生态环境与资源学院

环境生态工程专业人才培养方案

自 2022 级开始执行

目录

前 言

一、指导思想

对接国家“一带一路”区域发展战略，服务国家和粤港澳大湾区生态文明建设，面向“人与自然和谐共生”复合生态系统，围绕“宽口径、厚基础、精专业、有创新意识和创业魄力的高级专门人才”的培养目标，培养基于生态学理论方法和系统思维、运用工程技术手段解决环境和生态问题的高素质工程类应用型创新人才。坚持新工科办学理念，突出工程学、生态学、环境学基本理论和知识技能的交叉融合和综合运用，培养具备生态学宏观系统思维、掌握环境生态工程专业技术和较强工程实践能力的复合型卓越工程人才；以卓越工程能力培养为主线，构建以生为本、因材施教、分类培养的人才培养体系，以厚基础、强技能、重实践为人才培养导向，注重素质教育和实践能力，着力培养家国情怀、全球视野和创新意识，服务于国家及地区资源可持续利用、环境治理、生态修复、生态建设和产业变革的重大需求。

Guiding ideology

In order to connect to the national "Belt and Road" regional development strategy, serve the construction of ecological civilization in the country and the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, face the composite ecosystem of "harmonious coexistence between human and nature" and focus on the educational objectives of "high-level professionals with wide caliber, solid foundation, professional major, innovative consciousness and entrepreneurial courage", we cultivate high-quality engineering application-oriented innovative talents who can solve environmental and ecological problems by applying engineering technology based on ecological theoretical methods and systematic thinking. We adhere to the educational philosophy of new engineering disciplines and highlight the cross-integration and comprehensive application of basic theories and skills from engineering, ecology and environmental science to cultivate composite outstanding engineering talents with ecological macroscopic system thinking, environmental and ecological engineering professional technology and strong engineering practice ability. Taking the cultivation of excellent engineering ability as the main goal, we build a talent cultivation system that is student-centered, teaching according to their aptitude, and training by category. With the guidance of solid foundation, strong skills and practical training, we focus on quality education, practical ability, national sentiment, global vision and innovation consciousness of students, and serve the major needs of sustainable resource utilization, environmental management, ecological restoration, ecological construction and industrial transformation of country and region.

二、主要依据

1. 普通高等学校本科专业教学质量国家标准；
2. 高等院校本科环境科学与工程类专业规范；
3. 教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知；
4. 广东工业大学环境生态工程专业 2020 版培养方案。

Main bases

1. National standards for teaching quality of undergraduate majors in general higher education institutions;
2. Professional specification for undergraduate environmental science and engineering in higher education institutions;
3. Notice of the department of higher education of the ministry of education on the research and practice of new engineering disciplines;

4. Cultivation program of environmental and ecological engineering major of Guangdong University of Technology, 2020 Edition.

三、主要修订内容

（1）毕业要求总学分由 160 学分调整为 160.5 学分，公共基础必修课由 46.5 学分调整为 51.0 学分，专业基础必修课由 28.0 学分调整为 23.5 学分，专业基础选修课由 7.0-10.0 学分调整为 5.5-10.5 学分，专业选修课由 5.5-9.5 学分调整为 7.0-11.0 学分，实验实习实训（必修）由 28.5 学分调整为 29.0 学分。

（2）完善“创新班”模块课程体系，新增专业选修课《企业运营与管理》（双语）、《碳交易原理与实务》（双语），新增实验实训实习必修课《创新创业实践》，删除专业选修课《数据分析与可视化》（双语），原创新班专业选修课《科技论文写作》调整为专业基础选修课。

（3）公共基础必修课新增《国家安全教育》、《人工智能基础》、《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》。

（4）专业基础必修课新增《电工与电子技术 C》，删除《电工与电子技术 B》，原培养方案中专业基础必修课《普通生物学》调整为专业基础选修课。

（5）专业基础选修课新增《Matlab 编程与应用》，删除《生物化学》，原培养方案中专业基础选修课《流域污染控制与生态修复》调整为专业选修课。

（6）原培养方案中专业必修课《生态毒理学》调整为专业选修课。

（7）专业选修课新增《水质工程》，删除《环境生态工程企业讲座》、《水污染控制工程》、《饮用水安全保障》、《仪器分析》等 4 门课程，原培养方案中专业选修课《生态水文与水资源工程》调整为专业必修课。

（8）实验实习实训必修课新增《产业生态学实验》，原培养方案中实验实习实训必修课《生态毒理学实验》调整为实验实习实训选修课。

（9）根据专业知识体系构建需要，对以下课程名称与教学大纲进行了优化调整：环境工程微生物学（环境生态工程微生物学）、环境生态工程（生态工程学）、环境工程 CAD（环境生态工程 CAD），其中括号内为调整后的课程名称。

Main revisions

(1) The required total credits for graduation are adjusted from 160.0 to 160.5. Credits of the basic public compulsory courses are adjusted from 46.5 to 51.0. Credits of the basic specialty compulsory courses are adjusted from 28.0 to 23.5. Credits of the basic specialty elective courses are adjusted from 7.0-10.0 to 5.5-10.5. Credits of the specialty elective courses are adjusted from 5.5-9.5 to 7.0-11.0. Credits of the experimental and practical courses (compulsory) are adjusted from 28.5 to 29.0.

(2) The module course system of "Research-oriented Class" has been improved. The "Enterprise Operation and Management" (bilingual), "Carbon Trading Principle and Practical Skills" (bilingual) and "Innovation and Entrepreneurship Practice" have been added. The "Data Analysis and Visualization" (bilingual) has been deleted, and the "Academic Paper Writing" has been adjusted from the specialized elective course to a basic specialty elective course.

(3) "National Security Education" and " Foundations of Artificial Intelligence "and "Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era "have been added to the basic public compulsory courses.

(4) "Electrical and Electronic Technology C" was added to the basic specialty compulsory course and "Electrical and Electronic Technology B" was deleted. The

professional basic compulsory course "Ordinary Biology" in the original training plan was adjusted to a basic specialty elective course.

(5) "Matlab Programming and Application" was added to the basic specialty elective course, "Biochemistry" was deleted, and the basic specialty elective course "Watershed Pollution Control and Ecological Restoration" in the original training plan was adjusted to a specialty elective course.

(6) The specialty compulsory course "Ecological Toxicology" in the original training plan was adjusted to a specialty elective course.

(7) "Water Quality Engineering" was added to the specialty elective course, and 4 courses such as "Lecture on Environmental and Ecological Engineering Enterprises", "Water Pollution Control Engineering", "Drinking Water Safety Guarantee"and "Instrument Analysis"were deleted. “Ecological Hydrology and Water Resources Engineering” was adjustED from the specialty elective course to the specialty compulsory courses.

(8) "Industrial Ecology Experiment" was added to the compulsory course of experimental internship training, and the compulsory course of experimental internship training "Eco-toxicology Experiment" in the original training plan was adjusted to an optional course of experimental internship training.

(9) According to the needs of the construction of the professional knowledge system, the following course titles and syllabuses have been optimized and adjusted: Environmental Engineering Microbiology (Environmental and Ecological Engineering Microbiology), Environmental Ecological Engineering (Ecological Engineering), Environmental Engineering CAD (Environmental and Ecological Engineering CAD), of which the adjusted course titles are in parentheses.

四、特色设置

坚持新工科办学理念，在专业必修课、专业选修课的设置过程中突出环境生态专业骨干课程和符合沿海城市化地区生态建设地方特点和产业发展需要的特色课程；结合认识实习、野外生态实习、生产实习、课程设计、毕业设计/论文等实践教学将理论课程学习和实践创新能力培养紧密结合起来，凸显以生为本、因材施教、分类培养的培养特色，培养具备生态学宏观思维、环境生态工程专业技术和较强工程实践能力的复合型卓越工程人才。

Featured settings

We adhere to the educational philosophy of new engineering disciplines, and highlight the backbone courses of environmental ecology majors and the characteristic courses that meet the local characteristics of ecological construction and industrial development needs in coastal urbanization areas in the process of setting up specialty compulsory courses and specialty elective courses. Combined with practical teaching such as understanding internship, field ecological internship, production internship, course design, and graduation design/thesis, we closely integrate theoretical course learning and practical innovation ability cultivation to highlight the cultivation characteristics of student-centered, material-based and categorical training, and cultivate composite outstanding engineering talents with macroscopic thinking in ecology, professional technology in environmental and ecology engineering and strong engineering practice ability.

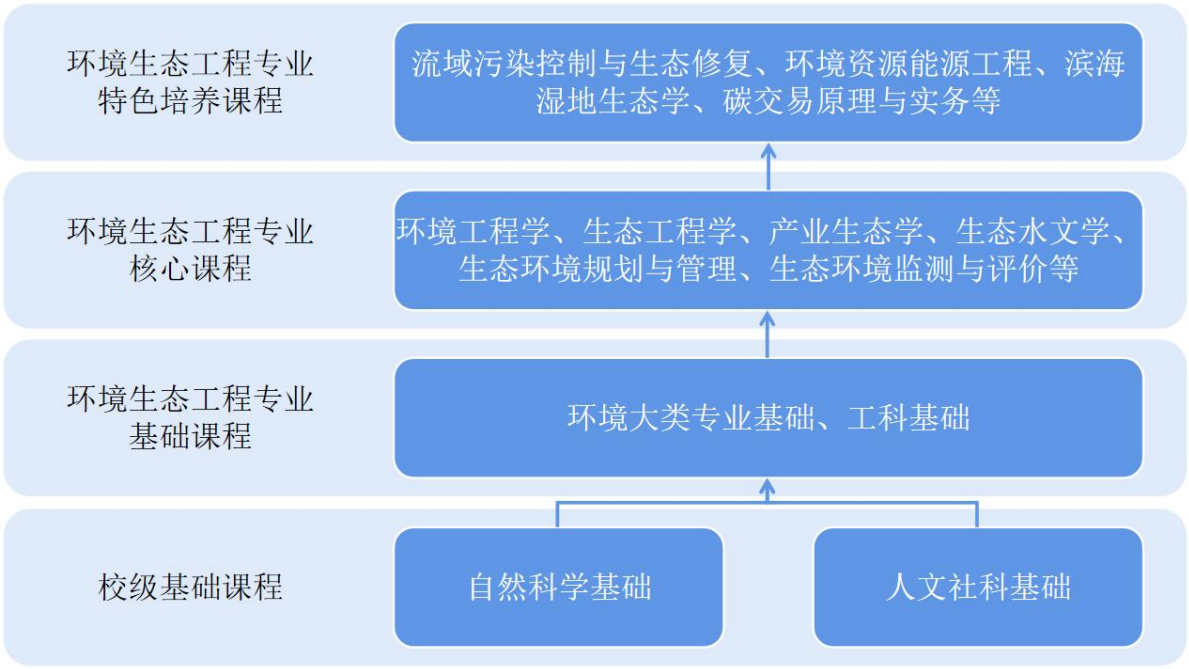

图 1 环境生态工程专业课程体系结构

Figure 1. Architecture of cources in the environmental and ecological engineering major

表 1 环境生态工程专业课程构成表

Table 1. Composition of courses in the environmental and ecological engineering major

模块	学分	课程类别	课程名称	学分	性质
基础模块 106.5 学分 Basic module 106.5 credits	22.0	自然科学基础 Fundamentals of Natural Science	高等数学 B Advanced Mathematics B	8.0	必修 Compulsory course
			大学物理 B+实验 University Physics B + Experiment	4.5+1.5	
			线性代数 Linear Algebra	2.5	
			概率论与数理统计 C Probability and Statistics C	2.5	
			自然科学公选 University wide public elective courses in natural sciences and engineering	3.0	

	47.5	人文社科基础 Foundation of Humanities and Social Sciences	思想道德与法治 Ethic Thought & Fundamentals of Law	3.0	必修 Compulsory course
			中国近现代史纲要 Conspectus of Chinese Modern History	3.0	
			马克思主义基本原理 Fundamental Principles of Marxism	3.0	
			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 Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3.0	
			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	3.0	
			形势与政策 Situation and Policy	2.0	
			国家安全教育 National Security Education	1.0	
			大学英语 College English	8.0	
			体育 Physical training	4.0	
			大学生心理健康教育 College Students' Mental Health Education	2.0	
			大学生职业规划与创业教育 College Students' Career Planning and Entrepreneurship Education	1.0	
			大学生就业创业指导	1.5	

			College Students Employment and Entrepreneurship Guidance		
			军事理论 Military Theory	2.0	
			军训 Military Training	2.0	
			人文科学公选 University wide public elective courses in humanities and social sciences	9.0	
	36.5	大类专业基础 Basic Specialty Course	人工智能基础：科学与工程 Foundations to Artificial Intelligence:Science and Engineering	2.0	必修 Compulsory course
			专业导论 Introduction to Professional Courses	1.0	
			工程制图 Engineering Drawing	2.0	
			无机与分析化学+实验 Inorganic and Analytical Chemistry + Experiment	4.0+2.0	
			有机化学+实验 Organic Chemistry + Experiment	2.0+1.0	
			电工与电子技术 C Electrical and Electronic Technology C	2.0	
			电工与电子技术实训 B+实验 B Electrical and Electronic Technology Practice B + Experiment B	1.0+1.0	
			环境生态工程微生物学+实验 Environmental and Ecological Engineering Microbiology + Experiment	2.5+1.5	

			基础生态学+实验 Basic Ecology + Experiment	3.0+1.5	
			地理信息技术 Geography Information System	2.0	
			工程训练 C Engineering Training C	1.5	
			野外生态实习 Field Ecological Practice	1.0	
			信息检索与利用 Information Retrieval and Utilization	1.0	限选 limited selective course
			工程伦理 Engineering Ethics	1.5	
			科技论文写作 Academic Paper Writing	1.0	任选不少于 3.0 学分 A minimum of 3.0 credits required
			土壤学 Soil science	2.0	
			环境化学 Environmental Chemistry	2.0	
			Matlab 编程与应用 Matlab Programming and Application	2.0	
			普通生物学 Ordinary Biology	3.0	
			物理化学 Physical Chemistry	3.0	
			化工原理 Principle of Chemical Engineering	3.0	
环境生态工程 54.5 学分 Environmental	47.5	专业必修课 Specialty Compulsory	环境工程学+实验+课程设计 Environmental Engineering + Experiment + Curriculum Design	3.0+1.5+2.0	必修 Compulsory

and Ecological Engineering 54.5credits		Course	生态工程学+实验+课程设计 Ecological Engineering + Experiment + Curriculum Design	2.5+1.5+2.0	course
			产业生态学+实验 Industrial Ecology + Experiment	2.0+1.0	
			环境系统分析 Environmental Systematic Analysis	2.0	
			生态水文与水资源工程 Ecological hydrology and water resources engineering	2.0	
			生态环境规划与管理 Ecological Environmental Planning and Management	2.0	
			生态环境监测与评价+实验 Ecology Environmental Monitoring Assessment + Experiment	2.0+1.0	
			环境生态工程 CAD Environmental and Ecological Engineering CAD	2.0	
			认识实习 Cognition Practice	1.0	
			生产实习 Production Practice	3.0	
			毕业实习 Graduation Practice	1.0	
			毕业设计（论文） Graduation Project (Thesis)	13.0	
		专业必修课（普通班） Specialty Compulsory Course（normal	创新实践（普通班） Innovative Practice	3.0	

		class）			
		专业必修课（创新班） Specialty Compulsory Course（research-oriented class）	创新创业实践（创新班） Innovation and Entrepreneurship Practice	3.0	
	7.0	专业选修课 Specialty Elective Course	工程概预算 Construction Project Budget	1.0	任选不少于 7.0 学分 A minimum of 7.0 credits required
			环境生态工程设备 Equipment for Environmental and Ecological Engineering	1.5	
			流域污染控制与生态修复 Watershed Pollution Control and Ecological Remediation	2.5	
			固体废弃物处理处置与资源化利用 Solid Waste Management and Resource Recovery	1.5	
			工程管理 Engineering Management	1.5	
			污染生态学 Pollution Ecology	1.5	
			生态风险评估 Ecological Risk Assessment	1.5	
			生态毒理学+实验 Ecological Toxicology + Experiment	2.0+1.5	
			水质工程 Water Quality Engineering	1.5	
			环境生态建模与仿真 Environmental Ecological Modeling and Simulation	1.5	

			环境资源能源工程 Environmental Resources and Energy Engineering	1.0	
			生态景观设计与施工管理 Ecological Landscape Design and Construction Management	1.0	
			滨海湿地生态学 Ecology of Coastal Wetlands	1.0	
			综合设计性实验 Experiments of Comprehensive design	2.0	
		专业选修课（普通班） Specialty Elective Course （normal class）	环境生物技术（双语，普通班） Environmental Biotechnology	1.5	
		专业选修课（创新班） Specialty Elective Course （research-oriented class）	环境生态工程前沿进展（双语，创新班） Frontier Progress of Environmental and Ecological Engineering	1.0	
			企业运营与管理（双语，创新班） Enterprise Operation and Management	1.0	
			碳交易原理与实务（双语，创新班） Carbon Trading Principal and Practical Skills	1.5	

环境生态工程

Environmental and Ecological Engineering

专业代码：082504
Code: 082504
学制：四年
Length of Schooling: Four years
学位：工学学士
Degree: Bachelor of Engineering
制订时间：2022 年 3 月
Time of Formulation: March, 2022

一、培养目标

本专业服务国家和广东特别是粤港澳大湾区生态文明建设，对接资源可持续利用、环境治理、生态修复和产业绿色低碳发展的重大需求；培养熟悉生态环境保护政策和管理程序，掌握工程学、生态学、环境学等基础理论、专业知识、实验技能和工程设计技能，具备解决复杂环境生态领域实际工程问题和创新创业的能力，兼具人文素养、职业道德和国际竞争力的高级专门人才；并为环境生态及其交叉学科的创新研究梯队建设奠定人才基础。学生毕业 5 年后能够成为相关政府部门和企事业单位中独立开展环境生态监测与评估、保育与修复、规划与管理、设计与运营工作的复合卓越型人才与高素质应用创新人才。

本专业学生在毕业 5 年后，应能达到以下目标：

目标 1：具备环境生态工程规划与设计、指导施工、项目运营的能力：针对复杂环境生态领域实际工程问题，能够运用设计工具、工程管理原理和经济决策方法进行规划设计、指导施工和环保设施运行调试工作。

目标 2：具备环境生态监测与评估、保育与修复的能力：针对具体的环境生态监测任务，能够运用系统性思维设计监测方案、选择监测方法开展分析测试、数据处理与评价的能力；充分发挥具备环境生态修复知识与技能优势，能开展生态修复与区域环境改善工作。

目标 3：具备环境生态及其交叉学科的创新研究的能力：熟悉技术研发过程和方法，对环境生态及其交叉学科领域前沿有较深入的理解，经过再学习和工作实践，能参与重要课题的研究，成为团队中的主要研究力量。

目标 4：具备良好的职业素养：勤奋努力、吃苦耐劳；遵守职业道德与规范；具有社会责任感；具有可持续发展理念，能够以系统性思维评价复杂环境生态工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素的影响。

目标 5：具备良好的职业发展所需通识能力：具备团队协作精神和一定的组织协调能力；具备一定的国际视野，能够在多元环境条件下有效沟通，协调实施环境生态领域的项目；具备终身学习和专业发展能力。

I. Educational Objectives

Our major is devoted to cultivate the advanced specialized personnel in the field of national and local ecological civilization construction. Graduates are desired to obtain strong innovation ability and entrepreneurship, humanistic quality, professional ethics, and international competitiveness through the education of the following aspects: (1) ecological and environmental protection policies and management procedures; (2) fundamental theory, domain knowledge, experimental techniques and engineering design skills in the field of engineering science, ecological science, and environmental science, etc. Graduates are desired to become high-quality practical and innovational personnel in the field of environmental protection and ecological remediation, working for the government and non-government institutions. Moreover, our major is devoted to lay the foundation for establish a high-quality talented academic echelon for the

innovation research of environmental ecology and its interdisciplinary.

This major serves the ecological civilization construction of the nation and Guangdong, especially the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, meets the major needs of sustainable utilization of resources, environmental governance, ecological restoration and green and low-carbon industrial development. Graduates are desired to (i) be familiar with ecological and environmental protection policies and management procedures, (ii) master basic theories, professional knowledge, experimental skills and engineering design skills in the domains of engineering, ecology and environmental science, (iii) demonstrate the practical and innovational personnel, and (iv) have humanistic literacy, professional ethics and international competitiveness. This major lays the talent foundation for the construction of innovative research echelons of environment & ecology and its interdisciplinary disciplines. Five years after graduation, students are expected to become high-quality innovational talents, who independently carry out environmental and ecological monitoring and assessment, conservation and restoration, planning and management, design and operation in relevant government departments, enterprises and institutions, with specific goals listed as follows:

1. Have the ability to plan and design, guide construction and project operation of environmental and ecological engineering: ability to use design tools, project management principles and economic decision-making methods to plan and design, guide construction, operation and debugging of environmental protection facilities for practical engineering problems in complex environmental and ecological fields.

2. Have the ability of environmental monitoring and assessment, conservation and restoration: according to specific environmental and ecological monitoring tasks, be able to use systematic thinking to design monitoring plans, select methods to carry out analysis and testing, data processing and evaluation; apply knowledge and skills to environmental and ecological restoration, and carry out ecological restoration and regional environmental improvement work.

3. Have the ability of innovative research on environmental ecology and its interdisciplinarity: be familiar with the process and method of technology research and development, have a deep understanding of the frontier of environmental ecology and its interdisciplinarity, and be able to participate in the research of important topics through relearning and working practice, and become a research leader in the team.

4. Have a good professional quality: have spritis of hard working, hard work; comply with professional ethics and norms; have a sense of social responsibility; have a sustainable development concept and be able to systematically think about the impact of solutions to complex environmental and ecological engineering problems on social, health, safety, legal, cultural and environmental factors.

5. Have good general skills required for career development: have teamwork spirit and certain organization and coordination ability; with a certain international perspective, be able to effectively communicate and coordinate the implementation of environmental and ecological projects under diverse environmental conditions; have the intension for lifelong learning and professional development.

二、毕业要求

环境生态工程专业培养具备环境可持续发展理念，掌握环境生态评价、环境生态资源分析、环境生态规划和管理等基本知识的应用型人才。要求毕业生能紧密结合国家与地方生态文明建设，熟悉环境生态保护规划，熟悉环境生态产业发展方针、政策和法律法规等知识；强调培养学生利用生态学学科思维、环境生态和现代生物技术等进行环境与生态治理的技能，要求毕业生具备扎实的生态环境治理工程实践能力，促使毕业生胜任环境科学与工程领域的科学研究、工程设计、技术改进及管理规划等工作，促使学生养成终身学习和自主学习的习惯，期望学生毕业五年后能够成为现代环境生态工程领域的管理者、工程师和技术骨干。

经过四年的系统学习，本专业学生在毕业时应达成以下毕业要求：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、环境工程基础和专业知识运用于解决环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂工程问题。

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环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂工程问题，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的系统、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。

4.研究：能够基于物理、化学、微生物、生态等科学原理，制订研究计划和研究方案，并采用科学方法对环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、组织实施、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂工程问题，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：能够基于生态工程相关背景知识进行合理分析，评价环境治理、生态修复及生态管理等领域复杂生态工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的社会和法律责任。

7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对环境治理，生态修复及生态管理等领域复杂工程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：具有正确的价值观、强烈的社会责任感、良好的人文社会科学素养和工程职业道德，能够在生态工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的责任。

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：能够就环境治理、生态修复及生态管理等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，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，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。

创新班学生在上述毕业要求的基础上，还应熟知全球可持续发展议程，具备从事碳交易实务、运营与管理企业的能力及前瞻的思维与眼界。

II Graduation Requirements

The major of environmental and ecological engineering aims to cultivate the talents with the awareness of environmental sustainability and the basic knowledge of eco-environmental assessment, resources analysis, as well as planning and management. Graduates are required to be familiar with the local ecological civilization construction, eco-environmental protection plans, policies, laws and regulations related to the development of eco-environmental industries. They are capability of using ecological consciousness, eco-environmental technologies and modern biotechnologies for eco-environmental governance. Meanwhile, they are also required to have the solid engineering practice ability for eco-environmental governance. Those talents of graduates are strong qualified to take the job involving in scientific research, engineering design, technical improvements and management planning of environmental science and engineering. The cultivation of this major may help students form the habit of lifelong learning and autonomous learning. After graduation for 5 years, the students of this major are expected to become the modern eco-environment managers, engineers and technical staff in the field of environmental and ecological engineering.

After four years of systematic study, the graduates in this major should acquire the following knowledge and abilities:

1. Engineering knowledge: Use the mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to solve the complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management.

2. Problem analysis: Apply the basic principles of mathematics, natural science and engineering science, and through the literature research to recognize, express and analysis complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management, in order to obtain valid conclusions.

3. Design/development solutions: Design solutions aiming at complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecological management, designed system, unit (parts) or technological process to meet the specific needs, and can reflect innovation consciousness, consider the social, health, safety, legal, cultural and environmental factors in the design process.

4. Study: Study the complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management based on scientific principles and scientific methods, including experiment design, data analysis and interpretation, and get the reasonable and effective conclusions through the comprehensive information.

5. Use of latest tools: Develop, select and use the appropriate technology, resources and the latest engineering tools and information technologies aiming at complex engineering problems in the fields of

environmental governance, ecological restoration and ecosystems management, including the prediction and simulation of complex engineering problems and can understand its limitations.

6. Engineering and society: Reasonably analysis and evaluate the influences, based on the engineering background, of material forming professional engineering practices and the solutions of the complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management on social, health, safety, legal and culture, and understand the responsibility.

7. Environment and sustainable development: Understand and evaluate the influences of professional engineering practices of the complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management on the environment and social sustainable development.

8. Professional norms: Possess the humanities and social science literacy and social responsibility, understand and comply with the engineering professional ethics and norms in the engineering practic and fulfill the responsibility.

9. Individual and team: Undertake the role of individual, team members and the head in the team of multidisciplinary background.

10. Communication: Effectively communicate with the industry peers and the social public communication on the complex engineering problems in the fields of environmental governance, ecological restoration and ecosystems management, including writing reports and design documents, presentation speech, clear expression or respond to commands. Have a certain international vision, can communicate under the cross-cultural background.

11. Project management: Understand and grasp the project management principle and economic decision method, can apply it in a multidisciplinary environment.

12. Lifelong learning: Possess the consciousness of independent learning and lifelong learning, and the ability to constantly learn and adapt to the development.

In addition to the above graduation requirements, students in the research-oriented class should be familiar with the global sustainable development agenda, have the ability to engage in carbon trading practice, operate and manage enterprises, as well as have the forward-looking thinking and vision.

三、专业培养特色

（1）结合国家与地方生态文明建设、环境治理和生态修复工程建设，围绕“厚基础、宽口径、重实践、强特色”的培养原则，采用小班授课模式，充分体现环境工程与生态工程交叉融合，凸显环境生态治理的宏观视野和区域工程治理相结合的培养特色，支撑广东经济与社会发展需求。

（2）创办院士创新班，构建本科学业导师制度，为本科生早期介入科研与工程技术研究提供常态化通道，充分利用环境生态工程研究院国家级高层次人才荟萃的科研优势与特色，以科研反哺教学践行个性化创新科研人才培养。

（3）强调工程实践培养，设立校企合作培养平台与双导师制度，面向宏观与区域性生态环保需求，理实交融，以赛促教，保障新工科特色创新实践人才培养。

III. Characteristics of the Education

(1) Integration of national and local ecological civilization construction, environmental governance and ecological restoration, centering on the education principles of “thick foundation, broad caliber, emphasis on practices, and enhance characteristics”. Small-sized classes are adopted to demonstrate the integration of environmental and ecological engineering, highlight the combination of microscopical vision of ecological governance and the focus of regional management and support economic and social development needs of Guangdong province.

(2) Create research-oriented class, construct undergraduate advising system, prepare and provide access to undergraduate for early involvement in research. Make full use of the scientific research advantages and characteristics of the national high-level talents of the Research Institute of Environmental and Ecological Engineering, and conduct personalized innovative scientific research talent training by scientific research feedback teaching.

(3) Emphasize engineering practice, establish university-enterprise platform and co-advisor system, orient the demand of macroscopic and regional ecological protection, integrate truth and reality, promote education by competition, and ensure the cultivation of modern engineering talents.

四、专业主干学科

环境科学与工程、生态学。

IV. Main Discipline for the Specialty

Environmental Science and Engineering, and Ecology.

五、专业核心课程

环境工程学、生态工程学、产业生态学、生态水文与水资源工程、生态环境监测与评价、生态环境规划与管理、环境系统分析。

V. Core Courses of the Specialty

Environmental Engineering, Ecological Engineering, Industrial Ecology, Ecological hydrology and water resources engineering, Planning and Administration of Ecological Environment, Ecology Environmental Monitoring Assessment, and Environmental Systems Analysis.

六、特色课程

流域污染控制与生态修复、环境资源能源工程、滨海湿地生态学、碳交易原理与实务（双语）、环境生态工程前沿进展（双语）。

VI. Feature Courses

Watershed Pollution Control and Ecological Restoration, Environmental Resources and Energy Engineering, Ecology of Coastal Wetlands, Carbon Trading Principal and Practical Skills, and Frontier Progress of Environmental Ecological Engineering.

七、毕业学分要求

课内总学分不低于 161.0 学分，实践教学环节学分不少于 46.0 学分。

VII. Credits Required for Graduation

Total curricular credits are not less than 161.0 credits, and practice teaching credits are at least 46.0 credits.

八、主要实践教学环节

环境微生物学实验、基础生态学实验、环境工程学实验、生态环境监测实验、生态工程学实验、产业生态学实验、认识实习、生产实习、毕业实习、野外生态实习、工程训练 C、生态工程学课程设计、毕业设计（论文）等。

VIII. Main Components of Practical Teaching

Environmental Microbiology Experiments, Basic Ecology Experiments, Environmental Engineering Experiments, Monitoring Experiments of Ecological Environment, Ecological Engineering Experiments, Industrial Ecology Experiments, Cognition Practice, Production Practice, Graduation Practice, Ecology Practice, Engineering Training, Curriculum Design of Ecological Engineering, and Graduation Practice (Thesis).

九、 课程体系的构成及课程学分分配比例

IX. Structure of the Course System and Proportion of Course Credits

1、课内部分 Intra-curricular Sector

课程类别 Course Category	内容说明 Description	总学分 Total Credits	总学时 Total Teaching Hours	占总学分比例 Percentage	小计 Subtotal

必修 Compulsory Courses	公共基础课 Basic Public Courses	含“思想政治理论课”、体育、大学英语、高等数学、大学物理、计算机文化基础等。Courses such as Ideological & Political Theories, University Physical Education, College English, Advanced Mathematics, Basic Computer Literary.	51.0	932	31.8%	56.0%
	专业基础课 Basic Specialty Courses	构筑专业基础平台的基本概念、理论和基础知识的课程。Courses for constructing the basic concepts, theories and knowledge underlying the specialty.	23.5	376	14.6%	
	专业课 Specialty Courses	构筑专业方向的概念、理论和知识的课程。Courses for constructing concepts, theories and knowledge of the specialty emphasis.	15.5	248	9.6%	
	实验实习实训 Experimental and Practical Courses		29.0		18.1%	28.7%
	设计（论文） Design (Thesis)		17.0		10.6%	
选修 Elective Courses	全校性公共课（至少选 12.0 学分） University Wide Public Courses (A minimum of 12.0 credits required)	指人文社科类、自然科学与工程技术类全校性公选课。University wide public elective courses in humanities and social sciences, natural sciences, and engineering.	12	192	7.5%	15.3%
	专业基础课（至少选 5.5 学分） Basic specialty courses (A minimum of 5.5 credits required)	指相关学科和跨学科的基础理论和知识的课程。Courses for basic theories and knowledge in the main discipline and related disciplines.	5.5	88	3.4%	
	专业课（至少选 7.0 学分） Specialty courses (A minimum of 7.0 credits required)	指学科方向和跨学科方向的基础理论和知识的课程。Courses for basic theories and knowledge in the disciplinary emphasis and interdisciplinary emphasis.	7.0	112	4.4%	
	实验实习实训（至少选 0 学分） Experimental and Practical Courses (A minimum of 0 credits required)		0		0	0
	设计（论文）（至少选 0 学分） Graduation Design (Thesis) (A minimum of 0 credits required)		0		0	
合 计 Total			160.5	2544		100%

2、课外部分 Extra-curricular Sector

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
必修 Compulsory Part	公共教育类 Public Education	“思政课”课外导读 Extra-curricular guided reading	1.0	16			
		入学教育 Entrance education	0.5	0.5 周 0.5 week			
		公益活动 Social work	1.0	16			
		社会实践 Social practice	2.0	32			
		手工绘图实训 Hand drawing training	0.5	8			
		毕业教育 Graduation education	0.5	0.5 周 0.5 week			
	小 计 Subtotal		5.0				

	课外活动名称 Extra-curricular activities	课外活动和社会实践的要求 Requirements for extra-curricular activity and social practice		课外学分 Extra-curricular credits
选修 Elective Part	英语及计算机考试 English and computer tests	全国大学英语六级考试 National College English Test (CET) 6	考试成绩达到学校要求者 Meeting score requirement of the university	2
		全国计算机等级考试 National Computer Rank Examination (NCRE)	获二级以上证书者 Granted certificate of or above Level 2	2
		全国计算机软件资格、水平考试 National computer software qualification and proficiency tests	获程序员证书者 Granted programmer's certificate	2
			获高级程序员证书者 Granted advanced programmer's certificate	3
			获系统分析员证书者 Granted system analyst's certificate	4
	行业资格考试 Professional qualification tests	参加全国行业资格统考 Nationwide uniform professional qualification tests	获行业资格证书者 Granted professional qualification certificate	1
	竞赛 Contests	校级 University level	获一等奖者 Awarded first prize	2
			获二等奖者 Awarded second prize	1
			获三等奖者 Awarded third prize	0.5
		省级 Provincial level	获一等奖者 Awarded first priz	3
			获二等奖者 Awarded second prize	2
			获三等奖者 Awarded third prize	1
		全国 National level	获一等奖者 Awarded first priz	5
			获二等奖者 Awarded second prize	4
			获三等奖者 Awarded third prize	3
	系列讲座 Serial lectures	参加学校组织的系列讲座 Attending serial lectures held on the campus	参加累计 4 场次以上 Attending a minimum of 4 lectures	1
	论文 Academic papers	在全国性一般刊物发表论文 Having papers published in nationwide average journals	每篇论文 Per paper	1
		核心刊物发表论文 Having papers published in nationwide key journals	每篇论文 Per paper	2
	课外科技创新活动 Extra-curricular scientific and technological innovation activities	参与课外科技创新活动 Participating extra-curricular scientific and technological innovation activities	每项 Per event	1

十、课程设置及学时（学分）分配

X. Structure of the Course and Proportion of Course Credits

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
必修 Compulsory Courses	公共基础课 Basic Public Courses	思想道德与法治 Ethic Thought & Fundamentals of Law	3.0	48		12	
		中国近现代史纲要 Conspectus of Chinese Modern History	3.0	48		12	
		马克思主义基本原理 Fundamental Principles of Marxism	3.0	48		12	
		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 Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3.0	48		12	
		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	3.0	48			
		形势与政策 Situation and Policy	2.0	64		32	
		国家安全教育 National Security Education	1.0	16		10	
		大学英语 College English	8.0	128		32	
		体育 Physical training	4.0	144		80	
		大学生心理健康教育 College Students' Mental Health Education	2.0	32		8	
		大学生职业规划与创业教育 College Students' Career Planning and Entrepreneurship Education	1.0	16		8	
		大学生就业创业指导 College Students Employment and Entrepreneurship Guidance	1.5	24		16	
		军事理论 Military Theory	2.0	36			
		高等数学 B Advanced Mathematics B	8.0	128			
		大学物理 B University Physics B	4.5	72			
		人工智能基础：科学与工程 Foundations to Artificial Intelligence:Science and Engineering	2.0	32		0	
		小 计 Subtotal	51.0	932		234	
	专业基础课 Basic Specialty Courses	专业导论 Introduction to Professional Courses	1.0	16			
		工程制图 Engineering Drawing	2.0	32			8
		无机与分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	4.0	64			
		有机化学 Organic Chemistry	2.0	32			

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
		线性代数 Linear Algebra	2.5	40			
		电工与电子技术 C Electrical and Electronic Technology C	2.0	32			
		环境生态工程微生物学 Environmental and Ecological Engineering Microbiology	2.5	40			
		基础生态学 Basic Ecology	3.0	48			
		概率论与数理统计 C Probability and Statistics C	2.5	40			
		地理信息技术 Geography Information System	2.0	32			
		小 计 Subtotal	23.5	376			8
	专业课 Specialty Courses	环境工程学 Environmental Engineering	3.0	48			
		生态工程学 Ecological Engineering	2.5	40			
		产业生态学 Industrial Ecology	2.0	32			
		环境系统分析 Environmental Systematic Analysis	2.0	32			
		生态水文与水资源工程 Ecological hydrology and water resources engineering	2.0	32			
		生态环境规划与管理 Ecological Environmental Planning and Management	2.0	32			
		生态环境监测与评价 Ecology Environmental Monitoring Assessment	2.0	32			
		小 计 Subtotal	15.5	248			
	实验实习实训 Experimental and Practical Courses	军训 Military Training	2.0	2 周		32	
		大学物理实验 B College Physics Experiment B	1.5	24	24		
		工程训练 C Engineering Training C	1.5	24		24	
		无机与分析化学实验 Inorganic & Analytical Chemistry Experiments	2.0	32	32		
		有机化学实验 Organic Chemistry Experiments	1.0	16	16		
		电工与电子技术实训 B Electrical and Electronic Technology Practice B	1.0	16		16	
		电工与电子技术实验 B Electrical and Electronic Technology Experiments B	1.0	16	16		
		环境微生物学实验 Environmental Microbiology Experiments	1.5	24	24		
		基础生态学实验	1.5	24	24		

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
		Basic Ecology Experiments					
		野外生态实习 Field Ecological Practice	1.0	16		16	
		环境工程学实验 Environmental Engineering Experiment	1.5	24	24		
		环境生态工程 CAD Environmental and Ecological Engineering CAD	2.0	32			24
		生态工程学实验 Ecological Engineering Experiment	1.5	24	24		
		产业生态学实验 Industrial Ecology Experiment	1.0	16	16		
		生态环境监测实验 Monitoring Experiments of Ecological Environment	1.0	16	16		
		创新实践（普通班，又称实验班） Innovative Practice	3.0	48	48		
		创新创业实践（创新班） Innovation and Entrepreneurship Practice	3.0	48	48		
		认识实习 Cognition Practice	1.0	16		16	
		生产实习 Production Practice	3.0	48		48	
		毕业实习 Graduation Practice	1.0	16		16	
		小 计 Subtotal	29.0	464	264	168	24
	设计（论文）Design (Thesis)	毕业设计(论文) Graduation Project (Thesis)	13.0	13 周		13	
		环境工程学课程设计 Curriculum Design of Environmental Engineering	2.0	2 周		32	
		生态工程学课程设计 Curriculum Design of Ecological Engineering	2.0	2 周		32	
		小 计 Subtotal	17.0			77	
	校公共选修课 University Wide Public Courses	自然科学与工程技术类 Natural Sciences and Engineering	3.0	48			
		人文社科类 Humanities and Social Sciences	9.0	144			
		小 计（至少选 12.0 学分） Subtotal (A minimum of 12.0 credits required)	12.0	192			
	专业基础课 Basic Specialty Courses	信息检索与利用 Information Retrieval and Utilization	1.0	16			
		科技论文写作 Academic Paper Writing	1.0	16			
		土壤学 Soil science	2.0	32			
		环境化学 Environmental Chemistry	2.0	32			
		Matlab 编程与应用 Matlab Programming and Application	2.0	32			
		普通生物学	3.0	48			

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
选修 Elective Part		Ordinary Biology					
		物理化学 Physical Chemistry	3.0	48			
		化工原理 Principle of Chemical Engineering	3.0	48			
		工程伦理 Engineering Ethics	1.5	24			
		小计（至少选 5.5 学分） Subtotal (A minimum of 5.5 credits required)	5.5	88			
	专业课 Specialty Courses	工程概预算 Construction Project Budget	1.0	16			
		环境生态工程设备 Equipment for Environmental and Ecological Engineering	1.5	24			
		流域污染控制与生态修复 Watershed Pollution Control and Ecological Remediation	2.5	40			
		固体废弃物处理处置与资源化利用 Solid Waste Management and Resource Recovery	1.5	24			
		工程管理 Engineering Management	1.5	24			
		污染生态学 Pollution Ecology	1.5	24			
		生态风险评估 Ecological Risk Assessment	1.5	24			
		生态毒理学 Ecological Toxicology	1.5	24			
		水质工程 Water Quality Engineering	1.5	24			
		环境生态建模与仿真 Environmental Ecological Modeling and Simulation	1.5	24			8
		环境资源能源工程 Environmental Resources and Energy Engineering	1.0	16			
		生态景观设计与施工管理 Ecological Landscape Design and Construction Management	1.0	16			
		滨海湿地生态学 Ecology of Coastal Wetlands	1.5	24			
		环境生物技术（双语，普通班/实验班） Environmental Biotechnology	1.5	24			
		环境生态工程前沿进展（双语，创新班） Frontier Progress of Environmental and Ecological Engineering	1.0	16			
		企业运营与管理（双语，创新班） Enterprise Operation and Management	1.0	16			
		碳交易原理与实务（双语，创新班） Carbon Trading Principal and Practical Skills	1.5	24			
		小计（至少选 7.0 学分） Subtotal (A minimum of 7.0 credits required)	5.5	88			
	实验实	综合设计性实验	1.0	16	16		

课程类别 Course Category		课程名称 Course Name	学分 Credits	总学时 Total Teaching Hours	实验学时 Teaching Hours for Experiments	实习实训学时 Teaching Hours for Practice	上机学时 Teaching Hours with Computers
	习实训 Experimental and Practical Courses	Experiments of Comprehensive design					
		生态毒理学实验 Eco-toxicological Experiments	1.5	24	24		
		小计（至少选 学分） Subtotal (A minimum of 0.0 credits required)					
	设计（论文） Design (Thesis)						
		小计（至少选 学分） Subtotal (A minimum of 0.0 credits required)					

附录
Appendix

1、毕业要求对培养目标的支撑

本专业毕业要求对培养目标的支撑关系，可用矩阵图或其他适当形式说明。

专业的毕业要求完全覆盖了《工程教育认证标准（2017 年 12 月修订）》通用标准的毕业要求，具体见矩阵表 S1；专业的毕业要求支撑了培养目标的实现，具体见矩阵表 S2。

I. Graduation Requirements Supporting for Educational Objectives

The supporting relationship between the graduation requirements of this major and the educational objectives can be illustrated by a matrix diagram or other appropriate forms.

The graduation requirements of this major fully cover common criteria graduation requirements on “Engineering Education Accreditation Standards (revised December 2017)”, as shown in Matrix S1 for details. The graduation requirements of the majors support the realization of the educational objectives, as shown in Matrix S2 for details.

表 S1 环境生态工程专业毕业要求与论证标准的毕业要求

Table S1 Graduation Requirements for Environmental and Ecological Engineering Major and Graduation Requirements for Demonstration Standards

通用标准毕业要求项 common criteria graduation requirements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
本专业目标相应支撑项 Graduation requirements for Environmental and Ecological Engineering Major	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

表 S2 专业毕业要求支撑专业培养目标

Table S2 Graduation Requirements Supporting for Educational Objectives

培养目标 Educational Objectives / **毕业要求** Graduation Requirements	**目标1** 具备环境生态工程规划与设计、指导施工、项目运营的能力	**目标2** 具备环境生态监测与评估、保育与修复的能力	**目标3** 具备环境生态及其交叉学科的创新研究的能力	**目标4** 具备良好的职业素养	**目标5** 具备良好的职业发展所需通识能力
1.工程知识 Engineering Knowledge	√	√			
2.问题分析 Problem Analysis	√	√	√		

3.设计/开发解决方案 Design / develop solutions	√	√	√		
4.研究 Research	√	√	√		
5.使用现代工具 Using Modern Tools	√	√	√		
6.工程与社会 Engineering And Society				√	
7.环境和可持续发展 Environment And Sustainable Development	√	√		√	
8.职业规范 Professional Norms				√	
9.个人和团队 Individuals And Teams					√
10.沟通 Communicate			√		√
11.项目管理 Project Management	√	√			
12.终身学习 Lifelong Learning			√		√

2.专业课程对毕业要求的支撑

本专业课程体系对毕业要求的支撑关系，可用矩阵图或其他合适形式说明。

环境生态工程专业课程体系对毕业要求的支撑关系，参见矩阵表 S3。

Ⅱ. Graduation Requirements Supporting for Graduation Requirements

The supporting relationship of the professional curriculum system to the graduation requirements can be explained by matrix diagram or other appropriate forms.

See matrix table S3 for the supporting relationship between the curriculum system of environmental and ecological engineering specialty and the graduation requirements.

表 S3 环境生态工程专业课程体系对毕业要求的支撑

课程体系	课程名称	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. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
数学与自	高等数学 B	√											
	大学物理 B	√											

课程体系	课程名称	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. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
然科学类课程（数、理、化）	线性代数	√											
	概率论与数理统计 C	√											
	无机与分析化学	√	√										
	有机化学	√	√										
	自然科学与工程技术类公选课										√		√
工程基础类课程	工程制图	√		√		√							
	电工与电子技术 C	√		√									
	人工智能基础		√			√							
	工程伦理（限选）						√		√				
	信息检索与利用（限选）					√							√
专业基础类课程（必修）	专业导论						√	√					
	环境生态工程微生物学		√		√								
	基础生态学	√	√		√			√					
	地理信息技术	√				√							
专业基础类课程（选修）	环境化学	√			√								
	土壤学	√			√								
	普通生物学	√			√								
	物理化学	√			√								
	化工原理	√			√								
	Matlab 编程及应用		√			√							
	科技论文写作										√		√
专业类课程（必修）	环境工程学	√		√					√				
	生态工程学	√		√				√					
	产业生态学		√		√			√					
	环境系统分析		√		√								
	生态水文与水资源工程	√		√					√				
	生态环境规划与管理		√	√								√	
	生态环境监测与评价		√		√								
专业类课程（选修）	工程概预算	√		√									
	工程管理	√								√		√	
	环境生态工程设备	√	√	√									
	环境生态建模与仿真	√	√	√									
	生态景观设计与施工管理			√								√	

课程体系	课程名称	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. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
	流域污染控制与生态修复		√	√									
	固体废弃物处理处置与资源化利用		√	√									
	污染生态学		√	√									
	生态风险评估		√	√									
	生态毒理学		√	√									
	水质工程学		√	√									
	环境资源能源工程		√	√									
	滨海湿地生态学		√	√									
	环境生物技术（双语，普通班）		√	√							√		
	环境生态工程前沿进展（双语，创新班）							√			√		
	企业运营与管理（双语，创新班）			√							√		
	碳交易原理与实务（双语，创新班）			√							√	√	
军训										√			
专业实验（必修）	大学物理实验 B	√											
	工程训练 C	√					√						
	无机与分析化学实验	√			√								
	有机化学实验	√											
	电工与电子技术实验 B	√								√			
	环境微生物学实验		√		√					√			
	基础生态学实验		√		√					√			
	环境工程学实验		√		√					√			
	环境生态工程 CAD	√				√							
	生态工程学实验		√		√					√			
	产业生态学实验		√		√								
	生态环境监测实验		√		√								
专业实验	生态毒理学实验				√								
	综合设计性实验				√								

课程体系	课程名称	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. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
（选修）													
课程设计	环境工程学课程设计	√		√									
	生态工程学课程设计	√		√									
实训实习	电工与电子技术实训B	√					√						
	创新实践（普通班）/创新创业实践（创新班）				√		√						√
	野外生态实习	√					√						
	认识实习						√						
	生产实习		√				√						
	毕业实习						√						
毕业设计		√		√	√		√				√	√	
人文社科课程	思想道德与法治								√				
	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论								√				
	形势与政策								√				√
	大学英语										√		
	体育									√			
	军事理论									√			
	国家安全教育								√				
	大学生心理健康教育								√	√			
	大学生职业规划与创业教育											√	√
	大学生就业创业指导											√	√
	人文社科类公选课							√					
课外教学	“思政课”课外导读								√		√		
	入学教育												√

课程体系	课程名称	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. 工程与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 项目管理	12. 终身学习
	公益活动						√						
	社会实践						√						
	毕业教育										√		

3、毕业要求达成度评价

本专业毕业要求达成度评价的机制，包括评价方法、数据来源、评价机构、评价周期、结果反馈等，并任选 1-2 项毕业要求项举例说明评价实施情况。

本专业根据课程体系对毕业要求的支撑，综合考虑理论课程、实验实训、毕业设计等实践课程对各项毕业要求及其指标点达成的关联程度，同时将每项毕业要求（或指标点）归一化，权重制定以下权重系数设定规则：

1）理论课程的权重系数：学分数*1；其中采用双语教学模式课程的权重系数：学分*1.5；

2）实验课程的权重系数：学分数*1.5；

3）课程设计及实训课的权重系数：学分*1.5；

4）毕业设计的权重系数：学分*2。根据以上规则我们制定了各门课程支撑各项毕业要求实现的权重系数表，具体参见矩阵表 4。

表 S4 课程支撑毕业要求实现的权重系数表

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
毕业要求 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环境污染治理工艺及装备、环境生态工程治理、生态规划等领域复杂工程问题。	1.1 掌握高等数学、线性代数、概率论和数理统计等数学、大学物理、无机与分析化学等自然科学基本知识，能应用于环境生态工作所需的工程建模、计算和分析。	0.413	高等数学 B（1）	0.195	
			高等数学 B（2）	0.195	
			线性代数	0.122	
			概率论与数理统计 C	0.122	
			大学物理 B（1）	0.122	
			大学物理 B（2）	0.098	
			无机与分析化学	0.098	
			有机化学	0.049	
	1.2 掌握环境生态工程知识与原理，能够解释复杂环境生态工程问题形成的原因、过程以及趋势。	0.121	生态水文与资源工程	0.167	
			基础生态学	0.167	
			环境化学/土壤学 普通生物学/物理化学/化工原理	0.167	
			环境工程学	0.167	
			生态工程学	0.167	
			产业生态学	0.167	
	1.3 掌握从事环境生态工程设计、绘图工作所需的设计类方法和工具。	0.101	工程制图	0.200	
			地理信息技术	0.200	
			工程概预算	0.100	

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
			环境生态建模与仿真	0.100	
			环境生态工程设备	0.100	
			环境生态工程 CAD	0.300	
	1.4 能够运用检测、实验数据分析，开展现场考察、工程实践、分析和质量控制等解决复杂环境生态工程问题。	0.171	大学物理实验 B	0.265	
			电工与电子技术 C	0.118	
			电工与电子技术实训 B	0.088	
			电工与电子技术实验 B	0.088	
			无机与分析化学实验	0.176	
			有机化学实验	0.176	
			野外生态实习	0.088	
	1.5 能够综合运用所学知识，分析和设计研究方案，解决复杂环境生态工程问题。	0.194	工程训练 C	0.117	
			工程管理	0.052	
			环境工程学课程设计	0.156	
			生态工程学课程设计	0.156	
			毕业设计	0.416	
毕业要求 2： 问题分析：能够应用数学、自然科学和生态工程相关科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究环境生态工程治理、技术开发等领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够较为准确发现、识别环境生态污染物及生态工程治理和实施过程中存在的问题概述、表达，提炼把握问题关键点和表征指标。	0.362	无机与分析化学	0.211	
			有机化学	0.105	
			环境生态工程微生物学	0.105	
			基础生态学	0.105	
			生态水文与水资源工程	0.105	
			生态环境规划与管理	0.105	
			生态环境监测与评价	0.105	
			生产实习	0.158	
	2.2 能够运用实验、公式、图纸、图表和文字等研究与工程语言对环境生态工程研究和开发实施等复杂问题的相关信息，并能予以提炼、分析和评价。	0.267	环境工程学	0.143	
			生态工程学	0.071	
			流域污染控制与生态修复/水质工程学/滨海湿地生态学/	0.143	
			固体废弃物处理处置与资源化利用/环境资源能源工程	0.143	
			污染生态学/生态风险评估/生态毒理学	0.143	
			产业生态学	0.143	
			Matlab 编程及应用	0.143	
			环境生态建模与仿真	0.071	
	2.3 能够运用文献、规范和标准，通过检测、验证和实验研究等分析手段对复杂的工程问题进行研究获得有效结论。	0.371	环境生态工程设备	0.051	
			环境生物技术（双语）	0.077	
			环境微生物学实验	0.077	
			基础生态学实验	0.077	
			环境工程学实验	0.077	
			生态工程学实验	0.077	
			产业生态学实验	0.077	

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
			生态环境监测实验	0.077	
			毕业设计	0.410	
毕业要求 3： 设计/开发解决方案：能够针对环境生态污染和治理等领域复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的系统、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 能够针对工程单体进行问题分析和提炼，确定明确的设计、开发或研究目标，根据环境生态工程特点和实际影响因素，选择和制定合理方案予以实施。	0.220	生态水文与水资源工程	0.200	
			环境生态工程设备	0.100	
			环境生态建模与仿真	0.100	
			流域污染控制与生态修复/水质工程学/滨海湿地生态学	0.200	
			固体废弃物处理处置与资源化利用/环境资源能源工程	0.200	
			污染生态学/生态风险评估/生态毒理学	0.200	
	3.2 能够针对复杂环境生态工程问题设计/开发方案，设计开发满足特定需求的复杂系统、单元、部件和工艺流程，并对设计方案进行论证。	0.220	环境工程学	0.200	
			生态工程学	0.100	
			产业生态学	0.200	
			工程制图	0.200	
			电工与电子技术 C	0.200	
			工程概预算	0.100	
	3.3 能够综合和评价复杂环境生态工程问题的设计开发方案，并能够在设计环节中体现创新意识，尝试进行改进和优化，设计开发过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，并得出可接受的指标。	0.560	生态环境规划与管理	0.078	
			生态环境监测与评价	0.078	
			生态景观设计与施工管理	0.039	
			环境生物技术（双语）	0.059	
			企业运营与管理（双语）	0.059	
			碳交易原理与实务（双语）	0.059	
			环境工程学课程设计	0.118	
			生态工程学课程设计	0.118	
			毕业设计	0.314	
毕业要求 4： 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对环境生态污染、治理和修复等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 能够基于科学原理运用专业基础课所学知识分析遇到的问题。	0.203	环境生态工程微生物学	0.143	
			基础生态学	0.143	
			环境系统分析	0.143	
			环境化学/土壤学 普通生物学/物理化学/化工原理	0.286	
			创新实践（普通班）/创新创业实践（创新班）	0.286	
	4.2 能够针对环境生态工程问题采取可行的实验方案，设计实验操作流程；具备实验设备操作能力，能够正确采集、整理实验数据、能够对实验结果进行分析和解释。	0.261	无机与分析化学实验	0.333	
			环境微生物学实验	0.167	
			基础生态学实验	0.167	
			产业生态学实验	0.167	
			生态环境监测及实验	0.167	

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
	4.3 能够正确地针对复杂的工程问题，基于科学原理并采用科学方法进行实验数据的信息综合分析，获得有效研究结论。	0.536	环境工程学实验	0.081	
			生态工程学实验	0.081	
			生态毒理学实验	0.162	
			综合设计性实验	0.243	
			毕业设计	0.432	
毕业要求 5： 使用现代工具：能够针对环境生态污染分析和工程治理过程中存在的复杂问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能根据环境生态工程问题，掌握必要的办公、数据处理与计算、公共数据库和网络、信息技术等公共资源和通用工具。	0.263	人工智能基础	0.400	
			信息检索与利用（限选）	0.200	
			Matlab 编程及应用	0.400	
	5.2 能够使用专业设计手册、绘图软件、检测技术和现代工程工具和资源，预测、模拟、识别复杂环境生态工程问题，并理解其局限性。	0.737	工程制图	0.371	
			地理信息技术	0.243	
			环境生态工程 CAD	0.385	
毕业要求 6： 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价环境生态工程实施过程中存在的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。	6.1 能够针对工程项目的某一活动相关历史和文化背景、技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等进行合理分析。理解环境生态工程实践与社会的相互关系和相互影响。	0.609	工程训练 C	0.111	
			电工与电子技术实训 B	0.148	
			创新实践（普通班）/创新创业实践（创新班）	0.148	
			认识实习	0.148	
			生产实习	0.296	
			公益活动	0.148	
	6.2 能够正确分析和评价环境污染和环境生态工程实践活动对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解环境生态工程师应承担的责任。	0.391	专业导论	0.115	
			工程伦理（限选）	0.115	
			社会实践	0.462	
			毕业实习	0.308	
毕业要求 7： 环境和可持续发展：能够理解和评价针对环境生态工程领域复杂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 理解环境保护和社会可持续发展的内涵与意义。	0.581	专业导论	0.111	
			基础生态学	0.222	
			人文社科类公选课	0.667	
	7.2 能够正确评价环境生态工程解决方案对环境和可持续发展的影响，提出相应应对措施。	0.419	生态工程学	0.458	
			环境生态工程前沿进展（双语）	0.542	
毕业要求 8：	8.1 具有正确的价值观，具备	0.658	中国近现代史纲要	0.240	

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
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工程职业道德和规范，履行责任。	基本人文社会科学素养和社会责任感。		马克思主义基本原理	0.240	
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.240	
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.240	
			“思政课”课外导读	0.040	
	8.2 能够在具体工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	0.342	思想道德与法治	0.462	
			工程伦理（限选）	0.077	
			形势与政策	0.154	
			国家安全教育	0.154	
			大学生心理健康教育	0.154	
毕业要求 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 理解多学科、大团队背景下的现代工程实践中个体的作用，理解个人与团队关系，具有合作和奉献意识。	0.623	军训	0.211	
			体育	0.421	
			军事理论	0.211	
			工程管理	0.053	
			大学生心理健康教育	0.105	
	9.2 在实践和实习中，独立或者合作完成工作；在多学科背景下，能够胜任成员、或负责人的角色与责任。	0.377	电工与电子技术实验 B	0.130	
			环境微生物学实验	0.130	
			生态环境监测实验	0.172	
			基础生态学实验	0.130	
			野外生态实习	0.172	
			环境工程学实验	0.130	
			生态工程学实验	0.130	
毕业要求 10： 沟通：能够就环境生态工程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，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 掌握中文、外语及相关的工程语言知识，具备较好的沟通技巧，能够在本土文化或跨文化背景下进行沟通和交流。	0.500	大学英语（1）	0.421	
			大学英语（2）	0.421	
			环境生物技术（双语）	0.079	
			环境生态工程前沿进展（双语）	0.079	
	10.2 能够理解环境生态工程与相关专业之间的关系，能就复杂工程问题，与业界同行及社会公众进行工程伦理、社会经济、环境发展等层面沟通。	0.303	“思政课”课外导读	0.087	
			自然科学与工程技术类公选课	0.783	
			企业运营与管理（双语）	0.130	
	10.3 能够在实践基础上，通过报告撰写，设计文稿、答辩等方式与业界同行，专家进行环境生态工程、社会经济发展等层面的沟通。	0.197	科技论文写作	0.133	
			碳交易原理与实务（双语）	0.200	
			毕业教育	0.133	
			毕业设计	0.533	
毕业要求 11： 项目管理：理解并	11.1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	0.308	大学生职业规划与创业教育	0.200	
			工程管理	0.800	

指标点		指标点权重	用于评价的数据来源	教学环节权重	备注
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。	11.2 能在多学科环境中，对环境生态工程项目进行组织和管理。	0.692	生态景观设计与施工管理	0.222	
			碳交易原理与实务（双语）	0.333	
			毕业设计	0.444	
			大学生就业创业指导	0.111	
毕业要求 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 能正确认识自主学习和持续学习的重要性，具有终身学习并适应环境生态工程新发展的意识。	0.737	自然科学与工程技术类公选课	0.643	
			创新实践（普通班）/创新创业实践（创新班）	0.214	
			形势与政策	0.143	
	12.2 能够意识到环境生态工程领域社会和科学技术的快速发展，具有自主学习和终身学习的专业领域的知识能力。	0.263	入学教育	0.200	
			大学生职业规划与创业教育	0.200	
			大学生就业创业指导	0.200	
			信息检索与利用（限选）	0.200	
			科技论文写作	0.200	