未来技术学院本科生培养方案（试行）

（一）培养目标：

面向国家对地球探测和生态健康领域未来技术领军人才的需求，以立德树人为根本任务，以培养“敢闯会闯”的新时代优秀卓越人才为核心要素，以个性化培养、国际化视野、科教产教协同育人、跨学科多出口为特色，培养品德高尚、具备坚实的专业基础、多学科知识背景、优秀的综合素质、广阔的国际视野和丰富的人文情怀，了解并掌握先进智能化和信息化技术工具，把握地球科学研究前沿、地质资源与生态环境相关产业发展趋势，预见未来地球探测和生态健康技术发展的高水平人才。

学生毕业五年左右预期具有如下能力：

1. 具备良好的人文社会科学素养、职业道德、社会责任感和创新意识，遵守法律法规；（职业和专业素养）

2. 能够掌握先进智能化和信息化技术工具，融会贯通工程数理基本知识、人工智能与信息技术、地学与环境等多学科知识，能为地球探测和生态健康领域的复杂跨学科工程问题提供原创性和系统性的解决方案;（专业知识工程应用）

3. 能够推演人工智能、新一代信息技术与地球科学交叉领域的前沿技术，具备较强的工程创新探索精神和科学研究能力，能通过学科交叉，推动前沿技术落地，从事地球探测和生态健康领域相关产品的设计、开发和生产，或进行相关理论研究，获得颠覆性技术，有意愿并有能力服务社会；（设计开发能力）

4. 具备团队协作能力、组织管理能力、沟通交流能力与国际视野，能从事本领域相关的技术与管理工作；（沟通、交流与管理能力）

5. 胜任岗位职责，具有终身学习、适应发展的能力，可以通过人工智能、新一代信息技术与地球科学交叉融合，把握地球科学研究前沿、地质资源与生态环境相关产业发展趋势，预见未来地球探测和生态健康技术发展。（学习与发展能力）

（二）毕业要求

学习数理化生、人工智能与信息技术、地学与环境等方面的基本理论和基础知识，掌握人工智能、新一代信息技术与地球科学交叉领域的多学科专门知识，受到较好的工程实践基本训练，具备使用先进智能化和信息化技术进行系统分析、设计、开发与研究、管理与决策的能力。

毕业生应达到以下知识、素质和能力等方面的要求：

毕业要求 1（工程知识）： 具有数理化生、人工智能与信息技术、地	指标点 1-1：能熟练运用数学与自然科学知识进行问题表述。

学与环境专业知识，能够综合应用这些知识解决地球探测和生态健康领域的复杂工程问题。	指标点 1-2：能建立数学模型并求解，能采用工程基础与人工智能与信息技术专业知识对地球探测和生态健康领域问题进行推演和分析。
	指标点 1-3：能够将相关知识和数学模型用于地球探测和生态健康领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。
毕业要求 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，发现和准确描述该领域的复杂工程问题，并通过文献研究对其进行分析，以获得有效结论。	指标点 2-1：能够应用科学原理，识别复杂工程问题的关键环节，并使用数学模型方法加以表达。
	指标点 2-2：能够通过文献研究，分析复杂工程问题，寻求解决问题的多种方案。
	指标点 2-3：通过运用人工智能与信息技术、地学与环境专业知识和原理，分析影响因素，获得有效工程问题解决方案。
毕业要求 3（设计/开发解决方案）：具有跨学科思维和跨界整合能力，通过人工智能、新一代信息技术与地球科学交叉融合，能够设计针对地球探测和生态健康领域的复杂工程问题原创性解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）、工艺流程或装置，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。	指标点 3-1：能够使用系统基本设计技术，了解影响设计的因素。
	指标点 3-2：能够针对特定需求完成系统或装置的设计。
	指标点 3-3：能跨学科思考和跨界整合，进行系统设计，在设计与实践环节中体现创新意识。
	指标点 3-4：能够在安全、健康、法律、文化和环境等因素的约束下，对设计方案的可行性进行分析。
毕业要求 4（研究）：具备强知识迁移能力，能够突破学科范式学习借鉴其他学科方法，对地球探测和生态健康领域的复杂工程问题进行研究，包括建模、实验、仿真、优化、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	指标点 4-1：能够根据工程基础知识与科学原理，分析地球探测和生态健康领域复杂工程问题的解决方案。
	指标点 4-2：能够运用专业理论和技术，突破学科范式学习借鉴其他学科方法，选择研究路线，设计、构建和实施专业实验。
	指标点 4-3：针对工程问题，能够通过信息分析与综合得到结果，并科学解释数据。

毕业要求 5（使用现代工具）：能够针对地球探测和生态健康领域的复杂工程问题，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。	指标点 5-1：了解地球探测和生态健康领域常用现代仪器、人工智能与信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其适用范围和局限性。
	指标点 5-2：针对地球探测和生态健康领域复杂工程问题,能够选择软件仿真工具，进行分析、计算与设计。
	指标点 5-3：能够设计实验系统，对地球探测和生态健康领域问题进行模拟和预测，并分析其局限性。
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，评价地球探测、生态健康领域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；	指标点 6-1：了解地球探测、生态健康领域的方针政策和法律法规，理解社会文化对工程活动的影响。
	指标点 6-2：能够认知所设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
毕业要求 7（环境和可持续发展）：能够理解和评价针对地球探测和生态健康领域的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。	指标点 7-1：树立科学发展观，了解国家环境保护相关政策法规，理解社会可持续发展的重要性、内涵和意义。
	指标点 7-2：能够评价地球探测和生态健康领域实践对环境保护、社会可持续发展的影响。
毕业要求 8（职业规范）：具有家国情怀、人文社会科学素养和社会责任感，能够在复杂系统设计、运行与维护过程中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的责任。	指标点 8-1：形成正确的世界观、人生观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。
	指标点 8-2：具有人文社会科学素养、工程职业道德和规范，具备社会责任感。
毕业要求 9（个人和团队）：能够在多学科背景下的团队中，通过彼此思维碰撞与融合，相互借鉴，形成新见解、新思考，实现多学科融会贯通，并承担个体、团队成员以及负责人的角色。	指标点 9-1：了解多学科背景下团队的构成以及不同角色成员的职责，能与其他成员有效沟通。
	指标点 9-2：具有团队合作意识，能听取、协调、综合成员意见，并形成合理决定。

毕业要求 10（沟通）：能够就地球探测和生态健康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、清晰表达回应指令；并具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	指标点 10-1：针对地球探测和生态健康领域问题，能够以口头或书面方式准确表达自己观点，并能与业界同行、社会公众进行不同领域的有效交流。
	指标点 10-2：能知悉和跟踪地球探测、生态健康领域涉及或相关学科国内外发展趋势，具备跨文化背景下的语言文字表达与专业沟通能力。
毕业要求 11（项目管理）：理解并掌握地球探测和生态健康领域的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	指标点 11-1：了解地球探测和生态健康领域项目实施的流程，能够理解并运用工程管理方法。
	指标点 11-2：了解地球探测和生态健康领域项目的成本构成，能够在工程项目方案设计过程中考虑和融入经济因素。
毕业要求 12（终身学习）：有清晰的自我认知和效能感，有不断自主学习、自主发展和强适应能力，能承受原创性探索中的挑战与失败风险。	指标点 12-1:有清晰的自我认知和效能感，具备自主和终身学习的意识，以及持续学习的健康体魄。
	指标点 12-2：能适应社会发展，具备自主学习的能力，能主动理解、归纳与提出问题和解决问题。
	指标点 12-3:能适应事物认知过程的规律，能承受原创性探索中的挑战与失败风险，把握地球科学研究前沿、地质资源与生态环境相关产业发展趋势，预见未来地球探测和生态健康技术发展。

毕业要求对培养目标的支撑（The support of Requirements to Training Goals）

本专业毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1-1		√	√		
毕业要求 1-2		√	√		
毕业要求 1-3		√	√		
毕业要求 2-1		√	√		
毕业要求 2-2		√	√		
毕业要求 2-3		√	√		

毕业要求 3-1		√	√		
毕业要求 3-2		√	√		
毕业要求 3-3	√	√	√		
毕业要求 3-4	√	√	√		
毕业要求 4-1		√	√		
毕业要求 4-2		√	√		
毕业要求 4-3		√	√		
毕业要求 5-1		√	√		
毕业要求 5-2		√	√		
毕业要求 5-3		√	√		
毕业要求 6-1	√			√	
毕业要求 6-2	√			√	
毕业要求 7-1	√				√
毕业要求 7-2	√				√
毕业要求 8-1	√			√	√
毕业要求 8-2	√			√	√
毕业要求 9-1				√	√
毕业要求 9-2				√	√
毕业要求 10-1				√	
毕业要求 10-2				√	
毕业要求 11-1				√	
毕业要求 11-2	√			√	
毕业要求 12-1					√
毕业要求 12-2					√
毕业要求 12-3					√

（三）课程设置

1. 通识教育课程（≥30.5 学分）

马克思主义基本原理（3 学分）、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（4 学分）、中国近现代史纲要（2 学分）、思想道德与法治（3 学分）、形势与政策（2 学分）、体育（4 学分）、大学英语（9 学分）、军事理论（2 学分）、生态学概论（1.5 学分）等

2. 数理化生基础课程（≥27 学分，限选课由导师团队指导选择）

必修：高等数学 A（11.5 学分）、线性代数 A（3.5 学分）、离散数学（2 学分）、概率统计与随机过程（3.5 学分）

限修：常微分方程（3.5 学分）、复变函数与积分变换 B（2.5 学分）、数值

分析（3.5 学分）、大学物理 A（8 学分）、物理实验 A（2 学分）、大学化学 A（5.5 学分）、大学化学实验 A（2 学分）、有机化学 B（2.5 学分）、有机化学实验 B（1 学分）、分析化学 B（1.5 学分）、分析化学实验 B（1 学分）、生物学基础（2 学分）、工程力学（4 或 4.5 学分）

3. 学科基础课程（14.5 学分）

未来技术前沿导论（1 学分）、C 语言程序设计 B（2 学分）、数据结构与算法基础（2.5 学分）、人工智能基础（2 学分）、电路理论（4.5 学分）、普通地质学（2.5 学分）

4. 主干课程（灵活选课，支持以研代学，必须含有“人工智能与信息技术”模块课程，≥25 学分）

“人工智能与信息技术”模块主干课程：自动控制原理（5.5 学分）、智能传感与检测技术（2.5 学分）、过程控制原理与应用技术（5 学分）、运动控制理论与应用技术（5 学分）、计算机网络 A（3 学分）、计算机系统（2.5 学分）、操作系统原理（2 学分）、机器学习与数据挖掘 B（2.5 学分）、大数据存储与管理（4 学分）、软件工程 A（3 学分）、算法设计与分析 A（3 学分）、计算机高级语言程序设计（2.5 学分）、面向对象程序设计（2 学分）

“地质资源演化”模块主干课程：结晶学及矿物学（5 学分）、岩土力学（2.5 学分）、流体力学（2.5 学分）、岩石学导论（5 学分）、构造地质学 A（4 学分）、资源地质学（4 学分）、海洋地质学（3 学分）、地层学（2.5 学分）、地球表层系统科学（6 学分）、深时地球环境与生命过程（6 学分）

“深地深海探测”模块主干课程：地球内部物理学（2.5 学分）、深部钻探工艺学（2 学分）、地电地磁学理论（3 学分）、地球动力学（3 学分）、地理信息系统原理 A（2.5 学分）、遥感概论（3 学分）、GIS 原理与应用（1.5 学分）、海洋数值模拟（3 学分）

“健康地球技术”模块主干课程：环境工程原理（2.5 学分）、环境工程微生物（1.5 学分）、环境同位素原理与技术（2 学分）、环境评价 C（2 学分）、水文地质学基础（2.5 学分）、地下水动力学（2.5 学分）、水文地球化学（2 学分）、地下水污染与防治（2 学分）、水污染控制工程（3 学分）、固体废物处理与处置（1.5 学分）、土壤污染与防治（1.5 学分）、建筑制图（3 学分）、城市地下空间规划及利用（1.5 学分）、地下建筑结构（2 学分）、地下建筑工程施工（3 学分）

交叉学科模块主干课程：地质与海洋装备控制技术（2.5 学分）、综合勘查与数字技术（3.5 学分）、复杂地质大数据技术（2.5 学分）、勘查地球物理（2 学分）、地质云开发与应用（2.5 学分）、数字地球技术与应用（2 学分）、地质构造智能解释（2.5 学分）、环境监测（含地质环境检测）（2 学分）、生态地理学（2.5 学分）、空间数据库原理（2.5 学分）、计算机图形学 A（3 学分）、国土空间规划（2.5 学分）

5. 选修课程（灵活选课，支持以研代学，≥12 学分）

工业智能制造技术（1.5 学分）、模式识别与机器学习（2 学分）、运筹学与系统工程（2 学分）、智能机器人技术（2 学分）、空间探测资料处理与解释（2 学分）、地球化学多元统计（2 学分）、地质灾害防治工程（2.5 学分）、海洋遥感（2 学分）、大数据平台及应用 A（3 学分）、物联网技术（2 学分）、智能感知与无人系统（1.5 学分）、数据可视化（2 学分）、数值模拟技术与应用（1.5 学分）、遥感应用模型（2.5 学分）、熔岩水文地质学（1.5 学分）、工程地质学基础（2 学分）、盾构与非开发技术（1.5 学分）、BIM 技术基础（1.5 学分）、地质能源智能钻采技术（2 学分）、知识工程与知识图谱（1.5 学分）、数字孪生技术（1.5 学分）、地应力测量与监测技术（1.5 学分）、矿产资源智能预测（2 学分）、环境演化智能分析（2 学分）、地学信息图谱（1.5 学分）

6. 实践性教学环节（≥38.5 学分）

共有实践（20.5 学分）：军事训练（2 学分）、金工实习 D（1 学分）、电路综合实习（2 学分）、C 语言课程设计 B（1.5 学分）、数据结构课程设计（1.5 学分）、地质认识实习（北戴河）（2 学分）、产学研协同工业实践（4.5 学分）、学位论文（6 学分）

模块类综合实践（灵活选课，支持以研代学，≥18 学分）：

“人工智能与信息技术”模块实践：智能系统技术实践（1.5 学分）、PLC-DCS 综合设计（2 学分）、网络化过程监控系统设计（2 学分）、基于嵌入式系统的运动控制器设计（2 学分）、三维运动轨迹规划与控制系统设计（2 学分）、算法综合实习（3 学分）、机器学习课程设计 A（2 学分）、软件工程课程设计（1.5 学分）、资源环境物联网综合实践（2 学分）、计算机组成原理课程设计（2 学分）、操作系统原理课程设计（1 学分）

“地质资源演化”模块实践：地质教学实习（周口店）B（4 学分）、地质教学实习（秭归）B（2 学分）、矿体建模及储量计算（2 学分）、矿产地质调查及课程设计（2.5 学分）、地质云开发与应用课程设计（2 学分）

“深地深海探测”模块实践：地球物理勘探实验（1）（1.5 学分）、地球物理勘探实验（2）（1.5 学分）、深部钻探工艺学课程设计（2 学分）、电磁法新方法技术实习（2 学分）、地球物理学专业教学实习（北戴河）（5 学分）、秭归综合地理实习（4 学分）、地理信息系统实习（2 学分）、遥感应用综合实习（2 学分）、物理海洋学实习（1 学分）、海洋遥感实习（1 学分）

“健康地球技术”模块实践：环境评价课程设计（1 学分）、专业教学实习（三峡）B（4 学分）、水污染控制课程设计（1 学分）、固体废物处理与处置课程设计（1 学分）、专业认识实习（秭归）（3 学分）、专业认识实习（武汉）（2 学分）、城市地下空间规划及利用课程设计（1 学分）、地下建筑结构课程设计（1 学分）、地下建筑工程施工课程设计（1 学分）

交叉学科模块实践：智能控制系统综合设计实践（2 学分）、人工智能综合

实习（2 学分）、地质勘查信息系统设计实习（2 学分）、复杂地质大数据技术实践（2 学分）、地质构造智能解释实习（2 学分）、地球深部多方法探测观测实习（2 学分）、海洋信息智能感知技术实习（2 学分）

注：每个导师组可自设不超过 2 门实践课程，不超过 4 学分。需提交课程教学大纲等材料。

（四）修课方式

灵活选课：学生可以根据知识掌握情况，跨学期选课、跨模块选课；需提交经导师团队确认后的课程教学计划表，标注每学期学分分配情况。

以研代学：在导师的指导下，学生可以自主学习，或在 5 类课程模块中以研代学不超过 20 个学分。包括科研训练、各类学科竞赛或实践活动、社会调查、劳动教育、文献综述、会议交流、跨专业课程、创新创业课程、语言表达类课程等。

（五）毕业要求

学分要求：160 学分。

学制与学位：四年，工学或理学学士，鼓励本-硕-博连读。

学生可以辅修其他专业

学生的选课由导师团队指导完成。

Undergraduate Program for School of Future Technology (Trial)

Education Objectives:

Facing the national demand for future technical leaders in the field of earth exploration and ecological health, the School of Future Technology (SFT) aims to cultivate high-level talents who have high moral character, solid professional foundation, multi-disciplinary knowledge background, excellent comprehensive quality, broad international vision and rich humanistic feelings. This is ensured by taking building morality and cultivation as the fundamental task, the cultivation of outstanding talents who dare and are able to forge ahead as the core element, and featuring personalized cultivation, international vision, coordinated education through science, education, industry and education, interdisciplinary and multi-export. These talents are expected to understand and master advanced intelligent and information technology tools, grasp the frontier of geoscience research and the development trend of industries related to geological resources and ecological environment, and are able to foresee the development of earth exploration and ecological health technology in the future.

About five years after graduation, students are expected to achieve the following goals:

1. Career and professionalism: Have good humanities and social science literacy, professional ethics, social responsibility, innovation consciousness, law and regulation abiding;
2. Professional knowledge engineering application: Master advanced intelligent and information technology, basic knowledge of engineering mathematics, geo-science and environment, and provide novel and systematic solutions to interdisciplinary engineering problems in the field of earth exploration and ecological health;
3. Design and development ability: Be able to work with artificial intelligence, new generation information technology and cutting-edge interdisciplinary technology in the field of earth science, have strong engineering innovation and exploration spirit and scientific research capabilities, be able to promote the exploitation of cutting-edge technologies via interdisciplinary way, and can engage in the fields of earth exploration and ecological health design, development and production, or conduct related scientific research to develop disruptive technologies, and have strong willingness to serve the society;
4. Communication, communication and management skills: Have the ability of teamwork, organization and management, communication and international vision, can be engaged in the related technical and management work in related fields;
5. Learning and development ability: Qualified for job responsibilities, capable of lifelong learning and adaptation, be able to grasp the frontier of earth science research, the development trend of geological resources and ecological environment-related industries, and foresee the future development of earth exploration and ecological health technology through the integration of artificial intelligence, new generation of information technology and earth science.

Graduation Requirements:

Learn basic theories and knowledge of mathematics, physics, chemistry and biology, artificial

intelligence and information technology, geography and environment, master multidisciplinary expertise in the interdisciplinary fields of artificial intelligence, new generation of information technology and earth science, and receive good basic training in engineering practice. Capable of system analysis, design, development and research, management and decision making using advanced intelligent and information technology.

Graduates should meet the following requirements in terms of knowledge, quality and ability:

Graduation Requirement 1 (Engineering Knowledge) : Have professional knowledge in mathematics, physics, chemistry, biology, artificial intelligence and information technology, geography and environment, and be able to comprehensively apply these knowledge to solve complex engineering problems in the field of earth exploration and ecological health.	Point 1-1: Proficient in using mathematics and natural science knowledge to express problems.
	Point 1-2: able to establish mathematical models and solve them; able to deduce and analyze problems in the field of earth exploration and ecological health by using engineering basis and professional knowledge of artificial intelligence and information technology.
	Point 1-3: Ability to compare and synthesize solutions to complex engineering problems in geo-exploration and ecological health by applying knowledge and mathematical models.
Graduation Requirement 2 (Problem Analysis) : Be able to apply basic principles of mathematics, natural science and engineering science to discover and accurately describe complex engineering problems in the field and analyze them through literature research to reach valid conclusions.	Point 2-1: Able to apply scientific principles to identify key links of complex engineering problems and express them using mathematical modeling methods.
	Point 2-2: Able to analyze complex engineering problems through literature research and seek various solutions to the problems.
	Point 2-3: Through the application of artificial intelligence and information technology, geoscience and environmental expertise and principles, analyze the influencing factors and obtain effective solutions to engineering problems.
Graduation Requirement 3 (Design and Development) : Have interdisciplinary thinking and cross-border integration ability, through artificial intelligence, a new generation of information technology and geoscience intersection, able to design for complex engineering problems in the field of the earth detection and ecological health original solutions, designed to meet the specific needs of the system, unit (part), process, or device, and be able to be reflected in the design process innovation consciousness, Consider social, health, safety, legal, cultural and	Point 3-1: Ability to use basic system design techniques to understand the factors that affect the design.
	Point 3-2: Ability to design a system or device for specific requirements.
	Point 3-3: Able to think across disciplines and integrate across disciplines, carry out system design, and embody innovative consciousness in design and practice.
	Point 3-4: Ability to analyze the feasibility of a design solution within the constraints of safety, health, legal, cultural and environmental factors.

environmental factors.	
Graduation Requirement 4 (research) : Strong knowledge migration ability, learning methods from other disciplines, to break through the subject paradigm for earth detection and complex engineering problems to study in the field of ecological health, including modeling, experiment and simulation, optimization, data analysis and interpretation, and get the conclusion of reasonable and effective through comprehensive information.	Point 4-1: Able to analyze solutions to complex engineering problems in the field of geo-exploration and ecological health based on basic engineering knowledge and scientific principles.
	Point 4-2: Able to use professional theories and technologies, break through disciplinary paradigms, learn from methods of other disciplines, select research routes, design, construct and implement professional experiments.
	Point 4-3: For engineering problems, be able to obtain results through information analysis and synthesis, and interpret data scientifically.
Graduation Requirement 5 (Advanced Tools) : Be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in the fields of earth exploration and ecological health, including prediction and simulation of complex engineering problems, and understand their limitations.	Point 5-1: Understand the application principles and methods of modern instruments, artificial intelligence and information technology tools, engineering tools and simulation software commonly used in the field of earth exploration and ecological health, and understand their application scope and limitations.
	Point 5-2: Can select software simulation tools for analysis, calculation and design of complex engineering problems in the field of earth exploration and ecological health.
	Point 5-3: Can design experimental systems to simulate and predict problems in the field of earth exploration and ecological health, and analyze their limitations.
Graduation Requirement 6. (Engineering and Society) : Be able to make reasonable analysis based on engineering background knowledge, evaluate the social, health, safety, legal and cultural impacts of engineering practices and solutions to complex engineering problems in the field of geo-exploration and ecological health, and understand the responsibilities.	Point 6-1: Understand the policies, laws and regulations in the field of earth exploration and ecological health, and understand the influence of social culture on engineering activities.
	Point 6-2: Be able to recognize the social, health, safety, legal and cultural impact of the design, and understand the responsibilities.
Graduation Requirement 7 (Environment and Sustainable Development) : Be able to understand and evaluate the impact of professional	Point 7-1: Establish the scientific concept of development, understand the national environmental protection related policies and regulations, understand the importance,

engineering practice on environmental and social sustainability of complex engineering problems in the fields of geo-exploration and ecological health.	connotation and significance of social sustainable development.
	Point 7-2: Able to evaluate the impact of geo-exploration and ecological health practices on environmental protection and social sustainable development.
Graduation Requirements 8 (Professional norms) : With national feelings, humanistic and social science literacy and social responsibility, able to understand and abide by engineering professional ethics and norms in the design, operation and maintenance of complex systems, and perform corresponding responsibilities.	Point 8-1: Form a correct world outlook and outlook on life, understand the relationship between individuals and society, and understand China's national conditions.
	Point 8-2: Humanities and social science literacy, engineering professional ethics and norms, social responsibility.
Graduation Requirement 9 (individual and team) : Be able to work in a multi-disciplinary team, through collision and fusion of thinking, learn from each other, form new insights and new thinking, achieve multi-disciplinary integration, and assume the role of individual, team member and leader.	Point 9-1: Understand the composition of a multidisciplinary team and the responsibilities of members in different roles, and be able to communicate effectively with other members.
	Point 9-2: Have teamwork spirit, can listen to, coordinate and synthesize opinions of members, and make reasonable decisions.
Graduation Requirement 10 (Communication) : Be able to effectively communicate and communicate with industry peers and the public on complex engineering issues in the field of earth exploration and ecological health, including writing reports and design documents, making presentations, and clearly expressing response instructions; With an international perspective, I am able to communicate and exchange in a cross-cultural context.	Point 10-1: Able to express his/her views on earth exploration and ecological health issues orally or in writing, and communicate effectively with peers in the industry and the public in different fields.
	Point 11-1: Understand the project implementation process in the field of earth exploration and ecological health, and be able to understand and apply engineering management methods.
Graduation Requirement 11 (Project Management) : Understand and master management principles and economic decision-making methods in the field of earth exploration and ecological health and be able to apply them in a multidisciplinary environment.	Point 11-1: Understand the project implementation process in the field of earth exploration and ecological health, and be able to understand and apply engineering management methods.
	Point 11-2: Understand the cost composition of projects in the field of earth exploration and ecological health, and be able to take economic factors into account in the design process of

	engineering projects.
Graduation Requirement 12 (Lifelong learning) : Have a clear sense of self-awareness and self-efficacy, have continuous independent learning, independent development and strong adaptability, can withstand the challenges and risks of failure in original exploration.	Point 12-2: Can adapt to social development, have the ability of independent learning, can take the initiative to understand, summarize and put forward problems and solve problems.
	Point 12-2: Can adapt to social development, have the ability of independent learning, can take the initiative to understand, summarize and put forward problems and solve problems.
	Point 12-3: Able to adapt to the law of the cognitive process of things, able to bear the challenges and risks of failure in original exploration, grasp the development trend of the frontier of earth science research, geological resources and ecological environment-related industries, and foresee the future development of earth exploration and ecological health technology.

The support of Requirements to Training Goals

Graduation requirements	Training goal 1	Training goal 2	Training goal 3	Training goal 4	Training goal 5
Graduation requirements1-1		√	√		
Graduation requirements1-2		√	√		
Graduation requirements1-3		√	√		
Graduation requirements2-1		√	√		
Graduation requirements2-2		√	√		
Graduation requirements2-3		√	√		
Graduation requirements3-1		√	√		
Graduation requirements3-2		√	√		
Graduation requirements3-3	√	√	√		
Graduation requirements3-4	√	√	√		
Graduation requirements4-1		√	√		
Graduation requirements4-2		√	√		
Graduation requirements4-3		√	√		
Graduation requirements5-1		√	√		
Graduation requirements5-2		√	√		
Graduation requirements5-3		√	√		
Graduation requirements6-1	√			√	
Graduation requirements6-2	√			√	
Graduation requirements7-1	√				√
Graduation requirements7-2	√				√
Graduation requirements8-1	√			√	√

Graduation requirements8-2	√			√	√
Graduation requirements9-1				√	√
Graduation requirements9-2				√	√
Graduation requirements10-1				√	
Graduation requirements10-2				√	
Graduation requirements11-1				√	
Graduation requirements11-2	√			√	
Graduation requirements12-1					√
Graduation requirements12-2					√
Graduation requirements12-3					√

Curriculum

1. Liberal Education Courses(≥30.5 Credits)

Principles of Marxism (3credits), Introduction to Mao Tse-tung Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics(4credits), The Essentials of Modern Chinese History(2credits), Ideological morality and rule of law(3credits), Situation and Policy(2credits), Physical Education(4credits), College English(9credits), Military Theory(2credits), Introduction to Ecology (1.5credits), etc

2. Basic courses of mathematics, Physics, Chemistry and biology(≥27 Credits, Limited courses are selected under the guidance of the tutor team)

Compulsory： Advanced Mathematics A(11.5credits), Linear Algebra A(3.5credits), Discrete Mathematics(2credits), Probability Statistics and Stochastic Processes(3.5credits)

Restrictedly Selective: Ordinary Differential Equations(3.5credits), Functions of Complex Variable and Integral Transforms B(2.5credits), Numerical Analysis(3.5credits), College Physics A(8credits), Physical Experiment A(2credits), College Chemistry A(5.5credits), College Chemistry Experiments A(2credits), Organic Chemistry B(2.5credits), Organic Chemistry Experiments B(1credits), Analytical Chemistry B(1.5credits), Analytical Chemistry Experiments B(1credits), Paleontology(3credits), Theoretical Mechanics(4 or 4.5credits)

3. Disciplinary Fundamental Courses(14.5 Credits)

Introduction to the Frontier of Future Technology(1credits), C Language Programming B(2credits), Fundamentals of Data Structure and Algorithm(2.5credits), Fundamentals of Artificial Intelligence(2credits), Theory of Circuitry(4.5credits), Physical Geology(2.5credits)

4. Main courses (flexible selection of courses, support to graduate study, must contain interdisciplinary main courses，≥25 Credits)

"Artificial Intelligence and Information Technology" module： Automatic Control Theory(5.5credits), Intelligent Sensing and Detection Technology(2.5credits), Process Control Principle and Application(5credits), Motion Control Theory and Application(5credits), Computer Network A(3credits), Computer System(2.5credits), Principles of Operating System(2credits), Machine Learning and Data Mining B(2.5credits), Big Data Storage and Management(4credits), Software Engineering A(3credits), Design and Analysis of Algorithms A(3credits), Computer Advanced Language Programming(2.5credits), Object Oriented

Programming(2credits)**"Evolution of Geological Resources" module:** Crystallography and Mineralogy(5credits), Rock Mass Mechnics(2.5credits), Fluid Mechanics(2.5credits), ntroduction to Petrology(5credits), Structural Geology A(4credits), Marine Geology(3credits), Resource Geology(4credits), Stratigraphy(2.5credits), Earth Surface System Science(6credits), Deep time earth environment and life process(6credits)

"Deep-sea Exploration" module: Physics of the Earth's Interior(2.5credits), Deep drilling technology(2credits), Geoelectricity and Geomagnetism(3credits), Geodynamics(3credits), Principles of Geographic Information System A(2.5credits), Introduction to Remote Sensing(3credits), Principles and Application of GIS(1.5credits), Marine Numerical Simulation Soil Pollution and Remediation(3credits)

"Healthy Earth Technology" module: Principle of Environmental Engineering Design(2.5credits), Environmental Microbiology(1.5credits), Environment Isotope Principles and Technology(2credits), Environment Assessment C(2credits), Environment Assessment C(2.5credits), Groundwater dynamics(2.5credits), Hydrogeochemistry(2credits), Groundwater Pollution and Prevention(2credits), Water Pollution Control Engineering(3credits), Solid Waste Treatment and Disposal(1.5credits), Soil Pollution and Remediation(1.5credits), Architecture Drawing(3credits), Urban Underground Space Planning and Utilization(1.5credits), Underground Construction Structure(2credits), Underground Engineering Construction(3credits)

Cross-disciplinary modules： Geological and Marine equipment control technology(2.5credits), Integrated Exploration Techniques and Digitalized Technology(3.5credits), Complex geological big data technology(2.5credits), Exploration Geophysics(2credits), Development and Application of Geological Cloud(2.5credits), Digital Earth technology and application(2credits), Intelligent interpretation of geological structure(2.5credits), Environmental Monitoring (Including Geological Environmental Monitoring)(2credits), Ecological Geography(2.5credits), Spatial Database(2.5credits), Computer Graphics A(3credits), Territorial Spatial Planning(2.5credits)

5. Selective courses (flexible course selection ≥12 Credits)

Industrial Intelligent Manufacturing Technology(1.5credits), Pattern Recognition and Machine Learning(2credits), Operations Research and System Engineering(2credits), Intelligent Robot Technology(2credits), Processing and Interpretation of Space Exploration Data(2credits), Multivariate Statistics in Geochemistry(2credits), Prevention and Control Engineering for Geohazards(2.5credits), Ocean Remote Sensing(2credits), Big Data Platform and Application A(3credits), Internet of Things Technology(2credits), Intelligent Sensing and Unmanned System(1.5credits), Data Visualization(2credits), Numerical Simulation Technique and application(1.5credits), Application Model of Remote Sensing(2.5credits), Karst Hydrogeology(1.5credits), Principles of Engineering Geology B(2credits), Shield and Trenchless Technology(1.5credits), Introduction to BIM Technology(1.5credits), Geological energy intelligent drilling technology(2credits), Knowledge Engineering and knowledge graph(1.5credits),

Digital twinning(1.5credits), In-situ stress measurement and monitoring technology(1.5credits), Intelligent prediction of mineral resources(2credits), Intelligence analysis of environmental evolution(2credits), Geo-info-tupu(1.5credits)

6. Practice Education(≥38.5 Credits)

Common practice(20.5 Credits) : Military Training(2credits), Metalworking Practice D(1credits), Electronic Circuit Training(2credits), Curriculum Design for C Language B(1.5credits), Data Structure Course Projects(1.5credits), Primary Field Training (Beidaihe)(2credits), Industrial practice of industry-university-research collaboration(4.5credits), Dissertation(6credits)

Module practice (flexible course selection ≥18 Credits):

"Artificial Intelligence and Information Technology" practice module: Practice of Intelligent System Technology(1.5credits), PLC-DCS Comprehensive Design(2credits), Design of Networked Process Monitoring System(2credits), Design of Motion Controller Based on Embedded System(2credits), Design of 3D Trajectory Planning and Control System(2credits), Algorithm Comprehensive Practice(3credits), Projects of Machine Learning A(2credits), Software Engineering Course Projects(1.5credits), Integrated practice of Internet of Things in resources and environment(2credits), Principles of Computer Organization Course Projects(2credits), Principles of Operating System Course Projects(1credits)

"Geological Resource Evolution" practice module: Geological Field Training (Zhoukoudian) B(4credits), Geological Field Training (Zigui) B(2credits), Modeling and Reserve Calculating of Ore-body(2credits), Curriculum Design of Geologic Survey for Mineral Resources(2.5credits), Course Design for Development and Application of Geological Cloud(2credits)

"Deep-sea Exploration" practice module: Geophysical Exploration Experiment 1(1.5credits), Geophysical Exploration Experiment 2(1.5credits), Course design of deep drilling technology(2credits), Practice of New Electromagnetic Methods and Technology(2credits), Geophysical Major Teaching Practice(Beidaihe)(5credits), Zigui Geographic Field Training(4credits), Practice of Geographic Information System(2credits), Comprehensive Practice of Remote Sensing Application(2credits), Physical Oceanography Practice(1credits), Oceanic Remote Sensing Practice(1credits)

"Healthy Earth Technology" practice module : Course Design for Environment Assessment(1credits), Professional Teaching Practice (The Three Gorges) B(4credits), Course Design for Water Pollution Control Engineering(1credits), Course Design for Solid Waste Treatment and Disposal(1credits), Instructive Practice for major (sanxia)(3credits), Instructive Practice for major (Wuhan)(2credits), Course Design for Urban Underground Space Planning and Utilization(1credits), Course Design for Underground Structures(1credits), Course Design for Underground Engineering Construction(1credits)

Interdisciplinary module practice: Integrated design practice of intelligent control

system(2credits), Artificial intelligence comprehensive internship(2credits), Geological exploration information system design practice(2credits), Practice of complex geological big data technology(2credits), Geological structure intelligent interpretation practice(2credits), Multi-method exploration and observation practice in deep earth(2credits), Marine information intelligent sensing technology internship(2credits)

Note: Each tutor group can set up no more than 2 practical courses, no more than 4 credits. Materials such as the course syllabus are required.

The Study Paradigm

Flexible course selection: students can choose courses across semesters and modules according to their knowledge. Submit the course teaching schedule confirmed by the tutor team, and mark the credit allocation of each semester.

Graduate study: Students can study independently under the supervision of a supervisor or for up to 20 credits in 5 modules. Including scientific research training, all kinds of discipline competitions or practical activities, social investigation, labor education, literature review, conference exchange, interdisciplinary courses, innovation and entrepreneurship courses, language expression courses, etc.

Graduation Requirements

Credits required: 160

Length of schooling and degree: Four years, Bachelor of Engineering or Science, Bachelor of Science, Master's degree and Doctoral degree encouraged

Students can minor in other majors

Students' course selection is guided by tutors

“未来技术”类课程教学计划表

课程类别 Classi-fication		课程编号 Code	课程名称 Course Name		学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
							课内学时		课外学时											
							讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
通识教育课程 Liberal Education Courses	必修 Compulsory	12007800	马克思主义基本原理 Principles of Marxism		3	48	48								3					
		11706500	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Tse-tung Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics		4	64	64									4				
		11711800	中国近现代史纲要 The Essentials of Modern Chinese History		2	32	32						2							
		12007900	思想道德与法治 Ideological morality and rule of law		3	48	48						3							
		12005300	形势与政策 Situation and Policy		2	32	32						每学期平均分配							
		113076*0	体育 Physical Education		4	144	144						1	1	1	1				
		109234*0	大学英语 College English		9	144	144				48		3	3	3					
		14300300	军事理论 Military Theory		2	36	36						2							
	选修 Elective	70400600	生态学概论 Introduction to Ecology		1.5	24	24						1.5							
		包括生态学概论、劳动素养与劳动教育等文化素质和跨专业类课程，跨学科选修，不低于 1 学分			1.5															
		小计 Sum			**30.5**	**572**	**572**				**48**		**12.5**	**4**	**7**	**5**				
数理化生基础课，≥27 学分		212127*1	必修	高等数学 A Advanced Mathematics A	11.5	184	184						5	6.5						
		21212801		线性代数 A Linear Algebra A	3.5	56	56					高等数学 A			3.5					
		22308300		离散数学 Discrete Mathematics	2	32	32					高等数学 A 线性代数 A			2					
		21202400		概率统计与随机过程 Probability Statistics and Stochastic Processes	3.5	56	56					高等数学 A		3.5						
		21209700	限修（由导师团队指导选择） 大学物理 A、大	常微分方程 Ordinary Differential Equations	3.5	56	56					高等数学 A			3.5					
		21201902		复变函数与积分变换 B Functions of Complex Variable and Integral Transforms B	2.5	40	40					高等数学 A		2.5						
		21210000		数值分析 Numerical Analysis	3.5	56	56					线性代数 A				3.5				
		212130*1		大学物理 A	8	128	128					高等数学 A		4	4					

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name		学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
						课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
						讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
		学化学A及配套实验至少二选一	College Physics A																
	212169*1		物理实验 A Physical Experiment A	2	64	4	60				大学物理 A		1	1					
	203269*1		大学化学 A College Chemistry A	5.5	88	88							2.5	3					
	203270*1		大学化学实验 A College Chemistry Experiments A	2	48		48				大学化学 A		1	1					
	20327302		有机化学 B Organic Chemistry B	2.5	40	40									2.5				
	20327402		有机化学实验 B Organic Chemistry Experiments B	1	24		24								1				
	20327102		分析化学 B Analytical Chemistry B	1.5	24	24									1.5				
	20327202		分析化学实验 B Analytical Chemistry Experiments B	1	24		24								1				
	20406900		普通生物学 General Biology	2	32									2					
	20538311		工程力学（理论力学）A1 Theoretical Mechanics A1	4.5	72	72		8						4.5					
	20538321		工程力学（材料力学）A2 Theoretical Mechanics A2	4	64	64		12							4				
	小计 Sum			**29.5**	**312**	**312**						**5**	**10**	**4.5**					
学科基础	22200100	未来技术前沿导论* Introduction to the Frontier of Future Technology		1	16	16						1							
	21929102	C 语言程序设计 B C Language Programming B		2	32	32		8		8		2							
	20612400	数据结构与算法基础 Fundamentals of Data Structure and Algorithm		2.5	40	40							2.5						
	22308800	人工智能基础* Fundamentals of Artificial Intelligence		2	32	28	4	4			高等数学 A、概率统计与随机过程、离散数学、C 语言程序设计 B			2					
	22300300	电路理论 Theory of Circuitry		4.5	72	64	8				高等数学 A		4.5						
	20119600	普通地质学 Physical Geology		2.5	40	40		8				2.5							
	小计 Sum			**14.5**	**232**	**220**	**12**	**20**		**8**		**5.5**	**7**	**2**					
合计 Sub-total				**76**															
模术		**人工智能与信息技术模块**																	

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name		学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
						课内学时		课外学时											
						讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	22308510	自动控制原理 Automatic Control Theory	I：系统建模与经典控制论 I：Modeling and Classical Control Theory	3.5	56	48	8		4		高等数学 A、复变函数与积分变换 B				3.5				
	22308520		II:线性系统分析与设计 II: Analysis and Design for Linear System	2	32	28	4		4		线性代数 A					2			
	22308400	智能传感与检测技术 Intelligent Sensing and Detection Technology		2.5	40	36	4				电路理论				2.5				
	22309110	过程控制原理与应用技术 Process Control Principle and Application	二选一 I:过程控制原理与仪表 I：Process Control Principle and Instrument	3	48	40	8		2							3			
	22309120		II:网络化过程控制系统 II: Networked Process Control System	2	32	28	4		2								2		
	22309210	运动控制理论与应用技术 Motion Control Theory and Application	I:电机与运动控制基础 I: Fundamentals of Motor and Motion Control	3	48	40	8		2							3			
	22309220		II:数字伺服控制技术 II: Digital Servo Control Technique	2	32	28	4		2								2		
	21930101	计算机网络 A Computer Network A		3	48	48		8						3					
	21936200	计算机系统 Computer System		2.5	40	40		24						2.5					
	21930200	操作系统原理 Principles of Operating System		2	32	32		16							2				
	20842702	机器学习与数据挖掘 B Machine Learning and Data Mining B		2.5	40	32	8	8								2.5			
	21932900	大数据存储与管理 Big Data Storage and Management		4	64	48	16								4				
	21915601	软件工程 A Software Engineering A		3	48	36	12									3			
	21932301	算法设计与分析 A Design and Analysis of Algorithms A		3	48	32	16								3				
	21929600	计算机高级语言程序设计 Computer Advanced Language Programming		2.5	40	40		16				2.5							

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	21929700	面向对象程序设计 Object Oriented Programming	2	32	32		16					2						
	地质资源演化模块																	
	20104600	结晶学及矿物学 Crystallography and Mineralogy	5	80	40	40	4						5					
	20553000	岩土力学 Rock Mass Mechnics	2.5	40	40		12								2.5			
	20520700	流体力学 Fluid Mechanics	2.5	40	40								2.5					
	20119900	岩石学导论 Introduction to Petrology	5	80	40	40	4	4					5					
	20104001	构造地质学 A Structural Geology A	4	64										4				
	20212000	资源地质学 Resource Geology	4	64			16								4			
	20120500	地层学 Stratigraphy	2.5	40	40			8					2.5					
	20217100	海洋地质学 Marine Geology	3	48	48								3					
		地球表层系统科学 Earth Surface System Science	6									3	3					
		深时地球环境与生命过程 Deep time earth environment and life process	**6**										2	4				
	深地深海探测模块																	
	20608700	地球内部物理学 Physics of the Earth's Interior	2.5	40	40									2.5				
		深部钻探工艺学 Deep drilling technology	2	32	32									2				
	20621500	地电地磁学理论 Geoelectricity and Geomagnetism	3	48	48										3			
	20608900	地球动力学 Geodynamics	3	48	48										3			
	21130701	地理信息系统原理 A Principles of Geographic Information System A	2.5	40	24	16			8				2.5					
	21129000/2731400	遥感概论 Introduction to Remote Sensing	3	48	48									3				
	20435200	GIS 原理与应用 Principles and Application of GIS	1.5	24	24		16		2							1.5		
	22405400	海洋数值模拟 Marine Numerical Simulation Soil Pollution and Remediation	3	48	48													
	健康地球技术模块																	

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	20431200	环境工程原理 Principle of Environmental Engineering Design	2.5	40	40										2.5			
	20431000	环境工程微生物 Environmental Microbiology	1.5	24	24		24							1.5				
	20405700	环境同位素原理与技术 Environment Isotope Principles and Technology	2	32	28	4									2			
	20405303	环境评价 C Environment Assessment C	2	32	32									2				
	20431700	水文地质学基础 Fundamentals of Hydrogeology	2.5	64	40		16	4	4					2.5				
	20434800	地下水动力学 Groundwater dynamics	2.5	40	40		8	4	4				2.5					
	20437700	水文地球化学 Hydrogeochemistry	2	48	32		8		8						2			
	20401500	地下水污染与防治 Groundwater Pollution and Prevention	2	32	32		12	2	2							2		
	20413800	水污染控制工程 Water Pollution Control Engineering	3	48	36	12											3	
	20436900	固体废物处理与处置 Solid Waste Treatment and Disposal	1.5	24	24		8		8						1.5			
	20436300	土壤污染与防治 Soil Pollution and Remediation	1.5	24	24		12	4								1.5		
	20732000	建筑制图 Architecture Drawing	3	48	48		8						3					
	20544400	城市地下空间规划及利用 Urban Underground Space Planning and Utilization	1.5	24			8								1.5			
	20544500	地下建筑结构 Underground Construction Structure	2	32	32		8									2		
	20522300	地下建筑工程施工 Underground Engineering Construction	3	48	48											3		
	交叉学科模块																	
		地质与海洋装备控制技术* Geological and Marine equipment control technology	2.5												2.5			
	21937900	综合勘查与数字技术 Integrated Exploration Techniques and Digitalized Technology	3.5	56	48	8									3.5			
		复杂地质大数据技术 Complex geological big data technology	2.5												2.5			
	20607000	勘查地球物理 Exploration Geophysics	2	32	24	8									2			
	20230100	地质云开发与应用 Development and Application of Geological Cloud	2.5	40	40		16									2.5		

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
		数字地球技术及应用 Digital Earth technology and application	2													2		
		地质构造智能解释 Intelligent interpretation of geological structure	2.5													2.5		
	20437900	环境监测（含地质环境检测） Environmental Monitoring （Including Geological Environmental Monitoring）	2	40	32		8								2			
	21142600	生态地理学 Ecological Geography	2.5	40	32	8								2.5				
	21140200	空间数据库原理 Spatial Database	2.5	40	40									2.5				
	21921801	计算机图形学 A Computer Graphics A	3	48	32	16									3			
	21144100	国土空间规划 Territorial Spatial Planning	2.5	40	40									2.5				
	小计 Sum		28															
选修课，≥12 学分	22310400	工业智能制造技术 Industrial Intelligent Manufacturing Technology	1. 5	24	20	4											1.5	
	22311000	模式识别与机器学习 Pattern Recognition and Machine Learning	2	32	28	4											2	
	22309700	运筹学与系统工程 Operations Research and System Engineering	2	32	28	4				自动控制原理							2	
	22307200	智能机器人技术 Intelligent Robot Technology	2	32	28	4											2	
	20623100	空间探测资料处理与解释 Processing and Interpretation of Space Exploration Data	2	32	28	4										2		
	20117200	地球化学多元统计 Multivariate Statistics in Geochemistry	2	32												2		
	20506100	地质灾害防治工程 Prevention and Control Engineering for Geohazards	2. 5	40													2.5	
	21105100	海洋遥感 Ocean Remote Sensing	2	32	32										2			
		地质能源智能钻采技术 Geological energy intelligent drilling technology	2	32	32												2	
		知识工程与知识图谱 Knowledge Engineering and knowledge graph	1.5													1.5		

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
	21933001	大数据平台及应用 A Big Data Platform and Application A	3	48	32	16											3	
	22303600	物联网技术 Internet of Things Technology	2	32	32										2			
	21937600	智能感知与无人系统 Intelligent Sensing and Unmanned System	1.5	24	24		8										1.5	
	21923000	数据可视化 Data Visualization	2.5	32	28	12											2.5	
		数字孪生技术 Digital twinning	1.5	24	24												1.5	
		地应力测量与监测技术 In-situ stress measurement and monitoring technology	1.5	24	24												1.5	
	20540400	数值模拟技术与应用 Numerical Simulation Technique and application	1.5	24	24											1.5		
		矿产资源智能预测 Intelligent prediction of mineral resources	2														2	
		环境演化智能分析 Intelligence analysis of environmental evolution	2														2	
		地学信息图谱 Geo-info-tupu	1.5														1.5	
	21145000	遥感应用模型 Application Model of Remote Sensing	2.5	40	40										2.5			
	20435800	岩溶水文地质学 Karst Hydrogeology	1.5	24	24											1.5		
	20539002	工程地质学基础 B Principles of Engineering Geology B	2	32	32										2			
	20545100	盾构与非开挖技术 Shield and Trenchless Technology	1.5	24	24		8									1.5		
	20545600	BIM 技术基础 Introduction to BIM Technology	1.5	24	24										1.5			
	小计 Sum		**16**															
创新创业自主学习 Freedom study	ZZ35000S	社会调查 Social Investigation	2															
		其他(学科竞赛、发明创造、科研报告) Others (Contest, Invention, Innovation and Research Presentation)	3															
	小计 Sum		**5**															
集块模跟	共有实践环节																	

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name			学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
							课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
							讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
	44300400	军事训练 Military Training			2	2 周							2							
	40724604	金工实习 D Metalworking Practice D			1	1 周									1					
	42307500	电路综合实习 Electronic Circuit Training			2	2 周						电路理论				2				
	41919002	C 语言课程设计 B Curriculum Design for C Language B			1.5	1.5 周						C 语言程序设计 B	1.5							
	41930500	数据结构课程设计 Data Structure Course Projects			1.5	1.5 周								1.5						
	40115200	地质认识实习（北戴河） Primary Field Training (Beidaihe)			2	2 周								2						
		产学研协同工业实践 Industrial practice of industry-university-research collaboration			4.5	4.5 周									2			2.5		
		学位论文 Dissertation			6	6 周											1.5	1.5	1.5	1.5
	小计 Sum				**20.5**								**3.5**	**3.5**	**3**	**2**	**1.5**	**4**	**1.5**	**1.5**
	人工智能与信息技术模块																			
	42312800	智能系统技术实践 Practice of Intelligent System Technology			1.5	1.5 周						人工智能基础、C 语言课程设计							1.5	
	42309510	依选实验	过程控制综合实践 Practices in Process Control	I: PLC-DCS 综合设计 I（PLC-DCS Comprehensive Design）	2	2 周						过程控制原理与仪表					2			
	42309520	依选实验	过程控制综合实践 Practices in Process Control	II:网络化过程监控系统设计 II（Design of Networked Process Monitoring System）	2	2 周						网络化过程控制系统						2		
	42309610	依选实验	运动控制综合实践 Practices in Motion Control	I：基于嵌入式系统的运动控制器设计 I（Design of Motion Controller Based on Embedded System）	2	2 周						电机与运动控制基础					2			
	42309620	依选实验	运动控制综合实践 Practices in Motion Control	II:三维运动轨迹规划与控制系统设计 II（Design of 3D Trajectory Planning and Control System）	2	2 周						数字伺服控制技术						2		
	41936900	算法综合实习 Algorithm Comprehensive Practice			3	3 周										3				

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	41932601	机器学习课程设计 A Projects of Machine Learning A	2	2 周											2			
	41936700	软件工程课程设计 Software Engineering Course Projects	1.5	1.5 周											1.5			
		资源环境物联网综合实践 Integrated practice of Internet of Things in resources and environment	2	2 周												2		
	41921700	计算机组成原理课程设计 Principles of Computer Organization Course Projects	2									2						
	41930600	操作系统原理课程设计 Principles of Operating System Course Projects	1											1				
	地质资源演化模块																	
	40115602	地质教学实习（周口店）B Geological Field Training (Zhoukoudian) B	4	4 周										4				
	40115702	地质教学实习（秭归）B Geological Field Training (Zigui) B	2	2 周											2			
	40216300	矿体建模及储量计算 Modeling and Reserve Calculating of Ore-body	2	2 周											2			
	40216400	矿产地质调查及课程设计 Curriculum Design of Geologic Survey for Mineral Resources	2.5	2.5 周												2.5		
	40230200	地质云开发与应用课程设计 Course Design for Development and Application of Geological Cloud	2	2 周												2		
	深地深海探测模块																	
	40614910	地球物理勘探实验（1） Geophysical Exploration Experiment 1	1.5	1.5 周											1.5			
	40614920	地球物理勘探实验（2） Geophysical Exploration Experiment 2	1.5	1.5 周												1.5		
		深部钻探工艺学课程设计 Course design of deep drilling technology	2	2 周												2		
	40615100	电磁法新方法技术实习 Practice of New Electromagnetic Methods and Technology	2	2 周												2		
	40614800	地球物理学专业教学实习（北戴河） Geophysical Major Teaching Practice(Beidaihe)	5	5 周												5		
	41142900	秭归综合地理实习 Zigui Geographic Field Training	4	4 周										4				
	41130800	地理信息系统实习	2	2 周									2					

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
		Practice of Geographic Information System																
	41146000	遥感应用综合实习 Comprehensive Practice of Remote Sensing Application	2	2 周												2		
	42401800	物理海洋学实习 Physical Oceanography Practice	1	1 周											1			
	42402200	海洋遥感实习 Oceanic Remote Sensing Practice	1	1 周										1				
	健康地球技术模块																	
	40422500	环境评价课程设计 Course Design for Environment Assessment	1	1 周												1		
	40421402	专业教学实习（三峡）B Professional Teaching Practice (The Three Gorges) B	4	4 周												4		
	40437100	水污染控制课程设计 Course Design for Water Pollution Control Engineering	1	1 周											1			
	40437200	固体废物处理与处置课程设计 Course Design for Solid Waste Treatment and Disposal	1	1 周											1			
	40541200	专业认识实习（秭归） Instructive Practice for major (sanxia)	3	3 周										3				
	40548800	专业认识实习（武汉） Instructive Practice for major (Wuhan)	2	2 周										2				
	40544700	城市地下空间规划及利用课程设计 Course Design for Urban Underground Space Planning and Utilization	1	1 周											1			
	40532800	地下建筑结构课程设计 Course Design for Underground Structures	1	1 周												1		
	40548900	地下建筑工程施工课程设计 Course Design for Underground Engineering Construction	1	1 周												1		
	交叉学科模块																	
		智能控制系统综合设计实践 Integrated design practice of intelligent control system	2	2 周														
		人工智能综合实习 Artificial intelligence comprehensive internship	2	2 周														
		地质勘查信息系统设计实习 Geological exploration information system design practice	2	2 周														

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
		复杂地质大数据技术实践 Practice of complex geological big data technology	2	2 周														
		地质构造智能解释实习 Geological structure intelligent interpretation practice	2	2 周														
		地球深部多方法探测观测实习 Multi-method exploration and observation practice in deep earth	2	2 周														
		海洋信息智能感知技术实习 Marine information intelligent sensing technology internship	2	2 周														
		导师组自设实践课程（≦2 门/组） Self-designed practical courses (≦2 / group)																
	小计 Sum		21	21 周														
总计 Total			160															

“未来技术”大类课程分类统计

	通识教育课程 Liberal Education Courses	数理化生基础+学科基础 Fundamental Course	主干课 Main Specialty Courses	选修课 Specialty Elective Courses	创新创业自主 Freedom study	实践环节 Practical Work	学时总计 Total Hours	学分总计 Total Credits
学时/学分 Credits	512/32	672/42	432/27	224/14	80/5	40 周/40	1920 +40 周	160
学分所占比例 Ratio of Credits	20%	26.3%	16.8%	8.8%	3.1%	25 %	100%	100%

注：实践环节占比计算未包含创新创业学分、课程实验、课外学时；如果包含，占比将超过 30%。

未来技术学院个性化培养方案制定说明

根据《未来技术学院本科生培养方案（试行）》的要求，未来技术学院学生课程体系的设计基于宽口径、厚基础、重实践、促创新的原则，加强数理基础和外语教学，增加地球科学相关的基础课程，与人工智能、自动化、计算机、电子信息的基础课程一起，共同构成宽学科背景专业基础课程体系。

个性化培养方案的制定遵循“先修后续、科教融合、避免重复”的原则，保障学生课业修读的连续性，避免修读相似课程。请各导师团队仔细研讨，参照培养方案，结合团队情况制定所指导学生的个性化培养方案。

一、毕业专业

必须为附件 2 列表内的专业

二、课程学分要求：

课程类别	通识教育课程	数理基础	学科基础	主干课	选修课	实践环节	创新创业自主学分	学分总计
学分	必修 30 学分+选修≥3 学分	必修 20.5 学分+限修≥7.5 学分	14.5 学分	≥25 学分	≥12 学分	必修 20.5 学分+自选≥18 学分	5 学分	≥160 学分

备注：以上表格规定每个模块和总学分的最低要求学分

三、制定原则：

1. 可根据团队培养需求，对部分课程进行跨学年调整（跨学年选课）。

2. 通识教育课必修为学院大类课程，不可修改删除。

3. 数理基础课程分为必修和限修。必修课程为学院大类课程，不可修改删除；限选课由导师团队指导选择。

4. 学科基础课程为学院大类课程，不可修改删除。

5. 主干课程培养方案提供 5 个课程模块，编制原则如下：

（1）可以在多个课程模块中选择课程构成课程体系。

（2）必须包含毕业专业培养方案中的所有核心专业主干课程（见附件 3），以符合学位授予要求。

（3）必须选择 “人工智能与信息技术”模块中的课程，体现人工智能、新一代信息技术与地学、地质资源、生态环境领域的融合。

（4）建议适当选择学科交叉模块中的课程。

6.实践环节分为共有实践和自选实践。共有实践为必修，不可修改删除；自选实践分为 5 个模块，应根据培养方向需求选择，必须含有学科交叉模块的实践课程。

每个导师组可自设不超过 2 门实践课程，不超过 4 学分。需提交课程中英文教学大纲等材料。

7.在导师团队的指导下，学生可以在 5 类课程模块的主干课、选修课和模块类综合实践中选择“以研代学”课程（不超过 20 学分）。需在本科教学计划表中规划明确“以研代学”总学分，以及学期学分安排。拟“以研代学”课程和每门课程学分需要列举在教学计划表后。

四、个性化培养方案核查

责任导师为学生个性化培养方案的第一责任人，直接负责指导学生的个性化培养方案制定工作。请各个团队参照《附件 4 个性化培养方案检测》自查。

附件 1：

未来技术学院本科教学选课表

（为免字体格式出错，个性化课程计划请直接在此表内填写）

学生姓名		所在团队	
出口专业		责任导师	

课程类别 Classi-fication		课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	学期学分分配 Semester Credits							
					一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
通识教育课程	必修	12007800	马克思主义基本原理	3			3					
		12008100	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2				2				
		12008000	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3				3				
		11711800	中国近现代史纲要	2	2							
		12007900	思想道德与法治	3	3							
		12005300	形势与政策	2	每学期平均分配							
		113076*0	体育	4	1	1	1	1				
		109234*0	大学英语	9	3	3	3					
		14300300	军事理论	2	2							
	选修	70400600	生态学概论	1.5	1.5							
		72400500	海洋与人类	1.5	1.5							
		包括生态学概论、劳动素养与劳动教育等文化素质和跨专业类课程，跨学科选修，不低于 3 学分										
数理基础课	必修	212127*2	高等数学 A	11.5	5	6.5						
		21212801	线性代数 A	3.5	3.5							
		21202400	概率统计与随机过程	3.5		3.5						
		22308300	离散数学	2			2					
	限修											
		大学物理 A（含配套实验）和大学化学 A（含配套实验）至少二选一										
学科基础		22200100	未来技术前沿导论*	1	1							
		21929102	C 语言程序设计 B	2	2							
		20612400	数据结构与算法基础	2.5		2.5						
		22308800	人工智能基础*	2			2					
		22300300	电路理论	4.5		4.5						
		20119600	普通地质学	2.5	2.5							
代学 以研		如果计划以研代学，需要明确总学分（不高于 20 学分）以及学期学分分配										
		核心专业主干课										

学生姓名		所在团队	
出口专业		责任导师	

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	学期学分分配 Semester Credits							
				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	人工智能与信息技术模块										
	资源演化智能分析模块										
	深地深海勘探模块										
	人居环境与宜居地球模块										
	学科交叉模块										
选修课											
创新创业自主学习	ZZ35000S	社会调查	2								
		其他	3								
	小计		5								
实践环节	共有实践环节										
	44300400	军事训练	2	2							
	40724604	金工实习 D	1			1					
	42307500	电路综合实习	2				2				
	41919002	C 语言课程设计 B	1.5	1.5							
	41930500	数据结构课程设计	1.5		1.5						
	40115200	地质认识实习（北戴河）	2		2						
		产学研协同工业实践	4.5				2		2.5		
		学位论文	6					第五学期起			
	人工智能与信息技术模块										
	资源演化智能分析模块										
	深地深海勘探模块										

学生姓名		所在团队	
出口专业		责任导师	

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	学期学分分配 Semester Credits							
				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	人居环境与宜居地球模块										
	学科交叉模块										

注：请在橙底空行中填入所选课程信息，可以增删。没有填写的行，请删除。

教学计划表分类统计

统计课程类别	通识教育课程		数理基础		学科基础	主干课	选修课	实践环节		创新创业自主学分	学分总计
	必修	选修	必修	限修				必修	自选		
学分	30		20.5		14.5			20.5		5	

拟以研代学课程：

责任导师签字：

附件 2：未来技术学院学生出口专业列表

序号	所属学院	专业名称	建设点级别
1	地球科学学院	地质学	国家级一流专业
2	资源学院	资源勘查工程	国家级一流专业
3	环境学院	环境工程	国家级一流专业
4	工程学院	地质工程	国家级一流专业
5	地球物理与空间信息学院	地球物理学	国家级一流专业
6	机械与电子信息学院	机械设计制造及其自动化	国家级一流专业
7	地理与信息工程学院	地理信息科学	国家级一流专业
8	计算机学院	计算机科学与技术	国家级一流专业
9	自动化学院	自动化	国家级一流专业
10	海洋学院	海洋科学	国家级一流专业

附件 3：2019 版培养方案出口专业核心专业主干课程

序号	所属学院	专业名称	专业主干课学分
1	地球科学学院	地质学	构造地质学方向：8 学分 地球生物学方向：10 学分
2	资源学院	资源勘查工程	21
3	环境学院	环境工程	14
4	工程学院	地质工程	13
5	地球物理与空间信息学院	地球物理学	11.5
6	机械与电子信息学院	机械设计制造及其自动化	17.5
7	地理与信息工程学院	地理信息科学	19.5
8	计算机学院	计算机科学与技术	18
9	自动化学院	自动化	14.5
10	海洋学院	海洋科学	16

1、地球科学学院--地质学

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
Main Specialty Courses 专业主干课		**方向1:构造地质学方向** Structural Geology																
	20116300	区域地质调查技术与方法 The Methods and Techniques of Regional Geological Survey	2	32	20	12										2		
	20109300	大地构造学 Tectonics	2	32	30	2										2		
	20116400	显微构造地质学 Microstructural Geology	2	32	20	12									2			
	20116500	解析构造地质学 Analytical tectonics and Structural Geology	2	32	28	4											2	
	小计 sum		**8**	**128**	**98**	**30**					**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**4**	**2**	**0**
		方向2：地球生物学方向 Geobiology																
	20116600	古生态学 Palaeoecology	2	32	24	8									2			
	20120400	沉积地质学基础 Sedimentary Geology	3	48	42	6										3		
	20120500	地层学 Stratigraphy	2.5	40	40			8								2.5		
	20120600	微体古生物学及化石鉴定技术 Micropaleontology and Fossil Identification Techniques	2.5	40	20	20		4	4							2.5		
	小计 Sum		**10**	**160**	**126**	**34**		**12**	**4**		**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**8**	**0**	**0**

2、资源学院--资源勘查工程

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
专业主干课 Main Specialty Courses	20222301	石油及天然气地质学 A Petroleum Geology A	3.5	56	56										3.5			
	20222400	石油及天然气地质学实验 Petroleum Geology Experiments	1.5	24		24									1.5			
	20226400	含油气盆地沉积学 Sedimentology of Petroliferous Basin	2.5	40	40		16	8	8						2.5			
	20226500	含油气盆地构造学 Tectonics of Petroliferous Basin	2.5	40	40		16	8							2.5			
	20617900	地球物理原理与方法 Geophysical Principles and Methods	3	48	48										3			
	20222000	油（气）层物理学 Petroleum Reservoir Physics	2	32	32		16									2		
	20618000	地球物理综合解释 Integrated Interpretation for Geophysics	2	32	24	8	16									2		
	20229100	非常规油气地质学 Unconventional Oil and Gas Geology	2	32	32		8	8								2		
	20229300	地热地质学 Geothermic Geology	2	32	32		8	8	8							2		
	小计 Sum		**21**	**336**	**304**	**32**	**80**	**32**	**16**						**13**	**8**		

3、环境学院--环境工程

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
	20403800	环境工程原理 Principle of Environmental Engineering	2.5	40	40									2.5				
	20431700	水文地质学基础 Fundamental of Hydrogeology	2.5	64	40		16	4	4					2.5				
	20436800	水污染控制工程 Water Pollution Control Engineering	2	56	32		16		8						2			
	20436900	固体废物处理与处置 B* Solid Waste Treatment and Disposal B	1.5	40	24		8		8						1.5			
	20405303	环境评价 Environmental Assessment	2	48	32				16					2				
	20401500	地下水污染与防治 Groundwater Pollution & Prevention	2	48	32		12	2	2							2		
	20436300	土壤污染和防治 Soil Pollution and Remediation	1.5	40	24	12		4								1.5		
	小计 Sum		**14**	**336**	**224**	**12**	**52**	**10**	**38**					**7**	**3.5**	**3.5**		

4、工程学院--地质工程

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
	20539101	土力学 A Soil Mechanics A	2.5	40	40		12							2.5				
	20539500	岩体力学 Rock Mass Mechanics	2	32	32		8			弹塑性力学基础					2			
	20539001	工程地质学基础 A Basic Engineering Geology	2.5	40	40					土力学 岩体力学					2.5			
	20540600	地质灾害防治设计与施工 Design and Construction of Geohazards Control	2	32	32		8			土力学、岩体力学工程地质学基础						2		
	20539900	岩土钻掘工艺学 Geotechnical Drilling Engineering	2.5	40	40		8									2.5		
	20540300	地基基础工程 Foundation Engineering	1.5	24	24		8			土力学、钢筋混凝土结构学、结构力学、弹性力学基础						1.5		
	小计 Sum		**13**	**208**	**208**		**44**							**2.5**	**4.5**	**6**		

5、地球物理与空间信息学院--地球物理学

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
	20608400	重力学 Gravity	2.5	40	40			4	4	场论					2.5			
	20621500	地电地磁学理论 Geoelectricity and Geomagnetism	3	48	48					场论					3			
	20616600	空间物理概论 Introduction to Space Physics	2	32	32											2		
	20602800	地震学 Seismology	4	64	64					高等数学 A、连续介质力学						4		
	小计 Sum		**11.5**	**184**	**184**			**4**	**4**						**5.5**	**6**		

6、机械与电子信息学院--机械设计制造及其自动化

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
专业主干课 Main Specialty Courses	207319*0	机械制图 Mechanical Drawing	4	64	64		24				2.5	1.5						
	20727400	机械制造工艺学 Technology of Mechanical Manufacture	2.5	40	34	6				机械制图 金属材料及热处理 互换性与技术测量等						2.5		
	20706500	机械原理 Principle of Machinery	3	48	40	8				理论力学 机械制图				3				
	20705100	互换性与测量技术 Interchangeability and Technical Measurement	2	32	26	6				机械制图 金工实习 A					2			
	20706200	机械设计 Machine Design	3.5	56	48	8				材料力学 机械原理					3.5			
	20705500	机电传动控制 Electromechanical Drive Control	2.5	40	32	8				电工与电子技术 A						2.5		
	小计 Sum		**17.5**	**280**	**244**	**36**	**24**				**2.5**	**1.5**		**3**	**5.5**	**5**		

7、地理与信息工程学院--地理信息科学

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
	21134201	空间统计与分析A(排在学期初) Spatial Statistics and Analysis	2	32	24	8	8							2				
	21135000	地图学 Cartography	2.5	40	32	8	12							2.5				
	21131801	计算机图形学 A Computer Graphics	3	48	32	16								3				
	21135100	遥感原理与应用 Principles and Applications of Remote Sensing	2.5	40	32	8	8								2.5			
	21135300	高级空间分析与建模（排学期末） Advanced Spatial Analysis and Modeling	3	48	28	20								3				
	21134100	GIS 算法设计与实现 GIS Algorithm Design and Implementation	2	32	20	12								2				
	21134400	地理空间信息服务 Geospatial Information Service	2.5	40	24	16	8									2.5		
	21134300	时空大数据分析与挖掘 Spatiotemporal Big Data Analysis and Mining	2	32	24	8	8									2		
	小计 Sum		**19.5**	**312**	**216**	**96**	**44**	**8**						**12.5**	**2.5**	**4.5**		

8、计算机学院--计算机科学与技术

课程类别 Classification	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时											
					讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
专业主干课 Main Specialty Courses	21930000	计算机组成原理 Principles of Computer Configuration	3	48	48		16					3						
	21930101	计算机网络 Computer Network	3	48	48		8						3					
	21930200	操作系统原理 Principles of Operating System	2	32	32		16							2				
	21936100	编译原理 Principles of Compiling	2	32	32		16							2				
	21935900	计算方法 Numerical Methods	2.5	40	40		8								2.5			
	21936200	计算机系统 Computer System	2.5	40	40		24								2.5			
	21932101	数据库原理 Database Principle A	3	48	32	16										3		
	小计 Sum		**18**	**288**	**272**	**16**	**88**					**3**	**3**	**4**	**5**	**3**		

9、自动化学院--自动化

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name		学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite Courses	学期学分分配 Semester Credits							
						课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
						讲课 Lec.	课内实验 Lab	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
专业主干课 Main Specialty Courses	22308510	自动控制原理 Automatic Control Theory	I:系统建模与经典控制论 I：Modeling and Classical Control Theory	3.5	56	48	8		4		高等数学 A 复变函数与积分变换 B				3.5				
	22308520		II:线性系统分析与设计 II: Analysis and Design for Linear System	2	32	28	4		4		线性代数 B					2			
	22308610	嵌入式原理及应用 Embedded System Principle and Application	I:微机原理与单片机技术 I: Principle of Micro-computer and Technology of Microcontroller	2.5	40	32	8	4			数字电子技术、模拟电子技术				2.5				
	22308620		II:嵌入式系统 II: Embedded System	1.5	24	16	8	4	4		数字电子技术、模拟电子技术、微机原理与单片机基础					1.5			
	22309110	Choose one between the two courses 2选1	过程控制原理与应用技术 Process Control Principle and Application	I:过程控制原理与仪表 I：Process Control Principle and Instrument	3	48	40	8		2		系统建模与经典控制论					3			
	22309120			II:网络化过程控制系统 II: Networked Process Control System	2	32	28	4		2		系统建模与经典控制论						2		
	22309210		运动控制理论与应用技术 Motion Control Theory and Application	I:电机与运动控制基础 I: Fundamentals of Motor and Motion Control	3	48	40	8		2		系统建模与经典控制论					3			
	22309220			II:数字伺服控制技术 II: Digital Servo Control Technique	2	32	28	4		2		系统建模与经典控制论						2		
	小计 Sum				**14.5**	**232**	**192**	**40**	**8**	**16**					**6**	**6.5**	**2**		

10、海洋学院--海洋科学

课程类别 Classi-fication	课程编号 Code	课程名称 Course Name	学分 Crs	课内总学时 Hrs	学时分类 Class Hours					先修课程 Prerequisite courses	学期学分分配 Semester Credits							
					课内学时		课外学时				一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
					讲课 Lec	课内实验 Lab.	实验/科研实践 Lab/Res.	研讨 Dis	素质拓展 Exp									
专业主干课 Main Specialty Courses	20202600	海洋调查技术与方法 Technology and Methods of Marine Survey	2.5	40	40		8								2.5			
	20202300	海洋地球化学 Marine Geochemistry	2	32	32		8	8		地球化学						2		
	20202200	海洋沉积学 Marine Sedimentology	2.5	40	40		8			矿物岩石学					2.5			
	20201500	大洋底构造地质学 Ocean Floor Tectonics	2	32	32		16			构造地质学					2			
	20618100	海洋地球物理勘探 Marine Geophysical Exploration	2	32	32		32									2		
	20219500	海底矿产资源 Submarine Mineral Resources	2	32	32		8	8								2		
	22400700	物理海洋学 Physical Oceanography	3	48	48										3			
	小计 Sum		**16**	**256**	**256**		**80**	**16**							**10**	**6**		

附件 4：个性化培养方案检测

序号	项目	打钩
1	每个课程类别的学分小计和总学分是否遵循学院建议的标准？	
2	该个性化培养方案是否遵循先修后续，保障学生课业修读的连续性，避免修读相似课程的原则？	
3	通识教育必修、数理基础课、学科基础课和实践环节必修中的课程是否有删除和更改？	
4	主干课是否包含毕业专业培养方案中所有核心主干课程？	
5	主干课是否包含“人工智能与信息技术”模块中的课程？	
6	主干课是否包含“交叉学科模块”中的课程？	
7	实践环节自选是否包含“人工智能与信息技术”模块、“交叉学科”模块中的课程？	
8	是否在教学计划表中明确以研代学总学分及学期学分安排？	
9	是否在教学计划表下端列举出以研代学的课程？	
10	所选课程（不包括新开课）是否包含学校非 2019 版培养方案课程库内课程？	
11	教学计划表中课程的课程编号、课程名称和学分是否正确？	