学分

学生须根据专业方向选择对应的方向必修课程模块修读

1) 能源与环境工程及自动化 10.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3058M	透平机械原理*	2.0	1.5-1.0	40	三(秋冬)
ENER3044M	燃烧理论*	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3046M	热力环境控制*	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3061M	能源转化(含锅炉原理)*	3.0	3.0-0.0	48	三(春夏)
ENER2005M	热能工程试验技术*	1.5	1.5-0.0	24	三(夏)
ENER4018M	能源与环境实验**	0.5	0.0-1.0	16	四(秋)

2) 制冷与人工环境及自动化 10.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3016M	制冷原理*	3.5	3.0-1.0	64	三(秋冬)
ENER3004M	低温原理*	3.0	2.0-2.0	64	三(春夏)
ENER3009M	暖通与空调*	3.0	2.5-1.0	56	三(春夏)
ENER4004M	制冷与低温实验**	1.0	0.0-2.0	32	四(秋)

3) 新能源与能源利用新技术 10.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3062M	生物质能*	2.0	2.0-0.0	32	三(秋冬)
ENER3029M	风能*	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3033M	能源材料*	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3042M	氢能*	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3063M	太阳能*	2.0	2.0-0.0	32	三(春夏)
ENER4015M	新能源实验**	1.0	0.0-2.0	32	四(秋)

(3) 实践教学环节 9 学分

学生须根据专业方向选择对应的实践教学环节修读

1) 能源与环境工程及自动化 9 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2006M	认识实习**	3.0	+3	96	二(短)
ENER3056M	生产实习**	3.0	+3	96	三(短)
ENER4008M	汽轮机课程设计**	1.5	+1.5	48	四(秋)
ENER4012M	锅炉课程设计**	1.5	+1.5	48	四(秋)

2)制冷与人工环境及自动化 9学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2008M	虚拟制冷教学实践**	3.0	+3	96	二(短)
ENER3056M	生产实习**	3.0	+3	96	三(短)
ENER4002M	低温课程设计**	1.5	0.0-3.0	48	四(秋)
ENER4003M	人工环境课程设计**	1.5	0.0-3.0	48	四(秋)

3)新能源与能源利用新技术 9学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2006M	认识实习**	3.0	+3	96	二(短)
ENER3056M	生产实习**	3.0	+3	96	三(短)
ENER4011M	风电风机课程设计**	1.5	+1.5	48	四(秋)
ENER4014M	生物质发电系统课程设计**	1.5	+1.5	48	四(秋)

(4) 毕业论文（设计） 8学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER4016M	毕业设计（论文）**	8.0	+8	256	四(春夏)

4. 个性修读课程 15学分

学生可按照自身未来发展方向，自主选择以下3种模块中的一种进行修读。

若有志于在本专业继续深造，建议修读本专业进阶模块，学生可以根据专业方向选择对应的方向模块修读。

1)本专业进阶模块（能源与环境工程及自动化方向） 15学分

A.能源与环境工程及自动化方向模块必修课程 4.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3045M	热工信号处理技术及实验	2.5	2.0-1.0	48	三(冬)
ENER3026M	热力系统工程	2.0	2.0-0.0	32	三(春)

B.能源与环境工程及自动化方向模块选修课程 10.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2007M	节能减排创新实践	1.5	+1.5	48	二(短)
ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0	1.5-1.0	40	二(春)
ENER3038M	能源与环境技术进展	1.0	1.0-0.0	16	三(秋)
ENER3049M	太阳能发电	1.5	1.5-0.0	24	三(秋)
ENER3032M	可再生能源和新能源概论	1.0	1.0-0.0	16	三(冬)

ENER3050M	现代分析测试技术	1.5	1.5-0.0	24	三(冬)
ENER3053M	异相催化与可持续发展	1.5	1.5-0.0	24	三(冬)
ENER3023M	流体机械	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3028M	二氧化碳捕集利用封存	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3031M	基于循环经济的能源环境系统	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3037M	能源有机化学	1.0	1.0-0.0	16	三(春)
ENER3059M	智慧综合能源系统技术与人工智能方法	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
ENER3060M	未来能源系统创新实践	1.5	1.0-1.0	32	四(秋)
ENER4009M	强化传热技术	1.0	1.0-0.0	16	四(秋)
ENER4010M	燃气轮机基础	1.0	1.0-0.0	16	四(秋)

2)本专业进阶模块（制冷与人工环境及自动化方向） 15学分

A.制冷与人工环境及自动化方向模块必修课程 7.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3006M	流体输送及控制	2.0	2.0-0.0	32	三(秋冬)
ENER3013M	制冷与低温测试技术	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)
ENER3014M	制冷与低温设备	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
ENER3017M	制冷装置自动化	1.5	1.5-0.0	24	三(夏)

B.制冷与人工环境及自动化模块方向选修课程 7.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2007M	节能减排创新实践	1.5	+1.5	48	二(短)
ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0	1.5-1.0	40	二(春)
ENER3010M	人工环境概论	1.5	1.5-0.0	24	三(冬)
ENER3002M	低温环境绝热技术	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3011M	食品冷冻及保鲜技术	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3015M	制冷与人工环境英语	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3003M	低温生物技术	1.5	1.5-0.0	24	三(夏)
ENER3005M	建筑结构概论	1.5	1.5-0.0	24	四(秋)
ENER3064M	能源系统人工智能方法	2.0	1.5-1.0	40	四(秋)
ENER4001M	CFD软件应用	1.5	1.5-0.0	24	四(秋)

3)本专业进阶模块（新能源与能源利用新技术方向） 15学分

A.新能源与能源利用新技术方向模块必修课程 6学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER3030M	锅炉原理及热交换器设计	2.0	2.0-0.0	32	三(冬)

ENER3051M	新能源系统检测与控制	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3052M	循环经济与节能减排	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)

B.新能源与能源利用新技术方向模块选修课程 9学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2007M	节能减排创新实践	1.5	+1.5	48	二(短)
ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0	1.5-1.0	40	二(春)
ENER3038M	能源与环境技术进展	1.0	1.0-0.0	16	三(秋)
ENER3053M	异相催化与可持续发展	1.5	1.5-0.0	24	三(冬)
ENER3028M	二氧化碳捕集利用封存	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3037M	能源有机化学	1.0	1.0-0.0	16	三(春)
ENER3043M	燃料电池	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3035M	能源化学	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
ENER3054M	专业英语阅读与写作	1.5	1.5-0.0	24	三(夏)
ENER3059M	智慧综合能源系统技术与人工智能方法	2.0	2.0-0.0	32	三(夏)
ENER3060M	未来能源系统创新实践	1.5	1.0-1.0	32	三(夏)
ENER4010M	燃气轮机基础	1.0	1.0-0.0	16	四(秋)

4)跨专业学习模块 15学分

学生可修读其他院系开设的微辅修项目，修读完成后，可获得微辅修证书。若修读的微辅修项目要求学分不足15学分，不足部分可用本专业“本专业进阶模块”中的课程补足。

5)学生自主修读模块 15学分

学生根据自身学业规划、职业规划等制定相应课程修读计划。自主选择修读感兴趣的本科课程、研究生课程或经认定的境内、外交流的课程。其中，通识选修课程不得多于2学分，并需至少修读1门由其他学院开设的课程类别为“专业基础课程”或“专业课程”且不在本专业培养方案内的课程。

A.跨专业课程至少1门 1门

5. 其他必修环节（认定型学分）

(1) 美育类

要求学生修读2学分美育类课程。可修读通识选修课程中的“文艺审美”类课程、“博雅技艺”类中艺术类课程、艺术类专业课程，详见本科生院公布的美育类课程清单。

(2) 劳育类

要求学生修读32学时劳动教育类课程。可修读学校设置的公共劳动平台课程或院系开设的专业实践劳动课程，详见本科生院公布的劳动教育类课程清单。

(3) 创新创业类

要求学生修读2学分创新创业类课程，详见本科生院公布的创新创业类课程清单。

(4) 心理健康类

要求学生修读2学分心理健康类课程，详见本科生院公布的心理健康类课程清单。

6. 第二课堂

+4学分

学生在校内参加的各类实践项目，包括参与理想信念教育、文化艺术活动、学科竞赛、创新创业和科研实践训练、科学研究、学术报告、学生工作等。

具体办法：参加二课堂项目累计记点 ≥ 4 ，且该记点中参加基础必修类项目累计记点 ≥ 2.5 者，可获得二课堂4学分。累计记点 < 4 者，二课堂等级为“不合格”； $4 \leq$ 累计记点 < 5 者，二课堂等级为“合格”； $5 \leq$ 累计记点 < 6 者，二课堂等级为“良好”；累计记点 ≥ 6 者，二课堂等级为“优秀”。

基础必修类项目：包括理想信念教育（如新生导论课0.5记点，形势与政策II课程1记点）和文化艺术活动类（记点 ≥ 1 ）。

专业特色类项目：包括学术报告、跨学科类竞赛、科研实践训练、学科竞赛、科学研究、创新实验。鼓励参加各类学术报告、科研实践训练等。

个性通选类项目：包括素质提升类项目、活动以及学生工作经历等。

7. 第三课堂

+2学分

学生在校外、境内参加的各类社会实践、就业创业实践实训等项目，以及校内外志愿服务活动。

具体办法：参加三课堂项目累计记点 ≥ 2 ，且该记点中参加基础必修类项目累计记点 ≥ 0.5 者，可获得三课堂2学分。累计记点 < 2 者，三课堂等级为“不合格”； $2 \leq$ 累计记点 < 3 者，三课堂等级为“合格”； $3 \leq$ 累计记点 < 4 者，三课堂等级为“良好”；累计记点 ≥ 4 者，三课堂等级为“优秀”。

基础必修类项目：参与社会实践活动，且实践时间累计一周以上并通过考核可获1记点，考核结果为校级优秀及以上的可获1.5记点。

专业特色类项目：包括就业实习实践、创业实践实训等。

个性通选类项目：包括学生在校内外参加各类青年志愿者项目。

8. 第四课堂

+2学分

学生参加国（境）外高校等开展各类国际化学习交流项目。学生可通过以下任一修读方式获得“第四课堂”学分：

1. 赴国（境）外高校等参加并完成与我校共建的2+2、3+X等联合培养项目；
2. 赴国（境）外高校等参加交流项目并获得有效课程学分；
3. 赴国（境）外高校等参加4周及以上的各类交流项目并提供修读证明等相关材料；
4. 赴国（境）外高校等参加少于4周的交流项目且没有获得有效课程学分的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过；
5. 参加线上境外交流项目并达到《浙江大学本科生线上境外交流与合作项目管理办法（试行）》（浙大本发〔2022〕4号）中关于“国际化模块”的要求；
6. 参加线上境外交流项目，但未达到《浙江大学本科生线上境外交流与合作项目管理办法（试行）》（浙大本发〔2022〕4号）中关于“国际化模块”要求的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过；
7. 已获得第三课堂2学分并认定等级者，使用其多余记点中的2记点替换“第四课堂”学分的，需再修读1门经学校认定的国际化课程且考核通过。

辅修培养方案：

微辅修、辅修专业、辅修学位只需修读一个专业方向课程：

1. 微辅修

- (1) 能源与环境工程及自动化方向15.5学分，修读工程热力学（甲）、传热学（甲）、能源与环境系统工程概论、透平机械原理、能源转化（含锅炉原理）、燃烧理论；
- (2) 制冷与人工环境及自动化方向15.5学分，修读工程热力学（甲）、传热学（甲）、能源与环境系统工程概论、制冷原理、低温原理；
- (3) 新能源与能源利用新技术方向15学分，修读工程热力学（甲）、传热学（甲）、能源与环境系统工程概论、生物质能、太阳能、风能。

2. 辅修专业

- (1) 能源与环境工程及自动化方向30学分，修读标“*”课程；

(2) 制冷与人工环境及自动化方向29.5学分，修读标“*”课程；

(3) 新能源与能源利用新技术方向29.5学分，修读标“*”课程。

3.辅修学位

(1) 能源与环境工程及自动化方向60学分，修读标“*”课程和“**”课程，完成毕业设计；

(2) 制冷与人工环境及自动化方向59.5学分，修读标“*”课程和“**”课程，完成毕业设计；

(3) 新能源与能源利用新技术方向59.5学分，修读标“*”课程和“**”课程，完成毕业设计。

微辅修：15学分

课程号	课程名称	学分	周学时	总学时	建议学年学期
ENER2003M	工程热力学（甲）	3.5	3.0-1.0	64	二(春夏)
ENER3039M	能源与环境系统工程概论	2.0	2.0-0.0	32	三(秋)
ENER3016M	制冷原理	3.5	3.0-1.0	64	三(秋冬)
ENER3021M	传热学（甲）	3.5	3.0-1.0	64	三(秋冬)
ENER3058M	透平机械原理	2.0	1.5-1.0	40	三(秋冬)
ENER3062M	生物质能	2.0	2.0-0.0	32	三(秋冬)
ENER3029M	风能	2.0	2.0-0.0	32	三(春)
ENER3044M	燃烧理论	1.5	1.5-0.0	24	三(春)
ENER3004M	低温原理	3.0	2.0-2.0	64	三(春夏)
ENER3061M	能源转化（含锅炉原理）	3.0	3.0-0.0	48	三(春夏)
ENER3063M	太阳能	2.0	2.0-0.0	32	三(春夏)

培养方案修读指导性计划

第一学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	ADMN1001G	军训	2.0	64					必修
	ADMN1002G	形势与政策 I	1.0	32					必修
	CS1006G	Python程序设计	3.0	64					必修
	MARX1001G	思想道德与法治	3.0	64					必修
	MATH1135G	微积分（甲） I	5.0	96					必修
	MATH1232G	线性代数（甲）	3.5	64					必修
	ME1001F	工程图学	2.5	48					必修
	CHEM1003G	普通化学（乙）	2.0			32			必修
	MATH1138F	常微分方程	1.0			16			必修
	ADMN1002G	形势与政策 I	1.0			32			必修
	CHEM1006G	普通化学实验（乙）	1.5			48			必修
	CS1241G	人工智能基础（A）	2.0			32			必修

	MARX1002G	中国近现代史纲要	3.0			48			必修
	MATH1136G	微积分（甲）II	5.0			96			必修
	PHY1001G	大学物理（甲）I	4.0			64			必修
	ME1103F	机械制图及CAD基础	1.5				32		必修
	SIS1001G	大学英语III	3.0	64					选修
	SIS1002G	大学英语IV	3.0	64					选修
	PHIL0701G	大学写作——写作·人	1.5			32			选修
	PHIL0702G	大学写作——写作·自然	1.5			32			选修
	PHIL0703G	大学写作——写作·社会	1.5			32			选修
	PHIL0704G	大学写作——创意写作	1.5			32			选修
第二学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	ENER2001M	工程流体力学（甲）I	2.0	32					必修
	AA2005F	工程力学	3.5	56					必修
	EDU2001G	军事理论	2.0	32					必修
	MARX2001G	马克思主义基本原理	3.0	48					必修
	MATH2432F	概率论与数理统计	2.5	48					必修
	ME1002F	工程训练	1.5	48					必修
	PHY2001G	大学物理（甲）II	4.0	64					必修
	PHY2005G	大学物理实验	1.5	48					必修
	AA2009F	材料力学实验	0.5		16				必修
	ENER2002M	工程流体力学（甲）II	1.5		24				必修
	EE2003F	电工电子学及实验	3.5			64			必修
	ENER2003M	工程热力学（甲）	3.5			64			必修
	ME2106F	机械设计基础（甲）	3.0			48			必修
	ENER2004M	热工实验I	0.5				16		必修
	ECON2001G	中国改革开放史	1.5	24					选修
	HIST2001G	新中国史	1.5	24					选修
	MARX2002G	中国共产党历史	1.5	24					选修
	MARX2003G	社会主义发展史	1.5	24					选修
	ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0			40			选修
	ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0			40			选修
	ENER2010M	微机原理与工业物联网	2.0			40			选修
第三学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注

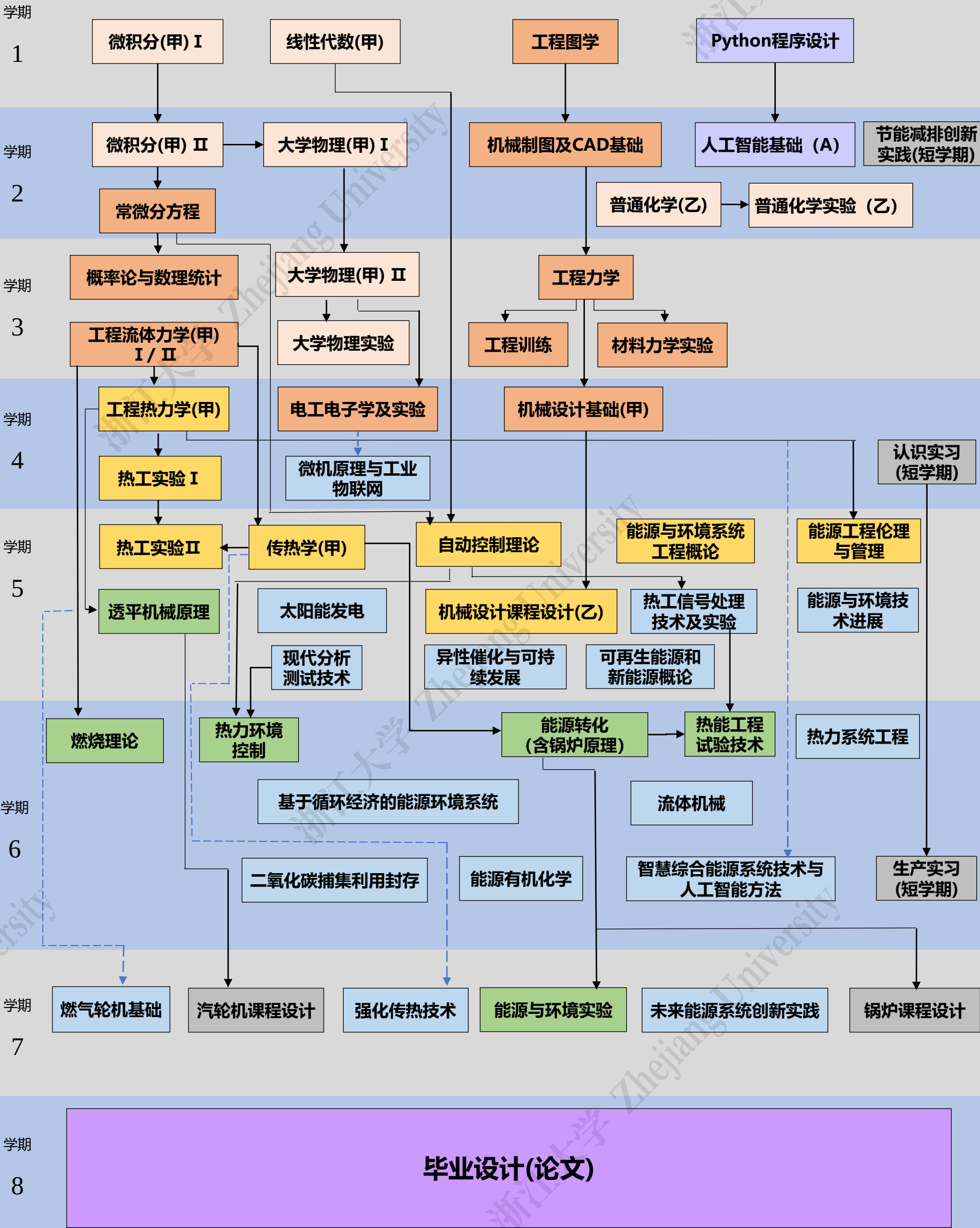
一课堂	ENER3039M	能源与环境系统工程概论	2.0	32				必修
	ME3557M	机械设计课程设计（乙）	1.5	48				必修
	ENER3016M	制冷原理	3.5	64				必修
	ENER3021M	传热学（甲）	3.5	64				必修
	ENER3057M	自动控制理论	3.0	48				必修
	ENER3058M	透平机械原理	2.0	40				必修
	ENER3062M	生物质能	2.0	32				必修
	MARX3001G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	48				必修
	MARX3002G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	64				必修
	ENER3025M	热工实验II	0.5		16			必修
	ENER3034M	能源工程伦理与管理	2.0		32			必修
	ENER3029M	风能	2.0			32		必修
	ENER3033M	能源材料	2.0			32		必修
	ENER3042M	氢能	1.5			24		必修
	ENER3044M	燃烧理论	1.5			24		必修
	ENER3046M	热力环境控制	2.0			32		必修
	ENER3004M	低温原理	3.0			64		必修
	ENER3009M	暖通与空调	3.0			56		必修
	ENER3061M	能源转化（含锅炉原理）	3.0			48		必修
	ENER3063M	太阳能	2.0			32		必修
	ENER2005M	热能工程试验技术	1.5				24	必修
	ENER3038M	能源与环境技术进展	1.0	16				选修
	ENER3038M	能源与环境技术进展	1.0	16				选修
	ENER3049M	太阳能发电	1.5	24				选修
	ENER3006M	流体输送及控制	2.0		32			选修
	ENER3010M	人工环境概论	1.5		24			选修
	ENER3013M	制冷与低温测试技术	2.0		32			选修
	ENER3030M	锅炉原理及热交换器设计	2.0		32			选修
	ENER3032M	可再生能源和新能源概论	1.0		16			选修
	ENER3045M	热工信号处理技术及实验	2.5		48			选修
	ENER3050M	现代分析测试技术	1.5		24			选修
	ENER3053M	异相催化与可持续发展	1.5		24			选修
	ENER3053M	异相催化与可持续发展	1.5		24			选修
	ENER3002M	低温环境绝热技术	1.5			24		选修

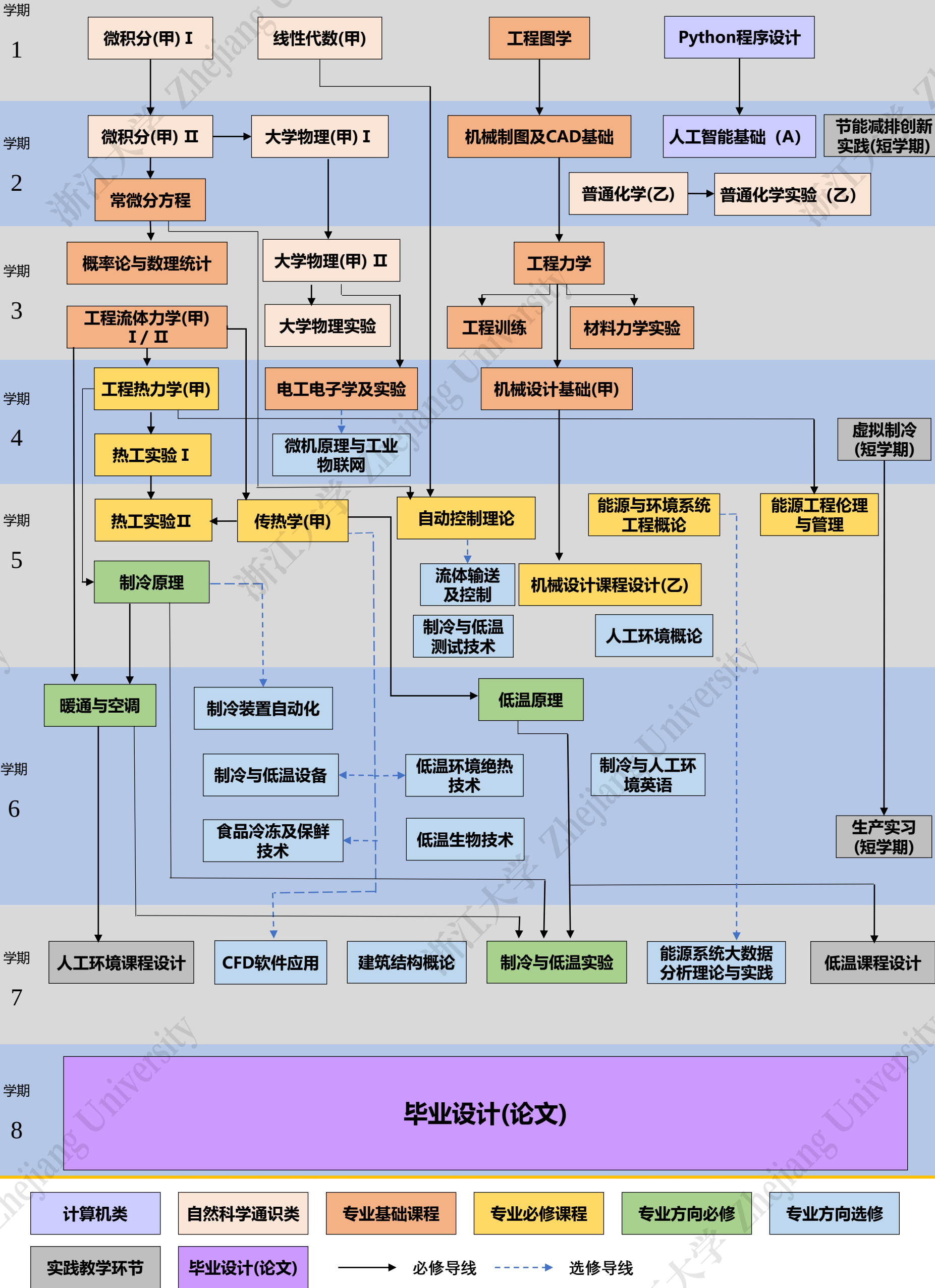
	ENER3011M	食品冷冻及保鲜技术	1.5			24			选修
	ENER3015M	制冷与人工环境英语	1.5			24			选修
	ENER3023M	流体机械	1.5			24			选修
	ENER3026M	热力系统工程	2.0			32			选修
	ENER3028M	二氧化碳捕集利用封存	1.5			24			选修
	ENER3028M	二氧化碳捕集利用封存	1.5			24			选修
	ENER3031M	基于循环经济的能源环境系统	2.0			32			选修
	ENER3037M	能源有机化学	1.0			16			选修
	ENER3037M	能源有机化学	1.0			16			选修
	ENER3043M	燃料电池	1.5			24			选修
	ENER3051M	新能源系统检测与控制	2.0			32			选修
	ENER3003M	低温生物技术	1.5				24		选修
	ENER3014M	制冷与低温设备	2.0				32		选修
	ENER3017M	制冷装置自动化	1.5				24		选修
	ENER3035M	能源化学	2.0				32		选修
	ENER3052M	循环经济与节能减排	2.0				32		选修
	ENER3054M	专业英语阅读与写作	1.5				24		选修
	ENER3059M	智慧综合能源系统技术与人工智能方法	2.0				32		选修
	ENER3059M	智慧综合能源系统技术与人工智能方法	2.0				32		选修
	ENER3060M	未来能源系统创新实践	1.5				32		选修
第四学年									
类别	课程号	课程名称	学分	秋	冬	春	夏	暑	备注
一课堂	ENER4002M	低温课程设计	1.5	48					必修
	ENER4003M	人工环境课程设计	1.5	48					必修
	ENER4004M	制冷与低温实验	1.0	32					必修
	ENER4008M	汽轮机课程设计	1.5	48					必修
	ENER4011M	风电风机课程设计	1.5	48					必修
	ENER4012M	锅炉课程设计	1.5	48					必修
	ENER4014M	生物质发电系统课程设计	1.5	48					必修
	ENER4015M	新能源实验	1.0	32					必修
	ENER4018M	能源与环境实验	0.5	16					必修
	PPAE4001G	体测与锻炼 I	0.5	16					必修
	ADMN2001G	形势与政策 II	1.0			32			必修
	ENER4016M	毕业设计（论文）	8.0			256			必修

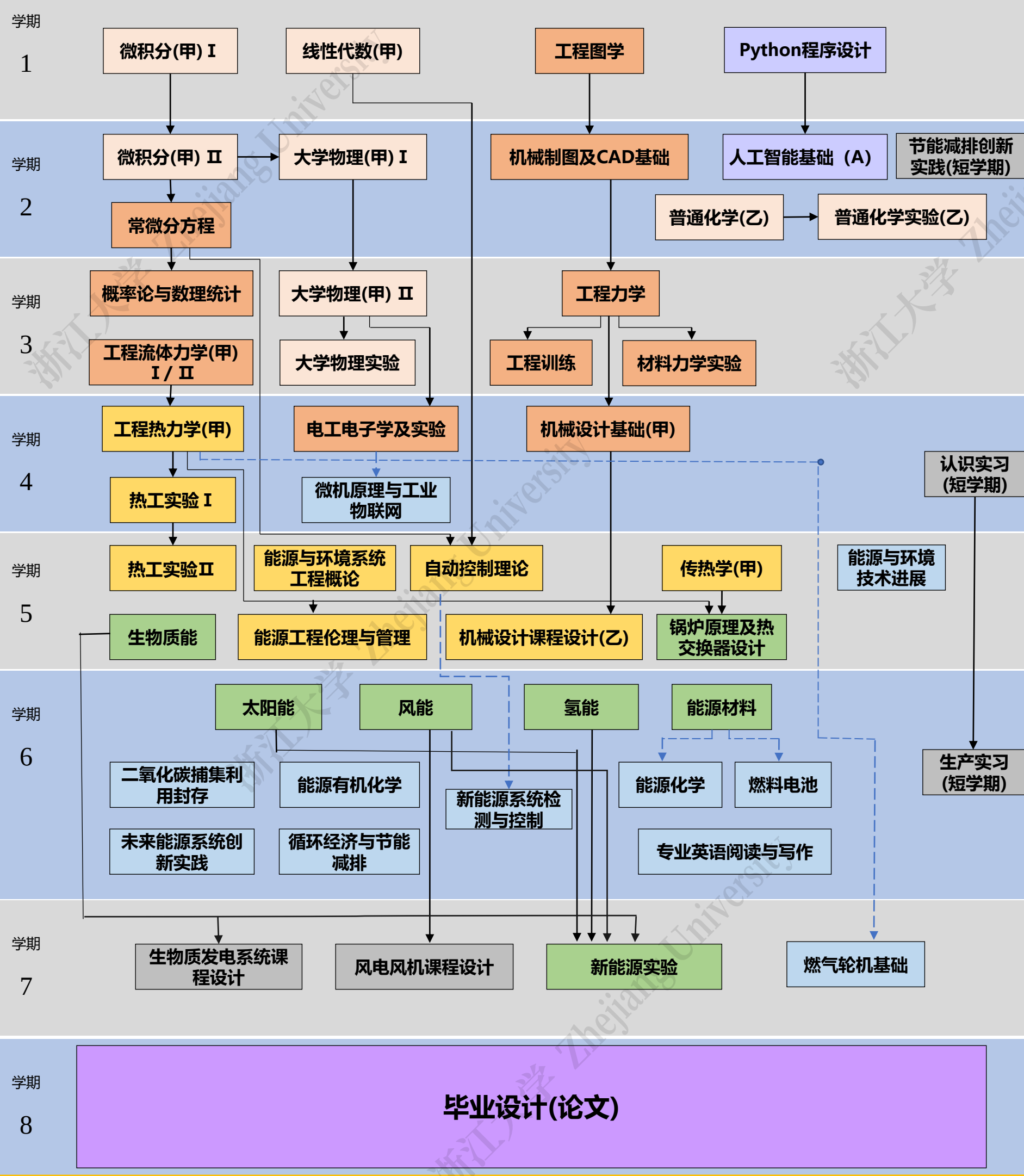
	ENER3005M	建筑结构概论	1.5	24					选修
	ENER3060M	未来能源系统创新实践	1.5	32					选修
	ENER3064M	能源系统人工智能方法	2.0	40					选修
	ENER4001M	CFD软件应用	1.5	24					选修
	ENER4009M	强化传热技术	1.0	16					选修
	ENER4010M	燃气轮机基础	1.0	16					选修
	ENER4010M	燃气轮机基础	1.0	16					选修

能源与环境系统工程专业课程修读导图

能源与环境工程及自动化







计算机类

自然科学通识类

专业基础课程

专业必修课程

专业方向必修

专业方向选修

实践教学环节

毕业设计(论文)

——> 必修导线

- - - -> 选修导线