资源与地球科学学院  
实践课程教学质量标准

（2020版）

中国矿业大学资源与地球科学学院

目 录

[课程编号：M05237](#_Toc87270779)[《流体力学与液压传动技术》课程教学质量标准 1](#_Toc87270780)

[课程编号：E05203](#_Toc87270781)[《高等岩土力学》课程教学质量标准 4](#_Toc87270782)

[课程编号：E05206](#_Toc87270783)[《地质工程案例调查与分析》课程教学质量标准 7](#_Toc87270784)

[课程编号：E05207](#_Toc87270785)[《地质工程制图训练》教学质量标准 10](#_Toc87270786)

[课程编号：E05208](#_Toc87270787)[《钢筋混凝土课程设计》课程设计教学质量标准 12](#_Toc87270788)

[课程编号：E05214](#_Toc87270789)[《大学生创新创业训练》教学质量标准 16](#_Toc87270790)

[课程编号：E05215](#_Toc87270791)[地质工程专业《学科竞赛》教学质量标准 18](#_Toc87270792)

[课程编号：E05216](#_Toc87270793)[《地质工程模拟训练》课程教学质量标准 20](#_Toc87270794)

[课程编号：E05217](#_Toc87270795)[《地质建模训练》课程教学质量标准 24](#_Toc87270796)

[课程编号：E05229](#_Toc87270797)[地质工程专业“（毕业设计）“教学质量标准 27](#_Toc87270798)

[课程编号：P05101](#_Toc87270799)[《地质认识实习》教学质量标准 31](#_Toc87270800)

[课程编号：P05105](#_Toc87270801)[《基础地质综合实习A》教学质量标准 34](#_Toc87270802)

[课程编号：P05105](#_Toc87270803)[资源勘查工程专业《基础地质综合实习A+》教学质量标准 38](#_Toc87270804)

[课程编号：P05205](#_Toc87270805)[《岩土工程勘察课程设计》课程设计教学质量标准 42](#_Toc87270806)

[课程编号：P05206](#_Toc87270807)[《地基与基础》课程设计教学质量标准 45](#_Toc87270808)

[课程编号：P05207](#_Toc87270809)[《施工组织课程设计A》课程设计教学质量标准 47](#_Toc87270810)

[课程编号：P05208](#_Toc87270811)[《施工组织课程设计B》课程设计教学质量标准 50](#_Toc87270812)

[课程编号：P05214](#_Toc87270813)[地质工程专业“专业生产实习实训A”教学质量标准 53](#_Toc87270814)

[课程编号：P05220](#_Toc87270815)[《岩土测试技术试验》课程教学质量标准 57](#_Toc87270816)

[课程编号：P05221](#_Toc87270817)[地质工程专业“综合能力训练（毕业设计）“教学质量标准 60](#_Toc87270818)

[课程编号：P05222](#_Toc87270819)[地质工程专业“毕业实习”教学质量标准 64](#_Toc87270820)

[课程编号：P05223](#_Toc87270821)[《地质工程监测与原位测试实验》实验课程教学质量标准 67](#_Toc87270822)

[课程编号：P05224](#_Toc87270823)[《大数据开发与应用实验》实验课程教学质量标准 73](#_Toc87270824)

[课程编号：P05225](#_Toc87270825)[《仿真与智能分析课程设计》课程设计教学质量标准 76](#_Toc87270826)

[课程编号：P05226](#_Toc87270827)[《信息模型BIM课程设计》课程教学质量标准 78](#_Toc87270828)

[课程编号：P05227](#_Toc87270829)[《钻探设备与工艺实验》课程教学质量标准 81](#_Toc87270830)

[课程编号：P05228](#_Toc87270831)[《钻探设备》课程设计教学质量标准 85](#_Toc87270832)

[课程编号：P05229](#_Toc87270833)[《钻探工艺》课程设计教学质量标准 88](#_Toc87270834)

[课程编号：P05230](#_Toc87270835)[地质工程专业“专业生产实习实训B”教学质量标准 91](#_Toc87270836)

[课程编号：P05231](#_Toc87270837)[《岩土钻掘生产实习》课程设计教学质量标准 94](#_Toc87270838)

[课程编号：P05232](#_Toc87270839)[《地热勘查课程设计》课程设计教学质量标准 98](#_Toc87270840)

[课程编号：P05233](#_Toc87270841)[《地热开发课程设计》教学质量标准 101](#_Toc87270842)

[课程编号：P05234](#_Toc87270843)[《地热开发生产实习》教学质量标准 104](#_Toc87270844)

[课程编号：P05308](#_Toc87270845)[水文与水资源工程专业《毕业实习》教学质量标准 106](#_Toc87270846)

[课程编号：P05310](#_Toc87270847)[《水文地质测绘生产实习》教学质量标准 110](#_Toc87270848)

[课程编号：P05311](#_Toc87270849)[水文与水资源工程专业 《水文测验与水利工程生产实习》教学质量标准 113](#_Toc87270850)

[课程编号：P05312](#_Toc87270851)[《水文专业综合实验》实验课程教学质量标准 117](#_Toc87270852)

[课程编号：P05313](#_Toc87270853)[《水环境监测与保护》课程设计教学质量标准 121](#_Toc87270854)

[课程编号：P05314](#_Toc87270855)[《水文统计与水文分析计算》课程设计教学质量标准 125](#_Toc87270856)

[课程编号：P05315](#_Toc87270857)[《专门水文地质学》课程设计教学质量标准 128](#_Toc87270858)

[课程编号：P05316](#_Toc87270859)[《矿井水害防治课程设计》教学质量标准 131](#_Toc87270860)

[课程编号：P05317](#_Toc87270861)[《水文与水资源工程专业综合能力训练》教学质量标准 135](#_Toc87270862)

[课程编号：P05408](#_Toc87270863)[地球物理专业“毕业实习”教学质量标准 139](#_Toc87270864)

[课程编号：E05417](#_Toc87270865)[地球物理专业综合能力训练教学质量标准 142](#_Toc87270866)

[课程编号：P05412](#_Toc87270867)[《地球物理基础实验1》课程教学质量标准 144](#_Toc87270868)

[课程编号：P05413](#_Toc87270869)[《地球物理基础实验2》课程教学质量标准 151](#_Toc87270870)

[课程编号：P05414](#_Toc87270871)[“地球物理”课程设计教学质量标准 155](#_Toc87270872)

[课程编号：P05415](#_Toc87270873)[地球物理学专业“生产实习”教学质量标准 158](#_Toc87270874)

[课程编号：P05101](#_Toc87270875)[资源勘查工程专业《矿产资源勘查与评价课程设计》教学质量标准 161](#_Toc87270876)

[课程编号：P05523](#_Toc87270877)[《结晶学与矿物学实验》课程教学质量标准 164](#_Toc87270878)

[课程编号：P05524](#_Toc87270879)[《晶体光学及光性矿物学课程实验》课程教学质量标准 167](#_Toc87270880)

[课程编号：P05525](#_Toc87270881)[《岩浆岩和变质岩石学》实验课程教学质量标准 176](#_Toc87270882)

[课程编号：P05526](#_Toc87270883)[“构造地质学”实验课程教学质量标准 183](#_Toc87270884)

[课程编号：P05527](#_Toc87270885)[《构造地质学课程设计》课程教学质量标准 187](#_Toc87270886)

[课程编号：P05530](#_Toc87270887)[《沉积岩石学课程实验》课程教学质量标准 189](#_Toc87270888)

[课程编号：P05531](#_Toc87270889)[《沉积学与岩相古地理学课程实验》课程教学质量标准 193](#_Toc87270890)

[课程编号：P05532](#_Toc87270891)[《能源地质学综合实验》课程教学质量标准 199](#_Toc87270892)

[课程编号：P05533](#_Toc87270893)[资源勘查工程专业《生产实习》实习教学质量标准 203](#_Toc87270894)

[课程编号：P05534](#_Toc87270895)[《毕业实习或实训》教学质量标准 208](#_Toc87270896)

[课程编号：P05535](#_Toc87270897)[《毕业设计（论文）》教学质量标准 212](#_Toc87270898)

[课程编号：P05700](#_Toc87270899)[《地球信息技术基础实习》教学质量标准 216](#_Toc87270900)

[课程编号：P05701](#_Toc87270901)[《地理信息系统实验》实验课程教学质量标准 220](#_Toc87270902)

[课程编号：P05702](#_Toc87270903)[《遥感原理与应用实验》实验课程教学质量标准 222](#_Toc87270904)

[课程编号：P05703](#_Toc87270905)[《数据结构与程序设计实验》教学质量标准 225](#_Toc87270906)

[课程编号：P05704](#_Toc87270907)[《地学大数据课程设计》课程教学质量标准 227](#_Toc87270908)

[课程编号：P05705](#_Toc87270909)[《地球信息科学与技术综合实验》教学质量标准 229](#_Toc87270910)

[课程编号：P05706](#_Toc87270911)[《地球信息科学与技术专业生产实习》教学质量标准 232](#_Toc87270912)

[课程编号：P05707](#_Toc87270913)[《地球信息科学与技术专业毕业实习》教学质量标准 235](#_Toc87270914)

[课程编号：P05708](#_Toc87270915)[《地球信息科学与技术专业毕业设计（论文）》教学质量标准 239](#_Toc87270916)

课程编号：M05237

《流体力学与液压传动技术》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

流体力学与液压传动技术课程是一门理论与实践相结合的课程；其先修课程是工程图学、工程力学、大学物理和高等数学等课程；适用地质工程专业岩土钻掘工程课组本科生。该课程主要讲述流体力学基础、液压回路、液压传动元件、液压控制元件、典型元件的工作原理和性能特点，地质工程机械液压系统的工作原理、性能特点等；通过该课程的学习，使学生掌握流体力学也液压传动基础知识和具备地质工程液压装备创意、应用的初步能力。

一、课程目标

**教学总目标：**

通过本课程的学习，使学生熟悉流体力学基础知识，掌握典型液压元件的工作原理、性能及基本结构，熟悉液压基本回路，熟悉典型地质工程机械液压回路的工作原理和特征；具有结合地质工程原理改进地质工程机械、施工工艺的初步能力；具有基于液压传动原理提升地质工程监测、检测技术水平，创新勘察、测试、钻掘先进施工装备的兴趣和情怀。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

熟悉流体力学基础知识，掌握典型液压元件的工作原理、性能及基本结构，熟悉液压基本回路（支撑本专业毕业要求1）

**教学目标2：**

熟悉典型地质工程机械液压回路的工作原理和特征（支撑本专业毕业要求2）

**教学目标3：**

具有结合地质工程原理改进地质工程机械、施工工艺的初步能力（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标4：**

具有基于液压传动原理提升地质工程监测、检测技术水平的兴趣和基本技能（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标5：**

具有基于液压传动原理创新勘察、测试、钻掘先进施工装备的兴趣和情怀。（支撑本专业毕业要求12，课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 绪论 | 掌握液压传动系统的组成，工作原理、组成、特点及应用；地质工程监测、检测、地质工程勘察、测试、钻掘先进施工装备对液压传动技术创新的需求。 | 1 | 液压传动技术创新支撑地质工程装备的先进智造 | 案例报告：地质工程装备创新的液压传动技术需求 |
| 2 | 2 液压流体力学基础 | 掌握液压油的特性，了解液压油的选择；  掌握静力学基本方程及应用，动力学三大方程：连续性方程、伯努利方程、动量方程和应用，理解流态、雷诺数，阻力损失的计算，了解孔口及缝隙的流量公式，液压冲击与空穴现象；  重点：粘性的定义，牛顿内摩擦定律，粘性的表示方法及影响因素。 静力学基本方程及应用，连续性方程、伯努利方程和应用。 | 0 | 大国重器中的液压原理和先进技术 | 案例报告：大国重器中的液压原理和先进技术 |
| 3 | 3 液压动力元件 | 掌握液压泵的工作原理、特性参数、效率计算；  重点：齿轮泵、叶片泵、柱塞泵的工作原理及结构特点。 | 7 |  | 作业1：特性参数、工作效率计算 |
| 4 | 4 液压执行元件 | 掌握液压缸的结构、各类缸的工作特点及结构特点；掌握液压马达的工作原理和性能参数。 | 4 |  | 作业2：液压执行原件CAD绘图  实验：液压元件的结构与性能 |
| 5 | 5 液压控制元件 | 了解液压阀的作用及分类；掌握方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀的工作原理、结构特点及应用；了解、插装阀、比例阀的工作原理、结构特点及应用。 | 6 |  | 作业3：液压控制原件动画制作 |
| 6 | 6 液压辅助装置 | 了解蓄能器的功用、分类和使用，过滤器的功用、类型、选用和安装，油箱的结构设计及其他辅件的特点和应用。 | 0 |  | 自学 |
| 7 | 7 液压基本回路 | 了解基本回路类型；掌握压力控制回路、方向控制回路、速度控制回路的典型基本回路工作原理；掌握典型岩土钻掘机械液压传动系统和液压机构的工作原理；熟悉改进岩土测试和改性机械液压系统改进的思路和方法。 | 8 | 先进地质工程装备支撑国家重大工程创新——液压传动技术对地质工程测试、装备技术创新的作用 | 实验：液压回路的组成与功能  作业4：液压基本回路动画制作  作业5：典型地质工程装备液压系统原理设计  实验：地质工程装备的液压原理 |
| **合计** | |  | **26** |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 液压元件的结构 | 典型液压泵、马达、液压缸的结构识别与特性分析 | 2 |  |
| 2 | 液压回路的组成与性能 | 典型液压回路的组成、安装与性能测试。 | 2 |  |
| 3 | 地质工程装备的液压原理 | 典型三轴仪、钻机的液压回路与工作原理测试。 | 2 |  |
| **合计** | |  | **6** |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉液压传动系统教学，具有探矿工程或相关专业背景，具有博士学位和副教授以上职称的教师，第一学历学习过液压传动课程或从事过液压传动相关科学研究。

主讲教师配置要求：熟悉液压传动系统，具有探矿工程或相关专业背景，具有博士学位或讲师以上职称的教师、实验师和工程师，建议以团队形式进行教学。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

液压传动，王积伟，第三版，机械工业出版社，2017

**2．教学参考**

1）液压与气压传动，江晓明等，华中科技大学出版社，2013

2）液压气动技术，陆全龙等，，华中科技大学出版社，2013

3）液压与气压传动，张奕编，电子工业出版社，2011

4）岩土钻掘工程学，李巨龙等，中国矿业大学出版社，2005

5）液压传动与气动传动，何存兴主编，华中科技大学出版社，2000

6）液压与气压传动，卢醒庸主编，上海交通大学出版社，2002

7）https：//mooc1.chaoxing.com/coursedata?classId=12437247&courseId=206241498&type=1&ut=t&enc=3d6dd95d7168acab462ee5d479a10d7c&cpi=6150771&openc=0606d7727d3408ec22f6f93e0ce56b3c（教学资料、作业发布网站）

五、教学组织

采用课堂讲授、自学、绘图、动画制作、设计、课堂研讨、实验相结合方式进行。

其中：自学环节由教师补充答疑；绘图和动画制作由教学团队进行辅导和多次检查；设计作业采用启发式教学，基于岩土钻掘工程问题或岩土测试问题对设备的需求，启发学生对液压系统提出改进意见或进行改进设计，完成后组织答辩；作业全部批阅，经补充修订后可以二次、三次提交和更新作业成绩。

六、课程考核

本课程考核方式为考查，过程性考核占100%

课程成绩由课堂表现（15%）、作业成绩（65%）及实验成绩（20%）组成。

其中课堂表现包括出勤5%，回答问题和研讨10%；作业成绩包括案例报告2个，20%，作业1，5%，作业2，10%，作业3-4选择其一，10%，作业5，20%；实验成绩包括实验1，7%，实验2，7%，实验3，6%。

七、说明

本课程标准仅适用于地质工程专业和地质类相关专业。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：董青红

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：E05203

《高等岩土力学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

本课程主要讲述工程岩土体的力学性质及影响其力学性质的各类地质因素，进一步深入学习工程岩土体工程特性以及不同受力状态下的力学行为、变形破坏规律、强度理论及其工程应用。要求掌握工程岩土体的工程性质、岩土体主要本构模型及其工程应用、岩土体变形计算理论、岩土体强度理论与破坏判据、岩土体稳定性分析，能够分析岩土体工程的应力场、渗流场、变形场，具备分析和解决岩土体工程问题的能力，了解本学科方向的相关研究热点和工程适用难点等。先修课程是土质学与土力学、岩石力学、工程地质学、工程力学、弹性力学、塑性力学等；适用于地质工程、土木工程等专业本科生的拓展课程。通过本课程的学习，培养学生利用岩土力学较为深入的知识和能力解决复杂工程地质问题的能力，为各类工程建设及矿业开采工程的岩土体稳定性评价及加固治理提供力学基础理论的支撑。

一、课程目标

**教学总目标：**在学习了岩土力学基本知识和能力后，掌握岩土本构模型、强度理论、固结理论、岩土体动力学、岩土体水力学等方面的高阶知识，具备利用岩土力学解决复杂工程地质问题的初步能力，了解国际岩土力学前沿进展。

**教学分目标：**

教学目标1：熟悉岩土力学本构模型、固结理论、强度理论、岩体水力学、岩土动力学理论，掌握地基沉降计算、岩土稳定性动力计算等计算方法（支撑本专业毕业要求1-3）。

教学目标2：掌握工程建设及采矿领域常见各类有关岩土体力学问题的分析与评价，包括复杂地质条件下的挡土结构物上的土压力分析、边坡稳定性分析、地基承载力分析、场地稳定性分析以及地下硐室围岩稳定性分析等（支撑本专业毕业要求2-3）。

教学目标3：通过新时代国家重大工程中的岩土力学难题，激发爱国热情和学习兴趣；通过解岩土力学、工程地质等各类国家标准和执业特点，培养严格的职业精神。

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1岩土的物理性质指标与工程分类 | 1．岩土的物理性质指标  2．岩土工程分类  3．岩土工程性质测试 | 6 |  | 讲授+课外阅读  指标点1-3 |
| 2 | 2岩土体的渗透性 | 1．土体的渗透特性和达西定律  2．渗透力与渗透变形  3．有效应力原理  4．岩土工程渗透（水）控制 | 4 | 工程建设与实践的认识论、价值论和方法论等哲学思维。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 3 | 3岩土体的强度理论 | 1．岩土体的本构关系  2．岩土体的强度理论  3．确定强度指标的试验 | 4 |  | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 4 | 4高温岩石力学 | 1．岩石热学性质  2．岩石热学性质实验方法  3．高温岩石变形破坏理论  4．深部资源开采中的关键问题 | 4 | 各类水利工程建设和地质灾害的预防治理等过程中体现的家国情怀、民族精神、专业使命。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 5 | 5岩石动力学 | 1．岩土体动力学参数与测试  2．岩土体中的应力波及动态实验  3．岩土工程动力灾害 | 6 |  | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 6 | 6岩土工程监测技术 | 1．监测原理  2．监测方法  3．监测技术前沿 | 6 | 通过新时代国家重大工程中的岩土力学难题，激发爱国热情和学习兴趣；通过解岩土力学、工程地质等各类国家标准和执业特点，培养严格的职业精神。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 7 | 7岩土工程稳定性分析与维护 | 1．典型岩土工程稳定性分析方法  2．岩土工程维护技术  3．复杂环境岩土工程稳定性控制技术 | 2 | 了解现代岩土工程发展情况，人是基础研究的重要性，激发创新活力。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| **合计** |  |  | **32** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程或工程力学专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位或受聘地质工程学科高级职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

高等土力学，李广信，第二版，清华大学出版社，2016

岩石力学与工程，蔡美峰，第二版，科学出版社，20172.相关网站

土质学与土力学，隋旺华，爱课程网站。

https：//www.issmge.org/，国际土力学与岩土工程学会。

http：//www.isrm.net/gca/，国际岩石力学学会

https：//www.iaeg.org/，国际工程地质协会（IAEG）

**2．教学参考**

高等土力学，谢定义，姚仰平，党发宁，北京：高等教育出版社，2008

高等土力学，王常明，北京：地质出版社，2013

Advanced Soil Mechanics．Braja, M．D．（3rd Edition）．New York：Tayors and Francis Group，2018

高等岩石力学及工程应用，张成良等，中南大学出版社，2016

**3．规范标准**

岩土工程勘察规范（GB50021-2017）

工程岩体分级标准（GB50218-2014）

工程岩体试验方法标准（GBT50266-1999）

土工试验方法标准（GBT50123-1999）

建筑边坡工程技术规范（GB50330-2002）

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为地质工程专业的拓展课程，在已经学习基本土质学与土力学、岩体力学和工程地质学的基础上，重点介绍岩土力学中较为深入的知识、能力和分析问题的方法，主要包括本构模型、强度理论及其工程应用、岩土体动力稳定性分析、岩土体应力场、渗流场、变形场分析，通过课堂教授、小组研讨和自主学习充分调动学生的主动性和积极性，提高学生利用岩土力学解决复杂工程地质问题的能力。

**2．教学策略**

本课程以研究型教育理念和案例研讨进行课程建设与教学，使课堂教学和分组研讨有机结合，重视学生执业教育，鼓励学生参加科研项目。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室。

**5．教学服务**

以课堂教学活动为主线，适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；开辟信息反馈通道：每个教师向学生公布自己的信箱、电话，及时解答学生课后提出的问题、接受反馈信息；开展问卷调查，分别开展以教学内容为主和以教学手段为主的教学情况调查。

六、课程考核

本课程采用考查、平时考核和小论文相结合的考核方式。

课外作业、随堂测验等过程考核成绩占总成绩的30%；期末考核成绩占总成绩的40%：自主性学习和研讨部分占总成绩的20%；小论文占总成绩的10%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

七、说明

1．自主学习和课外研讨由学生组成兴趣小组，采用文献阅读、翻转课堂等方式进行。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：隋旺华

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：E05206

《地质工程案例调查与分析》课程教学质量标准

3周3.0学分

本课程是地质工程领域一门专业拓展课，具有较强的综合性，设计的专业知识广泛，通过对该课程的学习，可以使学生通过案例分析来研究地质工程专业较好的掌握地质工程的基本理论、基本知识和基本技能，了解现代地质工程的发展趋势和主要应用领域，从而对地质工程所涉及的专业领域和内容有一个全面的实践了解。本课程从应用实际出发，较为系统和全面地和学生一起分析地质工程所涉及的案例，案例特点以及案例分析的方法和步骤，旨在提高学生综合运用地质工程专业理论和方法解决实际问题的能力。

一、课程目标

**课程总目标：**课程的基本目标是使学生通过已有地质工程有关的工程项目案例进行专业调查并对其勘察、设计、施工等过程进行分析，掌握有关地质工程项目从立项到竣工的全过程知识，具备与工程实施相关的职业规范和解决实际治理技术的实践能力。高阶目标是：具有正确的实施地质工程项目的新理念、具有为祖国建设、绿色星球可持续发展贡献技术力量的奉献精神。

**教学分目标：**

**教学目标1：**具备一定的地质工程专业背景或工程实践经验；掌握地质工程项目的基本概念和思想；工程项目实施的基本思想、原理和方法（支撑本专业毕业要求1）。

**教学目标2：**理解工程项目的优化改善过程，掌握观察、分析、检验、评估等方法，重点希望达到能发现问题，分析问题，最终解决问题的目标（支撑本专业毕业要求2）。

**教学目标3：**在学习知识的过程中，要注重培养地质工程素养，在学习知识的同时，注重自己情感、学习态度、价值观的培养，加强科学精神、人文精神、社会责任感，职业道德的修养（支撑本专业毕业要求8）。

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 第1章地质工程项目概述 | 掌握：地质工程项目分类及特点。  了解：工程项目管理的概念、目的、意义。 | 4 | 学科思维方法，学习方法，工程师职业素养。 |  |
| 2 | 第2章岩土工程勘察案例 | 掌握：勘察项目的招投标过程；  了解：勘察工程是项目实施与施工过程的项目管理。 | 6 | 社会责任，职业规范。 |  |
| 3 | 第3章地基与基础工程案例 | 掌握：地基处理与基础施工的项目管理方法。  了解：土方工程管理与方法，基础工程设计施工管理及质量控制。 | 6 | 工程案例和思维方法。 |  |
| 4 | 第4章地质灾害防治案例 | 掌握：崩、滑、流各类地质灾害的前兆特征、主要治理工程的流程管理。  了解：滑坡、泥石流、崩塌治理的施工特点。 | 8 | 治理工程质量要求，培养责任心和严格的职业精神。 |  |
| 5 | 第5章其他工程案例 | 掌握：特殊工程的施工管理方法。  了解：地热开发，隧道开挖，管道修复等工程方法和技术特点。 | 8 | 典型工程案例分析，国家重大工程优势分析 |  |
| **合计** | | | **32** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程相关专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程相关专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材及教学参考

地基与基础工程施工新技术典型案例与分析，张可文，中国建筑工业出版社，2019

不良地质地段隧道工程设计与施工案例分析，荣耀，习明星，孙洋，人民交通出版社,2017

地下连续墙设计施工与案例，王银献，刘军，中国建筑工业出版社，2014

建筑桩基施工技术案例精选，筑龙网组编，中国电力出版社，2009

隧道与地下工程施工技术案例精选，筑龙网组编，中国电力出版社，2009

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为地质工程卓越工程师的专业主干课程和地质工程专业的选修课，在系统介绍行业发展和我国地质工程工作的基础上，讲述地质工程中所涉及的工程案例等知识，通过现场教学、案例和视频教学、小组研讨和自主学习，充分调动学生学习和动手实践的主动性和积极性，提高解决实际地质工程问题的能力，具备地质工程师基本的素养。

**2．教学策略**

本课程以工程技术和实践性课程教育理念为指导进行课程建设与教学，并建立了与工程技术型课程相适应的矿大岩土公司产学研教学基地，使课堂教学、现场教学和案例视频教学与小组研讨有机结合。由于本课程需要综合运用多门学科知识，课前布置复习和预习内容，每一节上课先与学生进行互动，了解和引导学生学习相关内容。除此之外，课程结束后可根据学生自身情况到基地进行工程实践实习，配备专门的现场教学教师指导，为学生课外实践活动提供了良好保障和广阔平台。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、现场教学、视频教学、研讨、工程案例、实践训练等相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，现场教学利用矿大岩土公司实际工程生产现场，案例视频教学放在课程群文件夹供学生自行下载学习。

**5．教学服务**

在以课堂教学活动为主线的同时，课后自学与研讨分享、作业和自愿实践实习。及时解答学生课后提出的问题、接受反馈信息；开展问卷调查，开展教学内容、教学效果、教学手段、学生兴趣需求等教学情况调查。

六、课程考核

本课程采用考试（开卷）和平时考核相结合的考核方式。

教师根据课程听课、提问互动、课堂讨论、课外作业等过程进行平时考核；其中现场教学考核占总成绩20%；平时成绩及研讨占总成绩15%；考试成绩占总成绩65%。

七、说明

1．本课程为实践性很强的课程，现场教学中应以野外工地实习、参观为主，密切结合工程实践进行。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：于 庆

审定者：董青红

批准者：刘志新

课程编号：E05207

《地质工程制图训练》教学质量标准

学时：3周学分：3

一、训练目标

《地质工程制图训练》是一门拓展课程；课程的主要目的是建立该专业本科生对地质工程与基础设计的基本认识，培养设计和制图能力；其先修课程是工程制图，岩土工程勘察，地基与基础，工程地质学基础；适用于地质工程专业学生。通过本课程的学习，使学生充分了解地质图件绘制的基本知识，同时针对软件类课程对实践操作要求较高的特点，针对性地开设上机实验课程，安排学生进行时机上机操作，以进一步巩固课堂教学效果并提高学生的实际操作能力，并为将来进一步深入学习计算机辅助制图打下基础。掌握不同类型地质图的绘制方法与技巧，能运用AutoCAD软件绘制不同类型的地质图，最终使学生具备独立运用AutoCAD的基本原理与技巧绘制各种地质图的能力，达到所学专业对毕业生知识结构要求的培养目标，满足将来职业岗位的工作或研究的需求。

课程目标对毕业要求的支撑

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求3 设计/开发解决方案：能够针对地质工程中诸如基础施工、岩土钻掘、灾害防治、地质环境保护、岩土体动态演化等复杂工程问题的提出合理的解决方案，设计地质工程实施方案或施工工艺，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：能够根据工程需求，设计解决复杂地质工程问题的方案。 | 通过学习，能够针对某一区域特定复杂工程地质问题，利用AutoCAD软件对其展开图形绘制和分析。 |
| 毕业要求5 使用工具：针对基础施工、岩土钻掘、灾害防治等工程问题，能够采用现代测试技术、信息科学以及计算机数值模拟手段与方法对复杂工程问题进行模拟、预测，并能够理解其局限性。 | 指标点5-1：能够理解现代仪器、制图工具和专业模拟软件的基本原理，掌握现代工程工具、信息检索工具和模拟软件的使用方法，并理解其局限性。 | 通过本课程的学习，使学生充分了解地质图件绘制的基本知识，掌握不同类型地质图的绘制方法与技巧，能运用AutoCAD软件绘制不同类型的地质图，最终使学生具备独立运用AutoCAD的基本原理与技巧绘制各种地质图的能力 |

二、训练内容和要求

该课程主要结合《地质工程制图训练》课程中讲授的AutoCAD在绘制地质图中的应用方法，结合专题实例训练学生利用AutoCAD进行绘制地质图的实训。其具体的训练内容设计包括：熟悉地质图的基本知识并认识不同的矿图类型、掌握AutoCAD在地质制图中的应用、结合地质图件绘制实例等内容。同时针对软件类课程对实践操作要求较高的特点，本课程的教学方式为安排学生进行上机实训，以进一步提高教学效果并提高学生的实际操作能力，让学生掌握从软件操作习惯、图形对象的绘制和编辑命令操作到地质图绘制流程、方法和技巧的综合运用。

三、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和副教授以上职称的教师。

指导教师配置要求：具有博士学位或受聘中级及以上职称，且具有计算机制图实践经历累计1年以上实践经历的教师。

四、教学组织

《地质工程制图训练》专业综合能力训练是一门操作性强的课程，注重学生的上机操作能力和融会贯通能力。利用资源学院计算机实验室采用集中上机、集中辅导的形式，以综合性地质图件绘制为任务要求进行授课，在授课过程中提供及时答疑与指导。

五、成绩考核

本课程采用过程考核和结课考查相结合的考核方式评定成绩。教师根据集中上机期间的出勤、提问、上机操作表现进行考核，对结课的课程设计报告（含所绘电子图件）进行考查，在最终总评成绩中分别占比30%和70%，成绩按五分制给出。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 掌握不同类型地质图的绘制方法与技巧，能运用AutoCAD软件绘制不同类型的地质图，最终使学生具备独立运用AutoCAD的基本原理与技巧绘制各种地质图的能力 | 知识点：地质图形特点、AutoCAD基本原理和方法等。  能力要求：形成地质模型思维，具备AutoCAD软件绘图的能力 | 上机操作  课题提问  课外作业 |
| 能够针对某一区域特定复杂工程地质问题，利用AutoCAD软件对其展开图形绘制和分析。 | 知识点：区域地质条件的AutoCAD软件表达。  能力要求：能够利用AutoCAD软件对特定区域地质条件展开绘制和分析。 | 上机操作  课题提问  课外作业  结课报告 |

六、说明

本课程标准的变更应由课程负责人提出，报学校学术委员会教学委员会进行审批。

制定者：董青红

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：E05208

《钢筋混凝土课程设计》课程设计教学质量标准

学时：2周学分：2

钢筋混凝土课程设计是理论教学结合实际的重要实践环节之一，是学习结构理论课程后进行的一次全面的综合练习。通过课程设计，加深学生对结构计算基本理论和基本知识的理解，培养学生综合利用所学专业知识进行结构设计的能力，提高学生的设计技能和解决实际问题的能力。通过设计工作的各个环节，达到以下具体目的：使学生掌握水平承力体系和竖向承力体系的设计计算；使学生掌握解决工程问题的基本思路和方法，培养学生综合运用所学的基本理论知识和专业知识解决工程实际问题的能力；培养学生的计算、绘图及编制文件的能力。通过现代城市施工中的工程扰动难题的解决，激发爱国热情和学习兴趣；通过了解施工技术等各类国家标准和执业特点，培养严格的职业精神。

一、课程目标

教学总目标：使学生进一步了解混凝土与钢筋的物理力学性能，及钢筋与混凝土的型号表示方法。使学生具有结构设计的基本思路，掌握砼结构的特点、各类基本构件配筋设计计算及其基本构造原理，从而在理解规范的基础上活用规范，并为后续课程打下基础。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

使学生了解混凝土结构设计的基本计算原则；掌握混凝土梁、板的抗弯设计计算及构造要求；掌握受压构件的承载力计算方法和一般构造；能够进行一般受弯构件的裂缝宽度的计算。（支撑本专业毕业要求1-1，1-2）

**教学目标2：**

使学生掌握混凝土结构的特点、各类基本构件配筋设计计算及其基本构造原理，从而在理解规范的基础上活用规范。（支撑本专业毕业要求1-3）

**教学目标3：**

使学生了解钢筋混凝土结构设计的一般性程序和内容，促使学生把理论知识与实际工程相结合，并能按标准要求绘制一般钢筋配筋图，从而使学生在工程实践，基础理论计算和计算能力等3个方面建立系统的知识结构，提高学生的职业素质和综合素质。（支撑本专业毕业要求3-1，3-2，3-3）

**教学目标4：**

使学生掌握混凝土结构构件受力特点，计算原理和设计方法等基本理论和基本知识，培养学生运用混凝土基本理论，解决混凝土结构构件设计计算能力，培养学生分析解决工程问题的能力以及创新能力，从而提高学生的综合素质。（支撑本专业毕业要求11）

**教学目标5：**

在设计中坚持环境协调、以人为本，具有在保证质量和安全的条件下，进行设计方法的创新和材料选择的探索精神。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 1 设计准备 | 认真研究设计任务书，明确设计要求、条件、内容和步骤；通过阅读有关资料、图纸、参观实物等，了解设计对象；复习课程有关内容，熟悉有关结构设计方法和步骤；准备好设计需要的图书、资料和用具；拟定设计计划等。 | 1 |  |  |
| 2 | 2 钢筋混凝土梁柱设计 | 1）完成设计计算书一份，内容包括：梁和柱的截面尺寸拟定；梁和柱的荷载计算、内力计算，梁的弯矩包络图；梁和柱的构件截面配筋计算。  2）绘制梁和柱配筋图。内容包括：梁的配筋图；柱的配筋图；设计说明，如混凝土强度等级、钢筋级别、混凝土保护层厚、钢筋的配筋工艺等。 | 6 | 坚持环境协调，以质量、安全定工期、控制成本。 |  |
| 3 | 3 整理和编写设计说明书 |  | 2 |  |  |
| 4 | 4 设计总结和答辩 | 钢筋混凝土梁柱设计，计算书一份，结构配筋图数张。设计说明书一份。 | 1 |  |  |
| 合计 | |  | 10天 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：博士及以上学历，副教授及以上职称，宜具有国内外知名高校相关专业的学习经历。

主讲教师：具有地质工程相关专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材及教学参考

**建议教材：**

梁兴文史庆轩，混凝土结构设计原理，中国建筑工业出版社，2018年第4版。

**参考书：**

1．混凝土结构（上册）混凝土结构设计原理（第六版），中国建筑工业出版社，2016年。

2．结构设计原理/叶见曙主编第3版，人民交通出版社股份有限公司，2014。

3．结构设计原理/熊峰，等，编著，中国建筑工业出版社，2013。

4．工程结构设计原理/吴珊瑚陈麟，编著，中国建筑工业出版社，2013。

5．结构设计原理计算示例/叶见曙，等，编著，人民交通出版社，2007。

6．吴培明主编，混凝土结构（上）第二版，武汉理工大学出版社，2003。

7．彭少民主编，混凝土结构（下）第二版，武汉理工大学出版社，2004。

8．周俐俐，陈小川等编，土木工程专业钢筋混凝土及砌体结构课程设计指南，中国水利水电出版社，2006。

9．GB50009－2012 建筑结构荷载规范，中国建筑工业出版社，2012。

10．GB50010－2010（2015版）混凝土结构设计规范，中国建筑工业出版社，2015。

11．GB50011－2010（2016版）建筑抗震设计规范，中国建筑工业出版社，2016。

12．GB50007－2011 建筑地基基础设计规范，中国建筑工业出版社，2012。

13．GB50083－2002 建筑结构设计通用符号、计量单位、基本术语，中国建筑工业出版社，2002。

14．GB50001－2002 房屋建筑制图统一标准，中国建筑工业出版社，2002。

15．结构设计资料编委会 建筑结构常用数据手册，中国建筑工业出版社，2005。

16．结构设计资料编委会 建筑结构设计手册，中国建筑工业出版社，2004。

17．《全国通用工业厂房结构构件标准图集》，中国建筑标准设计研究院，2000。

五、教学组织

**1．教学方法**

指导教师下达任务书，以课程设计任务书为主，要求同学在充分认识和理解的基础上独立思考，独立解决问题，不依赖教师，不依赖教材。应切实注意课程设计的正确、熟练、规范，正确是基础，熟练出效率，规范才能保证正确、熟练。指导学生学会使用规范、手册及各种参考图集，尽可能少依赖教材。同组同学之间要注意协作配合。指导教师应加强辅导，每天指导时间应在2-3小时以上。

**2．特色教学**

答辩考核模拟专家论证会形式组织。

**3．教学服务**

由一位教师负责主讲，统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、课程考核

考核方式：根据三方面综合考核：

1．提交的设计成果，即设计内容的完成情况，设计方案和计算的正确程度，设计图纸的表达能力和绘图质量；

2．独立工作能力，即是否有抄袭现象（一经发现，必须重做），特别是使用计算机绘图设计的。

3．考勤结果，即设计过程中的学习态度；

评分办法：根据上述三方面考核按五级（优、良、中、及格、不及格）分制评分。 参考标准如下：

优秀：计算书工整，条理性好，计算结果准确无误；配筋图符合制图标准要求，正确反映设计结果，布图合理，图面整洁；答辩正确，学习态度认真。

良好：计算书工整，条理性好，计算结果大部分准确无误；配筋图符合制图标准要求，布图较合理，图面较整洁；答辩基本正确，学习态度认真。

中等：计算书较工整，计算结果基本正确；配筋图基本符合制图标准要求，布图较合理，图面较整洁；答辩基本正确，学习态度较认真。

及格：计算书内容基本完整，计算结果无原则性错误；配筋图基本符合制图标准要求，图面还算整洁；在老师的提示下答辩基本正确，学习态度一般。

不及格：下列情况之一均属不及格：没有完成设计任务；计算书错误较多；图纸不符合制图标准要求；不能正确回答老师提出的问题；学习态度差，有抄袭现象。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| 通过本课程的学习，使学生掌握简单结构设计设计的方法和步骤，熟悉结构设计内容的一般过程，掌握平面施工图的表示方式。 | 知识点：了解梁、柱的布置。  能力要求：了解梁、柱的荷载传递及其计算简图的确定。 | 设计图纸  设计说明书 |
| 掌握连续梁按照弹性理论的内力分析方法，熟悉内力包络图和配筋图的绘制方法。 | 知识点：梁和柱的截面尺寸拟定；梁和主柱的荷载计算、内力计算，梁的弯矩包络图。  能力要求：构件截面配筋计算，设计说明书，绘制梁、柱配筋图。 | 设计图纸  设计说明书  提交计算书 |
| 熟悉现浇梁柱的有关结构要求，掌握钢筋混凝土结构配筋图的表达方式和制图规定，进一步提高制图基本技能。 | 知识点：连续梁的计算，柱的计算，选择截面及配筋。  能力要求：完成设计计算书，梁配筋图，柱配筋图，包括弯矩包络图。 | 设计图纸  设计说明书  提交计算书  答辩 |

七、说明

1．本课程设计教学质量标准适用中国矿业大学地质工程专业，是地质工程专业的学科拓展课程。

2．本课程设计教学质量标准的变更需由课程负责人提出申请，专业负责人组织系所会议讨论通过；本课程标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：于 庆

审定者：乔 伟

批准者：刘志新

课程编号：E05214

《大学生创新创业训练》教学质量标准

学时：2周 学分：2

创新创业教育是深化高等教育改革，培养学生创新精神和实践能力的重要途径，以培养具有创业基本素质和开创型个性的人才为目标，最终的落脚点在学生。“创新创业教育与实践”是学生在修完一定专业课程后进行科研、创新能力训练，进行创业精神、创业意识培养，提高学生科研素质、创新能力、交流能力、创业能力的一个重要教学环节，其目的在于训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析和解决实际问题。

一、课程目标

通过本课程学习，进一步培养学生创新创业能力，特别是调查研究、检索和阅读中外文资料的能力，试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文和从事科学研究的能力；进一步激发学生创造发明积极性和从事专业创业的热情等。

通过理论学习与创新实践等环节，使学生分析、解决生活生产问题和初步研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、专业知识的情况，进而使学生对本专业和业务技能有全面的了解和深入的掌握，并取得基本素质的显著提高，为毕业后从事本专业相关工作、创办本专业相关企业，尽快胜任生产业务、技术管理、科学研究打下基础。

课程目标对毕业要求的支撑

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求4 研究：能够基于地质工程专业理论采用科学方法对工程地质、岩土钻掘等方面的复杂工程问题进行理论分析、定性评价和定量计算，提出较合理的研究结论，以提高工程质量与效率。 | 指标点4-2：能够采用试验、监测与检测等手段，获取地质模型或地质过程的特征（属性）数据。 | 通过本课程学习，进一步培养学生创新创业能力，特别是调查研究、检索和阅读中外文资料的能力。 |
| 指标点4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 通过本课程学习，培养学生的试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文和从事科学研究的能力。 |
| 毕业要求9 个人和团队：能够在多学科背景下学习与工作的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。 | 指标点9-1：能够在多学科背景下的团队中承担个体的角色。 | 通过理论学习与创新实践等环节，使学生分析、解决生活生产问题和初步研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、专业知识的情况，进而使学生对本专业和业务技能有全面的了解和深入的掌握，并取得基本素质的显著提高 |
| 指标点9-2：能够在多学科背景下的团队中协同完成团队分配的工作。 |
| 指标点9-3：能够在多学科背景下的团队中倾听其他团队成员的意见，组织团队成员开展工作。 |

二、课程内容、要求及学时分配

| **序号** | **类别** | **内容与要求** | **学时（天）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 课堂理论学习 | 参与创新创业实践理论培训 | 2天 |  |
| 2 | 创新创业立项 | 参与撰写国家级、省级、校级大学生创新计划申请书 | 3天 |  |
| 3 | 各级各类学科竞赛 | 参与全国大学生地质技能大赛、全国大学生水利创新设计大赛；“创新杯”全国大学生地球物理知识竞赛；全国高校GIS技能大赛、大学生石油工程设计大赛、“东方杯”全国大学生勘探地球物理大赛等各类比赛培训或撰写各种比赛实践计划和作品方案 | 3天 |  |
| 4 | 创新创业相关学术报告与讲座 | 学校、学院组织的与学术相关的各类会议、讲座、沙龙、报告等，参与学术活动不少于4次，其中院级活动不少于2次。 | 2天 |  |
| **合计** | |  | **10天** |  |

三、师资队伍

课程负责人：学院主要负责人或教学、学生工作的主管负责人。

主讲教师配置要求：各专业负责人，各学科负责人和创新创业类教师。

四、教材及教学信息

1．教材：《创业学概论》，中国矿业大学出版社，2013年4月出版。

《普通创造学》，中国矿业大学出版社，2001年8月出版（第二版）。

《听周世宁院士讲创新》，中国矿业大学出版社，2016年10月出版。

五、教学组织

创新创业实践能力训练是以培养学生创新创业精神为主要特征的一门实践训练课程，该课程涵盖了课堂理论学习、学术报告与讲座、创新创业立项、学科竞赛四大类，主要通过理论学习与创新创业训练达到课程目的。

六、成绩考核

**1．成绩等级认定**

在评价方式方面，采用定量和定性评价相结合的方式，即基础定量与提高定性相结合；在评价重点方面，采用过程评价和结果评价相结合的方式，加强过程评价，理论学时缺课的学生，考核不合格；评价内容方面，着重从学生对创新创业的实践成果方面进行评价。

**2．课程补修/重修**

成绩在结课两周内由任课教师提交至学院教务科。大一至大三学年累计完成创新创业实践能力训练学时不足学时要求的，登记成绩时该课程计为不合格，按照“差多少补多少”的原则，可在毕业学年的5月份前补修。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 培养学生创新创业能力，特别是调查研究、检索和阅读中外文资料的能力。 | 知识点：中文、外文文献检索。  能力要求：掌握查阅资料、收集资料的方法。 | 实际操作  课外作业 |
| 培养学生的试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文和从事科学研究的能力。 | 知识点：试验方法，计算机技术。  能力要求：掌握利用试验和计算机技术解决科学或工程问题的能力。 | 实践活动  课外作业  结课报告 |
| 使学生分析、解决生活生产问题和初步研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、专业知识的情况，进而使学生对本专业和业务技能有全面的了解和深入的掌握，并取得基本素质的显著提高 | 知识点：专业问题、专业理论与方法。  能力要求：通过团队合作，训练解决实际问题的综合能力。 | 实践活动  课外作业  结课报告 |

七、说明

1．本课程综合性较强，应由不同专业方向的教学或研究人员组成。

2．本课程教学质量标准适用于学院各专业本科生。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：E05215

地质工程专业《学科竞赛》教学质量标准

学时：2周学分：2学分

学科竞赛训练是深化高等教育改革，培养学生创新精神和实践能力的重要途径，以培养具有创新竞争基本素质和开创型个性的人才为目标，激励大学生学习专业科学知识的兴趣，发现和选拔学科创新人才，最终的落脚点在学生学科竞赛。“学科竞赛”训练是学生在修完一定专业课程后进行科研、创新与竞赛训练，提高学生学科知识、科研素质、创新能力、交流能力、竞赛竞争能力的一个重要教学环节，其目的在于训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析和解决实际问题。

一、课程目标

**教学总目标：**进一步培养学生创新竞赛能力，特别是调查研究、检索和阅读中外文资料、学科深度学习的能力，试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文和从事科学研究的能力；进一步激发学生创造发明积极性和开展学科竞赛的热情等。通过专业学习与竞赛实践等环节，使学生分析、解决生活生产问题和专业研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、专业知识的情况，进而使学生对本专业和业务技能有全面的了解和深入的掌握，并取得基本素质的显著提高，为毕业后从事本专业相关工作、参与本专业相关企业竞赛竞争，尽快胜任生产业务、技术管理、科学研究打下基础。

**教学分目标：**

教学目标1：通过本课程学习，进一步培养学生创新与学科竞赛能力，特别是调查研究、检索、阅读中外文资料和学科知识深度学习的能力。（支撑本专业毕业要求4-2）。

教学目标2：通过本课程学习，培养学生的试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文和从事科学研究的能力，具备参与学科竞赛的素养。（支撑本专业毕业要求4-3）。

教学目标3：通过理论学习、创新实践与学科竞赛等环节，使学生分析、解决生活生产问题和初步研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、学科知识的情况，在多学科背景下的竞赛团队中承担个体的角色，完成团队分配的工作，并组织团队成员开展竞赛工作。（支撑本专业毕业要求9-1，9-2和9-3）

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

| **序号** | **类别** | **内容与要求** | **学时（天）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 课堂理论学习 | 参与学科竞赛理论培训 | 1天 |  |
| 2 | 学科竞赛申请书 | 参与撰写国家级、省级、校级大学生学科竞赛计划申请书 | 2天 |  |
| 3 | 各级各类学科竞赛 | 参与全国大学生地质技能大赛、全国大学生水利创新设计大赛；“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛；“创新杯”全国大学生地球物理知识竞赛；全国高校GIS技能大赛、大学生石油工程设计大赛、“东方杯”全国大学生勘探地球物理大赛等各类比赛培训或撰写各种比赛实践计划和作品方案 | 5天 |  |
| 4 | 学科竞赛相关学术报告与讲座 | 学校、学院组织的与学术相关的各类会议、讲座、沙龙、报告等，参与学术活动不少于4次，其中院级活动不少于2次。 | 2天 |  |
| **合计** | |  | **10天** |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位或受聘地质工程学科中级及以上职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材及教学信息

1．教材：自编讲义。

2．参考资料：

《全国普通高校大学生竞赛白皮书》，中国高等教育学会“高校竞赛评估与管理体系研究”专家工作组编，浙江大学出版社，2019年5月。

《创业学概论》，中国矿业大学出版社，2013年4月出版。

《普通创造学》，中国矿业大学出版社，2001年8月出版（第二版）。

《听周世宁院士讲创新》，中国矿业大学出版社，2016年10月出版。

五、教学组织

学科竞赛训练是以培养学生创新与竞赛精神为主要特征的一门实践训练课程，该课程涵盖了课堂理论学习、学术报告与讲座、创新立项、学科竞赛四大类，主要通过理论学习与创新竞赛训练达到课程目的。

六、成绩考核

1．成绩等级认定

在评价方式方面，采用定量和定性评价相结合的方式，即基础定量与提高定性相结合；在评价重点方面，采用过程评价和结果评价相结合的方式，加强过程评价，理论学时缺课的学生，考核不合格；评价内容方面，着重从学生对创新创业的实践成果方面进行评价。

2．课程补修/重修

成绩在结课两周内由任课教师提交至学院教务科。大一至大三学年累计完成学科竞赛训练学时不足学时要求的，登记成绩时该课程计为不合格，按照“差多少补多少”的原则，可在毕业学年的5月份前补修。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 培养学生学科竞赛能力，特别是调查研究、检索和阅读中外文资料的能力。 | 知识点：中文、外文文献检索。  能力要求：掌握查阅资料、收集资料的方法。 | 实际操作  课外作业 |
| 培养学生的试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，编写技术文件、论文，从事科学研究和学科竞赛的能力。 | 知识点：试验方法，计算机技术。  能力要求：掌握利用试验和计算机技术解决科学或工程问题的能力。 | 实践活动  课外作业  结课报告 |
| 使学生分析、解决生活生产问题和初步研究能力有一个较大的提高，能深入地训练和考察学生综合运用基本理论、专业知识的情况，进而使学生对本专业和学科竞赛有全面的了解和深入的掌握，并取得基本素质的显著提高 | 知识点：专业问题、专业理论与方法。  能力要求：通过团队合作，训练解决实际问题的综合能力。 | 实践活动  课外作业  结课报告 |

七、说明

1．本课程综合性较强，可由不同专业方向的教学或研究人员组成。

2．本课程教学质量标准适用于学院各专业本科生。

制定者：杨伟峰

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：E05216

《地质工程模拟训练》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

地质工程模拟训练课程是一门本硕贯通的专业拓展课程；其先修课程是工程图学、工程力学、工程地质学基础、水文地质学基础，以及岩体力学、土质学与土力学或地质工程学等课程；适用于地质工程专业本科生和拟跨专业攻读地质工程相关方向硕士研究生学位的本科生。该课程主要讲述地质工程过程的物理模拟方法和数值模拟方法，边界条件模拟技术和物理力学现象分析方法等；通过该课程的学习，使学生掌握使用现代计算机、岩土和工程地质先进加载、监测仪器获取地质工程核心物理力学机理、演化规律的方法，形成设计分析计算方案的初步能力，启发通过模拟技术解决工程问题的创新思维方式。

一、课程目标

**教学总目标：**

通过本课程讲述、试验和研讨地质工程过程、规律、机理的物理模拟方法和数值模拟方法，使学生熟悉地球动力地质现象、人类工程、地质环境演化造成的岩土天然应力状态和边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等；能够运用物理模拟方法和数值模拟方法分析典型地质工程问题，辨别岩土变形、渗透、破坏的关键物理力学机理，预计典型地质工程的稳定性和演化趋势，制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论；培养地质工程的系统观、演化观，树立实事求是的严谨工作作风。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

熟悉地球动力地质现象、人类工程、地质环境演化造成的岩土天然应力状态和边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等，能够制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标2：**

熟悉边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等，掌握使用现代计算机、岩土和工程地质先进加载、监测仪器获取地质工程核心物理力学机理、演化规律的方法。（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标3：**

能够运用物理模拟方法和数值模拟方法分析典型地质工程问题，辨别岩土变形、渗透、破坏的关键物理力学机理，预计典型地质工程的稳定性和演化趋势，制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论，启发通过模拟技术解决工程问题的创新思维方式。（支撑本专业毕业要求12）

**教学目标4：**

在初始条件、边界条件、工程过程和演化趋势模拟分析中以客观条件为基础，用系统的、演化的观念分析问题，坚持实事求是。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** | |
| 1 | 1、地质工程问题与地质模型 | 熟悉数值模拟和物理模拟的概念、方法、适用条件和发展趋势；建立地质条件、关键问题、演化趋势和对策的地质工程系统观；掌握从地质原型抽象地质模型的方法。 | 4 | 模型概化——取舍的决心与实事求是精神 | 研讨1：从地质原型到地质模型 |
| 2 | 2、离散元数值方法 | 熟悉离散元法的概念与先进模拟技术；掌握岩土宏观物理力学性质与离散元微观参数的相关关系；熟悉典型离散元方法建模的方法、步骤；掌握典型离散元方法、典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 4 |  | 试验1：多种模拟方法的比较与分析 |
| 3 | 3、有限元方法 | 熟悉有限元法的概念与先进模拟技术；熟悉典型有限元方法的数值计算原理；掌握典型有限元方法参数取值与建模的方法、步骤；掌握典型有限元方法、典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 6 |  | 研讨2：模型上的地质过程与时间 |
| 4 | 4、物理模拟方法 | 熟悉物理模拟的概念与先进模拟技术；熟悉物理模拟方法的相似原理和相似性取舍原则；掌握典型物理模型的边界条件和工程过程控制方法；掌握典型物理模型试验的监测方法；领会典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 6 |  | 试验2：基于相似性的模拟成果分析 |
| 5 | 5、多场多相耦合分析 | 熟悉岩土结构、渗流、地应力、温度场对岩土工程性质的影响；熟悉多场、多相耦合的典型模型与方法；掌握典型地质工程多工况分析的模拟方法和分析方法。 | 6 | 地质工程过程的发掘与发现——基于系统观、演化论讲好那些看不见的地质工程故事 | 研究报告1：典型地质工程过程模拟成果分析 |
| 6 | 6、地质工程模拟方案与装置设计 | 熟悉并领会典型地质工程、多工况的数值模拟或物理模拟方案的设计思路与方法。 | 4 | 模拟的重复与贴近——再造地质过程的学科交叉领域 | 研究报告2：典型地质工程过程模拟设计与可行性分析 |
| **合计** | |  | **30** |  |  |

**2．课外学时教学安排**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **指导形式** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2、离散元数值方法  3．有限元和有限差分方法 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析  课外进行试验和分析：根据2种以上典型数值模拟方法分析结果，对同一地质工程过程或问题进行分析，比较两种分析方法的区别、联系和可靠性，编制试验报告。 | 4 | 线上线下结合 | 必选 |
| 2 | 4、物理模拟方法 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析  课内试验讲解、课外试验和分析：在典型地质工程物理模拟基础上，按照相似准则分析试验结果和解释试验现象，预计工程演化的趋势和提出对策措施。 | 4 | 线上线下结合 | 必选 |
| 3 | 5、多场多相耦合分析 | 研究报告1：典型地质工程过程模拟成果分析  以典型地质工程的关键科学问题为核心，通过数值模拟或物理模拟或二者结合，分析其工程现象、演化规律、关键机理和主要对策，编制不少于5000字的研究报告，报告要求图文并茂，独立完成。 | 4 | 线上线下结合 | 研究报告1和2任选其一 |
| 4 | 6、地质工程模拟方案与装置设计 | 研究报告2：典型地质工程过程模拟设计与可行性分析  典型地质工程的关键科学问题为核心，从地质条件出发，论证采用数值模拟或物理模拟或二者结合模拟其工程过程的可行性和提出模拟方案设计，预测预期成果，编制不少于5000字的研究报告，报告要求图文并茂，独立完成。 | 4 | 线上线下结合 |  |
| **合计** | |  | **8** |  |  |

**3．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析  课外进行试验和分析：根据2种以上典型数值模拟方法分析结果，对同一地质工程过程或问题进行分析，比较两种分析方法的区别、联系和可靠性，编制试验报告。 | 2 | 课外 |
| 2 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析  课内试验讲解、课外试验和分析：在典型地质工程物理模拟基础上，按照相似准则分析试验结果和解释试验现象，预计工程演化的趋势和提出对策措施。 | 2 | 课内 |
| **合计** | |  | **4** |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉地质工程专业培养方案和学科基础，具有地质工程与计算机或机械电子相关专业背景，具有博士学位和副教授以上职称的教师，第一学历学习过岩土工程数值模拟或工程地质计算课程或从事过相关科学研究。

主讲教师配置要求：熟悉数值模拟与物理模拟技术，具有地质工程或相关专业背景，具有博士学位或讲师以上职称的教师、实验师和工程师，建议以团队形式进行教学。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

工程地质计算，隋旺华，第一版，中国矿业大学出版社，1999

**2．教学参考**

1）FLAC/FLAC3D 基础与工程实例，陈育民，徐鼎平，第二版，中国水利水电出版社， 2013

2）岩土数值分析，卢廷浩，第一版，中国水利水电出版社，2008

3）岩土工程数值分析，廖红建，第二版，机械工业出版社，2009

4）岩土工程数值计算方法实用教程，王金安，第一版，科学出版社，2010

5）FLAC3D在岩土工程中的应用，孙书伟，第一版，水利水电出版社，2011

五、教学组织

采用课堂讲授、课外研究、课堂研讨、课题研究、实验相结合方式进行。

其中：课外研究由教师补充答疑，完成后组织答辩；作业全部批阅，经补充修订后可以二次、三次提交和更新作业成绩。

六、课程考核

本课程考核方式为考查，过程性考核占100%，按五级制评定成绩。

课程成绩由课堂表现（10%）、作业成绩（60%）及实验成绩（30%）组成。

其中课堂表现包括出勤和回答问题，10%；作业成绩包括研究报告1个，40%，研讨汇报，20%；实验成绩包括数值模拟试验1个，15%，物理模拟试验1个，15%。

七、说明

本课程标准仅适用于地质工程专业和地质类相关专业。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：董青红

审定者：朱术云

批准者：刘志新

课程编号：E05217

《地质建模训练》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

地质建模训练课程是一门本硕贯通的专业拓展课程；其先修课程是工程图学、工程力学、工程地质学基础、水文地质学基础，以及岩体力学、土质学与土力学或地质工程学等课程；适用于地质工程专业本科生和拟跨专业攻读地质工程相关方向硕士研究生学位的本科生。该课程主要讲述地质工程过程的物理模拟方法和数值模拟方法，边界条件模拟技术和物理力学现象分析方法等；通过该课程的学习，使学生掌握使用现代计算机、岩土和工程地质先进加载、监测仪器获取地质工程核心物理力学机理、演化规律的方法，形成设计分析计算方案的初步能力，启发通过模拟技术解决工程问题的创新思维方式。

一、课程目标

**教学总目标：**

通过本课程讲述、试验和研讨地质工程过程、规律、机理的物理模拟方法和数值模拟方法，使学生熟悉地球动力地质现象、人类工程、地质环境演化造成的岩土天然应力状态和边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等；能够运用物理模拟方法和数值模拟方法分析典型地质工程问题，辨别岩土变形、渗透、破坏的关键物理力学机理，预计典型地质工程的稳定性和演化趋势，制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论；培养地质工程的系统观、演化观，树立实事求是的严谨工作作风。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

熟悉地球动力地质现象、人类工程、地质环境演化造成的岩土天然应力状态和边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等，能够制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标2：**

熟悉边界条件模拟技术，开挖支护过程及机理模拟技术，流固耦合与渗透过程模拟技术，岩土结构及演化模拟技术，物理模型和数值模型的设计、前后处理技术等，掌握使用现代计算机、岩土和工程地质先进加载、监测仪器获取地质工程核心物理力学机理、演化规律的方法。（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标3：**

能够运用物理模拟方法和数值模拟方法分析典型地质工程问题，辨别岩土变形、渗透、破坏的关键物理力学机理，预计典型地质工程的稳定性和演化趋势，制定某些地质工程过程的模拟分析方案和提出预想结论，启发通过模拟技术解决工程问题的创新思维方式。（支撑本专业毕业要求12）

**教学目标4：**

在初始条件、边界条件、工程过程和演化趋势模拟分析中以客观条件为基础，用系统的、演化的观念分析问题，坚持实事求是。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** | |
| 1 | 1、地质工程问题与地质模型 | 熟悉数值模拟和物理模拟的概念、方法、适用条件和发展趋势；建立地质条件、关键问题、演化趋势和对策的地质工程系统观；掌握从地质原型抽象地质模型的方法。 | 4 | 模型概化——取舍的决心与实事求是精神 | 研讨1：从地质原型到地质模型 |
| 2 | 2、离散元数值方法 | 熟悉离散元法的概念与先进模拟技术；掌握岩土宏观物理力学性质与离散元微观参数的相关关系；熟悉典型离散元方法建模的方法、步骤；掌握典型离散元方法、典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 4 |  | 试验1：多种模拟方法的比较与分析 |
| 3 | 3、有限元方法 | 熟悉有限元法的概念与先进模拟技术；熟悉典型有限元方法的数值计算原理；掌握典型有限元方法参数取值与建模的方法、步骤；掌握典型有限元方法、典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 6 |  | 研讨2：模型上的地质过程与时间 |
| 4 | 4、物理模拟方法 | 熟悉物理模拟的概念与先进模拟技术；熟悉物理模拟方法的相似原理和相似性取舍原则；掌握典型物理模型的边界条件和工程过程控制方法；掌握典型物理模型试验的监测方法；领会典型工程问题模拟结果的分析和表达方法。 | 6 |  | 试验2：基于相似性的模拟成果分析 |
| 5 | 5、多场多相耦合分析 | 熟悉岩土结构、渗流、地应力、温度场对岩土工程性质的影响；熟悉多场、多相耦合的典型模型与方法；掌握典型地质工程多工况分析的模拟方法和分析方法。 | 6 | 地质工程过程的发掘与发现——基于系统观、演化论讲好那些看不见的地质工程故事 | 研究报告1：典型地质工程过程模拟成果分析 |
| 6 | 6、地质工程模拟方案与装置设计 | 熟悉并领会典型地质工程、多工况的数值模拟或物理模拟方案的设计思路与方法。 | 4 | 模拟的重复与贴近——再造地质过程的学科交叉领域 | 研究报告2：典型地质工程过程模拟设计与可行性分析 |
| **合计** | |  | **30** |  |  |

**2．课外学时教学安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **指导形式** | **备注** |
| 1 | 2、离散元数值方法  3．有限元和有限差分方法 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析  课外进行试验和分析：根据2种以上典型数值模拟方法分析结果，对同一地质工程过程或问题进行分析，比较两种分析方法的区别、联系和可靠性，编制试验报告。 | 4 | 线上线下结合 | 必选 |
| 2 | 4、物理模拟方法 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析  课内试验讲解、课外试验和分析：在典型地质工程物理模拟基础上，按照相似准则分析试验结果和解释试验现象，预计工程演化的趋势和提出对策措施。 | 4 | 线上线下结合 | 必选 |
| 3 | 5、多场多相耦合分析 | 研究报告1：典型地质工程过程模拟成果分析  以典型地质工程的关键科学问题为核心，通过数值模拟或物理模拟或二者结合，分析其工程现象、演化规律、关键机理和主要对策，编制不少于5000字的研究报告，报告要求图文并茂，独立完成。 | 4 | 线上线下结合 | 研究报告1和2任选其一 |
| 4 | 6、地质工程模拟方案与装置设计 | 研究报告2：典型地质工程过程模拟设计与可行性分析  典型地质工程的关键科学问题为核心，从地质条件出发，论证采用数值模拟或物理模拟或二者结合模拟其工程过程的可行性和提出模拟方案设计，预测预期成果，编制不少于5000字的研究报告，报告要求图文并茂，独立完成。 | 4 | 线上线下结合 |  |
| **合计** | |  | **8** |  |  |

**3．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析 | 试验1：多种模拟方法的比较与分析  课外进行试验和分析：根据2种以上典型数值模拟方法分析结果，对同一地质工程过程或问题进行分析，比较两种分析方法的区别、联系和可靠性，编制试验报告。 | 2 | 课外 |
| 2 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析 | 试验2：基于相似性的模拟成果分析  课内试验讲解、课外试验和分析：在典型地质工程物理模拟基础上，按照相似准则分析试验结果和解释试验现象，预计工程演化的趋势和提出对策措施。 | 2 | 课内 |
| **合计** | |  | **4** |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉地质工程专业培养方案和学科基础，具有地质工程与计算机或机械电子相关专业背景，具有博士学位和副教授以上职称的教师，第一学历学习过岩土工程数值模拟或工程地质计算课程或从事过相关科学研究。

主讲教师配置要求：熟悉数值模拟与物理模拟技术，具有地质工程或相关专业背景，具有博士学位或讲师以上职称的教师、实验师和工程师，建议以团队形式进行教学。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

工程地质计算，隋旺华，第一版，中国矿业大学出版社，1999

**2．教学参考**

1）FLAC/FLAC3D 基础与工程实例，陈育民，徐鼎平，第二版，中国水利水电出版社， 2013

2）岩土数值分析，卢廷浩，第一版，中国水利水电出版社，2008

3）岩土工程数值分析，廖红建，第二版，机械工业出版社，2009

4）岩土工程数值计算方法实用教程，王金安，第一版，科学出版社，2010

5）FLAC3D在岩土工程中的应用，孙书伟，第一版，水利水电出版社，2011

五、教学组织

采用课堂讲授、课外研究、课堂研讨、课题研究、实验相结合方式进行。

其中：课外研究由教师补充答疑，完成后组织答辩；作业全部批阅，经补充修订后可以二次、三次提交和更新作业成绩。

六、课程考核

本课程考核方式为考查，过程性考核占100%，按五级制评定成绩。

课程成绩由课堂表现（10%）、作业成绩（60%）及实验成绩（30%）组成。

其中课堂表现包括出勤和回答问题，10%；作业成绩包括研究报告1个，40%，研讨汇报，20%；实验成绩包括数值模拟试验1个，15%，物理模拟试验1个，15%。

七、说明

本课程标准仅适用于地质工程专业和地质类相关专业。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李小琴

审定者：朱术云

批准者：刘志新

课程编号：E05229

地质工程专业“（毕业设计）“教学质量标准

5学分

地质工程专业综合能力训练（毕业设计）是地质工程专业教学计划的一个重要组成部分，是完成学校培养目标及教学计划的重要环节；适用于地质工程专业本科生。该课程主要训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析问题和解决实际问题的能力，完成工程师的基本训练和受到科学研究方法的初步训练。通过该训练，使学生在深入实践中来完成工程设计任务，着重培养综合分析和解决问题的能力、组织管理和独立工作能力，同时增强事业心和责任感。

一、课程目标

**训练总目标：**

综合训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能，进一步培养学生的创新能力，调查研究、检索和阅读中外文资料的能力，工程方案的分析、论证、计算和设计能力，试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，工程制图能力，编写技术文件和从事科学研究的能力等，达到所学地质工程专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

根据毕业设计指导小组的安排，学生要完成毕业设计（论文），是学生根据实际资料按本大纲规定的设计内容，结合工程实际或科学研究项目，通过专门的科学研究，最后编写符合规范和工程要求的毕业设计（论文）或者理论上有一定见解的毕业论文。

**教学分目标：**

教学目标1：通过毕业设计环节的训练，能够学会使用多种工具或方法，包括计算机、数学、文献检索，以及其他专业性的工具（试验、钻探等），针对某一区域的特定工程地质问题，建立模型，制定方案，展开分析。（支撑本专业毕业要求2-3、3-1、3-3、4-1、4-2、4-3、5-1、5-2）。

教学目标2：通过毕业设计环节的训练，树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。（支撑本专业毕业要求6-1、7-3、8-3）。

教学目标3：通过毕业设计环节，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。（支撑本专业毕业要求9-1、9-2、9-3、10-1、19-2、10-3、11-3）。

二、课程内容和课程要求

**1．毕业设计（论文）内容**

（一）文字部分

毕业设计（论文）说明书应包括以下内容：

题目

毕业设计（论文）任务书、评阅书等

目录

中文摘要（500~1000字，含关键词）

英文摘要（中文摘要的译文，含关键词）

正文

……

附录

参考文献

专业外文文献及其译文

以上各部分内容根据选题、研究内容，要求学生首先编详细提纲，在指导教师审核和帮助修改后，再逐步完成。

（二）附录

毕业设计（论文）的说明书应包括必要的图件（图纸）及测试数据等。

**2．毕业设计（论文）的要求**

毕业设计（论文）强调理论与实践相结合，必须联系工程实际或者科学研究项目进行。其基本要求如下：

（1）学生应在教师的指导下，独立按时完成毕业设计（论文）任务书所规定的全部内容和工作量；贯彻理论联系实际，尽量结合科研和生产实际的精神。

（2）学生应完成满足设计要求的图件，其中施工图应布图合理、尺寸齐全、注文工整和线条清晰，符合国家制图标准及有关设计规范要求，并能正确表达设计意图。

（3）毕业设计（论文）一般不应少于3万字，要求计算正确、文理通顺、书写工整、装订整齐，还应有一定的上机时数。

（4）学生在进行毕业设计（论文）时，应有一定的工程技术经济概念，并对有关方针政策有所了解，处理好教学与科研、生产的关系，避免用单纯的生产或科研任务来代替毕业论文。

（5）通过毕业设计（论文）要求能进一步训练和提高学生的理论分析、工程设计、计算机应用、工程制图和外文阅读的能力。

（6）通过毕业设计（论文）要求使学生对地质工程（工程地质与岩土工程）专业的设计内容和过程有较全面的了解和掌握，使学生能熟悉有关岩土工程的设计规范、规程、手册和工具书。

（7）通过毕业设计（论文）要求能进一步培养学生严谨、勤奋、求实和创新的学风，增强学生的事业心和责任感，增强学生到生产第一线工作的适应能力。

三、课程思政教学设计

**1．职业素养教育**

职业素养教育其实贯穿整个专业教育教学全过程，在毕业设计环节更需要加以教育和引导，作为今后工程建设的主力军，在提升自己职业技能的同时，也必须遵守职业操守，具有职业道德。

**2．法律法规意识教育**

在指导毕业设计中，教师应教育学生：作为地质工程人，不管是勘察，设计还是施工，都应该遵守规范法规，工作态度端正严谨，懂得维护自己的权力，履行该有的义务。

**3．加强诚信和敬业教育**

严防毕业设计中的弄虚作假、抄袭等现象，规范学生实事求是和团结协作的工作作风，充分调动学生积极性，提高学生竞争意识。摒弃教学管理模式中相对教条内容。

**4．毕业论文（设计）内容管理**

论文选题应具有一定的先进性、创新性和应用前景，拓宽产、学、研、竞赛、创新创业等方面内容，扩大毕业论文（设计）题目来源，体现最新的本专业领域的研究动态。

四、师资队伍

校内指导教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

校外指导教师配置要求：从事地质工程相关现场工程的中级以上技术人员。

五、教学组织

**1．选题**

毕业设计（论文）是高等教学教育中一直强调和重视的教学环节，是继课堂教学、实验教学、社会实践等环节之后的一个时间较长、综合性较强的教学阶段，是毕业生从学校到社会、尽快适应科研生产第一线的重要桥梁。地质工程（工程地质与岩土工程）作为是一门实践性很强的专业，其毕业设计（论文）必须强调理论与实践相结合，紧密联系工程实际，无论是选题还是内容，都应尽可能地真题真做。

地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）的选题应在教师指导下进行，并经毕业设计（论文）指导小组审定。其题目应符合地质工程（工程地质与岩土工程）专业培养目标和满足教学要求，同时也要面向经济建设，结合实际科研或者生产任务进行，做到真题真做，一般以本专业常见工程类型的项目为宜。

合适的选题是地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）能否取得成功的基础，而选题的来源在很大程度上决定了它的实践意义，一般可从以下几种来源中选取：

（1）企事业单位需要的选题。很多毕业实习单位都有急需解决的问题或难题，需要科研力量给予帮助，如果在进行毕业设计（论文）选题时，把毕业实习和毕业设计统一起来，结合企事业单位的要求，选择内容、规模、时间等合适的题材作为毕业设计（论文）选题，不仅会受到企事业单位的欢迎，而且还可能会得到企事业单位的支持。

（2）就业要求的选题。近年来，毕业生在进行毕业设计（论文）之前，往往已落实了工作单位，如果将毕业设计（论文）的选题与学生今后就业岗位结合起来，则能起到一举两得的效果，要求选题必须是地质工程专业相关。

（3）科研课题的选题。很多教师都承担了科研课题，这些课题又大多与社会实际应用和理论研究相结合，如果在科研课题中分解出一部分任务，并从中选题，这不仅是一种实践锻炼的好方法，同时还能解决部分经费问题。

（4）设计任务的选题。目前不少教师承接了具体工程的设计任务，如果能让学生参加其中的部分工作，这是最好的选题来源，能使学生在真实环境中得到充分锻炼。

**2．任务书与指导书**

在进行具体毕业设计（论文）前，应根据毕业设计（论文）的选题，拟定出毕业设计（论文）任务书和指导书，做到有的放矢。

（1）毕业设计（论文）任务书应包括设计题目、工程地点和规模、设计内容和要求以及工程技术条件（气象、工程地质与水文地质条件、场地类型、施工条件和工艺）等。

（2）毕业设计（论文）指导书应包括拟定工程的方案、选型、布置，计算原则、绘图方法、进度安排及参考文献。

（3）毕业设计（论文）任务书与指导书主要由指导教师编写，亦可由学生在教师的指导下拟定，并经毕业设计（论文）指导小组审查及研究所审定。

**3．指导教师**

地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）实行指导教师负责制，指导教师应对学生的毕业设计（论文）进行全面负责；指导教师应因材施教、教书育人，并应保证有足够直接面向学生的辅导时间。

指导教师应在毕业设计（论文）答辩前，根据学生完成毕业设计（论文）的质量及表现提出学生平时成绩的初步意见及评语。

六、课程考核

毕业设计（论文）按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级或百分制进行评分。百分制折算成五级制的评价标准是，90分以上为优秀；80~89分为良好，70~79分为中等、60~69分及格、60分以下为不及格。

学生毕业设计（论文）成绩的最后评定由系里召集答辩组长会议确定，并报学院审批。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过毕业设计环节的训练，能够学会使用多种工具或方法，包括计算机、数学、文献检索，以及其他专业性的工具（试验、钻探等），针对某一区域的特定工程地质问题，建立模型，制定方案，展开分析。 | 知识点：自然科学知识、专业知识、其他知识。  能力要求：综合掌握自然科学知识、专业知识、其他方法，解决研究问题。 | 毕业设计  撰写报告或论文汇报答辩 |
| 通过毕业设计环节的训练，树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。 | 知识点：环境与可持续发展意识、工程建设与社会发展之间的关系、职业规范等。  能力要求：树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。 |
| 通过毕业设计环节，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。 | 知识点：个人和团队意识、沟通能力、项目管理能力。  能力要求：训练在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。 |

七、时间安排

毕业设计（论文）安排在第八学期毕业实习以后进行，时间为12周，其中包括专业文献阅读和专业外语翻译。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **毕业设计（论文）内容** | **时间分配** | **备注** |
| 1 | 资料的整理、分析及专业外语翻译 | 2周 |  |
| 2 | 实验测试、计算和图件编制 | 5周 |  |
| 3 | 综合分析 | 2周 |  |
| 4 | 编写毕业论文报告 | 2周 |  |
| 5 | 指导教师审查、报告复制、图件清绘、答辩用多媒体课件制作等准备工作 | l周 |  |
| **合计** | | **12周** |  |

八、说明

1．尽量把毕业实习与毕业设计（论文）作为一个整体进行考虑，即把毕业实习与工程项目或科研课题相结合，从项目中提出部分实际问题作为学生毕业设计（论文）的选题。

2．本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：孙如华

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05101

《地质认识实习》教学质量标准

2周学时 2.0学分

地质认识实习是专业大类基础实践课程；其先修课程是《普通地质学》；适用于资源勘查工程专业、地球物理学专业、地质工程专业和水文与水资源工程专业本科生。地质认识实习是地学基础教学的一个重要环节。该实习通过野外各种地质现象的实地观察与认知，使学生认识常见的地质作用现象和基本特征，初步建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观，并培养学生的地质思维、地质精神和地质情怀。。

一、实习目标

**实习总目标：**通过野外各种地质现象的实地观察与认知，使学生深入对地质学的基本概念、基本理论和基本研究方法的理解；具备识别野外常见的地质作用现象的能力，初步掌握野外地质工作的基本方法与规范；初步建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观。同时，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳与团结协作精神；增强学生对祖国大好河山的热爱，使学生掌握地球系统科学的科学思维方式，树立正确的地球观，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础。

**实习分目标：对学生的毕业要求设定3个实习目标。**

**实习目标1：**

通过野外各种地质现象的实地观察与认知，使学生深入对地质学的基本概念、基本理论和基本研究方法的理解；具备识别野外常见的地质作用现象的能力，初步掌握野外地质工作的基本方法与规范。（支撑本专业毕业要求1-1，2-1）

**实习目标2：**

初步建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观；锻炼学生的实践能力与吃苦耐劳精神，能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。（支撑本专业毕业要求9-2）

**实习目标3：**

增强学生对祖国大好河山的热爱，激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护地质环境的现代地球科学意识。从而使学生对国家能源安全了解，对学校、对专业特色有了更深的认识，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。（课程思政教学目标）

**表1实习目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **实习目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 实习目标1 | 1-1：掌握数学和自然科学知识，并能用于表述以煤为主的化石能源矿产勘探复杂工程问题；  2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题； |
| 实习目标2 | 9-2：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |
| 实习目标3 | 课程思政教学目标 |

二、实习内容、要求及学时分配

地质认识实习主要设置两个独立的实习基地：河北秦皇岛地区、江苏徐州-连云港地区。

具体内容和要求如下。

**表2 实习内容、要求及学时分配表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 实习准备 | 熟悉实习区地质概况，掌握罗盘的使用，了解野外地质工作的基本方法与规范。 | 1 |  |
| 2 | 华北典型地层及特征 | 了解华北典型地层的岩性及组合特征、地层接触关系及意义；了解相关的沉积矿产。 | 3 |  |
| 3 | 地壳运动、岩浆作用、变质作用等内力地质作用 | 认识褶皱、节理和断层等构造变形现象，了解其野外观察描述方法；了解实习区常见岩浆岩、变质岩的野外观察描述方法；初步撑握野外地质工作的基本方法与规范 | 2 |  |
| 4 | 海洋、河流、风、生物、地下水等外力地质作用及特征 | 观察波浪、潮汐等水动力条件下的海洋剥蚀、搬运、沉积等地质作用，了解海蚀地貌、海岸分带及特征。了解河流（三角洲、阶地）、风、生物、地下水、块体运动等地质作用及特征，初步建立科学的“三观”。 | 2 |  |
| 5 | 参观博物馆中古生物化石、矿物与岩石 | 了解典型古生物化石、矿物和岩石的特征，感受大自然的神奇，初步建立科学的“三观”。 | 1 |  |
| 6 | 实习报告编写 | 学会实习报告的编写方法，把握实习报告的内容要求。 | 1 |  |
| **合计** | |  | **10** |  |

三、课程思政设计

通过实习过程中野外地质景观的赏析，增强学生对祖国大好河山的热爱。在教学过程中挖掘、激活课程自身具有的思政元素，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。

四、师资队伍

实习负责人应具有博士以上学历、讲师以上职称，具有3年以上教学工作经历；校内指导教师应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有两年以上教学工作经历；校外指导教师应具有硕士学位或高级工程师以上职称。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习指导书**

《秦皇岛地区地质认识实习指导书》，中国矿业大学资源与地球科学学院，讲义，2020。

《徐州－连云港地区地学认识实习指导书》，中国矿业大学资源与地球科学学院，讲义，2020。

**2．参考教材（包括但不限于参考教材、参考文献、参考线资源等）**

柳成志．北戴河地区地质实习指导书[M]．石油工业出版社, 2006.

吴孔友, 冀国盛．秦皇岛地区地质认识实习指导书[M]．中国石油大学出版社, 2007.

**3．校内外实习基地**

代表性的实习基地主要有秦皇岛地质实习基地、徐州-连云港实习基地、周口店实习基地、三峡秭归实习基地、兴城地质实习基地。

六、教学组织

1．实习以小组形式进行，每小组一般不超过30人，配备1-2名指导老师。

2．指导教师以野外实地讲解为主、并与室内讲解-研讨相结合的方式进行实习教学。

3．指导教师应在实习各个环节中及时发现问题，并有针对性地给学生分析与讲解。

七、实习考核

考核方式为考查，考核形式为综合练习。

实习成绩由野外表现、野外记录与实习报告成绩共同构成。其中，野外表现成绩比例为20%，野外记录成绩比例为30%，实习报告成绩比例为50%，由指导教师按照百分制给予评定，再按照规定比例计算，最终成绩由百分制换算五级制：优秀（85分以上）、良好（84～75分）、中等（74～65分），及格（64～60分）和不及格（60分以下）。

表3 实习考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实习目标** | **毕业要求** | **野外表现20%** | **野外记录30%** | **实习报告50%** | **合计** |
| 实习目标1 | 8-2 | 10 | 20 | 30 | 60 | |
| 实习目标2 | 9-2 | 5 | 10 | 10 | 25 | |
| 实习目标3 | 课程思政目标 | 5 |  | 10 | 15 | |

八、实习评价与持续改进

**1．实习评价**

实习评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《资源勘查工程专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

实习负责人组织实施评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程，及撰写总结报告，实施评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，采取座谈会、讨论组、与学生单独交流等方式，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）野外记录：根据野外记录完成情况，对学生学习情况进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）实习报告：对实习报告完成情况进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写实习总结报告，提出持续改进意见，用于持续改进。

九、说明

本实习教学质量标准的适用对象为资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业一年级本科生。应在第2学期末执行，本实习教学质量标准如有变更，应由专业负责人提出，学院教学负责人和学校教务部门逐级审查和批准。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李 明、屈争辉

审定者：郭英海、沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05105

《基础地质综合实习A》教学质量标准

4周学时 4.0学分

基础地质综合实习A属于专业实践课程，其先修课程包括《普通地质学》、《构造地质学》、《矿物岩石学》，适用于地质工程专业和地球物理专业本科生。该课程是一次综合性野外地质教学过程，主要对自然露头和人工揭露的地质点进行系统的地质观测，收集各种有关资料，并分析地质规律、编制地质图件与报告；使学生巩固、充实课堂教学内容；掌握野外地质工作的基本方法与规范；具备客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德；培养学生地质思维、地质精神与地质情怀。

一、实习目标

**实习总目标：**通过实习，充实课堂教学内容，加深对课程相关内容的理解；掌握典型地质现象观察、描述、综合分析的基本方法；掌握各种地质图件编绘和实习报告编写的基本技能；提高学生独立思考和综合分析的能力和素质，具备客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德；通过小组为单位的野外观测，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，能够在团队中承担个体的角色，协同完成团队分配的工作。激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

**实习分目标：**对学生的毕业要求设定4个实习目标（表1）。

实习目标1：使学生加深对课程相关内容的理解，掌握典型地质现象观察、描述、综合分析的基本方法，能够将普通地质学、矿物岩石学、构造地质学等专业知识用于解决复杂地质工程问题（支撑本专业毕业要求1-4）。

实习目标2：通过小组为单位的野外观测，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，能够在团队中承担个体的角色，协同完成团队分配的工作（支撑本专业毕业要求9-2）。

实习目标3：通过地质图件编绘和实习报告编写，能够通过口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，与业界同行和社会公众交流（支撑本专业毕业要求10-1。）

实习目标4（课程思政教学目标）：培养学生客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德；锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神；激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

**表1实习目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **实习目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 实习目标1 | 1-4：能够将普通地质学、矿物岩石学、构造地质学、岩土钻掘等专业知识用于解决复杂地质工程问题。 |
| 实习目标2 | 9-2：能够在多学科背景下的团队中承担个体的角色，协同完成团队分配的工作。 |
| 实习目标3 | 10-1：能够通过口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，与业界同行和社会公众交流。 |
| 实习目标4 | 课程思政教学目标 |

二、实习内容、要求及学时分配

基础地质综合实习A主要在安徽省合肥市巢湖北部地区进行，江苏徐州-连云港地区作适当补充。具体内容和要求如表2。

**表2 实习内容、要求及学时分配表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 实习准备 | 实习区的地理位置与交通、气候与物产等自然地理概况。实习区地质研究史。实习区地层与构造概况。常见岩石类型的野外描述方法。 | 1 |  |
| 2 | 野外踏勘与研讨 | 选择地表出露良好、基本反映实习区整体地质特征的地质剖面条进行观察。内容包括：实习区地形、地貌特征，地层分布、地质构造特征及其与地形之间的关系。志留系－侏罗系以及第四系各组地层的岩性组合特征、古生物面貌、地层之间的接触关系、分界标志，各组的主要岩石类型、岩石结构和沉积构造、沉积环境。实习区主要地质构造包括断裂构造（断层、节理）、褶皱构造（背斜、向斜）的地表基本出露特征、判别标志；岩浆岩体出露产状、与围岩的接触关系及其岩性特征。主要水文点（金银洞等）的地质特征、成因，岩溶现象。实习区地质发展史。实习区矿产资源，环境地质及工程地质概况。 | 6 |  |
| 3 | 实测地质剖面 | 实测地质剖面包括实测地层剖面与实测构造剖面。实测剖面的选择、数量与比例尺要求；实测剖面的具体方法，实测剖面中的分工与任务，实测剖面的数据记录与要求。选择实习区内具有控制意义的、出露良好的地层剖面、构造剖面进行实测。实测剖面的野外校正。实测地质剖面图的数据处理与图件编绘。 | 4 |  |
| 4 | 地质填图 | 填图单位的确定与标志层的选择，地质观测路线与观测点的布置：穿越法、追索法和全面踏勘法；观测点的标定方法：概略标定、半仪器（罗盘）标定、GPS标定；观测路线与观测点的精度要求、观察内容与记录；地质界线的标绘。数字化填图。 | 5 |  |
| 5 | 外围地质观察 | 外围郯庐断裂带或地质博物馆地质观察 | 1 |  |
| 6 | 野外考核及室内综合研究、整理 | 综合地层柱状图、地形地质图、图切地质剖面图、构造纲要图、路线地质图等主要图件的编绘方法，图件整饰；专题研究报告、实习报告编写。 | 3 |  |
| **合计** | |  | **20** |  |

三、课程思政设计

通过实习过程中野外地质景观的赏析，增强学生对祖国大好河山的热爱。在教学过程中挖掘、激活课程自身具有的思政元素，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。

四、师资队伍

实习负责人应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有5年以上实习指导经历；

指导教师应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有两年以上教学工作经历和一年以上实习指导经历；校外指导教师应具有硕士学位或高级工程师以上职称。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习指导书**

《安徽巢湖北地区基础地质实习指导书》，中国矿业大学资源与地球科学学院，讲义，2020。

**2．参考教材**

刘文中．巢湖凤凰山地质填图实习指南[M]．中国科学技术大学出版社, 2014.

**3．实习基地**

代表性的实习基地主要有巢北地区地质实习基地、徐州-连云港实习基地、秦皇岛地质实习基地、周口店实习基地、三峡秭归实习基地、兴城地质实习基地。

六、教学组织

（实习教学构思、教学策略、教学设计及实习教学过程中采用的教学方法及手段、实习方式、实习小组规模等，同时还须说明该课程给学生提供的教学服务、课程辅导、答疑、实习报告要求及评阅反馈等）

1．野外踏勘及外围地质观察为集中实习，以大组（约15人）为单位，以指导教师野外讲解，学生室内整理总结与教师指导相结合的方式开展。

2．实测地质剖面、地质填图及地质专题以小组（4~6人）为单位开展，指导教师以野外现场指导和室内答疑的方式进行。

3．野外主要结合实际现象，指导学生野外地质技能；室内主要检查学生的野外记录、剖面图等各种图件和报告的编制。

七、实习考核

考核方式为考查，考核形式为综合练习。

实习成绩评定主要依据学生野外表现10%、野外记录10%、野外现场考试30%、图件绘制20%和实习报告30%等方面综合评定，按照规定比例计算。

野外表现主要根据学生野外遵守实习纪律的情况、野外听课和回答问题的情况以及野外完成老师布置的实习任务情况而确定。野外记录主要依据学生记录的字体是否工整、记录格式和绘图是否规范、记录内容是否全面、野外作业是否完成而确定。野外考试主要考查学生标本鉴定的能力、野外现象描述的能力以及读图能力。图件绘制主要依据图件要素是否齐全、绘图是否规范、表达是否准确而确定。实习报告主要根据报告字体是否工整、格式是否规范、内容是否全面、图件绘制是否规范和准确、图件数量是否丰富而确定。

最终成绩由百分制换算五级制：优秀（85分以上）、良好（84～75分）、中等（74～65分），及格（64～60分）和不及格（60分以下）。专题研究可作总评成绩的参考，不计入总成绩。具体考核内容与毕业要求及实习目标的对应情况如表3。

**表3 实习考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实习目标** | **毕业要求** | **野外表现10%** | **野外记录10%** | **野外现场考试30%** | **图件绘制20%** | **实习报告30%** | **合计** |
| 实习目标1 | 1-4 | 10 | 5 | 10 |  | 5 | 30 | |
| 实习目标2 | 9-2 | 5 | 5 |  | 10 | 5 | 25 | |
| 实习目标3 | 10-1 | 5 | 5 |  | 10 | 10 | 30 | |
| 实习目标4 | 课程思政目标 | 10 |  |  |  | 5 | 15 | |

八、实习评价与持续改进

**1．实习评价**

实习评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《地质工程专业培养目标、毕业要求与课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

实习负责人组织实施评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程，及撰写总结报告，实施评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，采取座谈会、讨论组、与学生单独交流等方式，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）野外记录：根据野外记录完成情况，对学生学习情况进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）现场考试、实习图件与报告：对现场考试结果，及实习图件与报告完成情况进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写实习总结报告，提出持续改进意见，用于持续改进。

九、说明

本实习教学质量标准的适用对象为地质工程和地球物理专业二年级本科生，应在第4学期末执行。课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：姜立君

审定者：傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：P05105

资源勘查工程专业《基础地质综合实习A+》教学质量标准

5周学时 5.0学分

基础地质综合实习A+是专业大类基础实践课程；其先修课程是《普通地质学》、《结晶学与矿物学》、《晶体光学及光性矿物学》、《岩浆岩石学和变质岩石学》、《沉积岩石学》、《古生物学与地层学》、《构造地质学》；适用于资源勘查工程专业本科生。基础地质综合实习A+是地学基础教学中的一次综合性野外地质教学过程。该实习主要是对自然露头和人工揭露的地质点进行系统的地质观测，收集各种有关资料，并分析地质规律、编绘地质图件与报告；使学生巩固、充实基础地质学的课堂教学内容；掌握野外地质工作的基本方法与规范；具备客观公正、诚信守则、实事求是的工业职业道德；培养学生地质思维、地质精神与地质情怀。

一、实习目标

实习总目标：通过该实习，使学生充实基础地质学的课堂教学内容，加深对课程相关内容的理解；掌握典型地质现象观察、描述、综合分析的基本方法；通过地质专题训练及各种地质图件编绘和实习报告编写，提高学生独立思考和综合分析的能力和素质，具备客观公正、诚信守则、实事求是的工业职业道德；通过小组为单位的野外观测，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，以及能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作实施的能力。激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

实习分目标：对学生的毕业要求设定4个实习目标。

实习目标1：

使学生巩固、充实基础地质学的课堂教学内容，加深对课程相关内容的理解；掌握典型地质现象观察、描述、综合分析的基本方法。（支撑本专业毕业要求3-3）

实习目标2：

通过地质专题训练及各种地质图件编绘和实习报告编写，提高学生独立思考和综合分析的能力和素质，具备客观公正、诚信守则、实事求是的工业职业道德。（支撑本专业毕业要求5-3，8-2）

实习目标3：

通过小组为单位的野外观测，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，以及能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作实施的能力。（支撑本专业毕业要求9-2）

实习目标4：

激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护地质环境的现代地球科学意识。从而使学生对国家能源安全了解，对学校、对专业特色有了更深的认识，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。（课程思政教学目标）

**表1实习目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

| **实习目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| --- | --- |
| 实习目标1 | 3-3：在以煤为主的化石能源矿产勘探设计中能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等制约因素，通过技术经济评价进行方案比选。 |
| 实习目标2 | 5-3：能够针对具体的勘探复杂工程问题，选用或开发满足需求的现代工具，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。  8-2：具备客观公正、诚信守则、实事求是的工程职业道德，并能在资源勘查工程实践中自觉遵守。 |
| 实习目标3 | 9-2：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |
| 实习目标4 | 课程思政教学目标 |

二、实习内容、要求及学时分配

基础地质综合实习A+主要设置两个独立的实习基地：安徽巢北地区、江苏徐州-连云港地区。

具体内容和要求如下。

**表2 实习内容、要求及学时分配表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 实习准备 | 实习区的地理位置与交通、气候与物产等自然地理概况。实习区地质研究史。实习区地层与构造概况。常见岩石类型的野外描述方法。 | 1 |  |
| 2 | 野外踏勘与研讨 | 选择地表出露良好、基本反映实习区整体地质特征的地质剖面条进行观察。内容包括：实习区地形、地貌特征，地层分布、地质构造特征及其与地形之间的关系。志留系－侏罗系以及第四系各组地层的岩性组合特征、古生物面貌、地层之间的接触关系、分界标志，各组的主要岩石类型、岩石结构和沉积构造、沉积环境。实习区主要地质构造包括断裂构造（断层、节理）、褶皱构造（背斜、向斜）的地表基本出露特征、判别标志；不同地质构造间的关系，区域构造应力分析。闪长玢岩岩体出露产状、与围岩的接触关系及其岩性特征。主要水文点（金银洞等）的地质特征、成因，岩溶现象。实习区地质发展史。实习区矿产资源，环境地质及工程地质概况。 | 10 |  |
| 3 | 实测地质剖面 | 实测地质剖面包括实测地层剖面与实测构造剖面。实测剖面的选择、数量与比例尺要求；实测剖面的具体方法，实测剖面中的分工与任务，实测剖面的数据记录与要求。选择实习区内具有控制意义的、出露良好的地层剖面、构造剖面进行实测。实测剖面的野外校正。实测地质剖面图的数据处理与图件编绘。 | 4 |  |
| 4 | 地质填图 | 填图单位的确定与标志层的选择，地质观测路线与观测点的布置：穿越法、追索法和全面踏勘法；观测点的标定方法：概略标定、半仪器（罗盘）标定、全仪器测量标定、GPS标定；观测路线与观测点的精度要求、观察内容与记录；地质界线的标绘。数字化填图。 | 4 |  |
| 5 | 地质专题 | 以小组为单位，针对某一典型地质现象，通过地质信息提取、表达，结合文献资料，分析成因机制。 | 2 |  |
| 6 | 外围地质观察 | 外围郯庐断裂带或地质博物馆地质观察 | 1 |  |
| 7 | 室内综合研究、整理 | 综合地层柱状图、地形地质图、图切地质剖面图、构造纲要图、路线地质图等主要图件的编绘方法，图件整饰；专题研究报告、实习报告编写。 | 3 |  |
| **合计** | |  | **25** |  |

三、课程思政设计

通过实习过程中野外地质景观的赏析，增强学生对祖国大好河山的热爱。在教学过程中挖掘、激活课程自身具有的思政元素，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。

四、师资队伍

实习负责人应具有硕士以上学历、副教授以上职称，具有5年以上教学工作经历和两年以上实习指导经历；指导教师应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有两年以上教学工作经历和一年以上实习指导经历；校外指导教师应具有硕士学位或高级工程师以上职称。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习指导书**

《安徽巢湖北地区基础地质实习指导书》，中国矿业大学资源与地球科学学院，讲义，2020。

**2．参考教材**

刘文中．巢湖凤凰山地质填图实习指南[M]．中国科学技术大学出版社, 2014.

**3．校内外实习基地**

代表性的实习基地主要有巢北地区地质实习基地、徐州-连云港实习基地、秦皇岛地质实习基地、周口店实习基地、三峡秭归实习基地、兴城地质实习基地。

六、教学组织

（实习教学构思、教学策略、教学设计及实习教学过程中采用的教学方法及手段、实习方式、实习小组规模等，同时还须说明该课程给学生提供的教学服务、课程辅导、答疑、实习报告要求及评阅反馈等）

1．野外踏勘及外围地质观察为集中实习，以大组（约15人）为单位，以野外指导教师带队讲解，室内学生总结汇报与教师点评相结合的方式开展。

2．实测地质剖面、地质填图及地质专题以小组（约4人）为单位开展，指导教师以野外现场和室内相结合的方式进行指导。

3．野外主要结合实际现象，指导学生野外地质技能；室内主要检查学生的野外记录、剖面图等各种图件和报告的编制。

七、实习考核

考核方式为考查，考核形式为综合练习。

实习成绩评定主要依据学生野外表现20%、野外记录20%、野外现场考试20%、图件绘制20%和实习报告20%等方面综合评定；按照规定比例计算，最终成绩由百分制换算五级制：优秀（85分以上）、良好（84～75分）、中等（74～65分），及格（64～60分）和不及格（60分以下）。专题研究可作总评成绩的参考，不计入总成绩。具体考核内容与毕业要求及实习目标的对应情况如下：

**表3 实习考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实习目标 | 毕业要求 | 野外表现20% | 野外记录20% | 野外现场考试20% | 图件绘制20% | 实习报告20% | 合计 |
| 实习目标1 | 3-3 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 35 | |
| 实习目标2 | 5-3，8-2 |  | 5 | 10 | 10 | 5 | 30 | |
| 实习目标3 | 9-2 | 5 | 5 |  | 5 | 5 | 20 | |
| 实习目标4 | 课程思政目标 | 10 |  |  |  | 5 | 15 | |

八、实习评价与持续改进

**1．实习评价**

实习评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《资源勘查工程专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

实习负责人组织实施评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程，及撰写总结报告，实施评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，采取座谈会、讨论组、与学生单独交流等方式，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）野外记录：根据野外记录完成情况，对学生学习情况进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）现场考试、实习图件与报告：对现场考试结果，及实习图件与报告完成情况进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写实习总结报告，提出持续改进意见，用于持续改进。

九、说明

本实习教学质量标准的适用对象为资源勘查工程专业二年级本科生，应在第4学期末执行。课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：屈争辉

审定者：郭英海、沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05205

《岩土工程勘察课程设计》课程设计教学质量标准

学时：1周 学分：1.0

岩土工程勘察课程设计是地质工程专业必修课程。本课程以产学研相结合为理念，将工程实践、小组研讨、实训相结合进行知识综合应用教学。要求学生基本学完普通地质学、土质土力学、岩石力学、工程地质学、水文地质学、第四纪地质学、岩土工程勘察、岩土测试技术等全部专业课程。该设计在老师布置设计任务和目的的基础上，要求学生根据提供的工程案例实际材料，在小组讨论的基础上独立完成勘察工作方案编制。具体内容至少包括：根据提供的实际工程条件和收集的场地岩土工程条件，进一步收集设计所需的资料，了解工程勘察的任务要求，分析预估建筑场地的复杂程度及其岩土工程性状，按勘察阶段要求布置相适应的勘察工作量，并选择勘察方法和勘探测试手段等。通过本次课程设计，使学生学会综合利用所学专业知识分析解决实际工程问题，具备从事岩土工程勘察工作的基本能力，为毕业实习和毕业后从事岩土工程工作打下良好的基础。培养学生岩土工程工作要有据可依、不断优化工作方案的工作理念和确保工程建设安全的思想与严格的执业精神。

一、课程目标

**教学总目标：**培养学生综合运用所学的地质、工程、水文等知识和技能解决实际工程问题的能力，具备从事岩土工程勘察工作的基本素养，为毕业实习工作打下良好的基础。

**教学分目标：**

教学目标1：掌握岩土工程条件分析方法和岩土工程分级（支撑本专业毕业要求2-1）。

教学目标2：掌握岩土工程勘察工作方法的选择和工作量的布置原则，掌握场地地震效应和不良地质作用的勘查手段、方法、工作量布置等（支撑本专业毕业要求3-2）。

教学目标3：了解勘察的设备、人员及质量保证措施（支撑本专业毕业要求11-3）。

教学目标4：熟悉勘察应取得的主要成果（支撑本专业毕业要求6-3）。

二、课程设计内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

| **序号** | **设计环节** | **设计内容及要求** | **学时（天）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 下达设计任务及前期准备 | 熟悉项目资料、工程性质和技术要求 | 0.5 | 课堂教学  指标点2-1 |
| 2 | 小组讨论岩土工程条件分析与方案比选 | 确定制定依据、勘察阶段，收集设计所需的材料（包括勘察场地的自然地理位置及地质概况、地震资料、水文气象及当地的建筑经验等）；分析场地的岩土工程条件，研讨地基持力层选择和可能的基础形式，进行地基基础初步设计，指明场地存在的问题和应研究的重点。 | 2 | 分组研讨  指标点9-1 |
| 3 | 编制勘察方案 | 勘察方案确定和勘察工作布置，包括尚需继续搜集的文献和档案资料，工程地质测绘与调查，现场勘探与测试，室内水、土试验，现场监测工作以及勘察资料检查与整理等工作量的预估；绘制勘察工作量平面布置图。 | 3.5 | 独立完成  指标点3-2 |
| 4 | 编制施工组织设计 | 确定人员、设备计划，制订勘察进度计划；预估勘察过程中可能遇到的问题及解决问题的方法和措施； | 2.0 | 独立完成  指标点11-3 |
| 5 | 编制经费预算及预期成果 | 根据布置的勘察工程量，按照标准预算勘察经费；根据所进行的勘察工作，预期可获得的成果资料及勘察成果的主要内容。 | 1.5 | 独立完成  指标点6-3 |
| 6 | 设计交流与答辩考核 | 按照小组，每个成员均参与进行设计交流和答辩考核 | 0.5 | 课堂研讨  指标点10-1 |
| 合计 | |  | 10 |  |

三、师资队伍

**课程负责人：**博士及以上学历，副教授及以上职称，宜具有一定的勘察实践经验。

主讲教师：硕士士及以上学历，具备讲师及以上职称，具有岩土工程勘察课程教学或岩土工程勘察实践经验。

四、教材及教学参考

**1．主体教材：**

《岩土工程勘察》，吴圣林等编著，中国矿业大学出版社，2018。

《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009版），中国建筑工业出版社，2009。

**2．教学参考书：**

《高层建筑岩土工程勘察规程》（JGJ 72-2017），中国建筑工业出版社，2017。

《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）中国建筑工业出版社，2011。

《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008），中国建筑工业出版社，2008。

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）中国建筑工业出版社，2010。

《岩土工程勘察安全规范》（GB 50585-2010）中国建筑工业出版社，2010。

《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》2020版

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程设计作为地质工程专业必修课程，在学生系统学完普通地质学、土质土力学、岩石力学、工程地质学、水文地质学、第四纪地质学、岩土工程勘察、岩土测试技术等全部专业课程的基础上，让学生根据提供的工程案例实际材料，在小组讨论的基础上独立完成勘察工作方案编制。课程设计结合具体工程实例进行，通过布置设计目标和任务、小组研讨、独立编制设计和设计小组交流分享等方式，充分调动学生综合应用和解决实际问题的积极性，提高解决复杂地质工程问题的能力，具备从事岩土工程勘察工作的基本能力。

**2．教学策略**

本课程设计以小组研讨和独立完成、小组交流分享答辩等方式进行。课程设计时间安排在第八学期初进行，3~5个同学一组，每组一个工程实例。

由于本课程需要综合运用多门学科知识，熟悉并应用多本规范规程，布置任务和目的时需结合已有的类似工程项目进行范例讲解，引导学生复习利用和自我学习课程设计需要的知识、法规、标准规程等。小组研讨过程和研讨之后，指导老师应参与并听取小组研讨成果汇报，提前把握课程设计情况和方案的准确性，引导学生优化方案使之满足工程建设要求和有关规范规程要求。

**3．教学方法**

本课程设计采用课堂范例讲授和任务布置、分组研讨、独立设计、小组设计交流分享和答辩相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂范例讲授和任务布置、小组设计交流分享和答辩需要多媒体教室，分组研讨、独立设计一般安排设计教室。

**5．教学服务**

课堂范例讲授和任务布置后提供范例文本供参考，开课前向学生公布自己的信箱、电话，建立或加入课程（班级）微信（QQ）群，设计常用的规范标准文本电子版上传至设计群，参与分组讨论，保持信息反馈畅通，及时解答学生提出的问题、接受反馈信息；每天关注设计进度。

六、课程考核

指导课程教师根据学生在课程设计中的表现、纪律、学习态度和钻研精神、独立工作能力结合完成的课程设计报告，再根据小组课程设计答辩情况，按五级分制综合评定学生的实习成绩。

七、说明

1．本课程设计教学质量标准适用于中国矿业大学地质工程专业岩土工程与工程地质方向。其他专业方向的同学选课时须先选修土质土力学、地基基础和岩土工程勘察等专业课程。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：吴圣林

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05206

《地基与基础》课程设计教学质量标准

学时：1周 学分：1

基础工程课程设计是学生在完成教学计划规定的课程学习后，所进行的一个重要的实践性教学环节，是继课堂教学、实验教学等环节之后的一个综合性较强的教学阶段。通过课程设计使学生受到设计方法的初步训练。能用文字、图形和现代设计方法系统地、正确地表达设计成果。培养学生具有综合运用基础理论和专业知识的能力，并具有独立分析及解决一般基础工程技术问题的基本能力，从而达到对学生综合能力培养目标的要求。

一、课程目标

教学目标1

学生应能进行桩基础类型、桩长、桩径、承台尺寸、桩群布置、结构构造的设计并绘制相关图件，应能进行桩基础的竖向和水平承载力验算、桩基沉降验算、承台抗冲、抗剪、弯矩验算，应能初步进行桩身合承台底面的配筋设计；（支撑本专业毕业要求8）

教学目标2：

培养学生树立正确的人生观、世界观、价值观，促进学生对专业的归属感、认同感，培养学生拥有正确的职业素养，激发学生对祖国、对社会的家国情怀。（课程思政教学目标）

二、课程设计内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **天** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 桩基础设计 | （1）独立按时完成基础工程课程设计任务书所规定的全部内容和工作量；  （2）其中施工图应布图合理、尺寸齐全、注文工整和线条清晰，符合国家制图标准及有关设计规范要求、并能正确表达设计意图。  （3）课程设计计算书应计算正确、文理通顺、书写工整、装订整齐。 | 5 | （1）在进行专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守，具备责任感与使命感，培养学生的职业道德认知。  （2）结合专业相关时政，对正能量话题宣传弘扬及对不良社会现象的批判，激发学生的家国情怀，促进培养正确的社会主义核心价值观。 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：博士及以上学历，副教授及以上职称，宜具有国内外知名高校基础工程相关专业的学习经历。

主讲教师：博士及以上学历，宜具备副教授及以上职称，宜具有基础工程相关课程的学习经历。

四、教学参考书

［1］《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008），中国建筑工业出版社，2008

［2］陈晓平主编，《土力学与基础工程》，中国水利水电出版社，2008

［3］《混凝土结构设计规范》（GB50010－2002），中国建筑工业出版社，2002

［4］赵明华，土力学与基础工程，武汉理工大学等出版社，2004

五、教学组织

（1）指导教师下达课程设计题目、任务书。；

（2）组织课程设计答辩和成绩评定工作；

（3）考核指导教师的工作情况,进行课程设计工作总结。

六、成绩评定

课程设计的成绩由平时成绩、评阅成绩和答辩成绩三部分组成。

（1）平时成绩由指导教师根据学生在课程设计期间的表现、出勤及工作态度进行综合评价，该部分占总成绩的20％。

（2）评阅成绩由评阅人对学生课程设计成果的质量进行客观、全面评价，该部分占总成绩的50％。

（3）答辩成绩由答辩小组根据学生介绍课程设计成果及回答问题的情况给出评分，该部分占总成绩的30％。

课程设计按优、良、中、及格、不及格五个等级进行评分。

七、说明

课程设计教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05207

《施工组织课程设计A》课程设计教学质量标准

1周 1学分

施工组织课程设计A课程是一门实践性课程；其先修课程是岩土工程勘察、地基与基础、边坡工程、基坑与地下工程等；适用地质工程专业工程地质与岩土工程课组本科生。该课程主要训练学生根据现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识，编制生产管理文件的能力；通过该课程的学习，使学生熟悉勘察设计或工程施工或检测项目的管理流程和内涵，熟悉对工程具有约束力的法律法规，掌握技术、工艺、质量、安全、进度、环保等工程组织要点，体验编制过程，具有初步的独立编制施工组织设计的能力，培养合理组织、优化管理提升工程质量、保证经济效益的基本观念。

一、课程目标

教学总目标：培养学生根据工程项目条件，设计基本可行的工程施工实施方案，掌握生产管理要点，了解危险性较大的分部分项工程范围和超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围，熟悉勘察、设计、施工、监测项目的技术管理、进度管理、质量管理、文明施工管理、应急和风险管理、机电设备管理、成本管理及其组织体系；熟悉现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识；通过分工协作、研讨汇报，培养方案编制的协作能力；熟悉依法依规和具体条件，合理制定施工计划、施工工艺技术安排、施工安全保证措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸，具有编制施工组织设计、参与项目管理的初步能力。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

依据基础知识、工程条件和规范标准，分析生产管理要点，判别工程管理的重点、难点和风险点，合理制定施工计划、施工工艺技术安排、施工安全保证措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸，分工合作编制施工组织设计，明确技术管理、进度管理、质量管理、文明施工管理、应急和风险管理、机电设备管理、成本管理及其组织体系，形成基本可执行的工程施工实施方案。（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标2：**

熟悉现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识，能结合具体工程条件和规范规程进行分析决策和编制设计，培养职业规范。（支撑本专业毕业要求8）

**教学目标3：**

在特定规范和具体条件背景下，通过分工协作、研讨汇报，绘制图表、编制施工组织设计方案，使学生能够分工协作和具有一定表达能力。（支撑本专业毕业要求10）

**教学目标4：**

以规范和具体条件为基础，合理制定施工计划、施工工艺技术安排、施工安全保证措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸和施工组织设计，训练对项目管理理解能力。（支撑本专业毕业要求11）

**教学目标5：**

在设计中坚持环境协调、以人为本，具有在保证质量和安全的条件下，进行工艺方法的创新和施工组织创新的探索精神。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 设计准备与培训 | 下达任务书，讲解编制方法，收集规范标准 | 0.5天 |  |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （一）工程概况：危险性较大的分部分项工程概况、施工平面布置、施工要求和技术保证条件。  （二）编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及图纸（国标图集）、施工组织设计等。  （三）施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划。  （四）施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、检查验收等。  （五）施工安全保证措施：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等。  （六）劳动力计划：专职安全生产管理人员、特种作业人员等。  （七）计算书及相关图纸。 | 4天 | 坚持环境协调，以质量、安全定工期、控制成本。 |  |
| 3 | 总结考核 |  | 0.5天 |  |  |
| **合计** | |  | **5天** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉国家相关法律法规，熟悉地质工程项目施工，具有地质工程专业高级职称，有生产单位工作经历或行业个人资质的教师优先。

主讲教师配置要求：熟悉国家相关法律法规，具有地质工程及相关专业博士学位或讲师以上职称的教师。

四、教材、线上资源及教学参考

1．主体教材

施工组织设计指导书讲义，董青红等，2017年

2．教学参考

（1）工程经济与项目管理，都沁军，第一版，北京大学出版社，2015

（2）工程经济与项目管理，李慧民，中国建筑工业出版社，2009

（3）国家、行业、地方有关法律、法规、标准等。

五、教学组织

**1．教学方法**

采用团队教学，每位指导老师最多指导3组，每组不超过5名学生，每组负责一个项目，每人完成报告书一份；学生报告书中除设计要求中的（一）、（二）部分外，其余（三）～（七）部分由小组内同学分别手写完成，且互不相同；每人至少手工和计算机绘制A3图纸各1张，原则上不能全部相同。

**2．教学服务**

由一位教师负责主讲，统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、课程考核

本课程考核方式：考查，成绩采用五级制：优秀、良好、中等、合格、不合格。

过程考核占总成绩60%。其中出勤情况占10%；报告内容和图纸占50%，根据图纸和报告质量由学生小组自评和指导老师评定构成，学生小组自评占25%，指导老师评价占25%。

答辩考核占总成绩的40%。按照专家论证会的形式组织，由2名教师和5名学生代表组成专家委员会，以小组为单位进行汇报、接受质疑和回答，由专家委员会出具意见和评定成绩。答辩重点考察汇报情况、图纸质量、设计的合理性、回答问题正确性和每个成员的贡献，成绩侧重思维敏锐、提出合理性方案或措施的同学。

七、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：董青红

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05208

《施工组织课程设计B》课程设计教学质量标准

1周 1学分

施工组织课程设计B课程是一门实践性课程；其先修课程是岩土钻掘工程、地质工程学等；适用地质工程专业智能地质工程课组、岩土钻掘工程课组和地热勘查与开发工程课组本科生。该课程主要训练学生根据现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识，编制生产管理文件的能力；通过该课程的学习，使学生熟悉岩土勘察与施工、钻探工程、地热工程、地质装备制造和软件开发工程的管理流程和内涵，熟悉对工程具有约束力的法律法规，掌握技术、工艺、质量、安全、进度、环保等工程组织要点，体验编制过程，具有初步的独立编制施工组织设计的能力，培养合理组织、优化管理提升工程质量、保证经济效益的基本观念。

一、课程目标

教学总目标：培养学生根据工程项目条件，设计基本可行的工程实施方案，掌握生产管理要点，能够明确工程的重点难点和风险点，熟悉工程项目的技术管理、进度管理、质量管理、文明施工与环境管理、应急和风险管理、机电设备管理、成本管理及其组织体系；熟悉现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识；通过分工协作、研讨汇报，培养方案编制的协作能力；熟悉依法依规和具体条件，合理制定实施计划、施工或加工工艺技术安排、安全保证措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸，具有编制施工组织设计、参与项目管理的初步能力。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

依据基础知识、工程条件和规范标准，分析生产管理要点，判别工程管理的重点、难点和风险点，合理制定施工计划、工艺技术安排、安全保证措施、环境保护措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸，分工合作编制项目实施组织设计，明确技术管理、进度管理、质量管理、文明施工管理、应急和风险管理、机电设备管理、成本管理及其组织体系，形成基本可执行的工程施工实施方案。（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标2：**

熟悉现行相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、国标图集和本专业基础知识，能结合具体工程条件和规范规程进行分析决策和编制设计，培养职业规范。（支撑本专业毕业要求8）

**教学目标3：**

在特定规范和具体条件背景下，通过分工协作、研讨汇报，绘制图表、编制施工组织设计方案，使学生能够分工协作和具有一定表达能力。（支撑本专业毕业要求10）

**教学目标4：**

以规范和具体条件为基础，合理制定施工计划、施工工艺技术安排、施工安全保证措施、环境保护措施、劳动力计划、预算，编制相关计算书、图纸和施工组织设计，训练对项目管理理解能力。（支撑本专业毕业要求11）

**教学目标5：**

在设计中坚持环境协调、以人为本，具有在保证质量和安全的条件下，进行工艺方法的创新和施工组织创新的探索精神。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 设计准备与培训 | 下达任务书，讲解编制方法，收集规范标准 | 0.5天 |  |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （一）工程概况：施工平面布置（软件开发的技术流程）、施工要求和技术保证条件。  （二）编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及图纸（国标图集）等。  （三）施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划。  （四）施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、检查验收等。  （五）施工安全保证措施：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等。  （六）劳动力计划：专职安全生产管理人员、特种作业人员等。  （七）计算书及相关图纸。 | 4天 | 坚持环境协调，以质量、安全条件控制工期、控制成本。 |  |
| 3 | 总结考核 |  | 0.5天 |  |  |
| **合计** | |  | **5天** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉国家相关法律法规，熟悉工程项目施工，具有地质工程专业高级职称，有生产单位工作经历或行业个人资质的教师优先。

主讲教师配置要求：熟悉国家相关法律法规，具有地质工程及相关专业博士学位或讲师以上职称的教师。

四、教材、线上资源及教学参考

**1．主体教材**

讲义《施工组织设计指导书》，董青红等，2017年

**2．教学参考**

（1）工程经济与项目管理，都沁军，第一版，北京大学出版社，2015

（2）工程经济与项目管理，李慧民，中国建筑工业出版社，2009

（3）国家、行业、地方有关法律、法规、标准等。

五、教学组织

**1．教学方法**

采用团队教学，每位指导老师最多指导3组，每组不超过5名学生，每组负责一个项目，每人完成报告书一份；学生报告书中除设计要求中的（一）、（二）部分外，其余（三）～（七）部分由小组内同学分别手写完成，且互不相同；每人至少手工和计算机绘制A3图纸各1张，原则上不能全部相同。

**2．教学服务**

由一位教师负责主讲，统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、课程考核

本课程考核方式：考查，成绩采用五级制：优秀、良好、中等、合格、不合格。

过程考核占总成绩60%。其中出勤情况占10%；报告内容和图纸占50%，根据图纸和报告质量由学生小组自评和指导老师评定构成，学生小组自评占25%，指导老师评价占25%。

答辩考核占总成绩的40%。按照专家论证会的形式组织，由2名教师和5名学生代表组成专家委员会，以小组为单位进行汇报、接受质疑和回答，由专家委员会出具意见和评定成绩。答辩重点考察汇报情况、图纸质量、设计的合理性、回答问题正确性和每个成员的贡献，成绩侧重思维敏锐、提出合理性方案或措施的同学。

七、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：董青红

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05214

地质工程专业“专业生产实习实训A”教学质量标准

96学时 6.0学分

地质工程专业生产实习实训A是地质工程专业学生修完主要课程以后的专业性实习。它为学生提供了理论联系实际的机会，增强学生对所学专业的感性认识，提高学生野外工作与解决实际问题的能力，为后续的工作与研究打下基础。主要内容为：典型水文地质、工程地质、地质灾害现象的观察、描述；道路、桥隧、矿山及地质灾害治理等岩土工程的观察、认识、描述、分析；工程地质测绘、填图和编写实习报告。通过该实习，使学生加深对本专业所学课程理论知识的理解，培养学生的专业思维能力、团结协作的工作习惯、艰苦奋斗的生活作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境。同时，通过野外实习使学生领略祖国的大好山河，激发学生的爱国热情。

一、实习目标

教学总目标：基本目标是培养学生独立的现场工作能力，具备工程勘察、工程设计、成果整理的基本技能与团队协作完成专题项目的能力，高阶目标是创新、敬业和国际视野的引导。

教学分目标：

教学目标1：掌握典型的水文地质、工程地质、地质灾害现象的观察、描述、勘察测绘；掌握道路、桥隧、矿山及地质灾害治理等岩土工程的观察、认识、描述、分析。（支撑本专业毕业要求1-4、2-1、2-2）

教学目标2：掌握工程地质测绘、填图、稳定性分析等技术手段与计算方法，熟悉工程对环境和可持续发展的价值和意义。（支撑本专业毕业要求7-1、7-3）

教学目标3：掌握成果整理方法、工程地质相关报告的编写方法；交流、讨论、汇报实习成果。（支撑本专业毕业要求10-1、10-2、10-3）

教学目标4：培养艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，通过新时代国家重大工程中的工程地质难题，激发爱国热情和学习兴趣。

二、实习内容、实习要求及学时分配

1．学习、掌握最基本的野外地质工作方法，如罗盘的使用，剖面图的绘制、野外记录的内容、格式和要求等。

2．掌握常见岩石类型的野外观察和描述方法。

3．识别各种地质现象，如地层接触关系、褶皱构造、断裂构造、各种地质作用现象。

4．掌握岩体结构面类型、结构体形态识别与测绘；熟悉土体结构类型识别；

5．了解区域水文地质条件与水质地质调查内容；

6．掌握各种环境地质及不良地质现象（滑坡、塌陷、溶洞等）的野外识别、调查、测绘，成因与稳定性分析与评价；

7．掌握工程地质测绘、勘察的技术手段与方法。

8．掌握野外观察到得地质现象进行分析、归纳和总结，编写实习总结报告。

**1．主要教学内容**

| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 实习区域地层观测 | 观测实习区域地层岩性及其组合、岩相特征、接触关系；  识别实习区域地质构造及特征；  掌握地层信手剖面与实测地层剖面的绘制方法；  掌握地层综合柱状图的绘制方法。 | 4 |  |  |
| 2 | 实习区域工程地质分区与实际材料图测绘 | 对实习区域分组踏勘测绘；  掌握工程地质分区图绘制方法；  掌握地质工作实际材料图绘制方法。 | 4 | 工程建设与实践的认识论、价值论和方法论等。 | 老师带领1天，独立踏勘3天。 |
| 3 | 岩体结构及裂隙测量 | 认识岩体结构结构面特征；  了解结构面量测方法，分小组测量本点处结构面，绘制节理玫瑰图及等密度图。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 4 | 地表水地质作用与河谷地貌观察 | 了解河谷地貌的特点，阶地发育状况；  了解冲积物、洪积物的形成、分布规律、物质组成及其工程性质；  绘制典型的第四纪地层剖面图；  绘制山间河谷地貌横断面图。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 5 | 岩溶系统与水文地质调查 | 观察实习区岩溶系统发育特征，并进行描述；  对溶洞进行观测，绘制平剖面图；  分析实习区岩溶系统形成机理及其工程地质意义。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 6 | 地质灾害防治 | 了解地质灾害的形成条件、变形破坏的原因、形成机制、稳定性分析、监测手段与方法。 | 3 | 了解地质灾害防治的重要性，体现安全第一，人民为中心的发展思想。 | 老师带领2天，独立踏勘与作业1天。 |
| 7 | 岩土风化与水土流失现象观察 | 认识岩体风化壳特征；  了解风化壳分带现象、分带方法，进行分带描述。观察水土流失现象及防治工程。 | 2 |  |  |
| 8 | 边坡工程地质与防治工程 | 了解不同烈性边坡地质结构并分析工程地质条件；  了解不同类型边坡常用防治工程措施。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 9 | 桥梁、隧道等工程地质 | 了解桥梁和隧道的工程地质类型、结构及作用；  了解九桥、隧工程地质问题与调查评价方法。 | 4 | 各类工程建设和地质灾害的预防治理等过程中体现的家国情怀、民族精神、专业使命。 | 老师带领2天，独立踏勘与作业2天。 |
| 10 | 水库与大坝工程地质 | 了解典型大坝工程主要建筑物及功能；  了解水库与大坝的主要地质问题。 | 2 | 通过国家重大工程中的工程地质问题与治理，激发爱国热情和学习兴趣。 | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 11 | 工程地质与环境 | 了解典型工程与环境相互作用、影响规律。 | 1 | 工程地质成因演化论，尊重自然，树立和谐绿色可持续发展的理念。 |  |
| 12 | 报告撰写、绘图、考核 | 分小组进行考核；包括野外记录本检查、报告检查、图纸检查；分组汇报，老师学生共同考评。 | 2 | 激发创新活力。 |  |
| **合计** | |  | **30** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位、副教授及以上职称，具有5年以上教学工作经历和2年以上实习指导经历。

主讲教师配置要求：具有地质工程及相关专业博士学位、讲师及以上职称，具有两年以上教学工作经历和一年以上实习指导经历。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1．实习教材**

余宏明，编著.《秭归产学研基地野外实践教学教程——地质工程与岩土工程分册》．武汉：中国地质大学出版社，2014。

中国矿业大学工程地质研究所，杭州实习指导书（自编讲义）．徐州．中国矿业大学资源学院。

**2．参考书**

《工程地质手册》编委会．《工程地质手册》，中国建筑工业出版社，第五版，2017。

**3．校内外实习基地**

（1）中国地质大学（武汉）三峡秭归产学研基地；

（2）浙江杭州实习基地；

（3）浙江温岭长屿硐天实习基地；

（4）中国矿大岩土工程新技术发展有限公司实习基地；

（5）徐州基础地质实习基地。

五、教学组织

**1．实习方式**

校外集中实习，老师现场讲解，学生独立操作的教学方法。

**2．实习小组规模**

（1）野外踏勘及地质观察为集中实习，以组为单位，每组10～15人，由指1～2名导教师带队讲解。

（2）独立踏勘（实测地质剖面及地质填图）由学生分组进行，一般5～6人为一组，指导教师现场指导。

**3．教学服务**

在以现场讲解为主线的同时，加强学生独立踏勘与野外记录的能力，及时检查评阅学生野外记录本，检查学习效果；同时开辟信息反馈通道：每个教师向学生公布自己的信箱、电话，及时解答学生提出的问题、接受反馈信息。

**4．实习报告要求**

编写实习报告阶段为每位同学独立完成，指导老师指导。

六、实习考核

考核方式：考查。

考核方法：根据学生野外表现、野外记录、野外现场考试、图件绘制和实习报告、汇报答辩等方面综合评定。

成绩构成：成绩采用五级制（即优秀、良好、中等、及格与不及格）。野外记录（含作业）占20%；实习报告占30%，汇报与答辩占50%。

七、说明

1．野外实习的时间，指导教师可根据实习区天气等自然条件、经费情况等具体情况作适当调整。室内整理工作在实习基地进行。

2．地质路线可根据实习区的野外具体情况、天气等自然条件作适当调整。

3．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：贺 虎

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05220

《岩土测试技术试验》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 0.5学分

《岩土测试技术试验》课程是一门集中性实践教学课程，其先修课程是地质学基础、概率论与数理统计、工程力学、土质学与土力学、岩体力学和工程地质学基础；适用于地质工程专业、土木工程专业高年级本科生。本课程分为土力学试验与岩石力学试验两部分，土力学试验理论上主要介绍土工试验在地质工程与岩土工程中的重要性、土工试验类型及试验原则；土工试验项目设计；不同试验项目土样试样制备方法、国内外先进土工试验及仪器介绍；土力学试验主要为土的先进土工试验，岩石力学试验理论上介绍国内外先进岩石性质技术，开展岩石特殊物理性质试验与岩石三轴力学性质实验，实验项目有必做和选做，通过该实践教学课程的学习，使学生岩土测试新技术的基本原理及试验方法，培养学生在生产实践中解决复杂工程地质问题的能力，为毕业设计和继续深造和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：通过该课程的学习，使学生在《土质学与土力学》常规土工试验和《岩体力学》常规岩石力学性质实验基础上，使学生理解岩土试验技术在工程实践中的重要性，了解学科前沿岩土测试试验技术，掌握岩土试验设计理论与方法，熟悉岩土室内试验先进测试仪器的操作，达到所学专业对毕业生的知识结构要求和试验操作能力的培养目标。

**教学分目标：**

教学目标1：能够基于地质工程原理与方法，对复杂地质工程问题进行实验方案设计，能够采用试验、监测与检测等手段，获取地质模型或地质过程的特征（属性）数据（支撑本专业毕业要求4-1，4-2）

教学目标2：通过该课程的学习掌握岩土试验设计理论与方法，熟悉岩土室内试验先进测试仪器的操作，达到所学专业对毕业生的知识结构要求和试验操作能力的培养目标。（支撑本专业毕业要求5-2，5-3）

**教学目标3：**

通过介绍土力学家与工程地质学家在岩土测试技术试验领域的贡献，培养学生严格的职业精神和吃苦耐劳的品格，以我国土力学和工程地质学家对我国土力学试验的发展、探索、创新，使学生牢固树立结合中国地质情况开展研究的职业精神。

1. 课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容（线下学时16学时）**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 了解：土工试验在地质工程与岩土工程中的重要性、土工试验类型及工试验项目设计；不同试验项目土样试样制备方法、国内外先进土工试验及仪器介绍 | 4 | 我国土力学和对我国土力学试验的发展、探索、创新，使学生牢固树立结合中国地质情况开展研究的职业精神。 |  |
| 土的激光粒度分析试验 | 了解：激光粒度析仪仪器测试技术  掌握：使用激光粒度仪分析土的粒度成分，并与传统土工试验中粒度分析方法及结果对比分析，并编写实验报告。 |
| 2 | 土的击实试验 | 学生分组自己选土样、准备，采用电动击实仪，根据土工试验规程完成试验，求出最优含水率，并编写实验报告 | 4 | 地质思维方法 |  |
| 3 | 土的三轴剪切试验 | 采用钻孔取得原装土样，根据原装土制样方法制备试样、抽气饱和，使用全自动土三轴仪进行试验，试验方法为：（UU），并编写实验报告。 | 4 | 地质思维方法 |  |
| 4 | 岩石崩解试验、岩石点荷载试验 | 学生分组自己选岩石试样、准备，采用岩石崩解仪和岩石点载荷仪进行不同岩石试样的试验。并编写实验报告 | 2 | 地质思维方法 |  |
| 5 | 岩石三轴试验 | 了解国内外先进岩石三轴试验技术，掌握岩石三轴试验方法，并编写实验报告 | 2 | 地质思维方法 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位或受聘地质工程学科中级及以上职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．土工试验方法标准，（GB/T 50123-2019），2019。

2．张改玲，土质学与土力学实验，2017。

3．林宗元.岩土工程试验检测手册，辽宁科学技术出版社，1994.12。

4．工程地质手册（第五版），中国建筑工业出版社，2018。

5．爱课程网站国家精品资源共享课《土质学与土力学》。

6．相关试验仪器操作手册

7．近五年相关文献。

8．教学参考

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为集中实践课程，理论与实践相结合，重点在于了解国内外先进岩土室内实验技术，掌握先进岩土性质测试仪器的使用，分析试验结果。

**2．教学策略**

本课程突出前瞻性、实践性和创新性。课程内容紧密结合学科前沿岩土试验技术，加强学生集中实践环节，鼓励学生的创新精神。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、试验教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要土工实验室、岩石力学实验室等。

**5．教学服务**

授课教师除了组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务以及试验操作技术上的指导。

六、课程考核

本课程采用过程考核（课堂表现、实验报告）和结课小论文相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排教学、实验、以及课外作业等过程考核。其中实验课堂考核20%；实验报告60%；结课小论文一份20%。成绩按百分制给出，60分为及格。

七、说明

1．课程课堂授课内容根据学科发展岩土试验前沿内容及时更新

2．该课程同时也适用于土木工程、工程力学专业。

3．本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：张改玲

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05221

地质工程专业“综合能力训练（毕业设计）“教学质量标准

12周 12学分

地质工程专业综合能力训练（毕业设计）是地质工程专业教学计划的一个重要组成部分，是完成学校培养目标及教学计划的重要环节；适用于地质工程专业本科生。该课程主要训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析问题和解决实际问题的能力，完成工程师的基本训练和受到科学研究方法的初步训练。通过该训练，使学生在深入实践中来完成工程设计任务，着重培养综合分析和解决问题的能力、组织管理和独立工作能力，同时增强事业心和责任感。

一、课程目标

**训练总目标：**

综合训练学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能，进一步培养学生的创新能力，调查研究、检索和阅读中外文资料的能力，工程方案的分析、论证、计算和设计能力，试验研究和分析处理的能力，计算机应用能力，工程制图能力，编写技术文件和从事科学研究的能力等，达到所学地质工程专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

根据毕业设计指导小组的安排，学生要完成毕业设计（论文），是学生根据实际资料按本大纲规定的设计内容，结合工程实际或科学研究项目，通过专门的科学研究，最后编写符合规范和工程要求的毕业设计（论文）或者理论上有一定见解的毕业论文。

**教学分目标：**

教学目标1：通过毕业设计环节的训练，能够学会使用多种工具或方法，包括计算机、数学、文献检索，以及其他专业性的工具（试验、钻探等），针对某一区域的特定工程地质问题，建立模型，制定方案，展开分析。（支撑本专业毕业要求2-3、3-1、3-3、4-1、4-2、4-3、5-1、5-2）。

教学目标2：通过毕业设计环节的训练，树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。（支撑本专业毕业要求6-1、7-3、8-3）。

教学目标3：通过毕业设计环节，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。（支撑本专业毕业要求9-1、9-2、9-3、10-1、19-2、10-3、11-3）。

二、课程内容和课程要求

**1．毕业设计（论文）内容**

（一）文字部分

毕业设计（论文）说明书应包括以下内容：

题目

毕业设计（论文）任务书、评阅书等

目录

中文摘要（500~1000字，含关键词）

英文摘要（中文摘要的译文，含关键词）

正文

附录

参考文献

专业外文文献及其译文

以上各部分内容根据选题、研究内容，要求学生首先编详细提纲，在指导教师审核和帮助修改后，再逐步完成。

（二）附录

毕业设计（论文）的说明书应包括必要的图件（图纸）及测试数据等。

**2．毕业设计（论文）的要求**

毕业设计（论文）强调理论与实践相结合，必须联系工程实际或者科学研究项目进行。其基本要求如下：

（1）学生应在教师的指导下，独立按时完成毕业设计（论文）任务书所规定的全部内容和工作量；贯彻理论联系实际，尽量结合科研和生产实际的精神。

（2）学生应完成满足设计要求的图件，其中施工图应布图合理、尺寸齐全、注文工整和线条清晰，符合国家制图标准及有关设计规范要求，并能正确表达设计意图。

（3）毕业设计（论文）一般不应少于3万字，要求计算正确、文理通顺、书写工整、装订整齐，还应有一定的上机时数。

（4）学生在进行毕业设计（论文）时，应有一定的工程技术经济概念，并对有关方针政策有所了解，处理好教学与科研、生产的关系，避免用单纯的生产或科研任务来代替毕业论文。

（5）通过毕业设计（论文）要求能进一步训练和提高学生的理论分析、工程设计、计算机应用、工程制图和外文阅读的能力。

（6）通过毕业设计（论文）要求使学生对地质工程（工程地质与岩土工程）专业的设计内容和过程有较全面的了解和掌握，使学生能熟悉有关岩土工程的设计规范、规程、手册和工具书。

（7）通过毕业设计（论文）要求能进一步培养学生严谨、勤奋、求实和创新的学风，增强学生的事业心和责任感，增强学生到生产第一线工作的适应能力。

三、课程思政教学设计

**1．职业素养教育**

职业素养教育其实贯穿整个专业教育教学全过程，在毕业设计环节更需要加以教育和引导，作为今后工程建设的主力军，在提升自己职业技能的同时，也必须遵守职业操守，具有职业道德。

**2．法律法规意识教育**

在指导毕业设计中，教师应教育学生：作为地质工程人，不管是勘察，设计还是施工，都应该遵守规范法规，工作态度端正严谨，懂得维护自己的权力，履行该有的义务。

**3．加强诚信和敬业教育**

严防毕业设计中的弄虚作假、抄袭等现象，规范学生实事求是和团结协作的工作作风，充分调动学生积极性，提高学生竞争意识。摒弃教学管理模式中相对教条内容。

**4．毕业论文（设计）内容管理**

论文选题应具有一定的先进性、创新性和应用前景，拓宽产、学、研、竞赛、创新创业等方面内容，扩大毕业论文（设计）题目来源，体现最新的本专业领域的研究动态。

四、师资队伍

校内指导教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

校外指导教师配置要求：从事地质工程相关现场工程的中级以上技术人员。

五、教学组织

**1．选题**

毕业设计（论文）是高等教学教育中一直强调和重视的教学环节，是继课堂教学、实验教学、社会实践等环节之后的一个时间较长、综合性较强的教学阶段，是毕业生从学校到社会、尽快适应科研生产第一线的重要桥梁。地质工程（工程地质与岩土工程）作为是一门实践性很强的专业，其毕业设计（论文）必须强调理论与实践相结合，紧密联系工程实际，无论是选题还是内容，都应尽可能地真题真做。

地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）的选题应在教师指导下进行，并经毕业设计（论文）指导小组审定。其题目应符合地质工程（工程地质与岩土工程）专业培养目标和满足教学要求，同时也要面向经济建设，结合实际科研或者生产任务进行，做到真题真做，一般以本专业常见工程类型的项目为宜。

合适的选题是地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）能否取得成功的基础，而选题的来源在很大程度上决定了它的实践意义，一般可从以下几种来源中选取：

（1）企事业单位需要的选题。很多毕业实习单位都有急需解决的问题或难题，需要科研力量给予帮助，如果在进行毕业设计（论文）选题时，把毕业实习和毕业设计统一起来，结合企事业单位的要求，选择内容、规模、时间等合适的题材作为毕业设计（论文）选题，不仅会受到企事业单位的欢迎，而且还可能会得到企事业单位的支持。

（2）就业要求的选题。近年来，毕业生在进行毕业设计（论文）之前，往往已落实了工作单位，如果将毕业设计（论文）的选题与学生今后就业岗位结合起来，则能起到一举两得的效果，要求选题必须是地质工程专业相关。

（3）科研课题的选题。很多教师都承担了科研课题，这些课题又大多与社会实际应用和理论研究相结合，如果在科研课题中分解出一部分任务，并从中选题，这不仅是一种实践锻炼的好方法，同时还能解决部分经费问题。

（4）设计任务的选题。目前不少教师承接了具体工程的设计任务，如果能让学生参加其中的部分工作，这是最好的选题来源，能使学生在真实环境中得到充分锻炼。

**2．任务书与指导书**

在进行具体毕业设计（论文）前，应根据毕业设计（论文）的选题，拟定出毕业设计（论文）任务书和指导书，做到有的放矢。

（1）毕业设计（论文）任务书应包括设计题目、工程地点和规模、设计内容和要求以及工程技术条件（气象、工程地质与水文地质条件、场地类型、施工条件和工艺）等。

（2）毕业设计（论文）指导书应包括拟定工程的方案、选型、布置，计算原则、绘图方法、进度安排及参考文献。

（3）毕业设计（论文）任务书与指导书主要由指导教师编写，亦可由学生在教师的指导下拟定，并经毕业设计（论文）指导小组审查及研究所审定。

**3．指导教师**

地质工程（工程地质与岩土工程）毕业设计（论文）实行指导教师负责制，指导教师应对学生的毕业设计（论文）进行全面负责；指导教师应因材施教、教书育人，并应保证有足够直接面向学生的辅导时间。

指导教师应在毕业设计（论文）答辩前，根据学生完成毕业设计（论文）的质量及表现提出学生平时成绩的初步意见及评语。

六、课程考核

毕业设计（论文）按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级或百分制进行评分。百分制折算成五级制的评价标准是，90分以上为优秀；80~89分为良好，70~79分为中等、60~69分及格、60分以下为不及格。

学生毕业设计（论文）成绩的最后评定由系里召集答辩组长会议确定，并报学院审批。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过毕业设计环节的训练，能够学会使用多种工具或方法，包括计算机、数学、文献检索，以及其他专业性的工具（试验、钻探等），针对某一区域的特定工程地质问题，建立模型，制定方案，展开分析。 | 知识点：自然科学知识、专业知识、其他知识。  能力要求：综合掌握自然科学知识、专业知识、其他方法，解决研究问题。 | 毕业设计  撰写报告或论文汇报答辩 |
| 通过毕业设计环节的训练，树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。 | 知识点：环境与可持续发展意识、工程建设与社会发展之间的关系、职业规范等。  能力要求：树立环境与可持续发展意识，深刻理解工程建设与社会发展之间的关系，并在实际训练中，体会并形成地质工程职业规范理念。 |
| 通过毕业设计环节，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。 | 知识点：个人和团队意识、沟通能力、项目管理能力。  能力要求：训练在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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，并具备一定的项目管理思想和意识。 |

七、时间安排

毕业设计（论文）安排在第八学期毕业实习以后进行，时间为12周，其中包括专业文献阅读和专业外语翻译。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **毕业设计（论文）内容** | **时间分配** | **备注** |
| 1 | 资料的整理、分析及专业外语翻译 | 2周 |  |
| 2 | 实验测试、计算和图件编制 | 5周 |  |
| 3 | 综合分析 | 2周 |  |
| 4 | 编写毕业论文报告 | 2周 |  |
| 5 | 指导教师审查、报告复制、图件清绘、答辩用多媒体课件制作等准备工作 | l周 |  |
| **合计** | | **12周** |  |

八、说明

1．尽量把毕业实习与毕业设计（论文）作为一个整体进行考虑，即把毕业实习与工程项目或科研课题相结合，从项目中提出部分实际问题作为学生毕业设计（论文）的选题。

2．本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：孙如华

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05222

地质工程专业“毕业实习”教学质量标准

3周 3学分

毕业实习是学生学完全部专业课程以后的专业实践，它为学生提供了理论联系实际的机会，增强学生对所学专业的感性认识，培养学生的实际动手能力和解决实际问题的能力。通过该实习，使学生的实际工作能力得以提高，为毕业设计（论文）工作打下良好的基础。

一、实习目标

**教学总目标：**

学生在系统地完成本专业教学计划所规定的教学环节和全部课程的基础上，为巩固和完善其专业知识，深刻理解所学的基础理论，并充分与实践结合，将知识转化为适应未来工作的综合能力而进行的实践性的教学环节，是培养学生综合运用所学理论知识解决实际问题能力的训练。

通过本课程的学习，使学生掌握专业知识的应用，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力、提升在校学生的综合素质，培养学生锲而不舍、刻苦钻研的精神，达到所学地质工程专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

教学目标1：通过实习，能使学生将自然科学知识，以及普通地质学、工程地质学等学科的知识应用于实际工作中去；能够根据实习场地需求，建立特定的地质模型，并在理论上进行分析。（支撑本专业毕业要求1-4、2-1、2-2）

教学目标2：通过实习，了解与实习区域有关的经济、文化、社会等环境条件，了解工程建设的地质条件，熟知地质工程专业领域的技术规范和职业规范。（支撑本专业毕业要求6-1、6-2、8-1、8-3）

教学目标3：通过实习，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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。（支撑本专业毕业要求9-2、10-1、10-2）

二、实习内容、实习要求及学时分配

**1．实习内容**

根据实习指导老师和系里协调安排进行下面三项实习内容中的一项进行：

（1）岩土工程勘察实习

了解勘察任务，熟悉场地位置、地形、交通、气候情况，收集场地的地质、钻探资料及其它各种勘察成果基础上，设计勘察的平面布置、采取的实验和测试方法、土、水试验分析的内容、长期观测的方法等，并预见工作中可能遇到的问题，提出最终勘察成果的资料名称和图表。

（2）现场施工实习

熟悉施工场地的管理，人员组织配备，机具组织配备情况；了解施工单位与业主、监理、设计单位协调工作的方式；熟悉场地的地质条件和施工工艺；参与现场钻孔编录、原位测试和取样、封样工作，参与施工实践。

（3）室内试验实习

参加实习场地岩土样的室内试验分析测试工作，掌握岩土样常规指标的试验方法，进行试验数据处理和分析工作。

**2．实习要求**

（1）熟悉岩土工程设计、勘察和施工方法，熟悉野外作业的基本过程；

（2）熟悉岩土工程勘察仪器（静探、动探、标贯、勘察钻机、监测设备等）的基本性能和使用方法；熟悉岩土样的实验室分析测试过程，掌握土样常规指标的试验方法；掌握岩土工程勘察野外工程技术人员应具备的测量、钻探编录，原位测试、取岩土试样等基本技能；

（3）结合指导老师具体的实际工程或研究项目，在煤矿工程地质、地质灾害评价及防治、基坑与地下工程、矿井水害与水砂突涌灾害防治、环境工程地质、开采岩层移动与土体变形、煤层气开发地质工程技术、注浆工程设计与施工、钻掘技术、非开挖技术与定向钻进等领域参与实践，提高学生的实际工作能力。

（4）根据实习内容编写毕业实习报告（依据毕业实习报告指导书）。

**3．课程思政教学点**

（1）实习中注重培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，激发专业兴趣。

（2）激发学生的行业自豪感，工程安全建设责任感与使命感。

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位和副教授职称的教师。

校内实习指导教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

校外实习指导教师配置要求：从事地质工程相关现场工程的中级以上技术人员。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1．实习指导书**

《中国矿业大学地质工程专业毕业实习指导书》

**2．参考文献**

张倬元等．工程地质分析原理．北京：地质出版社，1998.

周景星等.基础工程.北京：清华大学出版社，2015年第3版.

陈礼仪、胥建华.岩土工程施工技术.成都：[四川大学出版社](http://baike.baidu.com/view/158332.htm)，2008.

吴圣林等编著.岩土工程勘察.徐州：中国矿业大学出版社，2017.

隋旺华.煤矿工程地质学.北京：煤炭工业出版社，2017.

**3．校内外实习基地**

河南建筑设计研究院有限公司勘测设计有限公司

[湖北省地质勘察基础工程公司](https://www.baidu.com/link?url=oBBEK2rd3AUodSPZzgqFaEb-jHmA6xuDZ4P2lyumP5j0pPh0sjRqdBhsNLF6nGL90XlwdBD9ivEWMvg1cjFtwagjuL9Vi-Pjq8RGtOpeZ7_&wd=&eqid=8d67784e00043980000000035d1d580c)

淮南矿业集团地质勘探工程处

江苏煤炭地质勘探三队

北京中联勘工程技术有限责任公司

山东省地矿工程勘察院

徐州中国矿大岩土工程新技术发展有限公司

平顶山中平地基基础工程有限公司

中铁第四勘察设计院集团有限公司

青岛地质工程勘察院

[北京航天勘察设计研究院](http://www.baidu.com/link?url=YO5ux15h02eTwzhhXxOewdUFLLqgjupRqnu0sWD7uCdb4_4uqq-53jx8JXU0y7TsNoDGX5dyHr-XXnqeMBKHWhVcfEyVVJcRvoSR4At2ZIMEb1VmDu-zkf3FA6zwJ5npiZGfBr4YV573TlD3mOf6ki9DQhgfesEym7lwZOsI5Ml-nft3b7HBCe6eHSWUyFGE)

江苏华晟建筑设计院有限公司岩土分公司

苏州中岩勘察有限公司

苏州南智传感科技有限公司

五、教学组织

1．毕业实习安排在第9学期初进行，实习时间为3周。时间分配见下表：

岩土工程勘察、室内试验或其它施工野外实习（2.5周）

编写毕业实习报告（0.5周）

2．实习方式与安排

野外实习采取与生产单位工程项目或指导教师科研课题相结合的方法；编写毕业实习报告在室内进行。

六、实习考核

指导实习教师根据学生在实习中的表现、劳动纪律、学习态度和钻研精神、独立工作能力，及毕业实习报告完成的图件、报告质量，按五级分制（优秀、良好、中等、及格、不及格）综合评定学生的实习成绩。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过实习，能使学生将自然科学知识，以及普通地质学、工程地质学等学科的知识应用于实际工作中去；能够根据实习场地需求，建立特定的地质模型，并在理论上进行分析。 | 知识点：岩土样的测试、试验以及编录方法。  能力要求：熟悉岩土样的实验室分析测试过程，掌握土样常规指标的试验方法；掌握岩土工程勘察野外工程技术人员应具备的测量、钻探编录，原位测试、取岩土试样等基本技能。 | 野外实践  野外提问  课外作业 |
| 通过实习，了解与实习区域有关的经济、文化、社会等环境条件，了解工程建设的地质条件，熟知地质工程专业领域的技术规范和职业规范。 | 知识点：岩土工程设计、勘察和施工方法，野外作业，室内试验。  能力要求：熟悉岩土工程设计、勘察和施工方法，熟悉野外作业的基本过程，室内试验操作、数据处理分析 | 野外实践  野外提问  课外作业  结课报告 |
| 通过实习，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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。 | 知识点：现场实践，编写毕业实习报告。  能力要求：能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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。 | 野外实践  课外作业  结课报告 |

七、说明

1．尽量把毕业实习与毕业设计（论文）作为一个整体进行考虑，即把毕业实习与工程项目或科研课题相结合，从项目中提出部分实际问题作为学生毕业设计（论文）的选题。

2．本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：孙如华

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05223

《地质工程监测与原位测试实验》实验课程教学质量标准

总学时：16 总学分：0.5实验学时：16

一、基本信息

课程名称：地质工程监测与原位测试实验

英文名称：Geological engineering monitoring and in situ testing experiment

课程性质：专业实践

先修课程：土质学与土力学，岩体力学，岩土工程勘察

开课单位：资源与地球科学学院

实验类型：独立设课

适用专业：地质工程应开学期：6

二、课程简介

岩土原位测试及工程钻探实验是地质工程专业的一门专业实践课程。通过本实验课程的学习，培养学生熟悉岩土原位测试及工程钻探的相关知识，掌握原位测试及工程钻探的基本原理、基本方法及其在工程实践中的应用，是一门理论和实践紧密结合的课程，为学生今后开展岩土工程研究及使用和开发各类岩土工程测试技术打下基础。提高学生动手能力和综合思维能力，增加试验技能，培养学生遵守规范的习惯。

三、课程质量标准

**1．课程目标**

通过实验教学，熟悉和了解岩土工程主要原位测试技术的种类、原理及适用条件，综合培养学生运用测试技术解决岩土工程中参数的获取、地基质量检测和施工安全检测方法的能力；使学生掌握对地质工程钻探施工中取芯、地下工程钻探、孔内试验和抽放水试验的基本理论和方法，增强感性认识及学生的动手能力。

课程目标对毕业要求的支撑

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求4 研究：能够基于地质工程专业理论采用科学方法对工程地质、岩土钻掘等方面的复杂工程问题进行理论分析、定性评价和定量计算，提出较合理的研究结论，以提高工程质量与效率。 | 指标点4-1：能够基于地质工程原理与方法，对复杂地质工程问题进行实验方案设计。 | 通过学习，熟悉和了解岩土工程主要原位测试技术的种类、原理及适用条件，综合培养学生运用测试技术解决岩土工程中参数的获取、地基质量检测和施工安全检测方法的能力。 |
| 指标点4-2：能够采用试验、监测与检测等手段，获取地质模型或地质过程的特征（属性）数据。 |
| 指标点4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。 |
| 毕业要求5 使用工具：针对基础施工、岩土钻掘、灾害防治等工程问题，能够采用现代测试技术、信息科学以及计算机数值模拟手段与方法对复杂工程问题进行模拟、预测，并能够理解其局限性。 | 指标点5-1：能够理解现代仪器、制图工具和专业模拟软件的基本原理，掌握现代工程工具、信息检索工具和模拟软件的使用方法，并理解其局限性。 | 通过实验教学，使学生掌握对地质工程钻探施工中取芯、地下工程钻探、孔内试验和抽放水试验的基本理论和方法，增强感性认识及学生的动手能力。 |

**2．基本要求**

1）明确实验目的、理解实验方案和步骤，弄清实验设备的性能及结构原理；

2）完成设备、工具及仪器操作的全过程，如发现问题，能找出原因，并合理解决；

3）能对实验结果进行总结，并判别可靠程度；

4）按要求整理分析实验结果编写实验报告。

**3．课程体系概况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目编号** | **实验项目名称** | **学时分配** | **每组人数** | **实验属性**  **演示/验证/综合/设计/创新** | **开出要求**  **必做/选做** |
| 01 | 动力触探实验 | 4 | 15 | 综合 | 必做 |
| 02 | 平板载荷实验 | 4 | 15 | 演示 | 必做 |
| 03 | 旁压实验 | 4 | 15 | 综合 | 必做 |
| 04 | 静力触探—十字板剪切联合实验 | 4 | 15 | 综合 | 必做 |
| 05 | 绳索取芯钻具及液动冲击器观察实验 | 4 | 15 | 综合 | 必做 |
| 06 | 地下工程钻机实钻实验 | 4 | 15 | 综合 | 必做 |
| 07 | 钻机配合孔内测试试验 | 4 | 15 | 设计 | 必做 |
| 08 | 钻孔抽放水试验 | 4 | 15 | 设计 | 必做 |

**4．实验内容与要求**

**项目编号：01**

项目名称：动力触探实验

实验内容：利用一定的锤击动能，将一定规格的圆锥探头打入土中，然后根据打入土中的难以易程度来判断土的性质。

实验要求：

1）要求学生事先进行实验预习，熟悉实验程序、步骤及现行规范规程，认真进行实验，独立完成实验报告；

2）了解实验设备的基本性能、应用范围；

3）掌握动力触探实验的原理、测试方法及成果的应用，能正确分析实验结果和处理实验数据，并能根据实验结果对岩土的工程地质性质作出正确的判断与评价。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程

实验报告要求：

1）单孔连续圆锥动力触探实验应绘制锤击数与贯入深度关系曲线；

2）计算单孔分层贯入指标平均值时，应剔除临界深度以内的数值、超前和滞后影响范围内的异常值；

3）根据各孔分层的贯入指标平均值，用厚度加权平均法计算场地分层贯入指标平均值和变异系数。

**项目编号：02**

项目名称：平板载荷实验

实验内容：平板载荷试验适用于各类地基土，它是在一定面积的承压板上向地基土逐级施加荷载，观测地基土的承受压力和变形的原位试验，其成果一般用于评价地基土的承载力，也可用于计算地基土的变形模量。

实验要求：

1）要求学生事先进行实验预习，熟悉实验程序、步骤及现行规范规程，认真进行实验，独立完成实验报告；

2）了解实验设备的基本性能、应用范围；

3）掌握载荷实验的原理、测试方法及成果的应用，能正确分析实验结果和处理实验数据，并能根据实验结果对岩土的工程地质性质作出正确的判断与评价。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：

1）根据载荷实验成果分析要求，应绘制荷载（p）与沉降（s）曲线，必要时绘制各级荷载下沉降（s）与时间（t）或时间对数（lgt）曲线。

2）应根据p-s 曲线拐点，必要时结合s-lgt 曲线特征,确定比例界限压力和极限压力。当p-s 呈缓变曲线时，可取对应于某一相对沉降值（即取s/d=0.01-0.015-0.02，d 为承压板直径）的压力评定地基土承载力。

**项目编号：03**

项目名称：旁压实验

实验内容：通过仪器的加压装置，将气压直接加到测量变形系统中的测量管液面，使其形成水压并传至旁压器，使弹性膜受压膨胀，导致孔壁土体受压而产生变形。变形量由测管水位下降值S测得，压力值由压力传感器（或精密压力表）测得。然后根据所测数据，绘制P-S曲线，即为旁压曲线。

实验要求：

1）要求学生事先进行实验预习，熟悉实验程序、步骤及现行规范规程，认真进行实验，独立完成实验报告；

2）了解实验设备的基本性能、应用范围；

3）掌握旁压实验的原理、测试方法及成果的应用，能正确分析试验结果和处理试验数据，并能根据试验结果对岩土的工程地质性质作出正确的判断与评价。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：

1）先对试验记录中的各级压力及其相应的体积（或测管水位下降值）分别进行校正。

2）用校正后的压力p和校正后的体积V（或测管水位下降值S），绘制p—V（或P—S）曲线（即旁压曲线）。

3）根据旁压曲线取得的临塑压力pf，静止土压力pO，地基承载力标准值fk取极限压力p1的一半；根据旁压曲线直线段的斜率，计算地基土的旁压模量Em（MPa）。

**项目编号：04**

项目名称：静力触探—十字板剪切联合实验

实验内容：静力触探--十字板剪切两用仪的使用方法；静力触探--十字板剪切两用仪的工作原理；静力触探--十字板剪切实验试验成果的应用。

实验要求：

1）要求学生事先进行实验预习，熟悉实验程序、步骤及现行规范规程，认真进行实验，独立完成实验报告；

2）了解实验设备的基本性能、应用范围；

3）掌握静力触探--十字板剪切实验的原理、测试方法及成果的应用，能正确分析试验结果和处理试验数据，并能根据试验结果对岩土的工程地质性质作出正确的判断与评价。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：

静力触探数据处理

1）对原始数据进行检查与校正，如深度和零飘校正。

2）按下列公式分别计算比贯入阻力ps、锥尖阻力qc，侧壁摩擦力fs，摩阻比FR及孔隙水压力U。

3）分别绘制qc、fs、ps、FR、U随着深度（纵坐标）的变化曲线。

十字板剪切试验成果分析应包括下列内容：

1）计算各试验点土的不排水抗剪峰值强度、残余强度、重塑土强度和灵敏度；

2）绘制单孔十字板剪切试验土的不排水抗剪峰值强度、残余强度、重塑土强度和灵敏度随深度的变化曲线，需要时绘制抗剪强度与扭转角度的关系曲线；

3）根据土层条件和地区经验，对实测的十字板不排水抗剪强度进行修正。

**项目编号：05**

项目名称：绳索取芯钻具及液动冲击器观察实验

实验内容：单动双管取心器结构及取心方法实验；绳索取心钻具结构及取心方法实验；阀式正作用及双作用液动冲击器构造及调试实验。

实验要求：

1）要求学生事先进行实验预习，熟悉实验程序、步骤及现行规范规程，认真进行实验，独立完成实验报告；

2）了解实验设备的基本性能、应用范围；

3）掌握单动双管取心器结构及取心方法；熟练掌握绳索取心钻具结构及取心方法；掌握阀式正作用及双作用液动冲击器构造及调试。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：包括实验目的；实验器材；实验内容及步骤。

**项目编号：06**

项目名称：工程钻机与泥浆泵观察实验

实验内容：对照实物进行了解钻机的结构；钻机打不同方向钻机时的操作；了解钻机所使用的钻具组合。熟悉钻机的操作。

实验要求：了解TXU—75工程钻机的结构及操作方法；了解SPC—300型水文水井钻机的结构；掌握BW、NBB泥浆泵、3PNL砂石泵的结构构造及工作原理；熟练掌握BW850、NBB250/60泥浆泵的拆卸与安装。

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：包括实验目的；实验器材；实验内容及步骤。

**项目编号：07**

项目名称：地下工程钻机实钻实验

实验内容：岩土工程钻探方法。

实验要求：掌握XU—75工程钻机操作方法；掌握岩土工程钻探方法；掌握标准贯入试验

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：包括实验目的；实验器材；实验内容及步骤。

**项目编号：08**

项目名称：钻孔抽放水试验

实验内容：查明工作区的水文质条件，为合理利用开发地下水资源提供依据。

实验要求：确定含水层（组）水文地质参数，主要包括：渗透系数（K）、影响半径（R）等；测定抽水孔实际涌水量、单位涌水量，绘制涌水量特性曲线及推断和计算最大可能涌水量，评价各含水层（组）的富水性；揭示地下水与地表水及各含水层（组）间的水力联系；

预习要求：熟悉实验程序、步骤及现行规范规程。

实验报告要求：

绘制抽水试验综合成果图；包括Q—t、S—t 过程曲线、Q=f（S）、q=f（S）关系曲线，抽水试验成果表、水质分析成果表、钻孔平面位置图、钻孔结构及地层柱状图等。计算水文地质参数，包括影响半径（R）、渗透系数（K）。

**5．课程考核**

由实验指导教师根据预习、操作、课堂纪律、实验报告分别计成绩，各占比例为10％、40％、10％、40％，按百分制评定。

指导教师要认真批阅每份实验报告，有错误或不妥之处要指明，要综合评定给出成绩，并签名、签批改日期。

课程考核对课程目标的支撑

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过学习，熟悉和了解岩土工程主要原位测试技术的种类、原理及适用条件，综合培养学生运用测试技术解决岩土工程中参数的获取、地基质量检测和施工安全检测方法的能力。 | 知识点：岩土工程主要原位测试技术的种类、原理及适用条件  能力要求：利用岩土工程主要原位测试技术，解决参数的获取、地基质量检测和施工安全检测方法的能力。 | 讲解  实际操作  提问  课外作业 |
| 通过实验教学，使学生掌握对地质工程钻探施工中取芯、地下工程钻探、孔内试验和抽放水试验的基本理论和方法，增强感性认识及学生的动手能力。 | 知识点：钻探施工中取芯、地下工程钻探、孔内试验和抽放水试验的基本理论和方法。  能力要求：掌握各种工程钻探的基本方法。 | 讲解  实际操作  提问  课外作业  实验报告 |

四、课程师资队伍

课程负责人：具有探矿工程硕士研究生及以上学历或讲师以上职称。

实验教师：具有探矿工程本科以上学历或讲师以上职称。

实验技术人员：具有探矿工程本科以上学历或实验师以上职称。

五、教学资源要求

实验室名称：钻探工程实验室

主要设备、材料：动力触探仪、平板载荷仪包括加荷系统、反力系统、量测系统、旁压仪、静力触探--十字板剪切两用仪、定向钻进系统、TK系列钻机、全液压钻机、泥浆泵、泥浆测试仪器、除砂器、螺杆钻具、绳索取芯钻具、钻头等

虚拟仿真资源：定向钻进系统虚拟仿真系统；钻探实验教学视频

教材、指导书：自编实验指导书

**主要参考书：**

1．唐贤强等编，《地基工程原位测试技术》，中国铁道出版社；

2．袁聚云等编，《土工试验与原位测试》，同济大学出版社；

3．林宗元主编，《岩土工程试验监测手册》；辽宁科学技术出版社；

4．《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2016；

5．《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011；

6．《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）；

7．《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014。

8．李世忠.钻探工艺学.地质出版社，

9．韩广德主编.中国煤炭工业钻探工程学.煤炭工业出版社，2000.

10．江天寿主编.受控定向钻进系统．地质出版社．1994.

六、说明

本课程标准适用于地质工程专业学生课程标准在执行过程中可根据实验室条件情况的变化，在满足课程目标和基本要求的情况下，对实验项目进行调整。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05224

《大数据开发与应用实验》实验课程教学质量标准

16学时 0.5学分

大数据开发与应用实验课程是智能地质工程课组专业实践课程；其先修课程是地质工程信息系统、地质工程学、地学大数据基础；适用地质工程专业本科生。大数据技术的发展是国家重大发展战略，地质工程行业对大数据技术研究有重大需求，案例数据分析将大规模应用。大数据处理分析需求多样且复杂，需要从实例出发进行具体操作，才能让学生能够切实体会和掌握各种类型工具的特点和应用。该课程主要内容是以大数据技术对地质工程行业中存在案例的数据资料进行处理、挖掘并进行应用。通过该课程的学习，使学生在掌握python科学计算、数据处理、数据可视化、挖掘建模、机器学习与深度学习等基本技能基础上，进一步扩展应用到地质工程领域中。本课程为地质工程大数据领域的具体应用，从而使学生具备一定的行业应用背景及就业技能。

一、课程目标

教学目标：大数据开发与应用实验课程是一门将大数据基础理论与实践相结合的实验课程，本课程在注重大数据时代应用环境前提下，从应用角度出发，以轻量级理论、丰富实例对比性地介绍大数据常用的各种基础工具。本课程以大数据的基础理论知识为基础，注重实践应用，通过案例实验，巩固学生的大数据基础理论知识，使学生由浅入深、由点到面地逐步提高，培养学生运用大数据技术解决地学领域的应用问题，提高学生的综合实践能力。

**教学分目标：**

教学目标1：掌握大数据的基本概念、基础知识和基本理论，了解大数据技术在大地学领域的应用现状、发展前景。（支撑本专业毕业要求1-3）

教学目标2：掌握各类空间数据挖掘算法的基本原理，能够综合运用大数据技术对地质工程勘察、地质条件改造、地质工程建设与运营、地质工程监测中出现的科学和工程技术问题开展综合研究，具备地学采集、预处理，挖掘、分析和解释数据的能力。（支撑本专业毕业要求4-1）

教学目标3：能够综合运用大数据技术，对地学复杂工程问题进行表达、演示、处理、模拟、预测及评价，提高分析、解决工程问题的综合能力。（支撑本专业毕业要求5-2）

教学目标4：将家国情怀、社会主义核心价值观及国家安全意识融入到课程中，使学生树立正确的世界观、价值观，具有良好的社会责任感和担当意识，求真务实、开拓进取，培养富有家国情怀、系统思维、人地和谐理念的地学信息科学拔尖创新人才。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9-1）

二、课程内容、课程要求及学时分配

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **课内学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地质工程勘察数据分析 | 实验内容：地质工程勘察数据的相关性分析、地质工程的稳定性分析、岩土的承载能力分析、工程地质条件分区、岩土性质分类等的数据结构、计算模型及程序实现。  实验要求：理解勘察过程中提供的数据类型及作用；考虑多因素影响下的数据计算及特征分析；构建勘察工作的数据预测模型。 | 8 | 使学生深刻理解中国科学技术发展过程及其现实意义，激发学生主动提升科学研究能力的热情。 |  |
| 2 | 地质工程监测数据分析 | 实验内容：基坑、边坡、地面沉陷等工程监测数据及影响因素的分析计算、数学模型、临界条件识别、发展趋势预测、稳定性判别等。  实验要求：了解解地质工程稳定评价标准；考虑多因素下的单因素影响程度分析的综合评价方法；进行数据预处理及训练，测试样本划分、建立线性非线性数学模型；稳定性评价。 | 8 |  |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

四、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位或受聘地质工程学科中级及以上职称，且具有多年实际教学经验的教师。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

周奇等.大数据技术基础应用教程.北京：清华大学出版社,2020.

**2．教学参考书**

1）娄岩等.大数据应用基础.北京：中国铁道出版社,2018.

2）张晓等.Python大数据基础.西安：西安电子科技大学出版社,2020.

3）谢彦等.Python大数据与机器学习实战.北京：电子工业出版社,2020.

4）程晓波等.地理空间大数据开发利用.北京：电子工业出版社,2018.

5）陈明等.大数据技术概论.北京：中国铁道出版社,2019.

6）郭清溥等.大数据基础.北京：电子工业出版社,2020.

7）杨尊琦等.大数据导论.北京：机械工业出版社,2018.

8）张华平等.大数据智能分析.北京：清华大学出版社,2019.

9）显毅等.大数程据技术导论.北京：机械工业出版社,2019.

10）周永章等.地球科学大数据挖掘与机器学习.广州：中山大学出版社,2018.10

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为集中实践课程，理论与实践相结合，重点在于了解国内外先进大数据处理技术，和计算方法。

**2．教学策略**

本课程突出前瞻性、实践性和创新性。课程内容紧密结合学科前沿大数据智能技术，加强学生集中实践环节，鼓励学生的创新精神。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、试验教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要计算机实验室。

**5．教学服务**

授课教师除了组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务以及试验操作技术上的指导。

七、课程考核

本课程采用过程考核（课堂表现、实验报告）和结课小论文相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排教学、实验、以及课外作业等过程考核。其中实验课堂考核40%；实验报告60%。成绩按百分制给出，60分为及格。

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：于 庆

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05225

《仿真与智能分析课程设计》课程设计教学质量标准

1周 1.0学分

仿真与智能分析课程设计课程是地质工程专业开设的一门专业实践课程，主要是利用现代地质工程领域相关软件工具对所遇到的工程地质问题进行仿真模拟；其先修课程是普通地质学、构造地质学、工程地质学基础、土质学与土力学、岩体力学、水文地质学基础及煤矿工程地质与水文地质学等课程；适用我校地质工程专业智能地质工程方向本科生。该课程主要内容是根据地质工程中常见的如基坑、隧道或巷道、矿山开采和边坡稳定性等某一具体实例，分析该实例的工程地质条件，结合现代数值模拟软件进行工程地质模型和数值模型的建立及仿真分析。通过该课程的学习，使学生学会分析工程地质问题的能力，掌握如何建立工程地质数值仿真模型，具备用现代相关软件模拟和初步分析的能力。为后续课程学习和将来走向工作岗位应用打下良好的基础。

一、课程目标

**教学总目标：**学会分析工程地质条件，使学生具备建立工程地质模型和数值模型，并结合相关软件进行模拟仿真和分析的基本能力。

**教学分目标：**

教学目标1：熟悉岩土体常见本构关系，结合所给工程背景资料，学会分析问题和研究解决处理问题的能力（支撑本专业毕业要求2-1,2-2）。

教学目标2：具有建立工程地质模型和数值模型的能力，边界条件及初始条件如何施加（支撑本专业毕业要求3-2,3-3）。

教学目标3：结合现代地质工程相关软件工具进行数值模型的仿真模拟，学会赋参和调参，对仿真结果具有初步分析研究的能力（支撑本专业毕业要求3-3,5-2,5-3）。

教学目标4：通过现代软件工具所做出的大量地质工程领域重大工程实例及有效指导安全生产实例，激发学生学习兴趣和钻研献身我国地质工程领域奋斗的决心；培养学生在相关软件基础上开发自己的模型本构关系，形成自豪感和学习兴趣的国家情怀。

二、课程内容、课程要求及学时分配

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时/天** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 工程背景及问题分析 | 工程地质条件  分析该工程问题 | 1 | 地质工程仿真的发展和国家情怀。 |  |
| 2 | 工程地质模型及数值模型设计 | 建立工程地质模型  把工程地质模型转化为数值模型 | 1 | 工程案例和建模方法，培养兴趣。 |  |
| 3 | 仿真模拟及结果输出分析 | 结合现代数值模拟软件进行仿真模拟  模拟开挖及支护  输出开挖及支护前后应力场、位移场和塑性区等 | 3 | 激发学生学习兴趣和钻研献身我国地质工程领域奋斗的决心。 |  |
| 合计 | |  | 5 |  |  |

四、师资队伍

课程负责人：博士及以上学历，副教授及以上职称，宜具有熟悉国内外相关地质工程领域仿真相关软件和相关专业的学习经历。

主讲教师：博士及以上学历，宜具有熟悉相关模拟软件相关课程的学习经历。

五、教材、线上资源及教学参考文献

**1．主体教材**

孙铁成．岩土工程仿真分析．第1版．北京：科学出版者，2019.

**2．教学参考资料**

FLAC3D数值模拟方法及工程应用：深入剖析FLAC3D 5.0，王涛，中国建筑工业出版社，2019.

[岩体数值分析方法与地质力学模型试验原理及工程应用](http://www.amazon.cn/mn/detailApp?qid=1212083383&ref=SR&sr=1-3&uid=168-7131772-0106664&prodid=zjbk173233)，[张强勇](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C1%CE%BA%EC%BD%A8+%CD%F5%CC%FA%D0%D0)，中国水利水电出版社，2005.

采矿工程问题数值模拟研究与分析，[谢文兵，](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C1%CE%BA%EC%BD%A8+%CD%F5%CC%FA%D0%D0)中国矿业大学出版社，2005.

ADINA应用基础与实例详解，[岳戈](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C1%CE%BA%EC%BD%A8+%CD%F5%CC%FA%D0%D0)，[人民交通](http://www.bookuu.com/search/book_search.jsp?cbs=中南大学)出版社，2008.

《边坡稳定性分析软件SLOPE/W用户指南》．冶金工业出版社，2011.

[http：//bbs.yantuchina.com/](http://bbs.yantuchina.com/)

http：//www.dzfz.cdut.edu.cn/index.htm

六、教学组织

1．本设计原则上按大组进行，每大组选一个题目，在大组的基础上分成小组，每小组人数控制在6人左右。

2．在实际操作中，可直接分小组，只选其中一个题目，具体设计素材由任课教师提供。

七、课程考核

1．本课程设计对小组按设计报告进行考核，组内按答辩进行考核。

2．组内考核结果以权重方式乘以小组考核结果，按五级制，做为个人成绩。

八、说明

本课程设计教学质量标准适用于中国矿业大学地质工程专业智能地质工程课组。

本课程设计质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：朱术云

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05226

《信息模型BIM课程设计》课程教学质量标准

32学时1学分

信息模型（BIM）课程设计，是以三维数字技术为基础，利用相关模型绘制软件进行集成建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，该模型可对该工程项目相关信息的详尽表达。课程适用于地质类、矿业类、土木类等专业本科生。该课程主要讲述数字技术在建筑工程中的直接应用，以解决建筑工程在软件中的描述问题，使学生在设计过程中能够对各种建筑信息做出正确的应对，并为协同工作提供坚实的基础。建筑信息模型同时又是一种应用于设计、建造、管理的数字化方法，这种方法支持建筑工程的集成管理环境，可以使建筑工程在其整个进程中显著提高效率和大量减少风险。通过本课程的学习，可使学生提升自己的信息建模水平，提高为本专业行业服务能力。

一、课程目标

教学总目标：在工程领域中借助建筑信息模型促进分析问题和解决问题的能力对专业的发展具有重要的作用。信息模型（BIM）课程以培养学生学习信息模型（BIM）的基础知识与基础应用、获取应用模型解决实际问题的实践经验及形成建筑信息模型数字化集成管理的思维模式为目标，有利于促进专业发展，有利于培养优秀专业人才，提高行业服务能力。本课程从建筑工程工作的需求出发，结合建筑工程工作中的实际问题，培养学生依据数字化集成管理思想建立应对各种协同工作的能力。

**教学目标1：**

掌握建筑信息模型的基本概念、基本知识、基本理论，信息模型的基本建模方法及建筑信息模型集成管理的思维模式。（支撑本专业毕业要求1）

**教学目标2：**

能够采用模型认知、建立模型、信息集成、协同工作与可视化以及模型转换应用等方法对工程问题进行模拟与评价，认识到实际问题存在的不足。（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标3：**

运用建筑信息模型数字化集成管理思想建立应对各种协同工作的能力，能够掌握提高工程进程效率和减少风险的方法，并能在多环境中应用。（支撑本专业毕业要求11）

**教学目标4：**

培养学生树立正确的人生观、世界观、价值观，促进学生对专业的归属感、认同感，培养学生拥有正确的的职业素养，激发学生对祖国、对社会的家国情怀。（课程思政教学目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

| **序号** | **章节** | | **内容及要求** | **学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  BIM基本知识 | 第1节  BIM发展背景 | 了解建筑业信息技术的发展；  了解信息化发展存在的问题；  熟悉BIM发展背景。 | 2 | 教育学生正确认识信息模型（BIM）发展现状和发展前景，引用国内成功案例，激发学生对于本课程的好奇心与积极性，同时提升学生对于我国工程发展的自豪感与自信心。 |  |
| 第2节  BIM概念和内涵 | 了解BIM概念与BIM的主要特征；  熟悉BIM应用领域；  熟悉BIM与CAD的关系；  熟悉BIM对建筑业的意义。 | 2 |
| 2 | 第2章  BIM标准、参数化建模与支持平台 | 第1节  BIM标准 | 了解NBIMS、IFC、IDM、IFD、P-BIM及其他标准。 | 2 |  |  |
| 第2节  BIM参数化建模 | 熟悉参数化建模概念；  熟悉面向对象的参数化建模与建筑物的参数化建模；  掌握BIM参数化特征。 | 2 |  |
| 第3节  BIM支持平台 | 了解BIM工具、平台和环境；  熟悉主要BIM平台概述。 | 2 |  |
| 第四节  BIM软件 | 熟悉BIM设计类软件；  熟悉BIM施工类软件；  熟悉BIM相关的其他软件。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  BIM协同设计与可视化 | 第1节  BIM信息集成与交换 | 掌握BIM信息集成；  掌握BIM信息交换。 | 1 |  |  |
| 第2节  BIM协同设计 | 了解协同设计内涵；  掌握BIM如何促进协同设计。 | 2 |  |
| 第3节  BIM可视化 | 了解虚拟现实技术；  了解可视化技术；  掌握BIM在可视化上的应用。 | 2 |  |
| 4 | 第4章  BIM价值分析 | 第1节  BIM对业主的价值 | 熟悉应用价值分析；  熟悉应用难度分析。 | 1 |  |  |
| 第2节  BIM对设计师的价值 | 掌握应用价值分析  掌握应用难度分析。 | 1 |  |
| 第3节  BIM对承包商的价值 | 熟悉应用价值分析；  熟悉应用难度分析。 | 1 |  |
| 5 | 第5章  BIM结构设计模型转换应用 | 第1节  结构设计模型在Revit中的实现 | 掌握轴网系统、层信息、材料信息、墙体布置、墙洞布置、柱/斜杆布置、梁布置、楼板布置的应用。 | 2 |  | 实验4学时 |
| 第2节  YJK-Revit转换程序应用 | 掌握YJK生成Revit模型；  掌握Revit生成YJK模型。 | 2 |  |
| 6 | 第6章  BIM结构分析模型转换应用 | 第1节  结构分析模型信息说明 | 熟悉结构模型创建；  熟悉荷载信息、材料信息、构件特殊属性信息的应对；  掌握分析结果信息与施工图信息的能力。 | 2 |  |  |
| 第2节  结构分析模型转换 | 掌握MIDAS模型、SAP2000模型、ETABS模型、ABAQUS模型的转换。 | 2 |  |  |
| **合计** | | |  | **28** | | **4** |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | Revit软件实际操作 | 掌握建筑图识图方法；掌握Revit各项基本操作功能及流程；掌握Revit新建项目、绘制轴网，绘制墙体的操作；掌握层信息、材料信息等信息的认知与应用。 | 4 |
| **合计** | |  | **4** |

三、课程思政教学设计

1，教育学生正确认识信息模型（BIM）发展现状和发展前景，引用国内成功案例，激发学生对于本课程的好奇心与积极性，同时提升学生对于我国工程发展的自豪感与自信心。

2，在进行专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守，具备责任感与使命感，培养学生的职业道德认知。

3，结合专业相关时政，对正能量话题宣传弘扬及对不良社会现象的批判，激发学生的家国情怀，促进培养正确的社会主义核心价值观。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学、地理学、地球信息科学等专业博士学位及中级以上职称的教师。

实验教师配置要求：具有地质学、地理学、地球信息科学等专业研究生以上学位和中级以上职称，具有专职教学工作2年以上，能够胜任课程的宏观把握和教学过程的教师。

五、教材、线上课程及教学参考文献

**1．主体教材**

[1]刘照球．建筑信息模型BIM概论[M]．北京：机械工业出版社,2017.4．

**2．教学参考资料**

[1]刘智敏．建筑信息模型BIM技术与应用[M]．北京：北京交通大学出版社,2019．

[2]李益,常莉．BIM技术概论[M]．北京：清华大学出版社,2019．

六、教学组织

信息模型（BIM）课程设计以启发学生运用信息模型技术解决建筑工程基本问题的思维模式为最终目标，通过课堂基础理论教学、案例分析讲解、上机练习相结合的方式进行授课。

依托资源学院计算机实验室开展实验教学，指导教师针对上机练习的具体任务进行现场辅导和答疑。

授课教师对所布置的作业及时批改，并通过固定时间、地点答疑，网络随时答疑等方式解答学生的各类问题。

七、课程考核

本课程采用过程考核与结课考试（考查）相结合的方式进行成绩评定。根据课程进度安排的上机实验练习成绩占比40%。闭卷考试成绩占比60%。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

八、说明

1）本课程教学指标标准也适用于全校非地质类其他理工科本科专业。

2）课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05227

《钻探设备与工艺实验》课程教学质量标准

总学时：16 总学分：0.5

《钻探设备与工艺实验》课程为独立设课，面向地质工程专业开设，主要包括：岩石可钻性分级；钻探设备结构及操作；取芯钻具结构；液动冲击器结构；螺杆钻具结构及操作工艺；钻探设备；钻探工艺以及钻井测试实验技术方面的实验内容。实验项目分为实体实验与虚拟仿真实验两类。学生通过实验，熟悉、掌握钻探设备与工艺的基础理论知识，锻炼学生在钻探设备操作、钻探机具的连接与性能调节、钻井测试仪器的使用及数据处理、钻探工程虚拟仿真实验系统的使用等方面的实验能力，进而提高学生的实际动手能力，综合运用所学知识解决钻探工程中实际问题的能力，培养学生在钻探工程方面的创新能力，为毕业设计和继续深造和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

**1．课程目标**

通过课程的实验训练，使学生具备以下能力：

（1）能利用工程数学方法处理实验数据，采用图表形式规范地表达实验结果；

（2）能够根据实验目的或特定研究对象，选择合适的研究方法、设计实验方案，组织并实施实验，获取有效实验数据，并将实验结果与理论进行比较；

（3）培养安全、环保、风险及责任意识，具备实验室安全知识与技能，能够规范、安全地完成实验操作，了解实际钻探工程的安全质量管理等知识；

（4）能够团队合作完成实验任务，能够主动承担或积极配合解决实验过程中出现的意外情况，顺利完成实验，能够有条理、有逻辑地表达，撰写实验报告。

（5）掌握钻探设备的结构组成与操作；钻头的结构；钻具的结构及使用；钻进规程的调节控制；泥浆的调配及质量控制。培养学生在岩土钻掘工程方面的动手能力、创新能力和实践工作能力，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决工程实际问题的能力。

**2．基本要求**

具备钻探设备与工艺的基础理论知识，学习如何综合运用实验方法和技术探究钻探工程学科所涉及的岩石破碎、钻探方法、工艺、设备及钻孔质量控制等方面的技术，逐步提高自己的动手能力、创新能力以及解决钻探工程实际问题的能力。

**3．课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| （1）工程知识：能够将数学、自然科学、工程学基础和地质专业知识用于解决工程地质与岩土工程、岩土钻掘工程方面的复杂工程问题。具有宽泛的数学、自然科学、工程学和地质学基础知识和专门的工程地质与岩土工程、岩土钻掘工程知识。 | 指标点1-4：能够将岩土钻掘工程知识用于解决复杂钻探的工程问题。 | 通过学习，能使学生掌握与岩土工程钻掘相关的科学知识和工程知识，比如工程数学方法、试验方法等。 |
| （5）使用工具：针对基础施工、岩土钻掘、灾害防治等工程问题，能够采用现代测试技术、信息科学以及计算机数值模拟手段与方法对复杂工程问题进行模拟、预测，并能够理解其局限性。 | 指标点5-1：能够理解现代仪器、制图工具和专业模拟软件的基本原理，掌握现代工程工具、信息检索工具和模拟软件的使用方法，并理解其局限性。 | 通过学习，使学生掌握掌握钻探设备的结构组成与操作，能根据具体工程地质条件和工程要求设计方案和工艺流程。 |
| 指标点5-3：能够针对特定复杂地质钻探工程问题，进行模拟和预测。 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目编号** | **实验项目名称** | **内容与要求** | **学时** | **开出要求** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 01 | 岩石可钻性分级 | 使用测试仪器进行岩样的压入硬度、摆球硬度、研磨性、波速及微钻钻速的测试，观察并记录各个数据，进行岩石的可钻性归级。 | 2 | 选做 | 通过课程实践，让学生了解我国岩土钻掘工程设备与工艺技术的发展现状，国家钻掘设备的强大制造能力，掌握先进钻掘设备、钻具的操作技术，培养学生的科学实验能力、团队协作能力及创新能力等，以期增强学生爱国精神与工程自信。 |  |
| 02 | 钻头结构观察与测绘 | 了解各类钻头的结构要素，碎岩机理与适应地层。测绘典型钻头结构 | 2 | 必做 |  |
| 03 | 绳索取芯钻具结构实验 | 拆卸与组装单动双管取芯钻具、绳索取芯钻具观察其结构组成及作用机理。 | 2 | 必做 |  |
| 04 | 液动冲击器结构实验 | 拆卸与组装正作用、双作用液动冲击器，观察其结构组成及作用机理。 | 2 | 选做 |  |
| 05 | 金刚石钻进规程参数调节实验 | 掌握微钻实验台的操作，设计钻探规程参数实验方案进行岩样钻进测试并进行钻参数据处理。 | 2 | 选做 |  |
| 06 | 钻机结构观察 | TK-4钻机的结构观察与拆装，测绘TK-4钻机的机械传动部分与液压部分结构原理图 | 2 | 必做 |  |
| 07 | 泥浆泵结构观察 | BW-850双缸双作用泥浆泵的拆卸与组装，了解其工作机理。 | 2 | 必做 |  |
| 08 | 液压钻机操作 | 井下全液压钻机的结构观察，了解其结构特点，按钻机的基本工序操作钻机。 | 2 | 选做 |  |
| 09 | 取芯钻进实验 | 液压钻机、泥浆泵、除砂器等设备操作。单动双管钻具组合的连接及下放与提升。依据设计的钻进规程参数来进行钻进。岩芯的采取。 | 4 | 必做 |  |
| 10 | 钻孔测斜与水文测量实验 | 测斜仪的连接与操作。测井绞车测量钻孔基本数据。依据测得的钻孔数据，计算钻孔的轨迹与空间位置，绘制钻孔空间轨迹图。钻孔水位（静、动）、涌水量测量。 | 2 | 选做 |  |  |
| 11 | 钻探工程综合钻进实验 | 液压钻机、泥浆泵、除砂器等操作。绳索取芯钻具组合的连接，下放钻具，测绘钻具组合简图。依据设计的钻进规程参数来进行钻机的操作。绳索取芯钻具的捞取与投放操作。 | 2 | 必做 |  |
| **合计** | |  | **14学时（必做）+2学时（选做））** | | | |

三、师资队伍

课程负责人：具有探矿工程硕士研究生及以上学历或讲师以上职称。

主讲教师配置要求：具有探矿工程硕士研究生及以上学位，受聘讲师以上职称。

实验技术人员：具有探矿工程本科以上学历或实验师以上职称。

四、教材、线上课程及教学参考

1．李世忠.钻探工艺学.地质出版社。1992。

2．韩广德主编.中国煤炭工业钻探工程学.煤炭工业出版社.2000。

3．江天寿主编.受控定向钻进系统．地质出版社．1994。

4．地质岩芯钻探规程（DZT0227-2018）

5．工程地质钻探规范（DZT007-99）

6．相关试验仪器操作手册

7．近五年相关文献。

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为集中实践课程，理论与实践相结合，重点在于了解国内外先进岩土钻掘工程的实验技术，掌握先进设备、测试仪器的使用，分析试验结果。

**2．教学策略**

本课程突出前瞻性、实践性和创新性。课程内容紧密结合学科前沿岩土钻掘工程试验技术，加强学生集中实践环节，鼓励学生的创新精神。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、试验教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

实验室名称：钻探工程实验室

主要设备、材料：定向钻进系统、TK系列钻机、全液压钻机、泥浆泵、泥浆测试仪器、除砂器、螺杆钻具、绳索取芯钻具、钻头等。

**5．虚拟仿真资源**

定向钻进系统虚拟仿真系统；钻探实验教学视频

**6．教学服务**

授课教师除了组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务以及试验操作技术上的指导。

六、课程考核

本课程为实验类课程，学生必须保证出勤率，要求学生每次进入实验室均应签到或刷卡。课程考核分为三部分：实验报告成绩+实验基础知识考核+实验操作考核，其中，实验报告成绩占总成绩的50%，实验基础知识考核占总成绩的20%，实验操作考核占总成绩的30%。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 掌握利用工程数学、图表绘制方法处理实验数据的方法，能够根据实验目的或特定研究对象，选择合适的研究方法、设计实验方案，组织并实施实验，获取有效实验数据，并将实验结果与理论进行比较。 | 知识点：工程数学、图表绘制等。  能力要求：利用数学等相关方法获取和处理试验数据。 | 实践操作  课外作业  结课报告 |
| 掌握钻探设备的结构组成与操作；钻头的结构；钻具的结构及使用；钻进规程的调节控制；泥浆的调配及质量控制。培养学生在岩土钻掘工程方面的动手能力、创新能力和实践工作能力，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决工程实际问题的能力。 | 知识点：钻探设备结构、泥浆、钻探工艺与流程。  能力要求：掌握钻探设备与钻掘技术的基本原理、基本方法和基本技能。 | 实践操作  课堂提问  课外作业  课堂研讨 |
| 培养安全、环保、风险及责任意识，具备实验室安全知识与技能，能够规范、安全地完成实验操作，了解实际钻探工程的安全质量管理等知识；能够团队合作完成实验任务，能够主动承担或积极配合解决实验过程中出现的意外情况，顺利完成实验，能够有条理、有逻辑地表达，撰写实验报告。 | 知识点：团队意识、合作意识、安全意识、书面表达能力。  能力要求：通过团队合作，充分沟通和交流，在共同协作的基础上，就某一工程要求设计钻探方案，并完成试验报告。 | 实践操作  课堂提问  课外作业  课堂研讨  实验报告 |

七、说明

本课程标准适用于地质工程专业学生，课程标准的变更应由资源与地球科学学院审批。课程标准在执行过程中可根据实验室条件情况的变化，在满足课程目标和基本要求的情况下，对实验项目进行调整。

制定者：于宗仁

审定者：李巨龙

批准者：刘志新

课程编号：P05228

《钻探设备》课程设计教学质量标准

学时：1周学分：1

本课程设计是专业实践课程，适用地质工程专业。先修课程：普通地质学、工程力学、机械制图、钻探设备与工艺等。本课程设计的主要内容：岩心钻机、水井钻机及工程钻机结构系统设计；立轴式、转盘式、移动式回转系统参数设计；机械式、液压式给进系统参数设计；钻机液压系统设计；冲击机构结构及参数设计；振动机构结构及参数设计；往复泵泵压及泵量设计，钻塔高度及提升能力设计。通过本课程设计的训练，使学生系统掌握钻探设备开发、选型、应用设计的基本技能，为今后从事钻探工程设计与管理工作奠定专业知识基础，同时培养学生在钻探设备开发、应用方面的创新思维。

一、课程目标

**教学总目标：**本课程设计是在系统学习钻探设备结构和原理的基础上，结合给定的具体的钻探工程项目，分析钻探工程特点、地层特征、施工要求和技术保证条件，完成钻机、泥浆泵、钻塔等钻探设备选型、组合、参数设计与应用，编制设计报告书及绘制相关图纸。通过本课程设计的训练，使学生系统掌握钻探设备开发、选型、应用设计的基本技能，全面掌握钻探设备结构与原理，为今后从事钻探工程设计与管理工作奠定专业知识基础，同时培养学生在钻探设备开发、应用方面的创新思维。

**教学分目标：**

教学目标1：理解并掌握钻探设备结构及原理；掌握具体钻探工程项目的钻探设备设计、选型和对选定方案进行评价和优化，并体现创新意识。（支撑本专业毕业要求3.1，3.2和3.3）

教学目标2：了解并掌握利用现代仪器、制图工具等测绘钻探设备、仪器；了解并掌握特定地质工程条件下钻探设备改进和设计，以及钻进效率与质量的预测。（支撑本专业毕业要求5.1，5.2和5.3）

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设计内容** | **设计要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 设计准备 | 下达设计任务书，收集相关设计资料 | 0.5 | 严格注重师德师风示范、坚持政治导向引领、提升专业水准吸引、突出核心价值深化 |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （1）工程概况：分析钻探工程特点、地层特征、施工要求和技术保证条件。  （2）钻机机械传动系统结构设计，绘制钻机机械传统系统结构图。  （3）钻机液压传动系统结构设计，绘制钻机液压传统系统结构图。  （4）钻机冲击机构和振动机构结构及技术参数设计。  （5）往复泵结构及技术参数设计。  （6）钻塔结构及技术参数设计  （7）编制设计报告书及绘制相关图纸。 | 4 | 大力拓展学生知识面，拓宽学生视野，让学生在本课程设计过程中，知晓个人知识见识的增长对国家和社会的重要作用，增强提升知识见识的自觉性与自主性 |  |
| 3 | 总结考核 |  | 0.5 |  |  |
| **合计** | |  | **5** |  |  |

三、师资队伍

本课程设计负责人具备高级职称，并具有丰富的现场实践经验和科研能力的教师担任。

本课程设计教师应具备硕士以上学位，从事本专业教学3年以上，并具有一定的科研能力的教师担任。

四、教材及教学参考

**1．主体教材**

《钻探设备与工艺讲义》，李巨龙、于宗仁主编，徐州，中国矿业大学资源学院，2020

**2．教学参考**

（1）《钻探工艺学》，李世忠主编，北京，地质出版社，1992

（2）《岩土钻掘工程学》，李巨龙主编，徐州，中国矿业大学出版社，2005

（3）《钻井工程技术手册》，赵金洲主编，北京，石油工业出版社，2011

（4）《钻探设备》，杨惠民主编，北京，地质出版社，1988

（5）《钻井工艺原理》，刘希圣主编，北京，石油工业出版社，1998

（6）《钻探手册》，郭绍什，武汉，中国地质大学出版社，1993

**3．与课程相关的网站**

（1）www.slumberger.com

（2）www.halliburton.com

（3）www.bakerhughes.com/inteq/drilling

（4）www.smithdrilling.co.za

（5）www.directional drillers.com

（6）www.slimdril.com

五、教学组织

在课程设计指导期间，利用多媒体、教学模具与教学实物，多方面并直观地给学生进行讲解和演示。采用启发式、讨论式、开放式教学指导方式，积极引导学生思维，培养学生创新能力和动手能力，发挥学生在学习中的主体作用。

课程设计分组完成，每小组学生不超过5人，每组一个设计题目。设计基础资料由担任设计的教师提供给学生。

六、课程考核

本课程设计考核方式：过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

**1．过程性考核（30%）**

由指导老师按出勤、独立工作能力和态度进行评定。

**2．结果性考核（70%）**

其中：课程设计报告书占总成绩50%，由指导老师按设计报告书内容的完整性、设计的合理性和图纸质量进行评定；课程设计汇报占总成绩20%，由指导老师按汇报重点内容的要求和回答问题正确性进行评定。

七、说明

本课程设计教学质量标准适用大学本科专业课程教学，除了适用地质工程外，还可适用资源勘查工程等地质类专业。

课程设计教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李巨龙

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05229

《钻探工艺》课程设计教学质量标准

学时：1周 学分：1

本课程设计是专业实践课程，适用地质工程专业。先修课程：普通地质学、工程力学、机械制图、钻探设备与工艺等。本课程设计的主要内容：钻孔结构设计；钻头结构设计，提高钻进效率的钻进技术参数（钻压、转速和冲洗液量）优选；冲击回转钻进工艺设计；反循环钻进工艺设计；提高岩矿心采取品质和数量的取心钻具设计，钻孔防斜与纠斜钻具设计，钻井液配方设计。通过本课程设计的训练，使学生系统掌握钻探工艺的基本理论、基本知识和基本技能，为今后运用并从事本专业钻探工程工作奠定必要的专业知识基础，培养具有创新精神，能在钻掘工程、岩土施工、地下建筑、市政建设等方面从事设计、研究、施工、监理、教学、管理工作的工程技术人才。

一、课程目标

**教学总目标：**本课程设计是在系统学习钻探设备与工艺技术的基础上，结合给定的具体的钻探工程项目，分析钻探工程特点、地层特征、施工要求和技术保证条件，完成钻孔结构设计、钻进方法选择与技术参设计、钻具组合设计、钻井液配方设计等，编制设计报告书及绘制相关设计图纸。通过本课程设计的训练，使学生系统掌握钻探工艺的基本理论、基本知识和基本技能，使学生掌握利用钻探设备和工艺技术，设计工艺流程，能解决复杂的实际工程问题，培养学生创新思维能力。

**教学分目标：**

教学目标1：理解并掌握现代钻探工艺技术；掌握具体钻探工程项目的钻探工艺技术参数设计、对选定的设计方案进行评价和优化，并体现创新意识。（支撑本专业毕业要求3.1，3.2和3.3）

教学目标2：了解并掌握在复杂地质工程条件下，钻孔结构设计、钻进技术参数设计、钻具组合设计、钻井液设计、提高钻孔质量和钻进效率的优化方案设计；了解并掌握钻探数据统计、计算、分析与总结。（支撑本专业毕业要求4.1，4.2和4.3）

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设计内容** | **设计要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 设计准备 | 下达设计任务书，收集相关设计资料 | 0.5 | 严格注重师德师风示范、坚持政治导向引领、提升专业水准吸引、突出核心价值深化。 |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （1）工程概况：分析钻探工程特点、地层特征、施工要求和技术保证条件。  （2）钻孔结构设计，绘制钻孔结构设计图。  （3）钻进方法确定：设计钻头结构、钻进技术参数、工艺流程。  （4）取芯工艺技术：设计取芯工具及工艺。  （5）钻孔偏斜防治技术，设计钻具组合、防斜工艺。  （6）钻井液配方设计和性能优化设计。  （7）编制设计报告书及绘制相关图纸。 | 4 | 先进的钻探工艺技术，解决各种复杂工程问题时，特别强调中国制造，灌输学生工匠意识与工匠精神。让学生在本课程设计过程中，知晓个人知识见识的增长对国家和社会的重要作用，增强提升知识见识的自觉性与自主性。 |  |
| 3 | 总结考核 |  | 0.5 |  |  |
| 合计 | |  | 5 |  |  |

三、师资队伍

本课程设计负责人具备高级职称，并具有丰富的现场实践经验和科研能力的教师担任。

本课程设计教师应具备硕士以上学位，从事本专业教学3年以上，并具有一定的科研能力的教师担任。

四、教材及教学参考

1．主体教材

《钻探设备与工艺讲义》，李巨龙、于宗仁主编，徐州，中国矿业大学资源学院，2020

2．教学参考

（1）《钻探工艺学》，李世忠主编，北京，地质出版社，1992

（2）《岩土钻掘工程学》，李巨龙主编，徐州，中国矿业大学出版社，2005

（3）《钻井工程技术手册》，赵金洲主编，北京，石油工业出版社，2011

（4）《钻探设备》，杨惠民主编，北京，地质出版社，1988

（5）《钻井工艺原理》，刘希圣主编，北京，石油工业出版社，1998

（6）《钻探手册》，郭绍什，武汉，中国地质大学出版社，1993

3．与课程相关的网站

（1）www.slumberger.com

（2）www.halliburton.com

（3）www.bakerhughes.com/inteq/drilling

（4）www.smithdrilling.co.za

（5）www.directional drillers.com

（6）www.slimdril.com

五、教学组织

在课程设计指导期间，利用多媒体、教学模具与教学实物，多方面并直观地给学生进行讲解和演示。采用启发式、讨论式、开放式教学指导方式，积极引导学生思维，培养学生创新能力和动手能力，发挥学生在学习中的主体作用。

课程设计分组完成，每小组学生不超过5人，每组一个设计题目。设计基础资料由担任设计的教师提供给学生。

六、课程考核

本课程设计考核方式：过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

由指导老师按出勤、独立工作能力和态度进行评定。

2．结果性考核（70%）

其中：课程设计报告书占总成绩50%，由指导老师按设计报告书内容的完整性、设计的合理性和图纸质量进行评定；课程设计汇报占总成绩20%，由指导老师按汇报重点内容的要求和回答问题正确性进行评定。

七、说明

本课程设计教学质量标准适用大学本科专业课程教学，除了适用地质工程外，还可适用资源勘查工程等地质类专业。

课程设计教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李巨龙

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05230

地质工程专业“专业生产实习实训B”教学质量标准

64学时 4.0学分

地质工程专业生产实习实训B是地质工程专业学生修完主要课程以后的专业性实习。它为学生提供了理论联系实际的机会，增强学生对所学专业的感性认识，提高学生野外工作与解决实际问题的能力，为后续的工作与研究打下基础。主要内容为：典型水文地质、工程地质、地质灾害现象的观察、描述；道路、桥隧、矿山及地质灾害治理等岩土工程的观察、认识、描述、分析；工程地质测绘、填图和编写实习报告。通过该实习，使学生加深对本专业所学课程理论知识的理解，培养学生的专业思维能力、团结协作的工作习惯、艰苦奋斗的生活作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境。同时，通过野外实习使学生领略祖国的大好山河，激发学生的爱国热情。

一、实习目标

教学总目标：基本目标是培养学生独立的现场工作能力，具备工程勘察、工程设计、成果整理的基本技能与团队协作完成专题项目的能力，高阶目标是创新、敬业和国际视野的引导。

**教学分目标：**

教学目标1：掌握典型的水文地质、工程地质、地质灾害现象的观察、描述、勘察测绘；掌握道路、桥隧、矿山及地质灾害治理等岩土工程的观察、认识、描述、分析。（支撑本专业毕业要求1-4、2-1、2-2）

教学目标2：掌握工程地质测绘、填图、稳定性分析等技术手段与计算方法，熟悉工程对环境和可持续发展的价值和意义。（支撑本专业毕业要求7-1、7-3）

教学目标3：掌握成果整理方法、工程地质相关报告的编写方法；交流、讨论、汇报实习成果。（支撑本专业毕业要求10-1、10-2、10-3）

教学目标4：培养艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，通过新时代国家重大工程中的工程地质难题，激发爱国热情和学习兴趣。

二、实习内容、实习要求及学时分配

1．学习、掌握最基本的野外地质工作方法，如罗盘的使用，剖面图的绘制、野外记录的内容、格式和要求等。

2．掌握常见岩石类型的野外观察和描述方法。

3．识别各种地质现象，如地层接触关系、褶皱构造、断裂构造、各种地质作用现象。

4．掌握岩体结构面类型、结构体形态识别与测绘；熟悉土体结构类型识别；

5．了解区域水文地质条件与水质地质调查内容；

6．掌握各种环境地质及不良地质现象（滑坡、塌陷、溶洞等）的野外识别、调查、测绘，成因与稳定性分析与评价；

7．掌握工程地质测绘、勘察的技术手段与方法。

8．掌握野外观察到得地质现象进行分析、归纳和总结，编写实习总结报告。

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 实习区域地层观测 | 观测实习区域地层岩性及其组合、岩相特征、接触关系；  识别实习区域地质构造及特征；  掌握地层剖面图的绘制方法；  掌握地层综合柱状图的绘制方法。 | 3 |  |  |
| 2 | 岩体结构及裂隙测量 | 认识岩体结构结构面特征；  了解结构面量测方法，分小组测量本点处结构面，绘制节理玫瑰图及等密度图。 | 1 |  |  |
| 3 | 水文地质调查 | 观察实习区岩溶系统发育特征，并进行描述；  对溶洞进行观测，绘制平剖面图；  分析实习区岩溶系统形成机理及其工程地质意义。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 4 | 地质灾害防治 | 了解地质灾害的形成条件、变形破坏的原因、形成机制、稳定性分析、监测手段与方法。 | 3 | 了解地质灾害防治的重要性，体现安全第一，人民为中心的发展思想。 | 老师带领2天，独立踏勘与作业1天。 |
| 5 | 边坡工程地质与防治工程 | 了解不同烈性边坡地质结构并分析工程地质条件；  了解不同类型边坡常用防治工程措施。 | 2 |  | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 6 | 桥梁、隧道等工程地质 | 了解桥梁和隧道的工程地质类型、结构及作用；  了解九桥、隧工程地质问题与调查评价方法。 | 4 | 各类工程建设和地质灾害的预防治理等过程中体现的家国情怀、民族精神、专业使命。 | 老师带领2天，独立踏勘与作业2天。 |
| 7 | 水库与大坝工程地质 | 了解典型大坝工程主要建筑物及功能；  了解水库与大坝的主要地质问题。 | 2 | 通过国家重大工程中的工程地质问题与治理，激发爱国热情和学习兴趣。 | 老师带领1天，独立踏勘与作业1天。 |
| 8 | 工程地质与环境 | 了解典型工程与环境相互作用、影响规律。 | 1 | 工程地质成因演化论，尊重自然，树立和谐绿色可持续发展的理念。 |  |
| 9 | 报告撰写、绘图、考核 | 分小组进行考核；包括野外记录本检查、报告检查、图纸检查；分组汇报，老师学生共同考评。 | 2 | 激发创新活力。 |  |
| **合计** | |  | **20** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位、副教授及以上职称，具有5年以上教学工作经历和2年以上实习指导经历。

主讲教师配置要求：具有地质工程及相关专业博士学位、讲师及以上职称，具有两年以上教学工作经历和一年以上实习指导经历。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1．实习教材**

余宏明，编著.《秭归产学研基地野外实践教学教程——地质工程与岩土工程分册》．武汉：中国地质大学出版社，2014。

中国矿业大学工程地质研究所，杭州实习指导书（自编讲义）．徐州．中国矿业大学资源学院。

**2．参考书**

《工程地质手册》编委会．《工程地质手册》，中国建筑工业出版社，第五版，2017。

**3．校内外实习基地**

（1）中国地质大学（武汉）三峡秭归产学研基地；

（2）浙江杭州实习基地；

（3）浙江温岭长屿硐天实习基地；

（4）中国矿大岩土工程新技术发展有限公司实习基地；

（5）徐州基础地质实习基地。

五、教学组织

**1．实习方式**

校外集中实习，老师现场讲解，学生独立操作的教学方法。

**2．实习小组规模**

（1）野外踏勘及地质观察为集中实习，以组为单位，每组10～15人，由指1～2名导教师带队讲解。

（2）独立踏勘（实测地质剖面及地质填图）由学生分组进行，一般5～6人为一组，指导教师现场指导。

**3．教学服务**

在以现场讲解为主线的同时，加强学生独立踏勘与野外记录的能力，及时检查评阅学生野外记录本，检查学习效果；同时开辟信息反馈通道：每个教师向学生公布自己的信箱、电话，及时解答学生提出的问题、接受反馈信息。

**4．实习报告要求**

编写实习报告阶段为每位同学独立完成，指导老师指导。

六、实习考核

考核方式：考查。

考核方法：根据学生野外表现、野外记录、野外现场考试、图件绘制和实习报告、汇报答辩等方面综合评定。

成绩构成：成绩采用五级制（即优秀、良好、中等、及格与不及格）。野外记录（含作业）占20%；实习报告占30%，汇报与答辩占50%。

七、说明

1．野外实习的时间，指导教师可根据实习区天气等自然条件、经费情况等具体情况作适当调整。室内整理工作在实习基地进行。

2．地质路线可根据实习区的野外具体情况、天气等自然条件作适当调整。

3．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：贺 虎

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05231

《岩土钻掘生产实习》课程设计教学质量标准

32学时（2周） 2学分

岩土钻掘生产实习是地质工程专业（岩土钻掘工程课组）专业实践之一，根据当前我国加大城市基础工程、地下工程建设、地质矿产勘查工作新形势下进行的，通过岩土取芯钻探、工程施工钻探、钻掘场地施工设计、生产管理和监测、编写实习报告等，进一步强化课堂理论教学的内容，验证所学的理论知识，提高学生的实际动手能力和专业实践技能，特别是提高学生在岩心钻探工作设计、施工及生产管理等方面的能力。其先修课程是工程力学、土质学与土力学、岩石力学、岩土钻掘工程、工程地质学等；适用于地质工程专业本科生的专业实践。通过该生产实习，利用工程知识进行钻掘问题分析，并通过文献研究，解决岩土钻掘工程问题，理解和评价针对岩土钻掘工程实践对环境、社会可持续发展的影响，能够就岩土钻掘工程问题与教师及同学进行有效沟通和交流，小组协作，撰写报告和设计文稿、答辩中陈述发言、清晰表达及回应老师指令，加强学生实践能力培养。培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境。加强发现问题、分析问题和解决问题能力的培养，为后面学期的课程学习建立一个感性的认识，为后续毕业设计（论文）和走向工作岗位打下一个坚实的基础。

一、实习目标

**教学总目标：**课程的基本目标是学习了岩土钻掘工程的基础知识及其工程应用后，进一步提高学生的实际动手能力和专业实践技能，强化课堂理论教学的内容，验证所学的理论知识，特别是提高学生在岩心钻掘设计、施工及生产管理等方面的能力。通过岩土取芯钻探、工程施工钻探、钻掘场地施工组织、生产管理和监测、编写实习报告，为今后阅读岩土钻掘文献、资料以及成果解释和编写报告打下基础。培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境，进行创新、敬业、执业和大国工匠精神的引导。

**教学分目标：**

教学目标1：通过实习实践，强化对岩土钻掘工程、钻井液与工程浆液、钻探设备与工艺等课程理论内容的认识，验证所学的理论知识，掌握岩土钻掘设备及工具的基本操作和基本使用技能，了解岩土钻掘工程中所用的设备、工具及在地质工程中的作用和具体应用，获得解决实际工程问题的能力。（支撑本专业毕业要求1-4）。

教学目标2：提高学生的实际动手能力和专业实践技能，特别是提高学生在岩心钻掘设计、施工及生产管理等方面的能力。能够分析解决并制定复杂地质条件下钻掘问题的方案并优化。（支撑本专业毕业要求2-1和2-2）。

教学目标3：通过岩土取芯钻探、工程施工钻探、钻掘场地施工设计、生产管理和监测、编写实习报告，为今后阅读本专业文献、资料以及成果解释和编写报告打下基础。能够理解和评价针对岩土钻掘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。（支撑本专业毕业要求7-3）。

教学目标4：学生在实习期间需了解生产管理，学习实际生产中管理经验和施工工艺方法，完成本专业工程师的基本专业技能训练。能够通过口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，与业界同行交流。培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境（支撑本专业毕业要求10-1）。

教学目标5：实习实践中通过认识新时代国家重大工程中的岩土钻掘难题，培养学生大国工匠精神、创新精神、科学精神、职业素养与工程伦理，通过能源资源的勘探开发，新型智能钻掘设备与工艺的研发、我国的工程技术人员与科学家为世界做出的重要贡献，增强同学们的国家认同感，同时融入国家发展诉求与实际工程问题导向。

二、实习内容、实习要求及学时分配

**主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 1野外岩心钻探现场 | 观测钻孔结构，掌握其设计的依据；  观察设备类型，了解主要技术参数；  熟悉施工前的准备工作（施工前准备工作的内容，设备的就位与安装）。 | 2 | 典型工程案例分析，掌握第一手资料和正确确立模型和参数的重要性。 | 参观+讲授  指标点1-4 |
| 2 | 2钻井工程现场 | 了解成孔的方法及主要特点；  掌握钻具的结构类型、规格及其参数；钻头的种类和特点，钻头的合理使用；  了解钻进规程；  掌握钻孔冲洗的方式、冲洗介质的类型、特点、性能参数等；  熟悉钻进过程中孔内常见事故的处理方法及其预防措施。 | 4 | 工程建设与实践的认识论、价值论和方法论等哲学思维；培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格。 | 实践+设计  指标点2-1和2-2 |
| 3 | 3钻掘工程场地工程设计与施工 | 掌握地基基础工程或地下工程设计；  熟悉工程施工中常用的桩、墙、盾构、掘进、锚及土钉施工方法。 | 2 | 各类钻掘工程建设治理等过程中体现的家国情怀、民族精神、专业使命。 | 设计+实践  指标点7-3 |
| 4 | 4实习报告撰写、绘图、考核 | 分小组进行考核；包括野外记录本检查、报告检查、图纸检查；分组汇报，老师学生共同考评 | 2 | 准确陈述和表达、交流能力；培养学生实事求是和团结协作的工作作风。 | 汇报+报告  指标点10-1 |
| **合计** |  |  | **10** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程或工程力学专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位或受聘地质工程学科高级职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．实习指导书：自编讲义。

2．校内外实习基地：资源学院校内外实习基地。

资源与地球科学学院钻探实验室；

徐州中国矿大岩土工程新技术发展有限公司；

徐州中岩工程检测有限公司；

徐州工程机械集团有限公司；

江苏煤炭地质勘探二队；

江苏省水文局徐州分局；

中铁第四勘察设计院集团有限公司。

五、教学组织

**1．教学构思**

野外岩土钻掘施工设计、现场观摩及生产管理为集中实习，以组为单位，每组10～15人，由指1～2名导教师带队讲解。岩土钻掘施工操作与监测由学生分组进行，一般5～6人为一组，指导教师现场指导。通过现场讲授、小组讨论、自行操作和自主学习，充分调动学生的主动性和积极性，提高学生利用岩土钻掘设备与工具解决复杂地质工程钻掘问题的能力。

**2．教学策略**

本实践以现场教学和动手实践为主线，使实践教学和分组研讨有机结合，重视学生执业教育，鼓励学生动手操作；编写实习报告阶段为每位同学独立完成，指导老师检查指导。

**3．教学方法**

采用现场讲授与指导、学生动手操作、师生研讨交流相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

实践实习主要在实验室和生产单位现场进行，配备安全防护装备，实习前开展安全保护教育。

**5．教学服务**

以实习实践活动为主线，适量布置现场记录及交流，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；开辟信息反馈通道：每个教师向学生公布自己的信箱、电话，及时解答学生课后提出的问题、接受反馈信息；开展问卷调查，分别开展以实习内容为主和以汇报手段为主的教学情况调查。

六、课程考核

实习成绩评定主要依据学生野外表现、野外记录、野外现场考试、图件绘制和实习报告、汇报答辩等方面综合评定；评定分为五个等级，即优秀、良好、中等、及格与不及格。专题研究可作参考计入总评成绩。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过学习，强化对岩土钻掘工程、钻井液与工程浆液、钻探设备与工艺等课程理论的内容，验证所学的理论知识，提高学生的实际动手能力和专业实践技能，特别是提高岩心钻探工作在设计、施工及生产管理等方面的能力。 | 知识点：野外岩心钻探现场、钻井工程现场、钻掘工程场地工程设计与施工等。  能力要求：提高学生的实际动手能力和专业实践技能，特别是提高岩心钻探工作在设计、施工及生产管理等方面的能力。 | 野外实践  野外提问  课外作业  汇报答辩 |
| 通过岩土取芯钻探、工程施工钻探、钻掘场地施工设计、生产管理和监测、编写实习报告，为今后阅读本专业文献、资料以及成果解释和编写报告打下基础。学生在实习期间要特别注意了解生产管理，学习实际生产中管理经验和施工工艺方法，完成本专业工程师的基本专业技能训练。培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风，开阔眼界，激发专业兴趣，增强体质，以适应野外工作环境。 | 知识点：实习报告撰写、绘图、考核等。  能力要求：通过岩土取芯钻探、工程施工钻探、钻掘场地施工设计、生产管理和监测、编写实习报告，培养学生艰苦奋斗的生活作风，实事求是和团结协作的工作作风。 | 野外实践  野外提问  课外作业  结课报告  汇报答辩 |

评分标准如下：

**1．优秀**

（1）达到实践大纲、实践计划和课程目标中规定的全部要求；

（2）实践过程很认真；

（3）实践报告能对实践内容进行全面、系统的总结，文字工整，能运用所学的理论对某些问题加以分析。

**2．良好**

（1）达到实践大纲、实践计划和课程目标中规定的全部要求；

（2）实践过程认真；

（3）实践报告能对实践内容进行比较全面、系统的总结，文字工整，基本上能运用所学的理论对某些问题加以分析。

**3．中等**

（1）达到实践大纲、实践计划和课程目标中规定的要求；

（2）实践过程较认真；

（3）实践报告内容正确。

**4．及格**

（1）基本上达到实践大纲、实践计划和课程目标中规定的要求；

（2）能参加实践活动；

（3）实践报告内容基本正确。

**5．不及格**

（1）未达到实践大纲、实践计划和课程目标中规定的基本要求；

（2）实践报告马虎，并有明显错误；

（3）实践过程不认真、态度不端正、实践报告系抄袭或他人代做。

七、说明

1．实习地点选在资源学院实习基地，当不能在时间与住宿等不能满足条件时，由专业负责人及实习指导老师选择实习基地。实习内容与要求参考中国矿业大学地质工程系所编讲义。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：杨伟峰

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05232

《地热勘查课程设计》课程设计教学质量标准

1周学时 1.0学分

地热勘查课程设计是理论教学结合实际的重要实践环节之一，是学习地热勘查技术课程后进行的一次全面的综合练习。适用地质工程专业本科生。通过设计工作的各个环节，加深学生对地热资源勘查技术基本原理和基本知识的理解，使学生掌握地热资源勘查设计方法及流程，培养学生根据现行相关法律、法规、规范性文件和本专业基础知识等，绘图及编制相关文件的能力；使学生掌握解决工程问题的基本思路和方法，培养学生综合运用所学的基本理论知识和专业知识解决工程实际问题的能力。

一、课程目标

教学总目标：地热勘查课程设计是学习地热勘查技术课程后进行的一次全面的综合练习，通过设计工作的各个环节，加深学生对地热资源勘查技术基本原理和基本知识的理解，使学生掌握地热资源勘查设计方法及流程，培养学生根据现行相关法律、法规、规范性文件和本专业基础知识等，绘图及编制相关文件的能力；使学生掌握解决工程问题的基本思路和方法，培养学生综合运用所学的基本理论知识和专业知识解决工程实际问题的能力，增强学生对所学专业的感性认识，为毕业实习工作打下良好的基础。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

通过学习，加深学生对地热资源勘查技术基本原理和基本知识的理解，使学生掌握地热资源勘查设计方法及流程，使学生掌握解决工程问题的基本思路和方法，培养学生综合运用所学的基本理论知识和专业知识解决工程实际问题的能力。（支撑本专业毕业要求2.1和2.3）

**教学目标2：**

通过学习，能根据提供的地热资源勘查区收集的资料条件，了解地热资源勘查的任务要求，培养学生根据现行相关法律、法规、规范性文件和本专业基础知识等，绘图及编制相关文件的能力。（支撑本专业毕业要求3.1和3.3）

**教学目标3：**

以培养德才兼备、全面发展的新能源开发高素质人才作为根本目标；通过介绍地热资源勘查过程的典型的生动案例，引导学生树立艰苦奋斗的地质精神。

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 设计准备 | 下达设计任务书，收集相关设计资料 | 0.5 | 介绍设计的重要性，树立学生正确价值观。 |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （1）工程区范围概况：地理位置、以往地质工作程度、区域地质背景及地热地质条件分析等。  （2）技术方法及技术要求：地热地质勘查方法设计，包括地球物理勘探、地热钻探、室内试验、现场监测等设计。  （3）预期成果、组织技工及人员安排  （4）工程项目预算  （5）质量保障与安全措施。 | 4 | 引用一些典型设计案例，树立学生做事严谨、实事求是的精神。 |  |
| 3 | 总结考核 | 分组答辩 | 0.5 | 根据设计答辩效果，进行点评，树立学生正确价值观。 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程相关专业博士学位和副教授及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程相关专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材、线上资源及教学参考

**1．主体教材**

（1）窦斌，田红，郑君编著，地热工程学，中国地质大学出版社，2020年01月01日。

**2．教学参考**

（1）地热资源地质勘查规范（GB/T 11615-2010），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2011-02-01。

（2）地热资源评价方法及估算规程（DZ/T 0331-2020），中华人民共和国自然资源部，2020-05-01。

（3）浅层地热能勘查评价规范（DZ/T 0225-2009），中华人民共和国国土资源部，2009-07-31。

（4）地热钻探技术规程（DZ/T 0260-2014），中华人民共和国国土资源部，2014-12-01。

（5）何安弟等编著，重庆地热水资源勘查与评价技术研究，重庆大学出版社，2020-08-01。

（6）董颖等编著，浙江火山岩非地热异常区地热资源勘查研究-以宁波鄞州-舟山地区为例，地质出版社，2010-09。

（7）殷长春著，航空电磁理论与勘查技术，科学出版社，2018-11-22。

（8）卢予北，郭友琴等，郑州地热资源勘查技术研究，黄河水利出版社，2007-09-01。

（9）卢予北，郭友琴等，地热矿泉水资源勘查手册，黄河水利出版社，2001-12。

（10）郑克棪等，中国地热勘查开发100例，地质出版社，2005。

五、教学组织

1．本设计原则上分两个大组进行，每大组选一个题目，在大组的基础上分成小组，每小组人数控制在6人左右。

2．在实际操作中，可直接分小组，只选其中一个题目，具体设计素材由代课教师提供。

六、课程考核

指导课程教师根据学生在课程设计中的表现、纪律、学习态度和钻研精神、独立工作能力结合完成的课程设计报告，再根据小组课程设计答辩情况，按五级分制综合评定学生的实习成绩。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过学习，使学生掌握地热资源勘查设计方法及流程，使学生掌握解决工程问题的基本思路和方法，培养学生综合运用所学的基本理论知识和专业知识解决工程实际问题的能力。 | 知识点：工作区地质条件，勘查方法。  能力要求：能根据实际工作地质条件，设计勘查方案、方法和手段。 | 讲解  实践  结课报告  答辩 |
| 通过学习，培养学生根据现行相关法律、法规、规范性文件和本专业基础知识等，绘图及编制相关文件的能力。 | 知识点：地热资源勘查技术规范，职业规范。  能力要求：能熟知与地热资源勘查有关的技术规范和职业规范。 | 讲解  沟通  研讨 |
| 通过学习和实践，能够就地热资源勘查问题，与业界同行和社会公众进行交流。 | 知识点：交流、沟通。  能力要求：能够就地热资源勘查问题，与业界同行和社会公众进行交流。 | 讲解  沟通  研讨 |

七、说明

1．本课程教学质量标准适用中国矿业大学地质工程专业，是地质工程专业的专业主干课程。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：王启庆

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：P05233

《地热开发课程设计》教学质量标准

1周 1学分

地热开发课程是地质工程专业地热地质方向的专业实践课程，结合具体情况可进行线上线下混合式教学；其先修课程是地热地质学、地质工程学、地热勘查技术、地热钻井工程；适用地质工程（地热地质方向）专业。该课程设计主要基于地质工程的基础知识，分析地热田的工程地质条件和水文地质条件，设计持久、稳定和热采效率高的地热开发方案。主要内容包括：地热田地质条件分析、地热资源利用方式分析、经济效率分析、钻探工艺设计、开采方式设计、开采层位设计、热储建造设计、冷媒介质注入速率设计、循环周期设计、地热交换方式设计等。通过本次课程设计，使学生了解和熟悉国内外地热开发的发展动态，能够根据工程地质条件和开发需求设计出一套经济高效、持续稳定的地热开发方案。

一、课程目标

课程设计总目标：通过本次课程设计，学生应了解地热资源开发所涉及到的研究内容及其工程背景和意义，知道地热资源相关的现行行业标准、规范、法律法规，掌握地热资源的勘察和评价方法、地热田的工程地质条件和水文地质条件的研究和分析方法、钻探工艺设计、热储工程设计、地热资源开发利用和保护方案设计、地热田的损伤机制及评价方法、经济效率分析，具备综合运用所学地质工程专业基础知识设计持久、稳定和热采效率高的地热开发方案的能力。给学生树立瞄准国家目标、投身国家重大战略工程建设的远大志向，培养学生具有从事地质资源开发工程的基本专业知识和方案设计能力，达到地质工程专业地热地质方向对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

培育可持续发展、保护生态环境的科学理念，了解地热资源开发过程中多学科交叉融合的科学方法，立足国家和社会需求学习，服务国家重大战略工程。（支撑本专业毕业要求3.2，6.2，7.3）

**教学目标2：**

掌握地热开发过程汇总各步骤的评价和研究方法，包括工程地质条件和水文地质条件获取的设计及分析、数据解读、钻探工艺设计、可持续开发方案设计、利用方案设计等，具备解决地热开发现场工程的专业基础知识和问题分析能力。（支撑本专业毕业要求1.4，2.3）

**教学目标3：**

根据不同地区地热资源开发利用目的，结合特定工程地质环境，设计可持续开发、经济、满足需求的地热开发方案。（支撑本专业毕业要求3.1，3.2）

二、课程设计内容、要求及学时分配

以地热开发工程（包含浅层地热开发、中深层地热开发和干热岩地热开发）为工程背景，由指导教师给定工程的基础资料或背景资料，编制地热开发课程设计报告书1册。

**主要教学内容**

| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 设计准备 | 下达任务书，收集相关资料和规范标准 | 0.5 |  |  |
| 2 | 设计和报告编制 | （一）工程概况：工程需求分析，地质资料分析，掌握工程地质条件。  （二）编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、施工组织设计等。  （三）施工计划：包括钻探施工进度计划、热储建造施工进度计划、管网工程施工进度计划。  （四）施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、检查验收等。  （五）施工安全保证措施：组织保障、技术措施、应急预案、监测监控等。  （六）经济效益分析：施工成本、材料成本、维护成本等。  （七）设计报告。 | 6 | 给学生讲解中国能源结构的缺点及地热开发的前景和社会意义、工程意义和科学意义，使学生明白地热开发是服务国家重大战略需求及改善民生的重大工程，激发学生的学习主动性和爱国热情。 |  |
| 3 | 总结考核 | 答辩 | 0.5 |  |  |
| 合计 | | | 7 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉国家相关法律法规，熟悉地热资源开发施工，具有地质工程专业高级职称，有生产单位工作经历或行业个人资质的教师优先。

主讲教师配置要求：熟悉国家相关法律法规，具有地质工程及相关专业博士学位或讲师以上职称的教师。

四、教材、线上资源及教学参考

**1．主体教材**

地热学及其应用，汪集旸，1版，科学出版社，2015.

**2．教学参考**

地热学基础，徐世光，郭远生，1版，科学出版社，2009.

地热资源及其开发利用和保护，刘时彬，1版，化学工业出版社，2004.

中国地热资源，王贵玲，等，1版，科学出版社，2017.

五、教学组织

**1．教学方法**

采用团队教学，每位指导老师最多指导3组，每组不超过5名学生，每组负责一个项目，每人完成报告书一份；学生报告书中除设计要求中的（一）、（二）部分外，其余部分由小组内同学分别手写完成，且互不相同。

**2．特色教学**

答辩考核模拟专家论证会形式组织。

**3．教学服务**

由一位教师负责主讲，统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、课程考核

本课程考核方式：考查，成绩采用五级制。

过程考核占总成绩40%，由指导老师按出勤、独立工作能力和报告质量评定。

答辩考核占总成绩的60%。按照专家论证会的形式组织，由5名学生代表轮换组成专家委员会，完成设计的同学以小组为单位进行汇报、接受质疑和回答，由专家委员会出具论证意见，填写论证意见书。指导教师至少两人一组，按答辩专家20%，汇报回答40%的比例评定答辩成绩，其中汇报人重点考察汇报情况、图纸质量、设计的合理性、回答问题正确性和每个成员的贡献，答辩专家重点考察思维的敏锐性和提出建议的合理性。

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过训练，使学生熟悉对工程具有约束力的法律法规及行业标准或规范、施工计划编制、施工工艺技术安排、施工安全保证措施制定、经济效益分析，体验编制过程，具有初步的独立编制地热开发方案设计的能力。 | 知识点：法律法规、施工计划编制、施工工艺技术安排、施工安全保证措施制定、经济效益分。  能力要求：具有初步的独立编地热开发方案设计的能力。 | 讲解  实践实习  研讨与提问  答辩  课外作业  结课报告 |
| 通过训练，使学生掌握多学科交叉分析问题的能力，了解地热开发过程中项目需求、施工技术现状、经济和环境评价，掌握地热开发工程对地质环境的影响及可持续开发利用方案优化。 | 知识点：多学科交叉分析问题、钻探工程、热储建造工程、可持续开发方案。  能力要求：考虑工程可行性、经济效率及生态环境保护等条件，基于专业知识优化可持续开发利用方案。 | 讲解  实践实习  研讨与提问  答辩  课外作业  结课报告 |

七、说明

本课程标准适用于地质工程专业地热地质方向。

制定者：张卫强

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05234

《地热开发生产实习》教学质量标准

2周 2学分

地热开发课程是地质工程专业地热地质方向的专业实践课程；其先修课程是地热地质学、地质工程学、地热勘查技术、地热钻井工程；适用地质工程（地热方向）专业。地热开发生产实习是针对地热开发利用过程中的工程地质问题、地热井钻探技术、地热开发技术、换热技术、综合利用等的综合实习，通过本次实习使学生能够熟悉分析工程地质问题，分析工程地质条件和开发利用的制约关系，沟通地热设计、开发和利用间的协调关系，为环境保护和能源可持续利用打下基础。同时，熟悉地热开发现场的施工工艺、技术水平、有待解决的关键科学问题和工程问题、需求的专业知识等。

一、课程目标

生产实习总目标：通过本次生产实习，学生应了解地热资源开发所涉及到的研究内容及其工程背景和意义，知道地热资源相关的现行行业标准、规范、法律法规，掌握地热资源的勘察和评价方法、地热田的工程地质条件和水文地质条件的研究和分析方法、钻探工艺设计、热储工程设计、地热资源开发利用和保护方案设计、地热田的损伤机制及评价方法、经济效率分析，熟悉地热开发设备和施工流程，具备组织和管理地热开发工程的能力。给学生树立瞄准国家目标、投身国家重大战略工程建设的远大志向，培养学生具有从事地质资源开发工程的基本专业知识和解决复杂工程地质问题的能力，达到地质工程专业地热地质方向对毕业生知识结构要求和培养目标。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

培育可持续发展、保护生态环境的科学理念，了解地热资源开发过程中多学科交叉融合的科学方法，立足国家和社会需求学习，服务国家重大战略工程。（支撑本专业毕业要求3.2，6.2，7.3）

**教学目标2：**

熟悉地热资源勘查和评价的方法和工具。（支撑本专业毕业要求5.1，5.3）

**教学目标3：**

熟悉地热开发工程的现场环境、施工流程，具备施工步骤的组织和统筹能力。（支撑本专业毕业要求6.1，8.1）

二、实习内容、要求及学时分配

**主要实习内容**

| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地热开发的背景和意义 | 了解地热开发对能源结构调整的贡献及其社会意义和科学意义。 | 1 | 通过讲授地热开发对改善民生和调整国家能源战略的重大意义，激发学生的爱国热情和学习兴趣。 |  |
| 2 | 认识地热开发装备 | 熟悉浅层、中深层、深层地热开发的主要设备 | 4 | 通过国内火热的地热开发市场，介绍世界领先的装备及研发机构。 |  |
| 3 | 学习地热开发工艺及施工步骤 | 掌握不同地热类型的开发工艺、施工步骤、注意事项。 | 7 | 介绍国家在地热开发方向投入的财力和优惠政策，贯彻国家以人为本的管理理念。 |  |
| 4 | 撰写报告 | 撰写生产实习报告和学习心得 | 2 |  |  |
| 合计 | | | 14 | | |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉国家相关法律法规，熟悉地热资源开发施工，具有地质工程专业高级职称，有生产单位工作经历或行业个人资质的教师优先。

主讲教师配置要求：熟悉国家相关法律法规，具有地质工程及相关专业博士学位或讲师以上职称的教师。

四、教材、线上资源及教学参考

**1．主体教材**

地热学及其应用，汪集旸，1版，科学出版社，2015.

**2．教学参考**

地热学基础，徐世光，郭远生，1版，科学出版社，2009.

地热资源及其开发利用和保护，刘时彬，1版，化学工业出版社，2004.

中国地热资源，王贵玲，等，1版，科学出版社，2017.

五、教学组织

**1．教学方法**

采用团队教学，每位指导老师最多指导3组，每组不超过5名学生，每组负责一个项目，每人完成报告书一份；学生报告书中除设计要求中的（一）、（二）部分外，其余部分由小组内同学分别手写完成，且互不相同。

**2．特色教学**

答辩考核模拟专家论证会形式组织。

**3．教学服务**

由一位教师负责主讲，统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、实习考核

本生产实习考核方式：考查，成绩采用五级制。

过程考核占总成绩40%，由指导老师按出勤、独立工作能力、单位反馈情况等综合评定。

生产实习报告占总成绩的60%。根据生产实习报告的完整性、工作量、写作水平等进行考核。

七、说明

本课程标准适用于地质工程专业地热地质方向。

制定者：张卫强

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：P05308

水文与水资源工程专业《毕业实习》教学质量标准

3周学时 3学分

《毕业实习》是专业实践类课程；其先修课程是水文与水资源工程专业相关课程；适用于水文与水资源工程专业本科生。该实习主要内容包括在水利、能源、地矿、环保、水务、城建等部门进行的水文、水资源、水环境、水生态及水安全等方面的勘测、评价、规划设计、预测预报、治理、管理和科学研究等相关工作，实习形式分为集中式实习或分散式实习两种；通过该实习，使学生能够将课堂所学习的专业课程和知识点融会贯通，具有综合运用专业理论知识能分析和解决水文、水资源、水环境、水生态及水安全等复杂工程问题的能力，在实践中具有一定钻研和创新能力，能够熟悉和适应工作环境，能够吃苦耐劳，爱岗敬业，发挥专业特长，能够与团队同学合作，向现场人员学习，培养团队合作精神。

一、实习目标

**教学总目标：**

毕业实习是理论知识与工程实践相结合的学习过程，通过毕业实习使学生能够将课堂所学习的专业课程和知识点融会贯通，培养运用课堂上所学习的专业理论知识能分析和解决水文、水资源、水环境、水生态及水安全等领域的复杂工程问题的能力；同时，在实践中鼓励学生勇于探索创新，能够熟悉和适应工作环境，能够吃苦耐劳，爱岗敬业，遵守职业规范，发挥专业特长，能够与团队同学合作，向现场人员学习，培养团队合作精神，具有为国家水文、水资源、水环境、水生态及水安全领域贡献力量的专业责任感和使命感。

**教学分目标：**

**教学目标1：**

能够通过查阅文献，运用专业知识设计有效方案，分析并解决问题（支撑本专业毕业要求2.3）。

**教学目标2：**

能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，研究得到合理的结果或结论（支撑本专业毕业要求4.3）。

**教学目标3：**

能够开发或使用专业计算机程序或软件，分析、模拟与预测专业问题，并能够分析其局限性（支撑本专业毕业要求5.3）。

**教学目标4：**

能够组织、协调团队成员开展工作，完成任务（支撑本专业毕业要求9.2）。

**教学目标5：**

了解专业国内外发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够进行国际沟通和交流（支撑本专业毕业要求10.2）。

**教学目标6：**

具有自主学习和终身学习的能力，包括发现、分析和解决问题的能力（支撑本专业毕业要求12.2）。

**教学目标7：**

能够勇于探索创新，吃苦耐劳、爱岗敬业，发挥专业特长，具有为国家水文、水资源、水环境、水生态及水安全领域贡献力量的专业责任感和使命感（课程思政目标）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| 1 | 能够通过查阅文献，运用专业知识设计有效方案，分析并解决问题。 | 2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论。 | 2．问题分析 |
| 2 | 能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，研究得到合理的结果或结论。 | 4.3能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4．研究 |
| 3 | 能够开发或使用专业计算机程序或软件，分析、模拟与预测专业问题，并能够分析其局限性。 | 5.3能够开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测有关水文与水资源的专业问题，并能够分析其局限性。 | 5.使用现代工具 |
| 4 | 能够组织、协调团队成员开展工作，完成任务。 | 9.2 具有组织、协调和指挥团队开展工作的能力，能够在团队中独立或合作开展工作能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 9.个人和团队 |
| 5 | 了解专业国内外发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够进行国际沟通和交流。 | 10.2 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解水文水资源工程专业领域的国际发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。 | 10.沟通 |
| 6 | 具有自主学习和终身学习的能力，包括发现、分析和解决问题的能力。 | 12.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

二、实习内容、要求及学时分配

**主要教学内容（表中6项实习内容中根据学习毕业论文要求选择其中一项或几项进行）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 地表水现场实习 | 熟悉水文水资源野外或现场工作的基本内容，参与实际工作过程，掌握若干本专业方法。 | 15 |  |
| 2 | 水文地质勘察现场实习 | 了解和掌握水文地质勘察方法、抽（放）水试验方法、现场水文地质观测方法及其资料整理方法，参与实际工作过程，掌握相关方法。 | 15 |  |
| 3 | 矿井水害防治现场实习 | 了解和掌握矿井水文地质工作及矿井防治水的工作内容和工作方法，了解和掌握矿井水处理流程和处理方法。 | 15 |  |
| 4 | 水资源利用现场实习 | 了解和掌握地表水或地下水取样方法、化验方法、资料处理方法，了解和掌握水资源管理流程和工作方法。 | 15 |  |
| 5 | 水环境水生态现场实习 | 了解和掌握水环境水生态监测工作内容与方法，熟悉水质测试技术与方法，了解水污染治理与水环境修复技术。 | 15 |  |
| 6 | 其它实习或分散实习 | 要求与本专业课程内容相关；要求现场有正式技术人员指导；要求能够保证实习人员安全。 | 15 |  |
| **合计** | |  | **15** |  |

三、课程思政设计

在毕业实习过程中，鼓励学生勇于探索创新，吃苦耐劳、爱岗敬业，遵守职业规范，发挥专业特长，具有为国家水文、水资源、水环境、水生态及水安全领域贡献力量的专业责任感和使命感。

四、师资队伍

实习负责人：本专业副教授以上职称，有从事现场工作一年以上或现场挂职一年以上或已参与毕业实习三次以上。

校内指导教师：本专业中级及以上教师，见习实习一次以上。

校外指导教师：与本专业相关的工程技术人员，具有工程师及以上要职称，在现场工作三年以上。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习教材**

不具体指定指导书，由指导老师根据具体实习内容建议学生使用某些教材、资料、规程等作用参考指导。

**2．校内外实习基地**

校内抽水试验场地、安徽省滁州水文水资源局、江苏省煤炭地质勘探三队、江苏省水文水资源勘测局常州分局、徐州矿务集团有限公司、沂沭泗水利管理局水文局、中国煤炭地质总局水文地质局、安徽金黄庄矿业有限公司。也可到其它与本专业相关的单位实习。

六、教学组织

1．教学构思与策略设计：毕业实习是在学生学完全部课堂教学以后所进行的综合性实习，毕业实习要强调综合但不是要求全面，要根据学生的毕业论文和将来就业要求，有的放矢安排毕业实习内容。实习过程中，针对具体问题，要求学生综合性运用所学知识发现问题、分析问题、解决问题。

2．教学方法与手段：以学生现场观察，现场操作，参与实际工作过程为主要方式，以校内指导老师、校外指导老师及其它现场技术人员讲课、讲解为辅助方式。

3．实习方式与小组规模：以分散实习和集中实习相结合的方式。分散实习由学生自行联系，以学生将要工作单位为主要实习地点。集中实习由教师带队进行，实习小组人数不限，根据实际情况确定。

七、实习考核

本毕业实习采用过程考核和实习报告考核相结合的考核方式。

指导教师根据实习表现和实习报告完成质量进行按百分制评分（其中，实习表现占总成绩40%，实习报告占总成绩60%），每项教学目标都具有对应的分数。再将百分制成绩折算为五级制成绩：优秀（≥85）、良好（75-84）、中等（65-74）、及格（60-64）与不及格（<60）五个等级，作为总评成绩。其中，毕业实习内容要求覆盖所有目标，并且每个目标分数能够反映课程目标对毕业要求的支撑情况，对应关系见下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支撑度 | H | M | M | L | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 20 | 20 | 5 | 20 | 5 |

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：刘 博

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05310

《水文地质测绘生产实习》教学质量标准

5周 5学分

《水文地质测绘生产实习》课程是水文与水资源工程专业的专业大类基础实践课程，是本专业实践教学中十分重要的综合性环节。该实践环节是在《普通地质学》、《构造地质学》、《水文地质学基础》、《地下水动力学》等课程理论学习基础上通过对巢湖北地区、杭州地区基本地质及水文地质现象的野外实地调查、测绘和现场实践，使学生掌握野外水文地质调查、水文地质测绘、水文地质剖面实测以及填图工作的基本方法，获得水文地质学的感性知识并巩固和深化课程理论，使理论与实际相结合，使学生掌握利用水文地质学的基本知识来认识和解决野外复杂水文地质问题的基本能力和综合分析能力。

一、课程目标

通过水文地质测绘生产实习的野外实地调查、测绘和现场实践，使学生掌握野外水文地质调查、水文地质测绘、水文地质剖面实测以及填图工作的基本方法，获得水文地质学的感性知识并巩固和深化课程理论，使理论与实际相结合，使学生掌握利用水文地质学的基本知识来认识和解决野外复杂水文地质问题的基本能力和综合分析能力。

课程设计的教学目标可以分为以下七个方面：

目标1：能够利用相关专业知识认识到野外水文地质问题及关键环节，并设计针对性野外调查路线与方案进行调查与分析。（支撑本专业毕业要求2.1）

目标2：能够对野外实习、调查收集资料、实验数据进行综合分析和解释，并通过综合分析评价得到可靠的专题分析结论或结果。（支撑本专业毕业要求4.3）

目标3：能够选择与使用有关测绘、定位、绘图的专业仪器、工具和数据分析处理软件，能够对野外调查过程中的专门水文地质问题进行调查方案设计、调查和数据分析处理。（支撑本专业毕业要求5.2）

目标4：理解团队合作的意义，能够主动与其他实习小组成员共享信息，具有有效沟通与合作开展野外实习的意识。（支撑本专业毕业要求9.1）

目标5：掌握实习报告的编撰内容与方法，掌握相关调查图件的绘制，具备表达和汇报自己完成的实习内容或报告的能力，并能够科学合理地解释实习过程以及专题分析中的独到见解。（支撑本专业毕业要求10.1）

目标6：能够将水文地质测绘的有关方法、原理用于分析、提出并解决实际水文地质测绘过程中的相关问题，并具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。（支撑本专业毕业要求12.2）

目标7：树立学以致用的学习理念，形成科学严谨的工作作风。（课程思政教学目标）

课程目标与毕业要求及指标点对应关系如下表所示：

| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 能够利用相关专业知识认识到野外水文地质问题及关键环节，并设计针对性野外调查路线与方案进行调查与分析。 | 2.1 能够运用相关科学原理，识别和判断水文与水资源等复杂工程问题的关键环节。 | 2.问题分析，H |
| 2 | 能够对野外实习、调查收集资料、实验数据进行综合分析和解释，并通过综合分析评价得到可靠的专题分析结论或结果。 | 4.3 能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4.研究，M |
| 3 | 能够选择与使用有关测绘、定位、绘图的专业仪器、工具和数据分析处理软件，能够对野外调查过程中的专门水文地质问题进行调查方案设计、调查和数据分析处理。 | 5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对有关水文与水资源等复杂工程问题进行分析、计算与设计。 | 5.使用现代工具，M |
| 4 | 理解团队合作的意义，能够主动与其他实习小组成员共享信息，具有有效沟通与合作开展野外实习的意识。 | 9.1 理解团队合作的意义，能够主动与其他学科成员共享信息，具有有效沟通与合作共事的意识。 | 9.个人和团队，L |
| 5 | 掌握实习报告的编撰内容与方法，掌握相关调查图件的绘制，具备表达和汇报自己完成的实习内容或报告的能力，并能够科学合理地解释实习过程以及专题分析中的独到见解。 | 10.1 能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10.沟通，M |
| 6 | 能够将水文地质测绘的有关方法、原理用于分析、提出并解决实际水文地质测绘过程中的相关问题，并具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.2具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习，L |

二、课程设计内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 地层、构造以及水文地质条件的野外踏勘，11条路线（杭州地区5条踏勘线、巢湖北地区6条踏勘线） | 掌握野外地形地貌、构造、地层、地质构造、含隔水层等的识别、测绘方法；掌握各种地质、水文地质现象和规律。 | 11天 |  |
| 2 | 实测剖面（巢湖北地区） | 掌握水文地质剖面的实测方法。 | 1天 |  |
| 3 | 岩溶及溶洞调查（杭州、巢湖北地区各1处） | 掌握溶洞的测绘方法。 | 2天 |  |
| 4 | 水文地质调查（杭州、巢湖北地区各1处） | 熟悉野外水文地质现象，掌握野外水文地质调查内容和方法。 | 2天 |  |
| 5 | 温泉调查（巢湖北地区） | 掌握温泉的调查内容和方法。 | 1天 |  |
| 6 | 地表水调查（巢湖北地区） | 了解湖泊的成因，以及与地质构造的关系，掌握野外地表水调查的内容和方法。 | 1天 |  |
| 7 | 水文地质填图（巢湖北地区） | 掌握野外水文地质填图的内容和方法。 | 3天 |  |
| 8 | 文字报告编制及图件绘制（杭州、巢湖北地区各1份） | 熟悉相关资料整理、图件绘制软件；掌握野外探勘、测绘资料的整理、报告编制、图件绘制的方法。 | 4天 |  |
| **合计** | |  | **25天（5周）** |  |

三、课程思政设计

1．在整个实习过程中要求学生培养并形成独立思考、综合分析和具备解决问题的基本技能，

2．通过野外实践锻炼，以增强学生形成团结互助、吃苦耐劳的精神，让学生体会到作为水文地质工作者对社会的责任感和使命感。

3．培养学生亲近自然，关爱自然的品格。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文与水资源工程、地下水科学与工程专业博士学位的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有上述专业博士学位的讲师以上职称的教师。

五、教材及教学参考

**1．教材**

（1）《安徽巢湖北地区水文地质测绘实习指导书》，中国矿业大学资源学院编。

（2）《杭州地区水文地质实习指导书》，中国矿业大学资源学院编。

**2．教学参考**

（1）郑世书等.专门水文地质学[M],中国矿业大学出版社,1999

（2）冯光虎，《怎样画野外地质素描》，2018。

六、教学组织

在实践教学构思方面，在实习过程中，安排了大量的让学生实际动手的环节，如信手剖面绘制、剖面实测、水文地质调查、水文地质填图、基本图件绘制等，让学生通过实际参与，真正掌握野外水文地质测绘的基本方法；在教学设计方面，整个实习过程中划分为实习准备（包括野外地质素描方法学习）、老师带队踏勘、学生分组独立踏勘、分组水文地质调查、分组实测剖面、分组水文地质填图、野外成果总结汇报、野外考察、室内资料整编等环节，充分发挥教师指导、学生自主的作用。另外，在实习过程中，水文地质测绘实习分小组进行，每位指导教师所带学生不超过15人。

七、课程考核

1．实习考核注重过程考核，包括野外实习表现与记录、野外总结汇报与考察、室内报告编写与图件等环节。同时，根据本实践课程目标，明确区分各部分的内容与要求。

2．总体上，巢湖实习阶段成绩占60%，杭州阶段实习成绩占40%。各阶段成绩按照本实践课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容分数为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支撑 | H | M | M | L | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 18 | 18 | 8 | 18 | 8 |

课程达成度评价时，除要根据课程设计成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

3．如能对两个实习区野外水文地质现象提出自己的独特见解并撰写专题报告或小论文，可在问题分析与研究两个课程目标方面适当加分。

八、说明

1．本课程质量标准适用于水文与水资源工程本科专业。

2．本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：徐智敏

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05311

水文与水资源工程专业  
《水文测验与水利工程生产实习》教学质量标准

3周学时 3学分

水文测验与水利工程生产实习是水文与水资源工程专业实践课程；其先修课程是水文学原理、水文测验、水文气象学等专业基础课程。该实习主要内容包括水文测站站网布局、基本布局、测验项目、业务范围，水文基础信息数据观测、处理、分析，水利工程基本组成及结构等。通过该实践环节，使学生结合亲手操作与实地观测，进一步掌握江河水文各要素的观测、计算及资料整理的原理和方法，加强专业实践能力的培养，训练和提高学生的操作实践能力，初步掌握测站的主要测验业务和技能，加深对水文测验课程理论的理解，提高学生分析问题和解决问题的能力，培养学生一丝不苟的科学态度，为学习水文科学和从事水文事业奠定必要基础。

一、实习目标

**教学总目标：**

本实践课程的主要目的是使学生掌握水文信息采集和数据处理的基本概念、基本原理和基本方法，通过野外实践、现场操作等环节开展水文测验和信息处理等方面的基本技能训练，以提高学生野外基本操作与实践能力，使学生在实践过程中掌握水文测站的主要测验业务与基本技能，加深对水文测验基本理论和方法的理解，提高学生分析问题、解决问题与实际工作的能力。学生专业实践能力培养也为今后从事水文基本业务方面工作提供扎实基础，也有助于培养学生水文工作者的基本社会责任感与担当意识，更好地理解水文工作的重要意义。

**教学分目标：**

教学目标1：

掌握水位、流速、流量、泥沙等水情要素以及降雨、蒸发等气象要素测验的原理及理论方法。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标2：

能够完整实施各水情及气象要素的测验过程。（支撑本专业毕业要求4.2）

教学目标3：

能够熟练使用水文站广泛使用的现有仪器、设备，了解最新仪器设备的原理和使用方法。（支撑本专业毕业要求5.1）

教学目标4：

能够组织或协调小组其他人员共同完成水文测验测验工作。（支撑本专业毕业要求9.2）

教学目标5：

能够充分利用所学的水文测验理论和实践知识体系，以口头、文稿、图表等形式完成符合规范的实习报告总结汇报。（支撑本专业毕业要求10.1）

教学目标6：

认识水文监测新技术的快速发展，深刻理解自主学习和终身学习的重要性。（支撑本专业毕业要求12.1）

教学目标7：

使学生理解水文站测验工作对保护国家和人民生命财产安全的重要性，弘扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，培养学生树立正确的人生观、世界观、价值观，使学生建立“兴水利、除水害”的社会责任感与担当意识，教育学生求真务实、勇于奉献。（课程思政教学目标）

**课程目标与毕业要求支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **指标点** | **毕业要求** |
| 1．掌握水位、流速、流量、泥沙等水情要素以及降雨、蒸发等气象要素测验的原理及理论方法 | 2.1 能够运用相关科学原理，识别和判断水文与水资源等复杂工程问题的关键环节。 | 2.问题分析 |
| 2．能够完整实施各水情及气象要素的测验过程 | 4.2能够根据研究路线和实验方案，构建实验系统并安全开展实验，收集资料、正确采集实验数据 | 4.研究 |
| 3．能够熟练使用水文站广泛使用的现有仪器、设备，了解最新仪器设备的原理和使用方法 | 5.1能够了解水文与水资源工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 5.使用现代仪器 |
| 4．能够组织或协调小组其他人员共同完成水文测验测验工作 | 9.2 具有组织、协调和指挥团队开展工作的能力，能够在团队中独立或合作开展工作能够组织、协调和指挥团队开展工作。 | 9.个人和团队 |
| 5．能够充分利用所学的水文测验理论和实践知识体系，以口头、文稿、图表等形式完成符合规范的实习报告总结汇报 | 10.1 能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10.沟通 |
| 6．认识水文监测新技术的快速发展，深刻理解自主学习和终身学习的重要性 | 12.1 具有自主学习和终身学习的意识，能够理解其必要性。 | 12.终身学习 |

二、实习内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 水文测站基本情况了解 | 要求掌握水文站收集水文资料的基本途径；了解该流域站网布设情况；掌握水文站所在河段的特征以及设站目的；了解水文站所处流域的气候特征以及水文特征 | 1 |  |
| 2 | 水位观测及数据处理 | 了解水文站所采用的基面；掌握各水尺的零点高程；计算瞬时水位、日平均水位；了解测站考证的方法 | 2 |  |
| 3 | 断面测量及数据处理 | 掌握水文站的几种断面；掌握流速仪测流断面的布设方法；掌握水文站基线的布设方法；掌握水深测量、起点距的测量方法，按规定格式记录测得的水深、水位 | 3 |  |
| 4 | 流量测量及数据处理 | 掌握流速仪测速法，能独立装、拆流速仪；掌握浮标法测速的方法，掌握超声波测速的方法，并用这两种方法与流速仪测速法作比较，分析结果 | 5 |  |
| 5 | 泥沙测验及数据处理 | 要求掌握悬移质输沙率的计算方法；掌握推移质测沙仪器的原理、性能及使用方法 | 1 |  |
| 6 | 水文自动测报系统 | 掌握水文信息要素自动测报的原理、方法及注意事项 | 1 |  |
| 7 | 水利工程参观实习 | 理解水利工程基础组成及不同水利工程结构的差异 | 2 |  |
| **合计** | |  | **15** |  |

三、课程思政设计

1．实践环节中积极引导学生正确认识我国水利事业发展现状，激发学生对我国水利事业的工作热心与动力，提升学生对我国水文基础工作的自信心和自豪感

2．职业素养教育贯彻整个实践过程，，结合现场工作人员经历与先进事迹教育学生遵守职业操守和职业道德，弘扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，培养学生服务水利、服务社会、服务国家的基本信仰。

四、师资队伍

实习负责人：具有水文水资源专业博士学位和副教授以上职称的教师。

校内指导教师：具有水文水资源专业及其相关专业博士学位或受聘水文与水资源工程学科中级及以上职称的教师。

校外指导教师：具有水文水资源专业本科以上学历且具有累积1年以上水文测站实践经历或累积5年以上水文测站实践经验的水文站工作人员。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习指导书**

中国矿业大学资源与地球科学学院编.水文测验生产实习指导书.徐州：中国矿业大学

**2．校内外实习基地**

实习应选择能够满足实习内容要求的地点，可选择与我校共建的黄委花园口水文站实习基地、黄委夹河滩水文站实习基地、江苏省水文水资源勘测局徐州分局实习基地、江苏省水文水资源勘测局常州分局实习基地、滁州水文水资源局实习基地、三峡水利枢纽实习基地等。

六、教学组织

**1．教学构思**

本实习作为水文专业的基础操作性实习，重点是要让学生在水文测验知识基础理论认识的基础上进行水文信息的观测、采集与处理的相关实践操作，应保证实习过程中学生的动手操作时间，以便学生可以更好地掌握相关技能。

**2．教学策略**

实习过程中突出实践性，注重结合水文测站的生产实践需要，适时调整部分测验内容，与水文测站工作同步进行，使学生可以正确掌握水文测站各种仪器的操作及使用，为后续水文工作和学习打下基础。

**3．教学设计及实习教学方法**

实习过程中采取教学讲解和现场操作相结合的方式，首先针对具体的实践操作基本原理、主要过程、注意事项等开展教学讲解并进行现场演示，在此基础上由学生开始进行现场操作，指导教师在旁指导。

**4．实习方式**

实习方式采用集中实习方式。

**5．实习小组规模**

实习小组规模一般要求8-10人一组，可根据实习人数与指导教师人数做适度调整，原则上不超过12人。

七、实习考核

实习考核方式采用过程考核和实习报告的形式，其中过程考核包括实习期间综合表现（包括出勤情况、请假情况、现场操作情况、野外实践记录、测验作业等），过程考核成绩占评定总成绩的30%，实习报告成绩占评定总成绩的70%。

最终成绩按照等级制给出，分为优秀、良好、中等、合格和不及格五等，累积缺少实践环节的1/4可认定为不及格。可以根据课程目标，明确区分考核内容，按照各课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容分数为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支撑 | H | M | M | L | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 20 | 20 | 5 | 20 | 5 |

课程达成度评价时，除要根据课程成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

八、说明

（1）本实习教学质量标准适用于水文与水资源工程专业

（2）课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：宋晓猛

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05312

《水文专业综合实验》实验课程教学质量标准

64学时 2学分

《水文专业综合实验》实验课程是水文与水资源工程专业重要的专业实践课程；其先修课程是《水环境化学》、《现代水质检测技术》、《水环境监测与保护》等；适用水文与水资源工程专业本科生。该课程主要内容是水环境化学基础实验、现代水质分析仪器结构与原理、现代水质检测技术与分析方法、水化学数据处理、水化学指标综合分析、水质综合评价、污水处理实验等；通过该课程的学习，使学生掌握水化学实验常见方法与基本操作，熟悉常见现代水质检测与分析仪器的主要结构与分析原理，熟练掌握水化学数据处理方法，具有独立操作水化学分析仪器的能力，能够进行水化学、水处理的实验分析与数据处理，为从事水文与水资源工程专业相关研究与现场工作打下坚实基础。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生具有环境保护与可持续发展的意识和理念，理解水文专业综合实验是水文工作的重要基础，理解水文实验工作的责任与要求；熟悉水环境化学实验的主要内容与要求；了解现代水质检测与分析的主要仪器及分析原理；熟悉常见水质分析仪器的操作；掌握常规水化学分析的方法、原理与操作步骤；掌握实验数据分析处理的主要方法；掌握水环境调查与评价的主要内容、方法与过程；具有水文专业实验操作与实验数据处理的工作能力，具有一定的团队协作意识与较强的归纳总结能力，达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

教学目标1：

能够对水化学实验数据和结果进行分析和解释，并通过数据处理与综合分析得到合理有效的结论或结果。（支撑本专业毕业要求4.3）

教学目标2：

能够了解水化学分析常用现代仪器的使用原理和方法，能够熟练操作仪器。（支撑本专业毕业要求5.1）

教学目标3：

具有团队协作意识，分组实验过程中，小组成员能够分工，共同合作完成实验操作与数据处理。（支撑本专业毕业要求9.1）

教学目标4：

能够将实验原理、实验过程、数据处理与分析、实验结果等以完整、清晰的报告形式呈现出来。（支撑本专业毕业要求10.1）

教学目标5：

具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。能够理解水化学分析目标，将水环境化学、现代水质分析技术等课程中的理论、方法，综合应用到水文专业综合实验中。（支撑本专业毕业要求12.2）

教学目标6：

具有环境保护与可持续发展的意识和理念，形成科学严谨的工作作风。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| 1 | 能够对水化学实验数据和结果进行分析和解释，并通过数据处理与综合分析得到合理有效的结论或结果。 | 4.3能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4.研究 |
| 2 | 能够了解水化学分析常用现代仪器的使用原理和方法，能够熟练操作仪器。 | 5.1 能够了解水文与水资源工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 5.使用现代工具 |
| 3 | 具有团队协作意识，分组实验过程中，小组成员能够分工，共同合作完成实验操作与数据处理。 | 9.1 理解团队合作的意义，能够主动与其他学科成员共享信息，具有有效沟通与合作共事的意识。 | 9.个人和团队 |
| 4 | 能够将实验原理、实验过程、数据处理与分析、实验结果等以完整、清晰的报告形式呈现出来。 | 10.1 能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10．沟通 |
| 5 | 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。能够理解水化学分析目标，将水环境化学、现代水质分析技术等课程中的理论、方法，综合应用到水文专业综合实验中。 | 12.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12．终身学习 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．实验教学内容**

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验属性** | **开出要求** | **课内学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 盐酸标准溶液的配制与标定 | 配制0.1mol/L的盐酸溶液并用Na2CO3标准溶液标定，学会进行误差分析及基本操作。 | 验证 | 选做 | 2 |  |
| 2 | 水质多参数综合测定 | 掌握pH值、电导率、溶解氧、浊度等参数的测定方法与步骤。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 3 | 总碱度的测定 | 掌握酸碱滴定法测定水体的总碱度的方法原理与操作。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 4 | 总硬度的测定 | 掌握络合滴定法测定水中总硬度的方法原理；熟悉自动电位滴定仪操作方法。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 5 | 水中主要离子的测定 | 掌握仪器法测定水中主要离子的方法原理；熟悉多功能水质分析仪的操作。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 6 | 氯化物的测定 | 了解莫尔法测定氯化物的原理；掌握莫尔法测定水中氯化物的操作。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 7 | 硫酸盐的测定 | 掌握分光光度法测定水中硫酸盐的原理与方法。 | 验证 | 选做 | 2 |  |
| 8 | TDS的测定 | 掌握TDS测定原理与过程；了解TDS误差影响因素。 | 综合 | 选做 | 2 |  |
| 9 | 纳氏比色法测定水中氨氮 | 了解分光光度法的测定原理与分光光度计的组成；掌握纳氏比色法测定水中的氨氮的方法。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 10 | 莫尔法测定水中铁离子 | 掌握莫尔法测定水中的总铁和亚铁离子的方法原理与操作过程。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 11 | 总氮与总磷的测定 | 熟悉总氮、总磷测定原理；掌握总氮、总磷测定方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 12 | 高锰酸盐指数的测定 | 掌握高锰酸盐指数的分析原理与测定过程 | 综合 | 选做 | 4 |  |
| 13 | 化学需氧量（COD）的测定 | 掌握库伦法测定水中COD的基本原理与测定过程。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 14 | 生化需氧量的（BOD5）测定 | 掌握压力法测定水中BOD5的基本原理与测定过程。 | 综合 | 选做 | 2 |  |
| 15 | 碘量法测定水中溶解氧 | 掌握碘量法测定水中溶解氧的方法原理与操作步骤。 | 验证 | 选做 | 4 |  |
| 16 | 离子色谱法测定水中的阴离子 | 了解离子色谱法的基本原理及离子色谱仪的组成；掌握离子色谱定性和定量分析方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 17 | 等离子体发射光谱分析实验 | 了解等离子体发射光谱法的基本原理及仪器组成；掌握等离子体发射光谱分析的操作方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 18 | 水中氢氧稳定同位素测定 | 了解气体稳定同位素比质谱仪的基本原理与结构；熟悉测定水中氢氧稳定同位素的操作方法。 | 演示 | 必做 | 4 |  |
| 19 | 水中氚同位素测定 | 了解液体闪烁谱仪分析原理；掌握液体闪烁谱仪测定水中氚同位素的测定方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 20 | 混凝沉淀实验 | 掌握混凝沉淀实验主要过程；了解不同絮凝剂最佳投加量与最佳投加pH值的区别。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 21 | 水的深度处理 | 了解砂滤、活性炭过滤、离子交换、臭氧消毒深度处理工艺原理；熟悉水的深度处理工艺设计过程。 | 设计 | 选做 | 4 |  |
| 22 | 地表水体富营养化调查与评价 | 熟悉水体富营养化主要指标与评价方法；掌握总氮、总磷、叶绿素a等指标的分析方法。 | 综合 | 选做 | 4 |  |
| 23 | 地表水体水质综合评价 | 了解地表水体采样点设置原则与采样方法；了解水体水质评价的主要内容；熟悉水质评价主要步骤；掌握水质评价主要模型与方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 24 | 水体溶解有机质分析 | 了解水体有机质定性分析原理；掌握水体中溶解有机质定性分析与半定量分析方法 | 综合 | 选做 | 4 |  |
| **合计** | |  |  |  | **80** |  |

**备注：必做实验52学时，选做实验12学时，一共64学时。**

三、课程思政设计

1．在教学过程中使学生具有环境保护与可持续发展的意识和理念，通过让学生了解水文专业综合实验与水环境保护以及水污染防治之间的联系，增强学生开展水文专业实验工作对社会的责任感和使命感。

2．通过实验教学，让学生理解水文与水资源工程基础实验工作科学、客观、严谨的工作要求，形成科学严谨的工作作风。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源或环境类相关专业博士学位副教授以上职称的教师。

实验教师和实验技术人员：具有水文水资源或环境类相关专业学士学位的实验师或讲师及以上职称的教师。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考

**1．实验教材**

王晓赞，王长申，张新霞，刘勇．水文水资源综合实验．自编讲义

**2．.教学参考**

濮文虹、刘光虹、龚建宇．水质分析化学．武汉：华中科技大学出版社，2018（第三版）

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程是水文与水资源工程专业的实践课程，重点在于使学生掌握水化学分析的方法原理与仪器操作，重点是培养学生动手操作能力，使学生具备完整的水文专业综合实验能力。除大纲列出选做实验以外，也可根据实际需要与实验室条件进行调整。

**2．教学策略**

以自编实验指导书为基础，实验内容需满足相关专业课程的需求，同时，教学突出课程的实践性和开放性，分组进行实验，保证每个同学都能动手操作，使学生掌握目前国内外水化学分析的先进仪器与实验方法。

**3．教学设计**

根据实验课程特点，进行合理的实验教学设计，充分地使用现代教育技术手段开展实验教学活动，提高教学效果。一方面，有条件的可通过仿真实验或多媒体展示，使学生熟悉现代分析仪器的内部结构与原理，另一方面，通过实验操作，使学生熟练掌握相关仪器分析操作步骤。

**4．教学服务及其他**

实验报告包括实验目的、实验仪器与试剂、实验步骤、数据处理、实验结果等内容，每次实验后实验报告需及时批阅并反馈给学生。

七、课程考核

采用过程性考核方式评定课程成绩（五级制），过程考核形式为实验报告，按照课程目标要求和实验报告完成质量，按百分制评分，取所有实验报告平均成绩（百分制），将平均成绩（百分制）折算成优秀（≥85）、良好（75-84）、中等（65-74）、及格（60-64）与不及格（＜60）。

按照课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容分数为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** |
| 支撑 | M | H | L | M | L |
| 分数/百分比 | 25 | 40 | 5 | 25 | 5 |

课程达成度评价时，除要根据课程成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

八、说明

1．本课程质量标准适用于水文水资源本科专业。

2．选做实验由指导老师根据实验室条件和教学要求选做。

3．本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：刘 勇

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05313

《水环境监测与保护》课程设计教学质量标准

1周学时 1学分

《水环境监测与保护》课程设计是专业实践课程；其先修课程是《水文地质学基础》、《水力学》、《地下水动力学》、《水环境化学》和《水环境监测与保护》；适用于水文与水资源工程专业本科生。《水环境监测与保护》课程设计是一门实践性很强的课程，紧密结合人类社会相继出现的水环境问题，将水环境监测与保护的理论知识与相关的水环境污染问题紧密结合起来，通过整理、分析相关水环境监测和水质测试资料实例，在此基础上进行水环境质量评价，进而提出水环境保护对策与措施；通过该课程的学习，使学生能够运用课堂所学的理论知识，使用现代工具查阅有关文献、绘制图表、分析结论，规范撰写课程设计报告，既能巩固课堂理论知识，又能培养学生树立保护水环境的生态文明意识。

一、课程目标

教学总目标：利用我国典型水环境问题的相关资料，按照水环境监测工作方法与内容进行水环境监测方案设计；根据水质监测资料进行水环境质量现状评价；筛选水体典型污染物，建立水体污染物迁移转化水质模型；结合水质资料确定模型中的相关参数，进行水环境质量影响评价；综合评价结果，提出水环境保护规划与措施。通过本课程设计，使学生具有熟练应用水环境监测与保护相关理论知识，提出水环境监测与保护系统性方案，解决水环境相关的复杂工程问题的能力；同时，树立“绿水青山就是金山银山”的生态文明意识，培养学生水环境保护方面的专业责任感和使命感。

教学分目标：

教学目标1：

能够根据水环境实际情况设计水环境监测方案，并运用多种水环境质量评价方法，进行水环境质量现状分析、评价与结果比较，分析评价结果的主要影响因素，获得有效的水环境质量现状评价结论（支撑本专业毕业要求2.3）。

教学目标2：

能够在水环境保护方案设计过程中，考虑到社会经济发展、人类健康风险、以及生态环境的可持续性（支撑本专业毕业要求3.2，课程思政教学目标）。

教学目标3：

能够对水质监测资料和水质评价结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的水环境保护规划和管理的对策与措施（支撑本专业毕业要求4.3）。

教学目标4：

能够分析和评价水环境监测方案对社会、健康、安全等影响，并理解项目施工在水环境保护方面应承担的责任（支撑本专业毕业要求6.2）。

教学目标5：

针对有关可能影响水环境的工程项目，能够评价其对水环境可持续发展的影响（支撑本专业毕业要求7.2）。

教学目标6：

能够针对水环境保护的相关问题，设计水环境监测方案，进行水环境质量评价，分析水环境污染过程，提出水环境保护措施，以图表、报告等方式准确表达自己的观点（支撑本专业毕业要求10.1）。

教学目标7：

通过课程设计，在水环境监测与保护方面，具有自主提出问题、运用技术方法解决问题的能力（支撑本专业毕业要求12.2）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| 1 | 能够根据水环境实际情况设计水环境监测方案，并运用多种水环境质量评价方法，进行水环境质量现状分析、评价与结果比较，分析评价结果的主要影响因素，获得有效的水环境质量现状评价结论。 | 2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论。 | 2.问题分析 |
| 2 | 能够在水环境保护方案设计过程中体现创新意识，考虑到社会经济发展、人类健康风险、以及生态环境的可持续性。 | 3.2 能够在有关水文与水资源等复杂工程问题解决方案设计过程中体现创新意识，考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境、生态等制约因素的影响。 | 3.设计/ 开发解决方案 |
| 3 | 能够对水质监测资料和水质评价结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的水环境保护规划和管理的对策与措施。 | 4.3能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4．研究 |
| 4 | 能够分析和评价水环境监测方案对社会、健康、安全等影响，并理解项目施工在水环境保护方面应承担的责任。 | 6.2 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| 5 | 针对有关可能影响水环境的工程项目，能够评价其对水环境可持续发展的影响 | 7.2 针对有关水文与水资源工程项目，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。 | 7.环境和可持续发展 |
| 6 | 能够针对水环境保护的相关问题，设计水环境监测方案，进行水环境质量评价，分析水环境污染过程，提出水环境保护措施，以图表、报告等方式准确表达自己的观点。 | 10.1能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10.沟通 |
| 7 | 通过课程设计，在水环境监测与保护方面，具有自主提出问题、运用技术方法解决问题的能力。 | 12.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 水环境问题背景分析 | 根据水环境现状，选择典型的水环境问题，提出设计的任务与目标； | 0.5 |  |
| 2 | 水环境监测方案设计 | 根据水体类型，合理布置监测断面，确定采样点位置、采样时间、采样频次，测试指标与测试方法等； | 1 |  |
| 3 | 水环境现状评价 | 针对评价水体功能，结合污染源特征，选择对应的水环境评价标准，采用适当的评价方法，进行水环境现状评价； | 1 |  |
| 4 | 水环境影响评价 | 根据水环境现状评价结果，筛选水体典型污染物，建立污染物迁移转化模型，确定模型相关参数，预测水体污染物的时空变化规律； | 1.5 |  |
| 5 | 水环境保护方案设计 | 结合水体类型、水环境质量现状评价和水环境质量影响评价结果，提出合理的水环境保护措施。 | 1 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |

三、课程思政设计

课程设计内容紧密结合我国当前的水环境现状和水污染问题，使学生充分了解到水环境监测与保护的重要性，将“尊重自然、顺应自然、保护自然”，以及“绿水青山就是金山银山”的生态文明意识有机地融入到课程设计教学活动中，倡导生产发展、生活富裕、生态良好的可持续发展思想。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源专业博士学位的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有水文水资源专业硕士或博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材、线上资源及教学参考

**1．主体教材**

张艳军、李怀恩，水环境保护（第2版）.中国水利水电出版社，2018.

**2．教学参考**

（1）汪达．水环境与水资源保护探索与实践.中国电力出版社，2016；

（2）代堂刚．区域水资源水环境保护理论与实践．中国水利水电，2015.

（3）中国大学MOOC，水环境保护，窦明，郑州大学，http：//www.icourse163.org/course/ZZU-1207210802

六、教学组织

**1．教学构思**

该课程设计为集中性教学实践环节，重点在于结合我国典型的水环境问题，应用课堂所学的水环境监测与保护的相关理论与方法，开展水环境监测设计，水环境质量评价，以及水环境保护措施规划与管理。既能巩固水环境监测与保护知识体系，又能与生产实际紧密结合，起到综合锻炼学生的理论学习和工程实践能力的作用。

**2．教学策略**

本课程设计突出实践性和创新性。学生通过典型案例材料自己发现水环境问题，设计合理的水环境监测方案，选择适当的水环境评价方法，得到对应的评价结果，再根据自己的评价结果提出水环境保护规划与措施。该设计没有统一的答案，只要符合相应的水环境监测与保护相关规范，报告编写符合设计要求即达到合格。

**3．教学方法**

学生在集中性课程设计的过程中，指导教师需与学生积极互动交流，及时解决学生的疑问。教师要保障现场指导时间，引导学生循序渐进、分阶段的解决设计问题。

七、课程考核

本课程设计以成果性考核方式，根据综合设计完成的质量按百分制评分；再将百分制成绩折算为优秀（≥85）、良好（75-84）、中等（65-74）、及格（60-64）与不及格（<60）五个等级，作为总评成绩。其中，课程设计内容要求覆盖课程所有目标，并且每个课程目标分数能够反映课程目标对毕业要求的支撑情况，对应关系见下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** | **目标7** |
| 支撑度 | H | H | M | L | M | M | L |
| 分数/百分比 | 24 | 24 | 14 | 5 | 14 | 14 | 5 |

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：刘 博

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05314

《水文统计与水文分析计算》课程设计教学质量标准

1周学时 1学分

《水文统计与水文分析计算》课程设计是水文与水资源工程专业的实践环节之一，其先修课程包括为《气象与气候学》、《水文学原理》及《水文预报》等，该课程设计适用与水文与水资源工程专业本科生。该课程设计的主要内容为无水文资料流域设计洪水的计算，即由暴雨资料推求设计洪水，具体内容体包括：流域型心点设计点雨量的计算；基于历史实测降雨资料点-面关系的分析确定；流域设计面平均雨量的计算；基于典型降雨分配比例的设计降雨量分配过程的计算；基于产流计算理论的设计净雨分配过程的计算；基于流域汇流计算理论的设计洪水的过程。通过该课程设计，使学生进一步加强对《水文统计与水文计算》课程理论知识的理解以及对相关方法和技能的掌握，增强将理论知识用于解决复杂工程实际问题的能力。

一、课程目标

通过本课程设计，使学生更加明确理解《水文统计与水文计算》课程内容对社会、经济发展的重要意义，树立起学以致用的学习理念，形成科学严谨的工作作风；能够根据历史实测降雨资料，采用基于P-III曲线的频率计算方法，计算流域型心点的日设计点雨量；能够根据历史实测降雨资料，确定研究流域型心点的点雨量与面平均雨量间的关系——点-面关系；能够根据流域型心点设计点雨量和点-面关系，计算流域日设计面平均雨量；能够根据典型降雨的日分配比例，计算设计面平均降雨量的日分配过程；能够采用初损后损方法进行产流计算，计算设计净雨分配过程；能够采用单位线方法进行汇流计算，计算设计洪水过程。

课程设计的教学目标可以分为以下七个方面

目标1：能够利用相关专业知识和数理统计方法进行不同条件下的设计暴雨及设计洪水，分析计算结果的合理性；能够对不同情况下的设计方案进行对比分析，并得出结论。（支撑本专业毕业要求2.3）

目标2：能够根据不同的条件（如资料条件）选择或制定关于设计暴雨及设计洪水的计算方案。（支撑本专业毕业要求3.1）

目标3：能够根据对实测资料数据的分析，选择正确的频率计算方法，特别是对特大值的处理。（支撑本专业毕业要求4.3）

目标4：能够分析和评价基于不同设计暴雨及设计洪水计算结果的相关工程可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对工程的影响。（支撑本专业毕业要求6.2）

目标5：能够将设计方案、计算方法、数据分析、计算结果等以完整、清晰的报告形式呈现出来。（支撑本专业毕业要求10.1）

目标6：能够将水文学原理、水文预报等课程中的理论、方法，综合应用到水文设计过程中。（支撑本专业毕业要求12.2）

目标7：树立学以致用的学习理念，形成科学严谨的工作作风。（课程思政教学目标）

**课程目标与毕业要求及指标点对应关系**

| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 能够利用相关专业知识和数理统计方法进行不同条件下的设计暴雨及设计洪水，分析计算结果的合理性；能够对不同情况下的设计方案进行对比分析，并得出结论。 | 2.3.能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论 | 2.问题分析 |
| 2 | 能够根据不同的条件（如资料条件）选择或制定关于设计暴雨及设计洪水的计算方案。 | 3.1 能够设计有关水文与水资源复杂工程问题全周期、全流程的完整解决方案，以及特定需求或影响因素下的解决方案。 | 3．设计/ 开发解决方案 |
| 3 | 能够根据对实测资料数据的分析，选择正确的频率计算方法，特别是对特大值的处理。 | 4.3能够对收集的资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4.研究 |
| 4 | 能够分析和评价基于不同设计暴雨及设计洪水计算结果的相关工程可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对工程的影响。 | 6.2 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| 5 | 能够将设计方案、计算方法、数据分析、计算结果等以完整、清晰的报告形式呈现出来。 | 10.1能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10.沟通 |
| 6 | 能够将水文学原理、水文预报等课程中的理论、方法，综合应用到水文设计过程中。 | 12.2具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

二、课程设计内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 设计点雨量计算 | 掌握基于频率计算理论的不同时段设计点雨量计算方法及过程。 | 1天 |  |
| 2 | 设计点面量计算 | 掌握由设计点雨量推求设计面雨量的计算方法及计算过程 | 1天 |  |
| 3 | 设计暴雨过程计算 | 掌握设计暴雨过程的计算方法及计算步骤 | 1天 |  |
| 4 | 设计净雨计算 | 掌握根据产流计算理论推求设计净雨过程的计算方法及步骤 | 1天 |  |
| 5 | 设计洪水计算 | 掌握根据流域汇流计算理论推求设计洪水过程的计算方法和步骤。 | 1天 |  |
| **合计** | |  | **5天** |  |

三、课程思政设计

1．在整个设计过程中要求学生明确以下两个方面的问题，并体现在报告中，以增强他们作为水文专业的学生或水文工作者对社会的责任感和使命感：

（1）明确设计洪水计算的意义（对工程规模的设计及工程运行管理过程中工程安全）

（2）在频率计算时，特大值的处理与否对设计洪水计算结果及对工程规模的影响，不正确的处理方法可能导致的后果。

2．在设计要求中，明确告知由于频率计算结果因人而异将导致每个人的中间计算结果以及最终的设计洪水计算结果不可能相同，增强学生独立解决实际问题的意识，培养正确的工作态度，形成科学严谨的工作作风。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源专业博士学位的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有水文水资源专业博士学位的讲师以上职称的教师。

五、教材及教学参考

**1．教材**

詹道江，徐向阳，陈元芳.工程水文学（第4版）[M],中国水利水电出版社,2019

**2．教学参考**

（1）詹道江，叶守泽.工程水文学（第三版）[M],中国水利水电出版社,2003

（2）林益冬，孙保沭，林丽蓉．工程水文学 [M],河海大学出版社,2003

六、教学组织

本课程设计的任务是计算设计洪水，主要内容是基于降雨资料计算设计洪水。设计过程从设计降雨开始，然后是设计净雨计算，最后是设计洪水过程的计算。

七、课程考核

采用过程考核方式评定课程成绩（百分制）。过程考核形式为设计报告。按各教学目标分项考核，总分为100分，各目标分数比例为

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支撑 | H | H | M | L | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 30 | 15 | 5 | 15 | 5 |

八、说明

1．本课程质量标准使用于水文水资源本科专业。

2．本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：孔凡哲

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：P05315

《专门水文地质学》课程设计教学质量标准

1周 1学分

《专门水文地质学》课程设计是水文与水资源工程专业的集中性实践教学环节之一，其先修课程包括《水文地质学基础A》、《地下水动力学A》和《专门水文地质学》等专业课程，该课程设计主要适用于水文与水资源工程专业的本科生。该课程设计在巩固先修专业课程知识的基础上，将在《专门水文地质学》课程中学习到的水文地质测绘、水文地质物探、水文地质钻探、水文地质试验和水文地质观测等水文地质勘查方法的基本理论知识综合地应用于水文地质精查方案的设计和施工，并满足水文地质精查的精度要求，从而解决煤矿首采区建设过程中遇到的水文地质问题。通过该课程设计的学习与实践，使学生进一步巩固和掌握《专门水文地质学》课程中学习到的水文地质勘查的主要基本理论和方法，培养学生查阅行业规范的习惯，锻炼学生根据工程实际问题，科学合理地设计水文地质勘查方案的能力，并促进学生形成工程意识和标准化意识。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程设计的学习与锻炼，帮助学生巩固与掌握《专门水文地质学》专业课程的知识，并将专业理论知识应用于工程实际。在课程设计过程中，学生需结合工程实际需求，针对已有的水文地质勘查结果提出质疑，分析造成现有勘查结果及问题的原因，明确需要进一步解决的水文地质问题，依据行业规范和工程具体要求，科学合理地选择适宜的水文地质勘查方法，布置相应的勘查工作量，提出科学合理的生产技术要求，绘制工程量平面图和钻孔结构图等水文地质图件，编写水文地质勘查设计报告，从而综合培养学生解决工程技术问题的能力。

课程设计的教学目标可分为以下7个

**教学分目标：**

教学目标1 ：具备查阅水文地质勘查相关的行业规范和文献资料的能力，分析与勘查阶段相对应勘查目标、勘查内容、勘查精度和技术要求。（支撑本专业毕业要求2.3）

教学目标2 ：掌握与水文地质勘查相关的专业知识与技术，明确水文地质勘查设计方案的具体内容、工作流程及方案设计的影响因素。（支撑本专业毕业要求3.1）

教学目标3：具备分析和解译现有的水文地质勘查结果的能力，并能够发现问题与提出质疑，分析造成现有勘查结果及问题的原因。（支撑本专业毕业要求4.3）

教学目标4：能够分析和评价水文地质勘查方案与工程可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对工程的影响。（支撑本专业毕业要求6.2）

教学目标5：掌握水文地质勘查报告的编撰内容与方法，掌握绘制水文地质勘查图件与表格的能力与方法，具备准确表达自己的水文地质勘查设计方案的能力，并能够科学合理地解释设计方案中的独到见解。（支撑本专业毕业要求10.1）

教学目标6：能够将水文地质基础、地下水动力学和专门水文地质学等课程中的理论、方法，综合应用到勘查方案的设计中。（支撑本专业毕业要求12.2）

教学目标7：课程设计过程中，鼓励学生全面掌握专业技术知识，主动熟悉行业规范、先进仪器与设备，培养学生形成工程意识和标准化意识，强化水文地质工作者的职业道德规范。（课程思政教学目标）

课程教学目标与毕业要求及指标点对应关系为：

| **课程教**  **学目标** | **课程教学目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 具备查阅水文地质勘查相关的行业规范和文献资料的能力，明确与勘查阶段相对应勘查目标、勘查内容、勘查精度和技术要求。 | 2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论。 | 2.问题分析 |
| 2 | 掌握与水文地质勘查相关的专业知识与技术，明确水文地质勘查方案的设计内容，设计勘查工作的流程、工作量及特定工程条件下的勘查方案。 | 3.1 能够设计有关水文与水资源等复杂工程问题全周期、全流程的完整解决方案，以及特定需求或影响因素下的解决方案。 | 3设计/ 开发  解决方案 |
| 3 | 具备分析和解译现有的水文地质勘查报告与图表的工作能力，并能够发现问题与提出质疑，分析造成现有勘查结果及问题的原因。 | 4.3能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4研究 |
| 4 | 能够分析和评价现有水文地质勘查成果的质量，及其可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对勘查工作和成果的影响。 | 6.2 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| 5 | 掌握水文地质勘查报告的编撰内容与方法，掌握绘制水文地质勘查图件与表格的能力与方法，具备准确表达自己的水文地质勘查设计方案的能力，并能够科学合理地解释设计方案中的独到之处。 | 10.1 能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10沟通 |
| 6 | 能够根据工程需要，明确水文地质勘查任务，将所学的专业理论知识与技术方法，综合应用到勘查方案的设计中。 | 12.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时**  **（天）** | **备注** |
| 1 | 第1章  井田水文地质 | 概括研究区现有水文地质条件 | 0.5 |  |
| 2 | 第2章  水文地质问题 | 提出研究区现有水文地质详查报告存在的问题与疑问，分析造成现有勘查结果及问题的原因 | 1 |  |
| 3 | 第3章  水文地质精查任务 | 针对水文地质问题及工程需要，明确水文地质精查的任务与目的 | 0.5 |  |
| 4 | 第4章  水文地质精查  工程量布置 | 选择适宜的勘查技术方法与工具，布置水文地质精查工作量，编制勘查项目及工作量布置表，进行水文地质钻探与试验的钻孔平面位置与结构的设计，绘制工程量平面布置图与抽水钻孔结构图 | 2 |  |
| 5 | 第5章  水文地质精查  技术要求 | 针对水文地质精查工作提出具体的生产技术要求，确保勘查工作顺利进行 | 1 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |

三、课程思政设计

根据课程设计的教学进度，与教学内容相呼应，引入课程思政教学，内容如下：

1．在分析现有工程遇到的水文地质问题时，引导和培养学生的工程意识，增强他们从事水文地质勘查工作的社会责任感和使命感；

2．在进行水文地质精查工程量布置和提出技术要求时，引导和培养学生的标准化意识，鼓励他们多查阅行业规范与标准，并强化职业道德规范，培养学生踏实认真的工作态度和科学严谨的工作作风。

三、师资队伍

课程负责人：具有本专业博士学位的副教授或教授以上职称的教师。

主讲教师：具有本专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

四、教材及教学参考

**1．主体教材**

《专门水文地质学》，梁秀娟、迟宝明、王文科等，第四版，科学出版社，2018

**2．教学参考**

（1）《专门水文地质学》，郑世书、陈江中、刘汉湖等，第一版，中国矿业大学出版社，1999

（2）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），国家技术监督局，1991

（3）《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，煤炭工业出版社，2018

五、教学组织

在《专门水文地质学》课堂教学过程中下达《专门水文地质学》课程设计任务，分阶段地利用多媒体进行集中课堂教学，提出课程设计各环节目标，明确水文地质精查方案的设计思路与方法，通过集中答疑和线上、线下分散答疑相结合的形式解决学生的课后问题，指导学生自主完成课程设计，并按时上交设计报告和图纸。

六、课程考核

课程设计考核内容必须包含所有课程目标对应的专业内容。按照各课程目标对毕业要求的支撑情况，确定各目标对应内容的分数为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支 撑度 | H | H | M | L | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 30 | 15 | 5 | 15 | 5 |

课程设计考核时先根据水文地质精查设计报告和图件的完成质量，按百分制进行评分，再将百分制成绩折算为五级制成绩，即优秀、良好、中等、及格与不及格五个等级，作为总评成绩。

课程达成度评价时，除要根据课程设计成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

七、说明

1．本课程设计教学质量标准适用于水文与水资源工程专业。

2．本课程设计教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：杭 远

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05316

《矿井水害防治课程设计》教学质量标准

1周 1学分

《矿井水害防治课程设计》是水文与水资源工程专业的实践环节之一，其先修课程为《水文地质学基础》、《地下水动力学》、《专门水文地质学》、《矿井水害防治》等，该课程设计适用与水文与水资源工程专业本科生。该课程设计的目的是：适应培养具有矿业特色、理论结合实际的高素质专业人才的需要，巩固矿井水文地质、矿井水害防治方面的基本知识，锻炼学生运用相关理论知识解决矿井水文地质实际问题的能力，掌握矿井水害防治工程设计方面的基本技能。本课程设计内容包括：根据设计任务分析矿区水文地质条件；分析矿区主要的水文地质问题；提出现场水害防治的方案；提出水文地质条件探查的设计方案与基本工作量；编制相关图件；编写设计报告。

一、课程目标

通过本课程的学习与锻炼，帮助学生巩固《矿井水害防治》专业课程的知识，并将理论专业知识应用与工程实际。在课程设计中，学生根据设计任务分析矿区水文地质条件；分析矿区主要的水文地质问题；提出现场水害防治的方案；提出水文地质条件探查的设计方案与基本工作量；编制相关图件；编写设计报告等环节。

本课程设计的目标是：适应培养具有矿业特色、理论结合实际的高素质专业人才的需要，巩固矿井水文地质、矿井水害防治方面的基本知识，掌握矿井水害防治方面基本技能，锻炼学生的综合运用知识和分析能力，尤其是运用相关理论知识分析、解决实际矿井水害防治复杂工程问题的能力。

可将课程目标分为以下八个子目标：

目标1：能够利用相关专业知识认识到解决现场水文地质问题的方案具有多样性，能够通过检索对不同情况下的设计方案进行对比分析，并得出结论。（支撑本专业毕业要求2.3）

目标2：掌握与矿井水害防治相关的专业知识与技术，能够设计有关底板水害防治的技术方案，尤其是超高承压条件下的底板注浆改造方案设计，并考虑其影响因素。（支撑本专业毕业要求3.1）

目标3：能够对现场收集资料、物探结果等进行综合分析，获取矿井充水条件以及充水因素，通过综合分析评价得到可靠的底板突水危险性评价结果。（支撑本专业毕业要求4.3）

目标4：能够分析和评价基于不同评价与方案设计中的相关工程可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对工程的影响。（支撑本专业毕业要求6.2）

目标5：针对某矿受底板水害威胁的实际问题，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。（支撑本专业毕业要求7.2）

目标6：掌握专业报告的编撰内容与方法，掌握绘制钻孔布置与结构有关的图件与表格的能力与方法，具备准确表达自己完成的水害防治方案的能力，并能够科学合理地解释设计方案中的独到见解。（支撑本专业毕业要求10.1）

目标7：能够将专门水文地质学、矿井水害防治等课程中的理论、方法，分析、提出并解决实际矿井水文地质问题，综合应用到防治水方案设计中。（支撑本专业毕业要求12.2）

目标8：树立学以致用的学习理念，形成科学严谨的工作作风。（课程思政教学目标）

课程目标与毕业要求及指标点对应关系如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| 1 | 能够利用相关专业知识认识到解决现场水文地质问题的方案具有多样性，能够通过检索对不同情况下的设计方案进行对比分析，并得出结论。 | 2.3.能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论 | 2.问题分析，H |
| 2 | 掌握与矿井水害防治相关的专业知识与技术，能够设计有关底板水害防治的技术方案，尤其是超高承压条件下的底板注浆改造方案设计，并考虑其影响因素。 | 3.1 能够设计有关水文与水资源复杂工程问题全周期、全流程的完整解决方案，以及特定需求或影响因素下的解决方案。 | 3．设计/ 开发解决方案，H |
| 3 | 能够对现场收集资料、物探结果等进行综合分析，获取矿井充水条件以及充水因素，通过综合分析评价得到可靠的底板突水危险性评价结果。 | 4.3 能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4.研究，M |
| 4 | 能够分析和评价基于不同评价与方案设计中的相关工程可能对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对工程的影响。 | 6.2 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会，L |
| 5 | 针对某矿受底板水害威胁的实际问题，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。 | 7.2 针对有关水文与水资源工程项目，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。 | 7.环境和可持续发展，M |
| 6 | 掌握专业报告的编撰内容与方法，掌握绘制钻孔布置与结构有关的图件与表格的能力与方法，具备准确表达自己完成的水害防治方案的能力，并能够科学合理地解释设计方案中的独到见解。 | 10.1 能够针对有关水文与水资源的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异性。 | 10.沟通，M |
| 7 | 能够将专门水文地质学、矿井水害防治等课程中的理论、方法，分析、提出并解决实际矿井水文地质问题，综合应用到防治水方案设计中。 | 12.2具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习，L |

二、课程设计内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 矿井底板突水危险性评价 | 能够根据设计任务分析新义矿水文地质条件；  能够分析首采工作面主要的水文地质问题，分析工作面底板充水条件；  熟悉突水系数法，能够用于评价底板突水危险性；  结合工作面底板物探结果，综合划分底板突水危险区。 | 1天 | 目标1、3 |
| 2 | 底板水害防治方案设计 | 能够结合上述底板突水危险区，设计针对性的底板注浆改造方案；  设计钻孔的平面布置；  设计注浆方案；  绘制工作面底板注浆改造工程布置图。 | 2天 | 目标2、4、5 |
| 3 | 底板注浆钻孔结构设计 | 能够设计不同目的钻孔结构；  设计不同类型钻孔参数；  绘制工作面钻孔结构示意图。 | 2天 | 目标2、5 |
| 4 | 设计报告编制 | 根据上述工作，完成设计报告书的编制。 | 2天 | 目标6、7、8 |
| **合计** | |  | **7天** |  |

三、课程思政设计

1．在整个设计过程中要求学生明确以下两个方面的问题，并体现在报告中，以增强他们作为水文专业的学生或矿井水文地质工作者对社会的责任感和使命感：

（1）明确矿井水害防治工程设计的安全保障性，体现设计方案在实施过程中的安全保障，体现安全意识和社会责任感；

（2）在工程规模设计方面，考虑工程规模、工程造价的影响，使得设计方案具有经济合理性。

2．在设计要求中，明确告知由于考虑因素的因人而异将导致工程布设以及计算结果的不可能相同，增强学生独立解决实际问题的意识，培养正确的工作态度，形成科学严谨的工作作风。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文与水资源工程、地下水科学与工程专业博士学位及具有矿井水害防治工程设计实践经验的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有上述相关专业博士学位的讲师以上职称的教师。

五、教材及教学参考

**1．教材**

孙亚军、徐智敏.矿井水害防治讲义,中国矿业大学，2020

**2．教学参考**

（1）专门水文地质学，郑世书等，中国矿业大学出版社，1999；

（2）煤矿防治水细则（规范），国家安监总局，煤炭工业出版社，2018；

（3）煤矿安全规程（规范），国家安监总局，煤炭工业出版社,2017。

六、教学组织

本课程设计选择极具代表性、位于河南省义煤集团新义煤矿超高承压（底板承压超过6Mpa）的特殊条件为例，开展底板突水危险性评价、底板超高承压注浆改造方案设计以及钻孔结构设计等，并安排了学生实际动手的环节，如底板注浆改造工程布置图绘制、底板剖面绘制、钻孔结构图绘制等，让学生通过实际参与，真正掌握现场水害防治工作设计的基本过程与方法。

本课程设计在教学设计方面，整个课程设计包括指导教师讲授基本任务与要求、学生阅读背景资料、答疑、实际工作开展、成果汇报与提交等。在整个设计过程中，指导教师每天均到教室对学生面临的问题进行及时答疑、辅导，开展全过程的教学组织与指导，确保学生课程设计的顺利、圆满完成。

七、课程考核

设计成果包括主要三个环节的内容，以及报告、图件等。根据本课程目标，明确区分各部分课程设计的内容与要求。按照各课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容分数为：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** | **目标7** |
| 支撑 | H | H | M | L | M | M | L |
| 分数/百分比 | 20 | 25 | 15 | 5 | 15 | 15 | 5 |

课程达成度评价时，除要根据课程设计成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

八、说明

1．本课程质量标准适用于水文与水资源工程本科专业。

2．本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：徐智敏

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05317

《水文与水资源工程专业综合能力训练》教学质量标准

12周 学时12学分

毕业设计（论文）是专业实践类课程；适用水文与水资源工程专业本科生。该课程主要内容为分析水文、水资源、水环境、水生态及水安全领域复杂工程问题的基础数据和资料；运用学习的专业知识和理论，制定正确的研究路线和可行的研究方案；使用现代工程工具得到系统性解决方案并得到合理的结论。通过该训练，使学生能够认识当前水文与水资源专业方面在实践中存在的问题和可能解决的问题，能对当前本专业某一方面的研究现状有一定的了解，具备一定文献查阅、专业外文阅读和翻译能力，具备综合运用所学知识解决实际问题的能力，力争在实践中有一定创新能力，培养实践操作能力、敬业精神、职业规范；在撰写毕业设计（论文）过程进一步加强学生科技论文写作能力，使学生具备一定的总结能力和表达能力。

一、课程目标

**训练总目标：**

通过完成毕业设计（论文）训练，使学生能够了解当前水文与水资源专业在实际工程中的具体应用，通过查阅国内外文献分析水文、水资源、水环境、水生态及水安全领域研究进展以及存在和亟待解决的工程问题，锻炼学生应用课堂所学习的基础知识和基本理论解决实际复杂工程问题的能力，在实践中有一定的探索创新能力，在撰写毕业设计（论文）过程进一步加强学生科技论文的写作能力，使学生具备一定的总结能力和表达能力；同时培养学生的人文社会科学素养、社会责任感，以及遵守工程职业道德和规范的意识。

**训练分目标：**

**训练目标1：**

能够根据研究问题查阅文献，运用相关科学原理设计并比选多种方案，分析问题解决过程的关键因素（支撑本专业毕业要求2.3）。

**训练目标2：**

能够在有关水文与水资源等复杂工程问题中设计、开发解决方案，体现创新意识，考虑可能的制约因素。（支撑本专业毕业要求3.2）。

**训练目标3：**

能够对收集的资料、实验数据进行分析和解释，并通过综合研究得到合理的结论或结果（支撑本专业毕业要求4.3）。

**训练目标4：**

能够开发或使用专业计算机程序或软件，分析、模拟与预测专业问题，并能够分析其局限性（支撑本专业毕业要求5.3）。

**训练目标5：**

能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会等因素之间的相互影响与制约关系，并理解应承担的责任（支撑本专业毕业要求6.2）。

**训练目标6：**

针对水文与水资源复杂工程项目，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。（支撑本专业毕业要求7.2）。

**训练目标7：**

树立并履行水文水资源专业工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境、生态保护中应该承担的社会责任。（支撑本专业毕业要求8.2）。

**训练目标8：**

了解专业国内外发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够进行国际沟通和交流（支撑本专业毕业要求10.2）。

**训练目标9：**

能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法进行项目管理（支撑本专业毕业要求11.2）。

**训练目标10：**

具有自主学习和终身学习的能力，包括发现、分析和解决问题（支撑本专业毕业要求12.2）。

**训练目标11：**

能够遵守相关行业标准和职业规范，树立水文专业毕业生在工作中的社会责任感和使命感（课程思政目标）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内涵** | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| 1 | 能够根据研究问题查阅文献，运用相关科学原理设计并比选多种方案，并分析问题解决过程的关键因素。 | 2.3 能够认识到解决问题有多种方案可选择，并运用相关科学原理和文献检索方法对各方案进行比较，并分析问题解决过程的各影响因素，获得有效结论。 | 2．问题分析 |
| 2 | 能够在有关水文与水资源等复杂工程问题中设计、开发解决方案，体现创新意识，考虑可能的制约因素。 | 3.2 能够在有关水文与水资源等复杂工程问题解决方案设计过程中体现创新意识，考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境、生态等制约因素的影响。 | 3.设计/ 开发解决方案 |
| 3 | 能够对收集的资料、实验数据进行分析和解释，并通过综合研究得到合理的结论或结果。 | 4.3能够对收集资料、实验数据和结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论或结果。 | 4．研究 |
| 4 | 能够开发或使用专业计算机程序或软件，分析、模拟与预测专业问题，并能够分析其局限性。 | 5.3能够开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测有关水文与水资源的专业问题，并能够分析其局限性。 | 5.使用现代工具 |
| 5 | 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会等因素之间的相互影响与制约关系，并理解应承担的责任。 | 6.2 能够分析和评价有关水文与水资源复杂工程解决方案及工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| 6 | 针对水文与水资源复杂工程项目，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。 | 7.2 针对有关水文与水资源工程项目，能够评价其对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响。 | 7．环境和可持续发展 |
| 7 | 树立并履行水文水资源专业工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境、生态保护中应该承担的社会责任。 | 8.2 能够知晓和理解“诚实公正、诚信守则”的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。 | 8.职业规范 |
| 8 | 了解专业国内外发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够进行国际沟通和交流。 | 10.2 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解水文水资源工程专业领域的国际发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。 | 10.沟通 |
| 9 | 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法进行项目管理。 | 11.2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。 | 11．项目管理 |
| 10 | 具有自主学习和终身学习的能力，包括发现、分析和解决问题。 | 12.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

二、课程内容和要求

**1．文献查阅与选题**

学生根据老师下达的毕业论文要求，开展文献查阅，了解该课题的研究现状。在此基础上，进一步明确课题的研究意义，撰写开题报告，确定研究内容、研究方法、技术路线等。

**2．资料搜集**

在资料搜集过程中，学生应注意做到“有的放矢”，即要根据自己的设计题目，有针对性地选择资料。一般毕业设计的资料可以分为以下三类：（1）专业资料，包括毕业设计依托资料、专业参考文献、数据图表。依托资料可以通过实习生产企业、水利部门等收集，参考文献及数据图表等可以通过学校图书馆文献库下载，可以从国内外有关刊物会议论文集等获得，也可以从生产单位中取得。（2）工具资料，主要是计算机应用程序等辅助设计的资料。3）其他资料，包括一些人文方面的资料等。

**3．数据处理**

对于搜集来的资料，并不是每一个数据都可以成为支持设计成果的依据，同学们应本着“去伪存真，弃粗留精”的原则，挑选有用的信息数据并对其可靠性、相关性进行验证，只有真实相关的信息才能成为最终的设计依据。

**4．分析计算**

对于大部分的毕业设计题目，运用本专业相关理论，并进行大量的计算、分析。这一项工作是艰巨而繁琐的，需要不断地修正计算结果，重新搜集资料，甚至推翻已建模型。

**5．初步成果分析**

在经过前三个阶段工作后，可以得出初步的设计成果，同学们应对该项结果的可靠性、可行性进行理论上的分析，对不可靠、不可行的结果，要从资料搜集开始作局部甚至是全面修正。

对分析过的初步成果，虽然在理论上验证是可行、可靠的，但还需要进行相应的实验检测，给出反馈意见，并及时修改。

**6．最终成果论证**

经过以上步骤后，可形成最终结果，同学们应对自己的成果进行论证，即该结果必须要有充分的依据来支持，并要获得指导老师的认证。

**7．设计报告的编写**

毕业设计报告是毕业设计阶段的主要成果，是评定毕业设计成绩的主要依据。毕业设计报告一般要求2万字左右，独立撰写，不得抄袭。报告格式要求统一，字迹清楚，无错别字及不规范的汉字，外文翻译准确无误，图表要清晰，符号和量纲要说明，量纲要采用国际标准。论文附件要整理成册，并加以必要的注释，以便查考。

**8．论文答辩**

学生将毕业设计（论文）的主要成果进行归纳总结，制成汇报文档，并向答辩委员会汇报，回答答辩委员会老师提出的问题。

三、课程思政设计

在整个训练过程中，指导老师应该引导学生进一步加深理解作为一名水文工作者的社会责任感和使命感。

四、师资队伍

本课程负责人：具有本专业博士学位或副教授以上职称，有从事现场工作一年以上或现场挂职一年以上或已参与指导毕业设计（论文）三次以上。

校内指导教师：具有本专业硕士或中级以上教师，见习毕业论文工作一次以上。

校外指导教师：与本专业相关的工程技术人员，具有工程师及以上职称，在现场工作三年以上。

五、教学组织

1．组织方式：毕业论文是在学生学完全部理论课程以后所进行的综合性实习，毕业实习要强调实践性，要根据毕业设计（论文）训练目标和专业培养目标，有的放矢安排毕业论文内容。一般由指导老师制定题目，师生双向选择确定，由指导老师指导学生进行文献查阅、开题、设计、计算、分析等工作，由本专业组织教师组成考查答辩小组开题讨论、中期检查、论文答辩等工作。

2．教学方法与手段：以学生为主，自主进行毕业设计（论文）工作，指导教师进行总体思路指导、具体疑问解答、工作条件准备等工作，并对设计（论文）进行修改指导。

六、课程考核

毕业论文考核方式由教师评审与答辩结合的方式进行。其中指导评阅成绩占30%，本专业其它老师评审成绩占30%，答辩委员会评审成绩占40%。三个环节以百分制给分，三者加权平均，总评按优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级评定。毕业设计（论文）内容要求覆盖所有目标，并且每个目标分数能够反映课程目标对毕业要求的支撑情况，对应关系见下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** | **目标7** | **目标8** | **目标9** | **目标10** |
| 支撑度 | H | H | M | M | L | L | L | M | L | L |
| 分数/百分比 | 20 | 20 | 10 | 10 | 6 | 6 | 6 | 10 | 6 | 6 |

七、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：刘 博

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：P05408

地球物理专业“毕业实习”教学质量标准

2周学时2学分

毕业实习是专业实践课；其先修课程是《地震勘探原理与应用》和《电法与电磁法勘探原理与应用》；适用地球物理专业本科生。该实习主要内容是熟悉地球物理勘探方法（地震勘探、电法勘探、重力勘探、测井等其它方法）野外生产的基本过程，了解地球物理勘探仪器（地震仪器、电法仪器、地质雷达或其它仪器）的基本性能和使用方法，学会利用某一种地球物理勘探仪器进行数据采集，并对采集数据进行简单处理与解释。通过该实习，使学生进一步巩固对所学地球物理学基本理论知识的理解，检验自己所掌握的专业知识，开拓自己的视野，同时加强个人参与社会的能力，增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感，增强理论与实践相结合的能力。

一、实习目标

**教学总目标：**学生将进一步巩固对所学地球物理学基本理论知识的理解，检验自己所掌握的专业知识，开拓视野，加强参与社会的能力，增强理论与实践相结合的能力，增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感。

**教学分目标：**

教学目标1：

巩固对所学地球物理学基本理论知识的理解。（支撑本专业毕业要求2.12）

教学目标2：

检验自己所掌握的专业知识。（支撑本专业毕业要求2.1, 2.2, 2.5）

教学目标3：

开拓视野，加强参与社会的能力。（支撑本专业毕业要求2.6, 2.10）

教学目标4：

增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感。（课程思政教学目标）

二、实习内容、实习要求及学时分配

**主要教学内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 了解本次实习目的和任务 | 编写实习设计方案 | 2天 | 滤清思路，  培养建设祖国提高工作效率能力 |  |
| 2 | 了解和熟悉本次实习任务所用到的仪器设备性能 | 编写地球物理勘探仪器使用手册和相关仪器详情 | 2天 | 加强实际操作能力，  培养建设祖国，实际相关设备操作能力 |  |
| 3 | 现场数据资料采集 | 根据设计方案、利用相关地球物理勘探仪器设备进行数据资料采集 | 2天 | 锻炼实际操作能力，  培养建设祖国，实际相关设备操作能力 |  |
| 4 | 数据资料处理解释 | 利用学习的资料处理相关知识，对实测数据编译、数据处理成像和地质解释 | 2天 | 锻炼地球物理勘探实测数据处理与解释能力 |  |
| 5 | 毕业实习报告编写 | 根据以上内容，形成实习报告 | 2天 | 培养生产报告的编写能力 |  |
| **合计** | |  | **10天** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学专业博士学位和副教授以上职称的教师。

校内实习教师配置要求：具有地球物理学专业博士学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实践经历的教师。

校外实习教师配置要求：具有地球物理学专业本科学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实践经历的相关人员。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1．实习教材（或实习指导书）**

[1] 王传雷地球物理学教学实习指导书[M]．中国地质大学出版社, 2012.

**3．参考教材**

[1] 地电场与电法勘探，李金铭，2005年7月北京第一版，地质出版社，2005.7

[2] 煤田电法勘探，李志聃，1993年第一版，中国矿业大学出版社，1993

[3] 电法勘探教程，傅良魁，1983年第一版，地质出版社，1983

[4]地震数据处理方法，牟永光、陈小宏、李国发、刘洋、王守东，北京：石油工业出版社， 2007.

[5]地震数据处理应用技术，熊翥，北京：石油工业出版社, 2008.

[6]应用地震数据处理方法，王有新，北京：石油工业出版社，2009.

[7]地震资料数字处理方法，张白林，潘树林，尹成，北京：石油工业出版社，2011.

**4．校内外实习基地**

[山东省煤田地质局物探测量队](https://www.baidu.com/link?url=cw2pnC7pGU3u3JTUgtJbGGTGs8VI0bGSs29OjPC2UNp7FX1VAvZIs2XLgWLXmTjDTqa2o-3JWsOiL1mIJBUwQE2SANzkQRxEJJGt_1yuyBGk1TSsj-T2zs_zswkGzafPraLGEV7SmreQNalqdIzC6IYOTNXRf-wSOk5xbXEg27FKYa3fVgfUvv7S2MLdRK7pJKm-PgMDT_Q7oCPnx89sgnSafIbpucuj-aKOCR-PV_Vb6gOiTE49KoE5L2VRXCtg8eL4_xbe4pWW0st-_aDQca&wd=&eqid=957f2973001756c30000000560206c78)

[安徽省煤田地质局物探测量队](https://www.baidu.com/link?url=cw2pnC7pGU3u3JTUgtJbGGTGs8VI0bGSs29OjPC2UNp7FX1VAvZIs2XLgWLXmTjDTqa2o-3JWsOiL1mIJBUwQE2SANzkQRxEJJGt_1yuyBGk1TSsj-T2zs_zswkGzafPraLGEV7SmreQNalqdIzC6IYOTNXRf-wSOk5xbXEg27FKYa3fVgfUvv7S2MLdRK7pJKm-PgMDT_Q7oCPnx89sgnSafIbpucuj-aKOCR-PV_Vb6gOiTE49KoE5L2VRXCtg8eL4_xbe4pWW0st-_aDQca&wd=&eqid=957f2973001756c30000000560206c78)

秦皇岛柳江盆地地质实习基地

安徽淮北市原创客中国矿业大学资源与地球科学学院地球物理实习基地

中国矿业大学资源与地球科学学院地球物理模型实验平台

中国矿业大学资源与地球科学学院矿井水文野外模型实验平台

五、教学组织

在指导教师的指导下，根据实际情况与学生商议选定实习题目，以学生动手为主、老师讲解为辅方式，充分发挥学生的积极性。通过编写实习设计方案、编写地球物理勘探仪器使用手册、实测数据采集、处理与解释记录，最终以实习报告形式呈现整个实习过程。

校外实习：每组人数不大于10人次

校内实习：每组人数不大于5人次.

六、实习考核

考核方式：实习指导老师主持完成，根据学生的实习态度、完成任务情况和实习报告进行综合评价。

考核方法：实际表现、数据记录完整性情况和实习报告质量评定

成绩构成：实习报告成绩50%、数据记录完成性30%和平时表现20%，按照五级制：优秀、良好、中和不及格给出最终成绩。

七、说明

（1）本课程教学质量标准也适用于全校其他非地球物理学理工科本科专业。

（2）本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

。

制定者：苏本玉

审定者：姜志海

批准者：刘志新

课程编号：E05417

地球物理专业综合能力训练教学质量标准

13周学时13学分

毕业设计（论文）课程是专业实践课；适用地球物理专业本科生。该课程主要内容运用在校学习的基本知识和基础理论，去分析、解决实际问题的实践训练过程。通过该训练，使学生进一步巩固和加强学生的基本知识的掌握和基本技能的训练，加强对学生的多学科理论、知识与技能综合运用能力的训练，加强学生创新意识、创新能力和获取新知识能力的培养，培养学生综合运用所学知识和技能、理论联系实际、独立分析、解决实际问题的能力，使学生得到从事本专业或相近专业科研工作的基本训练。撰写毕业设计（论文）过程对于培养学生初步的科学研究能力、提高其综合运用所学知识分析问题和解决问题能力有着重要意义。

一、课程目标

训练总目标：巩固和加强学生的基本知识的掌握和基本技能的训练，加强对学生的多学科理论、知识与技能综合运用能力的训练，加强学生创新意识、创新能力和获取新知识能力的培养，培养学生综合运用所学知识和技能、理论联系实际、独立分析、解决实际问题的能力，使学生得到从事本专业或相近专业科研工作的基本训练。撰写毕业设计（论文）过程对于培养学生初步的科学研究能力、提高其综合运用所学知识分析问题和解决问题能力有着重要意义，利用本专业知识技能积极参与祖国的建设。

**训练分目标：**

训练目标1：巩固的基本知识的掌握（支撑本专业毕业要求2.1，2.12）

训练目标2：加强基本技能的训练（支撑本专业毕业要求2.6）

训练目标3：加强学生创新意识、创新能力和获取新知识能力的培养（支撑本专业毕业要求2.2，2.3，2.4，2.12）

训练目标4：综合运用所学知识和技能、理论联系实际、独立分析、解决实际问题的能力（支撑本专业毕业要求2.2，2.3，2.4）

训练目标5：可以利用本专业知识技能积极参与祖国的建设（课程思政教学目标）

二、课程内容和课程要求

（1）论文选题：学院向学生公布每位指导教师的科研方向和所给的毕业论文题目，学生根据自己的实际和指导教师进行双向选择。选题内容不能超出本科毕业生的研究能力，重点是知识与方法的应用。

（2）论文开题：根据所选定的题目和学生实际情况，指导教师提出具体要求，为每位学生下达毕业设计（论文）的任务书。学生根据选题内容，查阅、收集、分析相关文献资料，在指导教师的指导下完成毕业设计（论文）开题报告的撰写。

（3）毕业设计（论文）过程：根据开题报告中制定的研究方案，在指导老师的指导下对收集的文献资料进行深入研究分析、进行实验或数据处理等实际工作，阅读并翻译外文资料。

（4）毕业设计（论文）撰写：学生在指导教师指导下，完成论文初稿交给指导教师审阅和修改；学生根据指导教师的修改意见或建议对论文进行校正和补充，再交指导教师修改。指导教师至少应修改2次。

（5）毕业设计（论文）答辩：答辩是毕业论文的最后“验收”阶段，旨在了解学生对所选择课题研究的深广程度和真实程度。答辩前，指导教师应要求学员端正态度，做好准备，以迎接答辩。本专业的答辩根据实际情况分成若干组，每组答辩时由不少于5人的教师组成答辩小组。

三、课程思政教学设计

毕业设计（论文）地球物理学专业本科教学计划的最后一个重要环节，是落实该专业教育培养目标的重要组成部分，培养其综合运用所学知识分析问题和解决问题能力，为积极参与祖国建设集聚力量。

四、师资队伍

校内指导教师配置要求：具有地球物理学专业博士学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实践经历的教师。

校外指导教师配置要求：具有地球物理学专业硕士学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实践经历的相关人员。

五、教学组织

教学方法及手段：学生在阅读相关文献、进行专题讨论等方式的基础上结合指导教师的意见或建议初步确定毕业设计（论文）的基本结构框架，然而在指导教师的指导下，学生根据有关文献资料进行深入研究，写出毕业设计（论文）的初稿。经与指导教师的多次审阅，参考指导教师提出的修改意见或建议，学生逐步修改、完善毕业设计（论文）。

教学服务：指导教师每周指导每位学生至少2次，每次的时间不少于1小时。

六、课程考核

考核方式：地球物理系统一组织，根据学生的毕业论文（设计）的完成任务情况进行综合评价。

考核方法：毕业演讲报告、现场答辩、毕业论文

成绩构成：毕业演讲报告20%、现场答辩20%和毕业论文60%，按照五级制：优秀、良好、合格和不合格

七、说明

（1）本课程教学质量标准也适用于全校其他非地球物理学理工科本科专业。

（2）本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

（3）课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：苏本玉

审定者：姜志海

批准者：刘志新

课程编号：P05412

《地球物理基础实验1》课程教学质量标准

48学时 1.5学分

地球物理基础实验1课程是地球物理学专业实践课程；本课程注重学生实践能力、创新能力的培养。讲授过程将理论知识与实验实践相结合，提高学生的学习积极性，培养学生们实际操作和综合分析问题的能力。其先修课程是地震勘探原理、矿井地球物理、地球物理概论、地球物理测井、重磁勘探原理与应用和工程与环境地球物理勘探。适用地球物理专业本科生，作为独立设课的实验课程，内容涵盖地球物理学专业地震勘探、重磁勘探、地球物理测井、工程与环境地球物理及岩石物性参数测试等方向的实验项目，包括地震波传播正演模拟、二维地震资料采集、地震资料处理与解释系统认识、浅层折射波勘探、面波地震勘探、折射波法资料解释、面波法资料解释、弹性波超前探测、槽波地震勘探、重力仪的认识和使用、重力数据处理与分析、磁力仪的认识和使用、磁力数据处理与分析、视电阻率测井、自然伽马测井、声波测井、地下管线探测、岩石电阻率、岩石声波速度、岩石自然伽马、岩石密度及磁化率等物性参数测试等实验项目，通过该课程的学习，使学生们进一步巩固课堂上学过的专业知识、掌握实验项目中各种方法的野外工作过程和数据处理的基本方法，熟悉仪器的操作步骤，了解成果图件的解释方法。为下一阶段的学习、毕业设计及今后走上本专业的工作岗奠定坚实的基础。

一、课程目标

**教学目标：**

通过该课程的学习，使学生们进一步加深对重磁、地震、测井及岩石物性测试等地球物理知识的理解，掌握每个实验项目的基本原理、仪器（软件）操作步骤、工作方法、数据处理流程和成果曲线或图件解释方法，具备灵活运用地球物理学相关综合分析解决工程问题的能力。通过实验分组和各组内的成员分工，培养了同学们团队协作意识，增强了同学们的沟通能力。

**教学目标1：**

通过实验教学，巩固课堂教学内容，加深同学们对地震、重磁、测井及岩石物性测试等地球物理方法的理解，并能够将其运用于解决各类工程地质问题。（支撑本科毕业要求2.1工程知识）

**教学目标2：**

理解浅层折射波勘探、面波地震勘探、弹性波超前探测、槽波地震勘探、视电阻率测井、自然伽马测井、声波测井、地下管线探测、重力、磁法等方法的地球物理场特征和应用前提，针对具体的工程问题，能够选择最优的地球物理方法，制定合理的设计方案。（支撑本专业毕业要求2.2问题分析和2.3设计/开发解决方案）

**教学目标4：**

能够熟练操作Geopen地震仪开展与地震相关的二维数据采集、反射波、面波、折射波、弹性波超前探和槽波地震勘探等实验项目的野外数据采集工作；能够熟练操作JGS-3综合数字测井系统、Z400重力仪、GSM-19T质子磁力仪、RD8100管线探测仪进行地球物理测井和重磁勘探实验项目的野外数据采集工作；能够熟练运用RS-ST01C非金属声波检测仪、IP-L岩石测试仪、Rainbow介电常数测试仪和密度仪进行岩石物性参数测试。了解国内外重磁、地震、测井和岩石物性测试仪器的发展现状，客观认识国内外应用地球物理仪器水平存在的差距，培养学生们的爱国情怀。（支撑本专业毕业要求2.5使用现代化工具和2.8职业规范，课程思政教学目标）

**教学目标3：**

能够运用surfer、重磁数据和面波数据处理解释软件对相关实验数据进行处理分析，绘制成果图并进行地质解释，能够分析影响探测效果的干扰因素，识别有效的地质异常体。在此基础上能够针对现场具体的问题，优化观测系统、改变观测装置类型，达到理想的探测效果。能够运用弹性波正演软件模拟地震波传播。（支撑本专业毕业要求2.1工程知识、2.2问题分析和2.5使用现代工具）

**教学目标5：**

通过实验分组和分工，发挥学生主体作用，调动同学们积极性，增强团队协作和沟通能力。（支撑本专业毕业要求2.9个人和团队和2.10沟通）

二、课程内容、课程要求及学时分配

**1．实验教学内容**

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验属性** | **开出要求** | **课内学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地震波传播正演模拟 | 实验内容：学习地震正演模拟软件的使用方法，并按照要求修改正演模型形状及参数，并按照要求记录实验数据。  实验要求：简述正演模拟软件功能；掌握正演软主要操作方法；能够识别地震剖面上的各种地震波。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 2 | 二维地震资料采集 | 实验内容：  学会通过米格纸绘制二维多次覆盖连续观测系统；了解 Geopen 数字地震仪的结构。数字地震仪的结构；认识主机、采集站和大线，并了解各位部件的联接方法；完成一条测线的地震数据工作；利用SeiSee软件，回放单炮记录并在上指出直达波、折射。  实验要求：  学会用米格纸画二维反射波勘探观测系统。了解数字地震仪的基本结构，并认识主机、采集站电缆检波器等部件的作用。掌握二维反射波地震勘探野外工作方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
|  | 浅层折射波勘探 | 实验内容：回顾折射波勘探基本原理；设计合理观测系统；完成一条测线的地震数据采集工作；识别地震剖面上的折射波。  实验要求：了解数字地震仪的使用和仪器工作参数的选择，掌握地震折射波法野外资料的采集技术及方法；了解地震勘探野外工作施工的过程以及组织管理工作。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 3 | 折射波法资料解释 | 实验内容：  1．拾取折射波初至。  2．拟合直达波速度、折射波速度和交叉时。  3．计算地层速度及厚度。  实验要求：学会通过地震软件手动拾取折射波初至；学会通过Excel软件拟合直达波速度、折射波速度和交叉时；学会利用交叉时和地层速度计算地层厚度。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
|  | 面波地震勘探 | 实验内容：回顾面波勘探基本原理；设计合理观测系统；完成一条测线的地震数据采集工作；识别地震剖面上的面波成分。  实验要求：了解数字地震仪的使用和仪器工作参数的选择，掌握地震面波野外资料的采集技术及方法；了解地震勘探野外工作施工的过程以及组织管理工作。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 4 | 面波法资料解释 | 实验内容：  1．根据实验要求，利用解释软件回放地震记录。  2．在地震记录上拾取有效面波。  3．利用解释软件，解释地层厚度及速度拟合直达波和折射波速度。  实验要求：学会在地震记录上识别有效面波；学会通过面波解释软件计算地层百度及速度。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 5 | 弹性波超前探测 | 实验内容：学习矿井地震仪使用；绘制观测系统；学习弹性波超前探测技术野外工作方法；完成现场数据采集工作。  实验要求：了解矿井地震仪的组成；掌握仪器操作方法，熟悉矿井地震井下施工方法技术；了解超前探测成果图的解释方法。 | 验证 | 必做 | 4 |  |
| 6 | 槽波地震勘探 | 实验内容：学习矿井地震仪使用；绘制工作面你槽波透射观测系统；学习槽波透射法野外工作方法；完成现场数据采集工作。  实验要求：了解矿井地震仪的组成；掌握仪器操作方法，熟悉矿井地震井下施工方法技术；了解工作面槽波透射勘探成果图的解释方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 7 | 视电阻率测井 | 实验内容：学习JGS-3综合数字测井系统的操作方法；在室内模拟水槽内完成一组电阻率测井数据的采集；分析异常体在电阻率测井曲线上的表现特征。  实验要求：了解地球物理测井系统的组成部分，掌握测井仪器操作方法和数据采集方法；熟悉不同模型在水槽中理论视电阻率测井曲线分析方法 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 8 | 声波测井 | 实验内容：学习JGS-3综合数字测井系统的操作方法；完成一组声波测井数据的采集；分析异常体在声波测井曲线上的表现特征。  实验要求：了解地球物理测井系统的组成部分，掌握测井仪器操作方法和数据采集方法；熟悉声波测井曲线分析方法。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 9 | 自然伽马测井 | 实验内容：学习JGS-3综合数字测井系统的操作方法；采用组合探管完成一组自然伽马测井数据的采集；分析异常体在声波测井曲线上的表现特征。  实验要求：了解地球物理测井系统的组成部分，掌握测井仪器操作方法和数据采集方法；熟悉自然伽马测井曲线分析方法。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 10 | 重力仪的认识和使用 | 实验内容：学习和掌握各种重力仪的工作原理、性能、结构、操作步骤及注意事项。  1．剖析Z400型重力仪的结构、详细介绍各部件的设计、工作原理；  2．学生动手完成基本操作，包括仪器的调平、零点读书及数据记录等；  3．介绍Z400重力仪的基本操作及注意事项；  4．室外重力场的测量、数据整理和图示  实验要求：掌握重力仪的设计原理和使用方法，为以后从事研究和工作打好基础；要求学生自己动手完成重力场值的数据采集。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 11 | 重力数据处理与分析 | 实验内容：学习使用数据处理软件，对数据进行处理和反演操作；整理结果图件，分析重力异常，做出定性和定量解释。  实验要求：掌握重力数据处理软件使用方法；并做出合理的地质解释。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 12 | 磁力仪的认识和使用 | 实验内容：了解磁力仪的工作原理、性能、结构、操作步骤及注意事项  1．剖析悬丝式磁力仪的结构、详细介绍各部件的设计、工作原理；  2．学生动手完成基本操作，包括仪器检查、测读及数据记录等；  3．剖析GSM-19T标准型质子旋进磁力仪的结构，介绍基本操作及注意事项；  4．完成室外地磁场的测量、数据整理和图示。  实验要求：  1．掌握磁力仪的设计原理和使用方法，为以后从事研究和工作打好基础；  2．要求学生自己动手完成地磁场值的数据采集。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 13 | 磁力数据处理与分析 | 实验内容：学习使用数据处理软件，对数据进行处理和反演操作；整理结果图件，分析磁异常，做出定性和定量解释。  实验要求：掌握磁法数据处理软件使用方法；并做出合理的地质解释。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 14 | 岩石声波速度测量 | 实验内容：  1．学习声波测量仪操作；  2．学习岩石声波速度测量；  3．学习实验原始数据的处理。  实验要求：  通过实验教学，加深对基础理论知识的理解，培养学生实验动手能力。  1．使学生掌握描述岩石物理性质的参数的物理意义，掌握常用的声波测量仪的基本原理、正确的操作方法及注意事项；  2．掌握岩石的波传播速度测量原理及方法，岩石性质对岩石声波速度波传播的影响；  3．要求学生掌握岩石物性测试的数据记录和处理方法。学会识别和分析不同岩石声波速度的变化规律，对地球物理学各分支原理及方法的物理基础有比较全面的理解。  4．归纳研究实验室的岩石声波速度分析数据，并形成经验关系或一般规律，掌握将实验规律或一般规律应用于实际的地球物理问题。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 15 | 岩石电阻率测量 | 实验内容：  1．学习电阻率测量仪操作；  2．学习岩石电阻率的测量；  3．学习实验原始数据的处理。  实验要求：  通过实验教学，加深对基础理论知识的理解，培养学生实验动手能力。  1．使学生掌握描述岩石电阻率参数的物理意义，掌握常用的电阻率测量仪的基本原理、正确的操作方法及注意事项；  2．掌握岩石电阻率测量原理及方法，影响岩石电阻率的因素；  3．要求学生掌握岩石电阻率测试的数据记录和处理方法。学会识别和分析不同岩石电阻率的变化规律，对地球物理学各分支原理及方法的物理基础有比较全面的理解。  4．归纳研究实验室的岩石电阻率分析数据，并形成经验关系或一般规律，掌握将实验规律或一般规律应用于实际的地球物理问题。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 16 | 岩石放射性测量 | 实验内容：  1．学习放射性测量仪的操作；  2．学习岩石放射性的测量；  3．学习实验原始数据的处理。  实验要求：  通过实验教学，加深对基础理论知识的理解，培养学生实验动手能力。  1．使学生掌握描述岩石放射性参数的物理意义，掌握常用的放射性测量仪的基本原理、正确的操作方法及注意事项；  2．掌握岩石放射性测量原理及方法，影响岩石放射性的因素；  3．要求学生掌握岩石放射测试的数据记录和处理方法。学会识别和分析不同岩石放射性的变化规律，对地球物理学各分支原理及方法的物理基础有比较全面的理解。  4．归纳研究实验室的岩石放射性分析数据，并形成经验关系或一般规律，掌握将实验规律或一般规律应用于实际的地球物理问题。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 17 | 岩石密度测量 | 1．学习密度测量仪操作；  2．学习岩石电阻率的测量；  3．学习实验原始数据的处理。  实验要求：  通过实验教学，加深对基础理论知识的理解，培养学生实验动手能力。  1．使学生掌握描述岩石密度参数的物理意义，掌握常用的密度测量仪的基本原理、正确的操作方法及注意事项；  2．掌握岩石密度测量原理及方法，影响岩石密度的因素；  3．要求学生掌握岩石密度测试的数据记录和处理方法。学会识别和分析不同岩石密度的变化规律，对地球物理学各分支原理及方法的物理基础有比较全面的理解。  4．归纳研究实验室的岩石密度分析数据，并形成经验关系或一般规律，掌握将实验规律或一般规律应用于实际的地球物理问题。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 18 | 磁化率测量 | 实验内容：  1．学习磁化率测量仪操作；  2．学习岩石磁化率的测量；  3．学习实验原始数据的处理。  实验要求：  通过实验教学，加深对基础理论知识的理解，培养学生实验动手能力。  1．使学生掌握描述岩磁化率参数的物理意义，掌握常用的磁化率仪的基本原理、正确的操作方法及注意事项；  2．掌握岩石磁化率测量原理及方法，影响岩石磁化率的因素；  3．要求学生掌握岩石磁化率测量的数据记录和处理方法。学会识别和分析不同岩石磁化率的变化规律，对地球物理学磁分支原理及方法的物理基础有比较全面的理解。  4．归纳研究实验室的岩石磁化率分析数据，并形成经验关系或一般规律，掌握将实验规律或一般规律应用于实际的地球物理问题。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 19 | 地下管线探测 | 实验内容：认识RD8100关系探测仪的组成及各部分的作用；学会仪器操作方法；完成一条地下管线的探测工作。  实验要求：  掌握频率域电磁法探测地下管线的原理；了解仪器的结构以及各部分的作用；掌握仪器操作和管线探测工作方法。 | 验证 | 必开 | 2 |  |
| **合计** | |  |  |  | **48** |  |

三、课程思政教学设计

地球物理基础实验1课程是地球物理学专业实践课程，主要内容为地震、测井、重磁及岩石物性测试相关实验项目。课程内容已广泛应用于我国能源开发和工程建设的各个领域，在国家能源勘察和基建方面发挥着重要作用。在实践教学中引入老一辈地球物理工作者的先进事迹,学习他们肯吃苦、肯奉献的精神，启发同学们扎实学好专业基础理论知识，到祖国最需要的地方建功立业。

四、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学专业博士学位和副教授以上职称的教师。

实验教师配置要求：具有地球物理学专业博士学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实验教学经历的教师。

实验技术人员配置要求：具有地球物理学专业硕士学位和中级及以上职称，且为专职实验室工作人员。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

自编实验指导书，2016

**2．教学参考资料**

（1）王帮兵．地球物理实验教程．浙江大学出版社, 2014

（2）地震勘探原理．陆基孟，中国石油大学出版社，2009

（3）矿井地球物理勘探，刘志新刘树才，中国矿业大学出版社 2015

（4）沈金松编著．普通物探．石油工业出版社 2014

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为我校地球物理学专业实践课程，重点在于向地球物理学专业学生介绍地震、重磁、测井和岩石物性测试相关的实验项目，掌握地震仪、重力仪、磁力仪等各种设备的操作使用，学会各个实验项目的野外工作方法，学会各个实验项目数据处理软件的使用方法，熟悉各类成果图件的分析解释方法。通过实践教学加深同学们对课堂教学知识的理解，培养同学们的动手、分析和解决野外实际问题的能力。

**2．教学策略**

本课程是一门实践性课程，突出实践和理论教学环节相结合，实验教学内容应与课堂教学内容配套，除了完成大纲规定实验项目外，紧密结合实际工作过程中可能存在问题进行分析教学。

**3．教学方法**

上课前应要求学生们提前复习与本实验相关的课堂知识，根据指导书制定合理的实验方案，在老师指导下对实验设计中存在的问题进行修正。实验过程分组进行，充分发挥同学们的主观能动性，针对实验过程中遇到的实际问题，在老师指导下组内讨论解决。数据处理及解释阶段，同学们可以查询资料对成果图件中出现的异常、人文干扰进行分析解释，最终形成实验报告。

**4．教学场地与设施**

校内人文干扰相对较少的空地、室内地球物理模型、岩石物性测试实验室、水文与地球物理实验模型和多媒体实验室等。

**5．教学服务**

向学生及时提供线上和线下的答疑服务，结同学们的兴趣，增加实验项目，拓展实验课程的教学内容。

**6．实验报告要求及批阅反馈**

（1）实验报告应包括实验目的与要求、实验原理、实验仪器或软件、实验内容与步骤、实验数据处理与解释和实验小结等。原则上采用手写形式，应包括一下内容。

1）实验名称、专业班级、姓名、学号、实验日期、实验地点。

2）列出实验中所用软件、仪器设备名称及型号。

3）简述实验项目的工作原理，绘制观测系统布置图。

4）整理、分析计算实验数据，分析实验现象，给出结论。

5）回答实验问题。

6）实验小结：提出一些自己的体会、见解或建议。

（2）批阅反馈

实验报告批改完成后，针对报告反映出的问题及薄弱环节，认真总结，形成课件，课外组织学生进行室内讲解答疑。

七、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）。

**1．过程性考核（40%）**

出勤率、实验预习和实验过程中的综合表现。

**2．结果性考核（60%）**

在规定时间内提交实验报告。

最终成绩按百分制给出，60 分为及格。

八、说明

（1）本课程教学质量标准也适用于全校其他非地球物理类理工科本科专业。

（2）本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：邓帅奇

审定者：潘冬明

批准者：申 建

课程编号：P05413

《地球物理基础实验2》课程教学质量标准

32学时 1学分

地球物理基础实验2课程是地球物理学专业实践课程；本课程注重学生实践能力、创新能力的培养。讲授过程将理论知识与实验实践相结合，提高学生的学习积极性，培养学生们实际操作和综合分析问题的能力。其先修课程是地球物理场论、电法与电磁法勘探原理与应用、矿井地球物理勘探、工程与环境地球物理勘探；适用地球物理专业本科生，作为独立设课的实验课程，内容涵盖地球物理学专业电法勘探的相关实验项目，根据应用背景不同可分为两部分内容，一类为工程环境地球物理勘探电法实验项目，包括直流电法、高密度电法、瞬变电磁、地质雷达等；另一类为矿井地球物理勘探电法实验项目，包括直流电法超前探测、瞬变电磁超前探测及无线电波透视。通过该课程的学习，使学生们进一步巩固课堂上学过的专业知识、掌握实验项目中各种方法的野外工作过程和数据处理的基本方法，熟悉仪器的操作步骤，了解成果图件的解释方法。为下一阶段的学习、毕业设计及今后走上本专业的工作岗奠定坚实的基础。

一、课程目标

**教学目标：**

通过该课程的学习，使学生们进一步加深对电法及电磁法理论知识的理解，掌握每个实验项目的基本原理、仪器操作步骤、野外工作方法、数据处理流程和成果图件解释方法，具备灵活运用地球物理学相关综合分析解决工程问题的能力。通过实验分组和各组内的成员分工，培养了同学们团队协作意识，增强了沟通能力。

**教学目标1：**

通过实验教学，巩固课堂教学内容，加深同学们对电法与电磁法勘探的基本原理与方法的理解，并能够将其运用于解决各类工程地质问题。（支撑本科毕业要求2.1工程知识）

**教学目标2：**

理解直流电法、高密度电法、瞬变电磁、地质雷达及无线电波透视等方法的地球物理场特征和应用前提，针对具体的工程问题，能够选择最优的地球物理方法，制定合理的设计方案。（支撑本专业毕业要求2.2问题分析和2.3设计/开发解决方案）

**教学目标3：**

能够运用surfer、graher、res2dinv、randon及无线电波透视层析成像软件对各类实验数据进行处理，绘制成果图并进行地质解释，能够分析影响探测效果的干扰因素，识别有效的地质异常体。在此基础上能够针对现场具体的问题，优化观测系统、改变观测装置类型，达到理想的探测效果。（支撑本专业毕业要求2.1工程知识、2.2问题分析和2.5使用现代工具）

**教学目标4：**

能够熟练操作DDC-8电阻率仪（直流电法）、Syscal Pro 高密电法探测系统（高密度电法）、terraTEM瞬变电磁仪、SIR4000地质雷达及WKT-E无线电波透视仪。了解国内外电法及电磁法仪器的发展现状，客观认识国内外应用地球物理仪器水平存在的差距，培养学生们的爱国情怀。

（支撑本专业毕业要求2.5使用现代化工具和2.8职业规范，课程思政教学目标）

**教学目标5：**

通过实验分组和分工，发挥学生主体作用，调动同学们积极性，增强团队协作和沟通能力。（支撑本专业毕业要求2.9个人和团队和2.10沟通）

二、课程内容、课程要求及学时分配

**1．实验教学内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验属性** | **开出要求** | **课内学时** | **备注** |
| 1 | 地球物理场演示 | 实验内容：  （1）采用实验演示方式，介绍对称阵子天线辐射电磁波、电磁波反射，利用光纤传播激光，介绍波导管电磁波。  （2）采用实验演示方式和实际探测的方式，介绍低频、中频和高频电磁波的在地层中的传播特点和接收方式  实验要求：要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，对后续课程学习的关联性；认识高频电磁波在解决地质问题中应用。 | 演示 | 必做 | 2 |  |
| 2 | 直流电法 | 实验内容：熟练操作数字直流电法仪；熟悉对称四极装置、三极装置和斯伦贝尔装置的电极布置方法，数据观测方法；绘制电测深曲线。  要求：掌握直流电法仪的操作方法，熟悉直流电法的野外工作方法技术，对实测曲线进行分析解释，编写实验报告。 | 综合 | 必做 | 8 |  |
| 3 | 高密度电法 | 实验内容：认识高密度电法勘探系统及其组成部分；完成温纳装置、偶极装置和微分装置野外数据采集工作；使用res2dinv对实测数据进行反演计算，定性分析各种装置在异常体上的等拟断面图的特征。  要求：了解高密度电法仪的组成部分，掌握仪器的基本操作方法；掌握高密度电法工作方法，学会高密度数据处理和成果解释方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 4 | 瞬变电磁法 | 实验内容：学习Terra\_TEM瞬变电磁仪的操作方法，野外施工方法及注意事项；完成重叠回线、分离回线、中心回线和大定源回线的数据采集工作；绘制衰减曲线和多册到剖面图，并对成果图件进行分析解释。  实验要求：掌握瞬变电磁的操作方法和不同装置的野外工作方法，学会数据处理和解释方法。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 5 | 地质雷达法 | 实验内容：了解地质雷达系统的组成部分，学习仪器操作方法；采用不同天线完成野外地质雷达野外数据采集；学习地质雷达成果解释方法。  要求：掌握地质雷达的操作方法、野外工作方法及注意事项；掌握雷达剖面的分析解释方法。 | 验证 | 必做 | 4 |  |
| 6 | 直流电阻率超前探测 | 实验内容：学习直流电法仪使用和直流电法超前探的工作方法，绘制视电阻率曲线，并对曲线进行分析解释。  实验要求：掌握直流电法仪的操作方法，熟悉矿井直流电法的野外工作方法技术；掌握是数据处理方法和分析解释方法；了解现场工作时的注意事项。 | 综合 | 必做 | 4 |  |
| 7 | 无线电波透视法 | 实验内容：学习坑透仪使用；学习现场工作和数据观测方法；完成一个模拟工作面的数据采集。  实验要求：掌握坑透仪的操作方法，熟悉矿井无线电波透视的井下工作方法技术；了解无线电波透视成果图件的分析解释方法。 | 验证 | 必做 | 4 |  |
| 8 | 瞬变电磁超前探测 | 实验内容：学习瞬变电磁仪器使用和超前探测工作方法，完成一个模拟掘进巷道迎头的数据采集工作。  实验要求：掌握瞬变电磁仪器的操作和现场工作方法，能够对超前探测视电阻率等值线图进行分析解释；了解矿井与地面顺便电磁法的区别。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| **合计** | |  |  |  | **32** |  |

三、课程思政教学设计

地球物理基础实验2课程是地球物理学专业实践课程，主要内容为电法与电磁法相关实验项目。课程内容已广泛应用于我国能源开发和工程建设的各个领域，在国家能源勘察和基建方面发挥着重要作用。在实践教学中引入老一辈地球物理工作者的先进事迹,学习他们肯吃苦、肯奉献的精神，启发同学们扎实学好专业基础理论知识，到祖国最需要的地方建功立业。

四、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学专业博士学位和副教授以上职称的教师。

实验教师配置要求：具有地球物理学专业博士学位和中级及以上职称，且具有累计2年以上地球物理学实验教学经历的教师。

实验技术人员配置要求：具有地球物理学专业硕士学位和中级及以上职称，专职实验室工作人员。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

自编实验指导书，2016.

**2．教学参考资料**

（1）地球物理实验教程，王帮兵.，浙江大学出版社, 2014

（2）地电场与电法勘探，李金铭，2005年7月北京第一版，地质出版社，2005.7

（3）矿井地球物理勘探，刘志新刘树才，中国矿业大学出版社 2015

（4）勘探电磁场论，苏本玉、于景邨，中国矿业大学出版社，2020.12

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为我校地球物理学专业实践课程，重点在于向地球物理学专业学生介绍电法勘探实验项目，掌握电法仪器的操作使用，学会各个实验项目的野外工作方法，熟悉各类成果图件的分析解释方法。通过实践教学加深同学们对课堂教学知识的理解，培养同学们的动手、分析和解决野外实际问题的能力。

**2．教学策略**

本课程是一门实践性课程，突出实践和理论教学环节相结合，实验教学内容应与课堂教学内容配套，除了完成大纲规定实验项目外，紧密结合实际工作过程中可能存在问题进行分析教学。

**3．教学方法**

上课前应要求学生们提前复习与本实验相关的课堂知识，根据指导书制定合理的实验方案，在老师指导下对实验设计中存在的问题进行修正。实验过程分组进行，充分发挥同学们的主观能动性，针对实验过程中遇到的实际问题，在老师指导下组内讨论解决。数据处理及解释阶段，同学们可以查询资料对成果图件中出现的异常、人文干扰进行分析解释，最终形成实验报告。

**4．教学场地与设施**

学校内人文干扰相对较少的空地、室内地球物理模型、水文与地球物理实验模型和

多媒体实验室等。

**5．教学服务**

向学生及时提供线上和线下的答疑服务，结同学们的兴趣，增加实验项目，拓展实验课程的教学内容。

**6．实验报告要求及批阅反馈**

（1）实验报告应包括实验目的与要求、实验原理、实验仪器、实验内容与步骤、实验数据处理与解释和实验小结等。原则上采用手写形式，应包括一下内容。

1）实验名称、专业班级、姓名、学号、实验日期、实验地点。

2）列出实验中所用软件、仪器设备名称及型号。

3）简述实验项目的工作原理，绘制观测系统布置图。

4）整理、分析计算实验数据，分析实验现象，给出结论。

5）回答实验问题。

6）实验小结：提出一些自己的体会、见解或建议。

（2）批阅反馈

实验报告批改完成后，针对报告反映出的问题及薄弱环节，认真总结，形成课件，课外组织学生进行室内讲解答疑。

七、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）。

**1．过程性考核（40%）**

出勤率、实验预习和实验过程中的综合表现。

**2．结果性考核（60%）**

在规定时间内提交实验报告。

最终成绩按百分制给出，60 分为及格。

八、说明

（1）本课程教学质量标准也适用于全校其他非地球物理类理工科本科专业。

（2）本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：邓帅奇

审定者：潘冬明

批准者：申 建

课程编号：P05414

“地球物理”课程设计教学质量标准

学时：2周 学分：2

《地球物理课程设计》是地球物理学专业的专业实践课；其先修课程是《地震勘探原理与应用》和《电法与电磁法勘探原理与应用》；适用于地球物理学专业。该课程主要是培养学生综合运用所学的地球物理课程基本理论、基本知识和基本技能，分析、解决地球物理勘探设计能力的重要实践训练课程，是前面各个专业主干课程教学环节的继续、深化和检验，主要包括地震勘探设计和电法与电磁法勘探设计两个方面的内容。通过该课程的学习，使学生受到地球物理勘探数据采集野外设计和地震属性分析所必需的综合训练。对地震勘探原理、电法勘探原理等理论内容与实际工程问题之间的结合有更为系统、深刻的理解。提高了学生运用理论知识解决实际问题的综合能力，如调查研究、查阅文献和收集资料的能力；设计优化、计算和绘图能力；技术对比分析和组织工作的能力。

一、课程目标

**教学总目标：**巩固课堂所学的理论知识，加深对地震勘探、电法勘探施工技术方法的理解。对某实际地球物理勘探工作，进行相关资料的收集、整理、分析，对勘探目标体的埋深、倾向、走向等地质参数进行初步判断。设计出地球物理资料采集的观测系统及参数，给出资料处理和成果解释方法。培养学生解决实际问题的综合能力。

**教学分目标：**在整理分析某实际地球物理勘探工作地质资料的基础上，选用合适的地震勘探观测系统及电法勘探装置形式，并给出具体的设计参数

教学目标1：通过本课程的学习，对地震勘探原理、电法勘探原理等理论内容与实际工程问题之间的结合有更为系统、深刻的理解。提高了学生运用理论知识解决复杂工程问题的综合能力（支撑本专业毕业要求：2.1 工程知识和2.3 设计（开发）解决方案）。

教学目标2：针对某实际勘探任务，具体相关地质资料的收集、整理和分析能力，并总结出具体的勘探任务（支撑本专业毕业要求：2.2 问题分析、2.4 研究和2.6 工程与社会）。

教学目标3：在设计中工作中进一步培养学生的团队合作精神，加强学生对专业的认同感，使学生更加热爱本专业，掌握过硬的专业技能。（支撑本专业毕业要求：2.9 个人和团队、2.10 沟通）。

教学目标4：将国家情怀、社会主义核心价值观、职业素养教育融入到课程设计中，培养学生树立正确的世界观、价值观，建立其社会责任感与担当意识，教育学生求真务实，开拓进取，为我国地球物理勘探工作做出自己的贡献（课程思政教学目标）

二、课程内容、课程要求及学时分配

根据施工的单位提供有关地质资料（或指导书提供资料），分析勘探区地质情况，了解地质任务，根据勘探区地质情况和地质任务，分析解决问题方法和使用的原理，设计施工方法和资料处理、解释的流程。提供的地质资料见指导书（地震勘探课程设计指导书、电法与电磁法勘探课程设计指导书）。

| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时/天** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 了解地球物理设计的具体要求；  掌握设计的过程及设计报告编写格式；  根据课程设计指导书，完成相关资料的、整理、分析，对勘探目标体的埋深、倾向、走向等地质参数进行初步判断。 | 2天 | 地球物理设计对提高勘探工作效率的意义。 |  |
| 2 | 地震勘探课程设计 | 根据对勘探目标体地质参数的初步判断，设计合理的观测系统和资料处理、解释工作流程设计；  绘出勘探区地震勘探施工设计图；  应独立完成地震勘探课程设计报告编写 | 4天 | 体现设计工作对现场施工的指导意义，培养学生们的团队协作精神 |  |
| 3 | 电法与电磁法课程设计 | 根据对勘探目标体地质参数的初步判断，选择相应的装置形式并确定具体施工参数；  绘出勘探区电法与电磁法探施工设计图；  设计电法资料处理设流程及勘探成果图显示类型及方式；  应独立完成电法与电磁法程设计报告编写 | 3天 | 体现设计工作对现场施工的指导意义，培养学生们的团队协作意识 |  |
| 4 | 答辩考核 | 每个设计小组制作地球物理课程设计PPT，答辩时间15分钟， | 1天 |  |  |
| **合计** | |  | **10天** |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业方向博士学位或副教授以上职称的教师

主讲教师：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业方向博士学位或副教授以上职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材、线上资源及教学参考文献

[1] 陆基孟．地震勘探原理[M]．中国石油大学出版社，2009．

[2] 李金铭．地电场与电法勘探[M]．地质出版社，2009．

[3] 刘国兴．电法勘探原理与方法[M]．地质出版社，2005．

[4] 张胜业．应用地球物理学原理[M]．中国地质大学出版，2000．

五、教学组织

1．教学构思

本课程是地球物理学专业的专业实践课，重点培养学生利用所学理论基础知识解决实际工作问题的能力。采取分组设计的方式，培养学生的团队协作意识。

2．教学策略

课程内容以针对实际问题的设计工作为基础，通过对《地震勘探课程设计指导书》和《电法与电磁法勘探课程设计指导书》的分析、整理，并给出对勘探目标体地质参数的初步判断，然后设计出相应的观测系统、装置形式及对应的具体参数。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授和课堂研讨相结合的教学方法

4．教学场地与设施

课堂教学和研讨课程需要多媒体教室。

5．教学服务

研讨现场答疑或微信及QQ等现代网络通讯方式提供答疑。

六、课程考核

本课程设计在教学计划规定的期限内，由指导教师与学生共同评定给出设计成绩。课程设计的成绩，由指导教师答辩委员会根据设计结果和设计质量、独立工作能力和学生在设计中反映出的学业知识和技术水平评定。答辩委员会由指导教师与学生共同组成，每个设计小组答辩10-15分钟。指导教师与学生的评价各占50%，最终课程设计成绩为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

八、说明

本课程质量标准适用于地球物理学本科专业。

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：×××

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：P05415

地球物理学专业“生产实习”教学质量标准

4周 4.0学分

地球物理学专业“生产实习”是专业实践课；其先修课程是地震勘探原理与应用和电法与电磁法勘探原理与应用；适用于地球物理学专业本科生。该实习为学生提供了理论联系实际的机会，可增强学生对所学专业的感性认识，有利于提高学生的实际工作能力。该实习是一门为学生提供熟悉和了解地震勘探和电法勘探工作各个环节的实践课程，是对地震、电法勘探采集、数据处理、资料解释三个阶段的整体认识和实践。通过该实习，使学生详细了解和掌握地震和电法勘探设备的使用、对野外原始数据的判别，初步掌握数据处理的流程和模块功能，能够对地震和电法资料进行合理科学的地质解释。

一、实习目标

教学总目标：为学生提供理论联系实际的机会，增强学生对所学专业的感性认识，是对地震和电法勘探数据采集、资料处理、资料解释三个阶段的整体认识和实践。通过实习达到巩固理论知识和培养学生理论与实践相结合的能力，能快速适应生产，解决一系列地质问题。

教学分目标：

教学目标1：

通过实习使学生能够将所学的地震和电法勘探原理的专业知识用于解决生产实际问题。

（支撑本专业毕业要求1和3）

教学目标2：

通过实际勘探工程的系统实践，让学生体验地震和电法勘探工程的协同管理，发扬团队精神。（支撑本专业毕业要求9和11）

教学目标3：

通过地震和电法勘探仪器的操作培养学生动手能力和探究精神。（支撑本专业毕业要求4）

教学目标4：

通过野外实际数据的采集培养学生的吃苦精神和专业素质，通过实习报告的编制培养学生综合分析问题的能力。（支撑本专业毕业要求10和11）

教学目标5：

通过对地震勘探和电法勘探先进技术的了解使学生能够充分掌握本学科的最新发展动态，培养学生的科研精神和国际学术视野。（支撑本专业毕业要求12）

教学目标6：

培养学生的专业归属感、学习热情、动手能力、创新能力、科研素养、爱国奉献精神及社会责任感。（课程思政教学目标）

二、实习内容、实习要求及学时分配

**主要教学内容**

| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 明确勘探任务，收集测区的地质、钻探、测井资料及其它各种物探工作成果。 | 1）充分了解测区的地质概况和地球物理特征；  2）掌握施工设计书的编写方法  根据测区情况及勘探任务布置测线，绘制测区的测线布置图。  在试验工作的基础上确定观测系统、激发条件、接收条件和仪器因素。绘制观测系统综合平面图，编写施工设计书。 | 2天 | 测区的地质、钻探、测井资料收集的重要性和必要性，培养学生全面分析问题解决问题的能力和水平。 |  |
| 2 | 地震勘探数据采集 | 2）．熟悉地震数据采集的基本过程，了解地震施工的基本程序及施工工种，各工种的任务及相互之间的关系。参加施工各主要环节的工作，包括测量、仪器、放线和激发。  2）初步掌握野外资料验收和评级。能够对野外监视记录进行初步整理，并根据有关规程规程要求对野外资料进行验收和评级。 | 5天 | 采集各环节之间的有机配合，培养学生的团队协作精神和探究精神。 |  |
| 3 | 地震勘探资料数据处理 | 1）了解当前三维地震勘探数据处理的一般流程,对常用处理模块的作用和效果要有所了解。特别注意叠加、速度分析、反褶积、偏移等处理结果和参数选择。 | 2天 | 处理参数不同带来的结果具有明显差异，培养学生的专业兴趣和探究精神。 |  |
| 4 | 地震勘探资料地质解释 | 了解三维地震勘探资料解释的特点，学会同相轴对比、层位识别的基本方法；了解断点识别、断层连接的基本原则；了解岩性解释的基本方法。了解地震勘探报告的编制过程。 | 2天 | 地震资料解释中的新技术和方法，培养学生的国际视野和科研精神。 |  |
| 5 | 电法仪器的学习；  数据资料采集。 | 了解电法仪器的性能特点，掌握电法仪器的操作，可以电法数据的采集。 | 5天 | 国产电法仪器的异军突起，培养学生的专业归属感和自豪感。 |  |
| 6 | 资料处理和解释。 | 可以对野外采集资料的简单处理；  利用电法软件处理和绘图； | 2天 | 电法资料解释中的新技术和方法，培养学生的国际视野和科研精神。 |  |
| 7 | 生产实习报告的编写与成果报告 | 会编写完整、专业的生产实习报告； | 2天 |  |  |
| **合计** | |  | **20天** |  |  |

三、师资队伍

本课程设课程负责人1名，主讲教师多名（讲师以上职称），要求课程负责人为教授副教授职称，具有丰富的教学经验和较强的组织管理能力。本课程师资队伍数量应能满足教学需要，且结构合理。主讲教师应具备博士学位，具有足够的教学能力、专业水平，能开展工程实践问题研究，参与学术交流。并且能有足够时间和精力投入到教学和学生指导中，积极参与教学研究与改革。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1．实习教材**

[1] 易远元．地震勘探野外生产实习教程[M]．北京：石油工业出版社，2011

[2] 操华胜、王正涛、赵珞成.地球物理基础综合实习与实践[M]．武汉：武汉大学出版社，2009

**2．参考教材**

1）张明学.地震勘探原理与解释.北京：石油工业出版社出版社，2010.

2）陆基孟、王永刚.地震勘探原理.山东：中国石油大学出版社，2009.

3）李金铭编著．地电场与电法勘探．地质出版社 2009.

3．校内外实习基地

1）安徽省煤田地质局物探测量队

2）山东省煤田地质局物探测量队

3）上海山南勘测设计有限公司

4）黄河勘测规划设计研究院有限公司

5）中国电建集团华东勘测设计研究院

五、教学组织

本次生产实习分为两个阶段：第一阶段为野外操作阶段，本阶段主要要求学生在教师的指导下完成指定区域的地震和电法勘探设计、数据采集及处理工作，并编制有关报告。第二阶段为室内上机操作阶段：本阶段主要是掌握地震和电法勘探资料的处理与解释的基本流程和方法，学会有关处理和解释软件的操作和使用。在此基础上，编写有关的综合生产实习报告。

七、实习考核

指导实习教师根据学生在实习中的表现、劳动纪律、学习态度和钻研精神、独立工作能力、完成的图件及报告质量，按五级分制综合评定学生的实习成绩。即优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：黄亚平、苏本玉

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：P05101

资源勘查工程专业《矿产资源勘查与评价课程设计》  
教学质量标准

1周 学时1.0学分

矿产资源勘查与评价课程设计是在学习矿产资源勘查与评价课程之后进行的，目的在于培养学生阅读和分析矿区地层层序、构造类型的复杂程度、煤层的赋存状况、煤层的稳定型别，按照《煤、泥炭勘查规范》进行工程设计，绘制相关图件、编写设计书。

一、设计目标

教学总目标：通过阅读基本的地质资料，在前人的勘查成果基础上，判断该地区的构造稳定程度和煤层型别；进行钻探工程设计，勘查达到勘探程度；要求高级储量比例等指标符合规范要求；进行工程量统计与工程预算，编制勘探设计书。

教学分目标：对学生的毕业要求设定4个设计目标（表1）。

教学目标1：能够针对具体的勘探复杂工程问题，选用或开发满足需求的现代工具，进行模拟和预测，并能够分析其局限性（支持本专业毕业要求5-3）。

教学目标2：能够识别、分析和评价以煤为主的化石能源矿产勘探工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任（支持本专业毕业要求6-3）。

教学目标3：理解工程师对公众的安全、健康、福祉以及环境保护的社会责任，能够在资源勘查工程实践中自觉履行责任（支持本专业毕业要求8-3）。

教学目标4（课程思政教学目标）：增强学生对祖国大好河山的热爱，培养学生以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣的“三光荣”精神。理解广大地质工作者心系国家建功立业的家国情怀，工程合理又经济，达到规范要求。培养学生国家意识，大局意识。加强学生从全球的视野、战略眼光进行矿产资源评价。

**表1课程目标与毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** | **毕业要求** |
| 课程目标1 | 5-3：能够针对具体的勘探复杂工程问题，选用或开发满足需求的现代工具，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。 | 使用工具 |
| 课程目标2 | 6-3：能够识别、分析和评价以煤为主的化石能源矿产勘探工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 工程与社会 |
| 课程目标3 | 8-3：理解工程师对公众的安全、健康、福祉以及环境保护的社会责任，能够在资源勘查工程实践中自觉履行责任。 | 职业规范 |
| 课程目标4 | 课程思政教学目标：培养学生国家意识，大局意识。加强学生从全球的视野、战略眼光进行矿产资源评价 | 政治方向正确 |

二、设计内容、要求及学时分配

编制勘查与评价设计书，每一章要简明扼要。编制要点：重点考察工程设计是否合理、预算是否符合国家标准；总字数1.5万左右（表2）。

**表2设计内容、要求及学时分配**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设计内容** | **设计要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 设计工具准备 | 准备相关材料、工具、彩色笔等，熟悉CAD的使用。 |  |  |
| 2 | 了解区域地质概况 | （1）阅读文字资料，了解本区的自然地理概况，包括行政区划、交通位置、地貌、水系、  气候和工农业生产状况；  （2）阅读文字和柱状图，了解区内的各时代地层特征，包括岩性、岩相、厚度、煤层层数、编号；  （3）详细阅读前期工程布置图和已勘探的成果，详细分析地层的分布、主要可采煤层结构、稳定程度、构造特征、构造复杂程度、岩浆侵入体、地层接触关系；  （4）了解水文地质特征，含水层分布、水系分布、前人对水文地质类型的划分等等；  （5）判断该地区的构造稳定程度和煤层型别 | 1 |  |
| 3 | 工程设计 | 进行钻探工程设计，勘查达到勘探程度；要求高级储量比例等指标符合规范要求； | 1 |  |
| 4 | 资金预算 | 按照样本项目进行预算 | 1 | 根据最新标准 |
| 5 | 文字编制 | 按照样本编制 | 2 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |

三、师资队伍

课程负责人：由具有地质资源与地质工程博士学位、副教授及以上职称、且具有累计5年以上矿产勘查实践经历的教师担任。

主讲教师：具有能源地质学、矿床学、矿产资源勘查与评价方向博士学位或受聘地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有累计2年以上矿产勘查实践经历的教师。

四、教学参考书

设计指导书：“矿产资源勘查与评价课程设计指导书”，中国矿业大学资源与地球科学学院，讲义，2020。

五、教学组织

1．课程设计与课程教学内容上紧密衔接，学用结合，加深学生对知识的理解。

2．指导教师应在工程设计、预算环节等环节中及时发现问题，并有针对性地给学生分析与讲解，改进学生的设计质量。

六、课程考核

5级评定。评价内容：1．设计编制章节符合规范要求；2．勘探类型划分准确、工程与储量设计合理；3．预算项目完整；4．文字规整、图件美观、正确。评价标准见表3。

表3 考核等级与评价标准

| **等级** | **优秀** | **良好** | **中等** | **及格** | **不及格** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准 | 1.设计编制章节符合规范要求；  2.勘探类型划分准确，工程设计合理；储量类型划分正确；  3.预算项目完整；  4．文字规整、图件美观、正确。 | 1.设计编制章节符合规范要求；  2．勘探类型划分准确，工程设计较为合理；储量类型划分正确；  3．预算项目完整；  4．文字规整、图件美观、正确。 | 1.设计编制章节符合规范要求；  2．勘探类型划分准确，工程设计较为合理；储量类型划分较为正确；  3．预算项目较为完整；  4．文字规整、图件较为美观、正确。 | 1.设计编制章节基本符合规范要求；  2．勘探类型划分基本准确，工程设计基本合理；储量类型划分基本正确；  3．预算项目基本完整；  4．文字规整、图件基本美观、正确。 | 1.设计编制章节不符合规范要求；  2．勘探类型划分不准确，工程设计不合理；储量类型划分基本正确；  3．预算项目不完整；  4．文字规整、图件不美观、正确。 |

七、课程评价与持续改进

**1．课程评价**

课程设计结束后进行评价。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《资源勘查工程专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

课程负责人组织课程组实施课程评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程。课程负责人负责撰写课程总结报告，实施课程评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，与学生单独交流，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）作业：根据学生作业完成情况，对学生毕业能力进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）期末总结：对设计完成与成绩情况进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写课程总结报告，提出课程持续改进意见，用于本课程持续改进。

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：王超勇

审定者：周效志、傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：P05523

《结晶学与矿物学实验》课程教学质量标准

32学时（校内学时） 1学分

结晶学与矿物学实验课程是资源勘查工程专业实践课程；其先修课程是普通地质学、大学物理和大学化学；适用于资源勘查工程、地质工程等理工科专业本科生。本课程重在实践，着重培养学生的动手和实践能力。通过实验教学，学会用肉眼对矿物进行观察、鉴定和描述的基本技能，掌握常见造岩矿物的鉴定特征包括矿物的形态、光学性质（颜色、光泽、透明度和条痕色）、力学性质（解理、裂理和断口、硬度、比重）、其他性质等；学会使用矿物检索表进行未知矿物鉴定；着重培养学生的科学实验能力、动手实践能力、思维判断能力、书写表达能力、简单设计能力，并为后续课程的学习打下坚实的基础。

一、课程目标

**教学总目标：**

通过本课程的学习，使学生系统掌握用肉眼对矿物进行观察、鉴定和描述的基本技能，本课程在学习结晶学和矿物学理论课的基础上，着重培养学生的矿物鉴定的实践能力，要求掌握常见矿物的宏观鉴定特征，提高学生分析和解决实验问题的综合能力。

**教学分目标：**

教学目标1：通过实验教学，学会用肉眼对矿物进行观察、鉴定和描述的基本技能，掌握常见造岩矿物的鉴定特征包括矿物的形态、光学性质、力学性质、其他性质等；学会使用矿物检索表进行未知矿物鉴定。（支撑本专业毕业要求2-1）

教学目标2：进一步理解矿物形态、物理性质与化学成分及内部结构的关系。了解常见矿物的成因、用途及在资源勘探和矿山地质等方面的应用及意义。（支撑本专业毕业要求2-3）

**表1课程目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求内涵观测点 |
| 课程目标1 | 2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。 |
| 课程目标2 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |

二、课程内容、要求及学时分配

| 序号 | 实验名称 | 内容提要 | 实验学时 | 每组人数 | 实验类型 | 开出要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 晶体的对称要素 | 理解对称操作，在晶体模型上找出全部对称要素 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 2 | 晶体的对称型分析 | 通过对称要素组合定律，对晶体模型进行对称型分析，写出对称型，确定晶族和晶系 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 3 | 晶体的定向及晶面符号的确定 | 晶体模型进行晶体的定向及晶面符号的确定； | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 4 | 认识单形 | 认识单形，熟练掌握20种常见单形，其中部分模型进行分析 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 5 | 聚形分析 | 对不同晶系模型进行聚形分析，确定出组成聚形的单形数目，并写出各个单形符号 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 6 | 矿物的形态 | 矿物单体的形态：辉锑矿，电气石，石膏，石棉，石墨，黄铁矿，橄榄石等  矿物集合体形态：水晶，辉锑矿，阳起石，石棉，玛瑙，钟乳石，鲕状赤铁矿等  矿物的双晶：正长石，斜长石，石膏，膝石，十字石 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 7 | 矿物的物理性质 | 矿物的光学性质：黄铜矿，方铅矿，磁铁矿，赤铁矿，闪锌矿，雄黄，普通角闪石，白云母等  矿物的力学性质：云母，方解石，萤石，磷灰石，石英等 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 8 | 自然元素和常见硫化物矿物的手标本鉴定和描述（一、二） | 自然元素类：石墨，自然硫等  硫化物：黄铜矿，斑铜矿，辉钼矿，辉锑矿，黄铁矿，方铅矿，闪锌矿，毒砂，辰砂，雌黄和雄黄等，参观标本 | 4 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 9 | 氧化物、氢氧化物矿物的手标本鉴定和描述（一、二） | 金属氧化物：磁铁矿，赤铁矿，褐铁矿，黑钨矿，铝土矿，硬锰矿，软锰矿等；  非金属氧化物：石英（各种颜色），玉髓，蛋白石，刚玉，金红石，尖晶石，参观标本 | 4 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 10 | 硅酸盐矿物的手标本鉴定和描述（一、二三） | 硅酸盐矿物：橄榄石，石榴石，辉石族和闪石族的各种矿物，硅灰石，黑、白云母，红柱石，黄玉，绿帘石，蓝晶石，符山石，绿柱石，电气石，绿泥石，蛇纹石，高岭石，蒙脱石，滑石，正长石，微斜长石，斜长石，霞石，白榴石等；参观标本 | 6 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 11 | 碳酸盐、硫酸盐、其他含氧盐和卤化物手标本鉴定和描述 | 方解石和文石，白云石，菱铁矿，菱镁矿，萤石，石膏，硬石膏，天青石，重晶石，白钨矿，磷灰石等；参观标本 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 12 | 未知矿物鉴定和描述 | 运用矿物肉眼鉴定手册或表格作为工具，独立确定未知矿物的名称。 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |

三、师资队伍

课程负责人：应具有副教授及以上职称，博士学位，有矿物岩石矿床学相关专业背景；

主讲教师：应具有讲师及以上职称，硕士及以上学位，具有矿物岩石矿床学相关专业背景。

四、教材及教学参考

《矿物岩石学实验指导》，李壮福等，自编讲义

《结晶学与矿物学实习指导》,赵珊茸，高等出版社，2012

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程是结晶学与矿物学课程紧密配合，要求学生将结晶学和矿物学的基础理论、基本知识运用于实践，掌握矿物标本鉴定的基本技能。本课程在教学过程中以教学大纲为主线，安排大量的晶体模型及矿物标本，激发学生的学习兴趣，提升学生的动手能力和实践能力。

**2．教学策略**

理论教学与实验教学要紧密结合，培养学生用理论知识指导实践的能力。同时加深对所学习的理论知识的理解程度。

**3．教学场地与设施**

课堂教学安排在矿物岩石实验室。

**4．教学服务**

授课教师应及时批改学生实习报告，教师对报告的批改应不少于1/3。

六、课程考核

本课程为实验类课程，考核指标包含以下三项：

1．出勤情况。学生必须保证出勤率。

2．把学生在实验室的学习情况作为主要的考核内容。具体考核内容包括：实验预习、实验操作和学习态度等各方面综合评定。

3．学生实验结束应提供合理的实验记录，每个实验项目按要求提交较高质量的实验报告。

指导教师应根据以上三项综合评定给出学生的课程成绩。

七、说明

本课程标准适用于资源勘查、地质工程类专业的学生，课程标准的变更应由资源学院审批。课程标准在执行过程中可根据实验室条件情况的变化，在满足课程目标和基本要求的情况下，对实验项目进行调整。学生应根据实验项目要求，充分阅读指导书和参考资料，认真做好实验课前预习。

制定者：金洪波

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05524

《晶体光学及光性矿物学课程实验》课程教学质量标准

总学时：32 总学分：1 实验学时：32

一、基本信息

课程名称：《晶体光学及光性矿物学课程实验》

课程性质：专业实践课

先修课程：结晶学与矿物学

开课单位：资源学院

实验类型：独立设课

适用专业：资源勘查、地质工程

应开学期：第5学期

二、课程简介

矿物岩石学系列课程包括结晶学与矿物学、晶体光学与光性矿物学、岩石学三大部分，是地质工程专业的最重要的专业基础课之一；实验课包括晶体光学和光性矿物学的实验部分，重点培养学生的显微镜下系统鉴定常见造岩矿物的能力。

三、课程目标、内容及学时分配

**1．课程目标**

在学习晶体光学及光性矿物学理论课的基础上，培养学生掌握偏光显微镜技术及用于常见矿物和岩石薄片的镜下鉴定，从而提高学生分析和解决实验问题的综合能力。

课程目标1：本实验课要求学生在深入理解概念、掌握基本理论的基础上，具有鉴定矿物和岩石薄片的基本技能；

课程目标2：还要求学生了解矿物和岩石的实际应用及在其他学科中的应用，在上实验课的同时也帮助学生更深入地掌握基本理论。

教学目标3：将家国情怀、社会主义核心价值观、环境保护、职业素养教育等融入到课程中，培养学生树立正确的世界观、价值观，建立其社会责任感与担当意识，教育学生求真务实，开拓进取，为我国资源勘查与可持续发展做出自己的贡献。

课程目标与毕业要求指标点对应关系如图表1所示。

**表1 课程目标与毕业要求指标点对应表**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** |
| 课程目标1 | 2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题； |
| 课程目标2 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |
| 教学目标3 | 课程思政：将家国情怀、社会主义核心价值观、环境保护、职业素养教育等融入到课程中，培养学生树立正确的世界观、价值观，建立其社会责任感与担当意识，教育学生求真务实，开拓进取，为我国资源勘查与可持续发展做出自己的贡献。 |

**2．课程体系及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目编号** | **实验项目名称** | **学时分配** | **每组人数** | **实验属性**  **演示/验证/综合/设计/创新** | **开出要求**  **必做/选做** |
| 01 | 偏光显微镜的使用和调节 | 2 |  | 验证，下同 | 必做，下同 |
| 02 | 单偏光下的晶体光学性质（一） | 2 |  |  |  |
| 03 | 单偏光下的晶体光学性质（二） | 2 |  |  |  |
| 04 | 正交偏光下的晶体光学性质（一） | 2 |  |  |  |
| 05 | 正交偏光下的晶体光学性质（二） | 2 |  |  |  |
| 06 | 正交偏光下的晶体光学性质（三） | 2 |  |  |  |
| 07 | 锥偏光下的晶体光学性质（一） | 2 |  |  |  |
| 08 | 锥偏光下的晶体光学性质（二） | 2 |  |  |  |
| 09 | 透明矿物的系统鉴定 | 4 |  |  |  |
| 10 | 常见造岩矿物的晶体光学性质（一） | 4 |  |  |  |
| 11 | 常见造岩矿物的晶体光学性质（二） | 4 |  |  |  |
| 12 | 常见造岩矿物的晶体光学性质（三） | 4 |  |  |  |

**3．实验内容与要求**

**项目编号：01**

项目名称：偏光显微镜的使用和调节

实验内容：

1．认识偏光显微镜的结构和构造

2．偏光显微镜的调节与校正

实验要求：

1．认识偏光显微镜，了解其基本装置；

2．学会显微镜的一般调节与校正的方法；

3．了解偏光显微镜的保养方法及注意事项；

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．熟悉偏光显微镜的各个部件；

2．进行显微镜的调节与校正：

（1）按照如下顺序打开并调节光源：

a.打开光源开关；

b.用手慢慢地旋转旋钮，直到调到亮度合适为止，不要很快地将旋钮旋到最大值，这样容易损坏灯泡；

（2）按照如下顺序进行焦距调节：

a.放置薄片时，要使盖玻片在上，否则不易准焦。

b.准焦时，一般使用中、低倍物镜（4×或10×等）练习。先从侧面看着镜头，慢慢地转动粗调螺旋，将镜头下降至接近薄片表面的位置，然后从目镜中观察，同时转动粗调螺旋。使镜筒慢慢上升（载物台下降），至视域内出现模糊的物像后再转动微调螺旋，直至物像清晰。在调节焦距时，千万不能眼睛看着目镜内而下降镜筒，因为这样容易压碎薄片和损坏镜头。

（3）中心校正

a．调焦后，在薄片中找一个黑色的不透明的磁铁矿颗粒，置于视域中心（即十字丝交点），转动载物台，观察这个颗粒是否偏离视域中心？如果偏心，请思考原因。

b．如果偏心，则需校正中心，首先检查一下物镜安装位置是否正确？若正确，但仍偏心，则需用校正棒校正物镜中心。为什么中心不正要校正物镜中轴？请按照教材上所示步骤校正。不懂则要向老师报告。

（4）确定下偏光镜的偏光振动方向，并检查上下偏光镜是否正交

a．中心校正好之后，在薄片找一个长条形、具解理缝清晰的黑云母，置于视域中心，旋转载物台，观察黑云母颜色最深的位置是否平行十字丝之一，若不平行，则需调节下偏光镜的位置使之一致；黑云母颜色最深时解理缝的延伸方向代表了下偏光镜的振动方向；

b．检查上下偏光镜是否正交。去除薄片，推入上偏光镜，观察视域是否黑暗，若是，说明上下偏光镜为正交；请问检验的原理是什么？如果不正交，则向老师报告。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器的调节和使用方法，调节中心，检验上下偏光镜的方向，提交实验报告。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

**实验编号：02**

项目名称：单偏光镜下的晶体光学性质（一）

实验内容：

1．观察黑云母的显著的多色性现象和极完全解理；利用黑云母确定下偏光镜振动方向；

2．观察黑电气石的多色性及吸收性，写出其多色性与吸收性公式；并与黑云母的多色性比较，观察其横向裂理。

3．测量角闪石的解理夹角；

实验要求：

1．认识解理等级；了解同一矿物不同方向切面的解理缝表现不同，并掌握解理夹角的测量方法；

2．认识多色性现象及其强弱程度，了解同一矿物不同方向切面多色性的表现不同；

3．在观察解理和多色性的同时，确定矿物的形态。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器。

操作与观察：

1）观察不同形态（不同切面方向）的黑云母，在转动物台时，其颜色变化和吸收性强弱的变化；

2）观察具有一组完全解理的角闪石柱状切面的多色性与吸收性。

3）找一个同时垂直两组解理的切面，观察多色性，并测量解理夹角。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

**实验编号：03**

项目名称：单偏光镜下的晶体光学性质（二）

实验内容：

1．观察橄榄紫苏辉长岩薄片，体会不同的突起等级；

2．比较萤石、正长石、石英、磷灰石、橄榄石（或普通辉石）、石榴子石的边缘、糙面、贝克线特征，确定其突起正负及等级；

3．观察方解石的闪突起现象。

实验要求：

1．认识薄片中矿物的边缘、糙面、贝克线和突起的特征；

2．观察突起等级，体会不同等级突起的特征；

3．掌握观察贝克线的方法，学会用贝克线的移动规律，确定矿物突起的正负；

4．认识闪突起。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．观察橄榄紫苏辉长岩薄片，理解突起及其等级；

2．观察萤石、正长石、石英、磷灰石、石榴子石、橄榄石等矿物的突起等级，并观察其贝克线的移动规律。

3．观察大理岩薄片中方解石的闪突起。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：04

项目名称：正交偏光镜下的晶体光学性质（一）

实验内容：

1．检验上下偏光镜的振动方向是否正交，目镜十字丝是否与上下偏光镜振动方向一致；

2．观察萤石的全消光，石英（或其他非均质体矿物）的四次消光、消光位及石英的一级灰白干涉色；

3．在正交偏光镜间插入石英楔，观察1-4级干涉色级序的特征；

4．观察方解石的高级白干涉色，并与一级灰白的区别；

5．使用云母试板或石膏试板确定具清晰解理缝的白云母切片上光率体椭圆半径的方向和名称；

6．在具一级灰白的石英矿片上，加入石膏试板观察干涉色级序的升降变化。

实验要求：

1．学会正交偏光镜的检验与校正方法；

2．认识正交偏光下矿物的消光、消光位和干涉现象；

3．认识干涉色色谱，对第Ⅰ-Ⅳ级干涉色的色序和色调，应获得感性认识并熟记之；认识高级白干涉色；

4．学会使用石膏试板、云母试板观察干涉色级序的升降变化，并测定矿片上光率体椭圆半径方向和名称。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器。

操作与观察：

1．正交偏光装置的检验及校正；

2．观察石英楔的Ⅰ-Ⅳ级干涉色级序；

3．观察方解石薄片，认识其高级白干涉色，并与一级白干涉色相比较；

4．观察云英岩薄片，确定矿片中石英和白云母光率体椭圆半径的方向与名称；

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：05

项目名称：正交偏光镜下的晶体光学性质（二）

实验内容：

1．用楔形边法确定橄榄石干涉色，再用石英楔法加以验证；

2．用石英楔法确定白云母的最高干涉色，并在同一薄片中，找一个具有最高干涉色的石英颗粒，根据石英的双折率为0.009，在干涉色色谱表上求薄片厚度；

3．利用已知的最高干涉色及所求得的薄片厚度，在干涉色色谱表查出白云母的双折率；同时用公式计算双折率。

实验要求：

1．学会利用楔形边法判断矿片的干涉色级序；

2．学会用石英楔测定干涉色级序；

3．熟练应用干涉色色谱表确定矿物的双折率。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．用楔形边法测定橄榄石的干涉色级序；

2．插入石英楔，测定白云母的干涉色级序

3．应用干涉色色谱表确定白云母的双折率

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：06

项目名称：正交偏光镜下的晶体光学性质（三）

实验内容：

1．观察红柱石的平行消光，并测定其延性符号；

2．观察普通角闪石⊥Z轴切面的对称消光；

3．观察普通角闪石∥Z轴切面的斜消光，并测定∥（010）切面上的消光角；

4．观察正长石、微斜长万、斜长石、普通辉石的双晶特征。

实验要求：

1．认识各种消光类型；

2．学会消光角及延性符号的测定方法；

3．认识常见双晶类型。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．观察红柱石的平行消光、普通角闪石的斜消光和对称消光等消光类型；

2．在普通角闪石具斜消光的切面上测量消光角及延性符号；

3．观察格子双晶、聚片双晶和简单接触双晶等双晶类型。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：07

项目名称：聚敛偏光系统下晶体光学性质（一）

实验内容：

1．掌握聚敛偏光系统的装置；

2．观察石英⊥OA切面及石英斜交光轴干涉图，并测定光性正负；

3．观察方解石⊥OA切面干涉图，并测定光性正负；

4．观察石英∥OA切面干涉图；

实验要求：

1．掌握聚敛偏光系统的装置，并了解其光学特点；

2．认识一轴晶不同类型干涉图的图像特点；

3．学会应用⊥OA及斜交OA切片干涉图测定光性符号的方法。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器，预习聚敛偏光系统的光学装置特点。

操作与观察：放置薄片于载物台上，准焦后，进入聚敛偏光系统，观察一轴晶矿物石英和方解石不同切面上的干涉图样的特点，并测定其光性符号。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：08

项目名称：聚敛偏光系统下晶体光学性质（二）

实验内容：

1．观察白云母⊥Bxa切面干涉图，测定光性符号，并估计2V角和用托毕法测定2V角；

2．观察石膏⊥OA切面干涉图，估计2V，测定光性符号；

3．观察石膏⊥Bxo切面干涉图；

4．观察石膏∥AP切面干涉图。

实验要求：

1．认识二轴晶不同类型干涉图的图像特点；

2．学会应用⊥Bxa及⊥OA切面干涉图测定光性符号的方法。

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器，预习聚敛偏光系统的光学装置特点。

操作与观察：放置薄片于载物台上，准焦后，进入聚敛偏光系统，观察二轴晶矿物白云母和石膏不同切面上的干涉图样的特点，并测定其光性符号，估计光轴角。

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：09

项目名称：透明矿物的系统鉴定

实验内容：对普通角闪石进行系统鉴定和描述

实验要求：

1．复习单偏光、正交偏光和聚敛偏光系统下的晶体光学性质；

2．学会综合运用三种光学系统下的光学性质进行鉴定，并掌握鉴定程序。

预习要求：熟练掌握三大光学系统不同的装置特点

操作与观察：在不同光学系统中观察普通角闪石的各种光学性质；

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：10

项目名称：常见造岩矿物的系统鉴定（一）

实验内容：常见均质体及一轴晶矿物

实验要求：

1．复习均质体及一轴晶矿物的晶体光学性质；

2．掌握常见均质体及一轴晶矿物的光学特征及鉴定特征；

预习要求：基本理解实验原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．观察均质体矿物：萤石，石榴子石；

2．观察一轴晶矿物：石英，玉髓，磷灰石，黑电气石，方解石

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：11

项目名称：常见造岩矿物的系统鉴定（二）

实验内容：二轴晶矿物（一）：辉石族矿物

实验要求：

1．掌握辉石族矿物的通性；

2．认识常见的辉石类矿物，并掌握其鉴定特征；

预习要求：了解本次实验的操作原理，了解实验内容和实验仪器

操作与观察：

1．观察紫苏辉石，普通辉石，透辉石，霓辉石和霓石的光性特征；

2．区分普通辉石和透辉石的区别，霓石、霓辉石及普通角闪石之间的区别

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

实验编号：12

项目名称：常见造岩矿物的系统鉴定（三）

实验内容：常见的二轴晶矿物

实验要求：

1．系统鉴定矿物，掌握其鉴定特征；

2．复习二轴晶矿物的晶体光学性质；

预习要求：预习显微镜下二轴晶矿物的观察和鉴定方法

操作与观察：

观察橄榄石（橄榄岩薄片），黑云母（云煌岩薄片），白云母（云英岩薄片），叶绿泥石（绿泥石片岩薄片），记录其光性特征；

实验报告要求：能够完成实验内容，掌握仪器使用方法，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。

4．课程考核

本课程为实验类课程，学生必须保证出勤率。

对学生在实验室的学习情况进行考核。内容包括：实验预习、实验操作和学习态度等各方面综合评定。

学生实验结束应提供合理的实验记录，每个实验项目按要求提交较高质量的实验报告。

指导教师根据以上三项综合评定给出学生课程成绩。

四、师资队伍

课程负责人：具有矿物岩石学硕士研究生及以上学历或讲师以上职称。

实验教师：具有矿物岩石学本科以上学历或讲师以上职称。

实验技术人员：具有本科以上学历或实验师以上职称。

五、教学资源及参考书

实验室名称：矿物岩石实验室

主要设备、材料：鉴定工具（放大镜、小刀、稀盐酸溶液、磁铁等）

虚拟仿真资源：无

教材、指导书：自编实验指导书

**主要参考书：**

[1] 李胜荣.结晶学与矿物学.北京：地质出版社，2006.

[2] 卢良兆，岩石学.北京：地质出版社，2015.

六、课程考核

本课程为实验类课程，考核指标包含以下三项：

1．出勤情况。学生必须保证出勤率。

2．把学生在实验室的学习情况作为主要的考核内容。具体考核内容包括：实验预习、实验操作和学习态度等各方面综合评定。

3．学生实验结束应提供合理的实验记录，每个实验项目按要求提交较高质量的实验报告。

指导教师应根据以上三项综合评定给出学生的课程成绩。

七、说明

本课程标准适用于资源勘查、地质工程类专业的学生，课程标准的变更应由资源学院审批。课程标准在执行过程中可根据实验室条件情况的变化，在满足课程目标和基本要求的情况下，对实验项目进行调整。学生应根据实验项目要求，充分阅读指导书和参考资料，认真做好实验课前预习。

制定者：张晓丽

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05525

《岩浆岩和变质岩石学》实验课程教学质量标准

总学时：32总学分：1 实验学时：32

一、基本信息

课程名称：岩浆岩和变质岩石学实验

英文名称：Experiment of magmatic and metamorphic geology

课程性质：专业实践

先修课程：结晶与矿物学，晶体光学及光性矿物学

开课单位：资源学院

实验类型：独立设课

适用专业：资源勘查工程

应开学期：第4学期

二、课程简介

岩浆岩与变质岩石学实验是一门专业主干课实验，先修课程为结晶矿物学和晶体光学及光性矿物学。本课程的主要目的是学会对岩石进行观察、鉴定和描述的基本技能，主要内容是观察描述岩浆岩和变质岩中各类岩石的宏观和微观特征。

三、课程质量标准

**（一）课程目标**

岩浆岩和变质岩实验是一门实践性很强的课程，其目标是使学生学会观察描述各类宏观岩浆岩和变质岩的方法和显微镜下观察和分析岩石薄片的技能。

**（二）课程目标对毕业要求的支撑**

本课程目标对应毕业要求指标点2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。

**1．课程体系概况**

| **项目编号** | **实验项目名称** | **学时分配** | **每组人数** | **实验属性**  **演示/验证/综合/设计/创新** | **开出要求**  **必做/选做** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 01 | 超镁铁岩类手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 02 | 镁铁质岩类手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 03 | 基性岩薄片鉴定（一） | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 04 | 基性岩薄片鉴定（二） | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 05 | 中性岩类手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 06 | 酸性岩类手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 07 | 中性岩薄片鉴定 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 08 | 酸性岩薄片鉴定 | 4 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 09 | 脉岩、火山碎屑岩手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 10 | 火山碎屑岩薄片鉴定 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 11 | 接触变质岩和交代变质岩手标本鉴定和描述 | 2 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 12 | 区域变质岩和混合岩手标本鉴定和描述（一、二） | 4 | 5～6 | 验证 | 必做 |
| 13 | 变质岩薄片鉴定（一、二） | 4 | 5～6 | 验证 | 必做 |

**2．实验内容与要求**

**实验编号：01**

项目名称：超镁铁质岩类手标本鉴定和描述

实验内容：纯橄榄岩、橄榄岩、辉石岩、角闪石岩、金伯利岩等

实验要求：

1．认识岩浆岩手标本上常见的结构、构造

2．认识超镁铁质岩的常见岩石，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

预习要求：预习超镁铁质岩的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察超镁铁质岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：02**

项目名称：镁铁质岩类手标本鉴定和描述

实验内容：辉长岩、斜长岩、辉绿岩、粗玄岩、气孔玄武岩、杏仁玄武岩等

实验要求：

1．认识岩浆岩手标本上常见的结构、构造

2．认识镁铁质岩类的常见岩石，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

预习要求：预习镁铁质岩的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察镁铁质岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：03**

项目名称：基性岩薄片鉴定（一）

实验内容：观察橄榄辉长岩薄片，进行系统描述；

实验要求：

1．复习常见造岩矿物的光学性质；

2．学会用偏光显微镜对火成岩薄片进行观察、鉴定的方法；

3．初步掌握岩石薄片鉴定报告的编写方法；

4．认识火山岩和侵入岩在结构、构造上的差别并理解其原因；掌握基性火山岩的结构构造、矿物成分的特点。

预习要求：预习火成岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．认识斜长石、普通辉石、橄榄石等矿物的鉴定特征；

2．学会显微镜下火成岩薄片观察和鉴定的步骤；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：04**

项目名称：基性岩薄片鉴定（二）

实验内容：观察橄榄粗玄岩薄片，进行系统描述并绘素描图；

实验要求：

1．复习斜长石、普通辉石、紫苏辉石、橄榄石等造岩矿物的光学性质；

2．学会用偏光显微镜对火成岩薄片进行观察、鉴定的方法；

3．认识火山岩和侵入岩在结构、构造上的差别并理解其原因；掌握基性火山岩的结构构造、矿物成分的特点。

预习要求：预习火成岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．认识斜长石、普通辉石、紫苏辉石、橄榄石等矿物；

2．认识岩石的典型结构，初步分析岩石的成因；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：05**

项目名称：中性岩类手标本鉴定和描述

实验内容：闪长岩-闪长玢岩-安山岩；正长岩-正长斑岩-粗面岩；霞石正长岩-霞石正长岩-响岩系列；

实验要求：

1．认识岩浆岩手标本上常见的结构、构造

2．认识中性岩类的常见岩石，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

预习要求：预习中性岩类的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察中性岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：06**

项目名称：中性岩薄片鉴定

实验内容：观察二长玢岩薄片和安山岩薄片

实验要求：

1．复习常见造岩矿物的光学性质；

2．进一步熟悉并掌握在镜下观察火成岩薄片的方法及描述方法；

预习要求：预习火成岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．复习斜长石、正长石、普通辉石、普通角闪石、磷灰石、榍石、绿泥石等造岩矿物的光性特征；

2．认识中性斜长石的环带结构类型并了解其成因；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：07**

项目名称：酸性岩类手标本鉴定和描述

实验内容：花岗岩-花岗斑岩-流纹岩；似斑状花岗岩，花岗闪长岩，花岗闪长斑岩，白岗岩等

实验要求：

1．认识岩浆岩手标本上常见的结构、构造

2．认识酸性岩类的常见岩石，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

预习要求：预习酸性岩类的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察酸性岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：08**

项目名称：酸性岩薄片鉴定

实验内容：观察花岗岩和花岗斑岩岩石薄片

实验要求：

1．复习常见造岩矿物的光学性质；

2．认识薄片中的显微结构和显微构造；

3．进一步熟悉并掌握在镜下观察火成岩薄片的方法及描述方法；

预习要求：预习火山岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．观察石英、正长石、斜长石、黑云母、锆石等造岩矿物的光性特征；

2．认识花岗结构和斑状结构所具有的特点；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：09**

项目名称：酸性岩薄片鉴定

实验内容：观察流纹岩和煌斑岩岩石薄片

实验要求：

1．复习常见造岩矿物的光学性质；

2．认识薄片中的显微结构和显微构造；

3．进一步熟悉并掌握在镜下观察火成岩薄片的方法及描述方法；

预习要求：预习火山岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．观察透长石、正长石、普通辉石、黑云母、磷灰石、榍石等造岩矿物的光性特征；

2．认识喷出岩所具有的结构和构造特点；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：10**

项目名称：脉岩、火山碎屑岩手标本鉴定和描述

实验内容：煌斑岩，伟晶岩，细晶岩，各类火山碎屑岩

实验要求：

1．认识岩浆岩手标本上常见的结构、构造

2．认识脉岩、火山碎屑岩的常见岩石，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

预习要求：预习脉岩、火山碎屑岩的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察脉岩、火山碎屑岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：11**

项目名称：火山碎屑岩薄片鉴定

实验内容：观察凝灰岩薄片

实验要求：

1．认识火山碎屑岩的的基本特征；

2．学会火山碎屑岩描述的方法；

预习要求：预习火山碎屑岩的镜下观察方法及步骤；

操作与观察：

1．认识火山碎屑的成分，含量，粒度，形态等，并和正常沉积碎屑区分开

2．认识火山碎屑岩的结构并描述之。

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的矿物组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**实验编号：12**

项目名称：接触变质岩和交代变质岩手标本鉴定和描述

实验内容：角岩类，蛇纹岩，云英岩，大理岩，石英岩，矽卡岩类

实验要求：

1．认识接触变质岩和交代变质岩结构、构造特征、并掌握其命名及命名原则

2．认识接触变质岩和交代变质岩的一些特征变质矿物

预习要求：预习接触变质岩和交代变质岩的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察接触变质岩和交代变质岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：13-14**

项目名称：区域变质岩和混合岩手标本鉴定和描述（一、二）

实验内容：板岩，千枚岩，片岩，片麻岩，粒岩，混合岩类

实验要求：

1．认识区域变质岩和混合岩结构、构造特征、并掌握其命名及命名原则

2．掌握区域变质岩和混合岩的主要岩石类型

预习要求：预习区域变质岩和混合岩的矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则

操作与观察：观察区域变质岩和混合岩标本，完成鉴定和描述

实验报告要求：在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。

**实验编号：15**

项目名称：变质岩薄片鉴定（一）

实验内容：大理岩、石英岩、云英岩

实验要求：认识常见变质岩的微观构造、结构特征及部分特征变质矿物的镜下鉴定标志

预习要求：预习变质岩的镜下观察发法和步骤

操作与观察：

1．识别变质岩典型的变质结构和变质构造；

2．认识典型的变质矿物，及其矿物的组合特征；

实验报告要求：

**实验编号：16**

项目名称：变质岩薄片鉴定（二）

实验内容：千枚岩和片岩类

实验要求：认识常见变质岩的微观构造、结构特征及部分特征变质矿物的镜下鉴定标志

预习要求：预习变质岩的镜下观察方法和步骤

操作与观察：

1．识别变质岩典型的变质结构和变质构造，尤其是微观变质构造；

2．认识典型的变质矿物，及其矿物的组合特征；

实验报告要求：完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。本次实验要求系统描述该岩石的碎屑组成和结构、构造等镜下岩石学特征，并绘制素描图。

**3．课程考核**

**（一）考核方式**

本课程为实验类课程，学生必须保证出勤率。对学生在实验室的学习情况进行考核。内容包括：实验预习、实验操作和学习态度等各方面综合评定。学生实验结束应提供合理的实验记录，每个实验项目按要求提交较高质量的实验报告。指导教师根据以上三项综合评定给出学生课程成绩。

**（二）课程考核对课程目标的支撑**

课程考核对课程目标的支撑关系如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| 岩浆岩和变质岩石学实验是一门专业基础实验，本课程重在实践，着重培养学生的动手和实践能力。通过实验教学，首先学会用肉眼对岩石进行观察、鉴定和描述的基本技能，掌握常见岩浆岩和变质岩的矿物成分、结构、构造及岩石的命名，其次学会显微镜下对岩浆岩和变质岩的鉴定和成因分析。 | 知识点：宏观岩浆岩、沉积岩和变质岩的矿物成分、结构构造及分类和命名；  岩浆岩和变质岩的微观结构的观察，成分鉴定及成因分析；  能力要求：掌握岩浆岩和变质岩的宏观手标本描述方法，掌握微观显微镜下的鉴定方法和鉴定技能。 | 课堂提问  课堂研讨  实习报告 |

四、课程师资队伍

课程负责人：具有矿物岩石学硕士研究生及以上学历或讲师以上职称。

实验教师：具有矿物岩石学本科以上学历或讲师以上职称。

实验技术人员：具有本科以上学历或实验师以上职称。

五、教学资源要求

实验室名称：矿物岩石实验室

主要设备、材料：岩石标本，鉴定工具

教材、指导书：自编实验指导书

**主要参考书：**

1．《岩石学》第2版，桑隆康等编.地质出版社，2016

2．《岩石学》.卢良兆，许文良主编．地质出版社，2011

六、说明

本课程标准适用于资源勘查、地质工程类专业的学生，课程标准的变更应由资源学院审批。课程标准在执行过程中可根据实验室条件情况的变化，在满足课程目标和基本要求的情况下，对实验项目进行调整。学生应根据实验项目要求，充分阅读指导书和参考资料，认真做好实验课前预习。

制定者：姚晓娟

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05526

“构造地质学”实验课程教学质量标准

16学时 0.5学分

构造地质学实验课程是专业实践课程；其先修课程是普通地质学；适用资源勘查工程专业本科生。该课程主要内容是阅读和分析地质图件、编制地质剖面图和构造纲要图等地质图件、测量和计算地层的产状与厚度、辩识和描述各种地质构造的基本形态和组合形式、分析地质构造力学成因机制和区域构造演化史，以及运用极射赤平投影研究构造地质的基本方法。通过该课程的学习，使学生将进一步深化对构造地质学基本概念和基础理论的认识，培养地质思考能力，掌握阅读、分析地质图件和编制构造图件的基本知识和技能，能够对实验室及野外的各种地质构造现象的特征进行分析和识别，建立起构造分析的空间和时间概念，在强化构造地质学知识的学习基础上，进一步培养学生将课堂理论与实际实践相结合的能力，初步掌握地质工作的基础方法与技术，全面提升学生的综合素质。

一、课程目标

教学目标：本课程目的是使学生掌握阅读、分析地质图件和编制构造图件的基本知识和技能，能够对实验室及野外的各种地质构造现象的特征进行分析和识别，建立起构造分析的空间和时间概念，掌握倾斜岩层、褶皱岩层及断层地区地形地质图的阅读和分析方法，掌握节理玫瑰花图、区域构造纲要图和图切区域地质剖面图的编绘技能。掌握运用极射赤平投影研究构造地质的基本方法，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力，学习如何综合运用实验方法和技术研究构造地质现象和规律。增强学生对祖国大好河山的热爱，培养学生以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣的“三光荣”精神。

课程分目标：

课程目标1：

掌握倾斜岩层、褶皱岩层及断层地区地形地质图的阅读和分析方法，掌握节理玫瑰花图、区域构造纲要图和图切区域地质剖面图的编绘技能。（支撑本专业毕业要求2-1）

课程目标2：

掌握运用极射赤平投影研究构造地质的基本方法，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力，学习如何综合运用实验方法和技术研究构造地质现象和规律。（支撑本专业毕业要求4-3）

课程目标3：

增强学生对祖国大好河山的热爱，培养学生以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣的“三光荣”精神。（课程思政教学目标）

**表1课程目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 课程目标1 | 2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题； |
| 课程目标2 | 4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释与建模，并通过信息综合获得合理有效的结论。 |
| 课程目标3 | 课程思政教学目标 |

二、课程内容、课程要求及学时分配

**表2 实验内容、要求及学时分配表**

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验**  **属性** | **开出**  **要求** | **课内**  **学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 用极射赤平投影换算岩层产状 | 实验内容：  1）熟悉极射赤平投影的基本原理和使用方法；  2）进行真倾角与视倾角的相互换算。  实验要求：  1）了解赤平投影的原理，掌握平面、直线和平面法线的投影方法；  2）学会用赤平投影方法换算真倾角与视倾角。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 2 | 阅读倾斜岩层地形地质图和编绘图切地质剖面图 | 实验内容：  1）分析倾斜岩层露头在地形地质图上的形态特征和影响露头宽度的因素；  2）在倾斜岩层地形地质图上求取岩层的产状和厚度；  3）编绘倾斜岩层图切地质剖面图。  实验要求：  1）熟悉倾斜岩层露头在地形地质图上的形态特征及影响露头宽度的因素；  2）学会利用倾斜岩层露头线与地形等高线的关系，求倾斜岩层的产状及厚度；  3）了解布置图切地质剖面线的原则，掌握编绘倾斜岩层图切地质剖面图的内容、步骤及方法。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 3 | 编制倾斜煤层底板等高线图 | 实验内容：  1）求倾斜煤层底板或岩层面产状的三点法；  2）编绘倾斜煤层底板等高线图；  3）在倾斜煤层底板等高线图上判读煤层的产状和埋藏深度。  实验要求：  1）学会采用三点法求倾斜煤层的产状；  2）熟悉根据钻孔见煤深度和煤层铅直厚度求煤层底板标高，并绘制煤层底板等高线；  3）学会利用煤层底板等高线与地形等高线的关系绘制煤层露头线，进一步结合不整合面等高线圈绘完善煤层底板等高线图。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 4 | 阅读褶皱岩层地形地质图及编绘图切地质剖面图 | 实验内容：  1）阅读褶皱岩层地形地质图的步骤、方法和内容；  2）编绘褶皱岩层图切地质剖面图；  实验要求：  1）掌握阅读褶皱岩层地形地质图的步骤及方法；  2）熟悉在地形地质图上分析褶皱构造要素，认识褶皱构造形态和组合型式，确定褶皱构造形成时代，以及用文字描述褶皱构造的内容；  3）学会编绘褶皱岩层图切地质剖面图。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 5 | 用赤平投影方法确定褶皱枢纽和轴面产状 | 实验内容：  1）β图解和π图解；  2）求取褶皱的枢纽和轴面产状。  实验要求：  1）学会用赤平投影方法确定褶皱枢纽和轴面产状；  2）正确的认识褶皱形态和产状特征。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 6 | 编绘和分析节理玫瑰花图 | 实验内容：  1）编绘节理走向玫瑰花图；  2）编绘节理倾向和倾角玫瑰花图；  3）分析节理玫瑰花图。  实验要求：  1）掌握整理节理资料和编绘节理玫瑰花图的内容、步骤和方法；  2）懂得分析节理玫瑰花图，并了解其构造意义。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| 7 | 阅读褶皱岩层、断层地区地形地质图和编绘图切地质剖面图 | 实验内容：  1）阅读和分析褶皱岩层和断层地区地形地质图的内容、步骤和方法；  2）在褶皱岩层和断层地区的地形地质图上判别断层两盘相对位移方向的方法；  3）编绘褶皱岩层和断层地区图切地质剖面图。  实验要求：  1）掌握阅读和分析褶皱岩层和断层地区地形地质图的内容、步骤和方法。  2）熟悉根据褶皱构造被断层切错的情况和断层的产状，分析断层两盘的相对位移方向，确定断层的类型。  3）学会编绘褶皱岩层、断层地区图切地质剖面图。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| 8 | 综合阅读和分析区域地质图以及编绘区域构造纲要图、图切区域地质剖面图 | 实验内容：  1）阅读和分析区域地质图；  2）编绘区域构造纲要图；  3）编绘图切区域地质剖面图。  实验要求：  1）熟悉综合阅读和分析区域地质图的内容、步骤和方法，练习根据区域地质图叙述区域内的地层、褶皱、断层和岩浆岩体的分布、特征和组合规律，以及地质构造发展史，并应用力学原理探讨地质构造的力学成因。  2）掌握编绘区域构造纲要图的内容、步骤和方法。  3）学会编绘区域构造剖面图。 | 综合 | 必做 | 2 |  |
| **合计** | |  |  |  | **16** |  |

三、课程思政教学设计

通过课程教学过程中地质图件的解读与分析，增强学生对祖国大好河山及地质事业的热爱；通过“以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣”“三光荣”精神的解读，使学生认识到这即是新中国成立以来地质工作全力支撑国家经济社会发展的理念集成和思想结晶，也是地质勘查行业以保障国家能源资源安全为己任的精神凝练和文化内核和广大地质工作者心系国家建功立业的家国情怀和职业追求，使学生进一步加深对“三光荣”精神的理解，提高学习的自觉性和主动性。

四、师资队伍

课程负责人：具有博士学历、副教授及以上职称。

实验教师：具有学士及以上学历，助教及以上职称。

实验技术人员：具有学士及以上学历，助教及以上职称。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

[1] 谢仁海，渠天祥，钱光谟．构造地质学[M]．徐州：中国矿业大学出版社，2007：249-343.

**2．教学参考资料**

[1] 张长厚，王根厚，余心起，曹秀华．构造地质学实习指导书[M]．北京：地质出版社，2014：1-62.

**3．虚拟仿真资源**

构造地质学，姜波，“学银在线”网络平台

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为专业实践课程，重点在培养学生的阅读、分析地质图件和编制构造图件的基本知识和技能，能够对实验室及野外的各种地质构造现象的特征进行分析和识别，建立起构造分析的空间和时间概念，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力，学习如何综合运用实验方法和技术研究构造地质现象和规律。因此，讲解理论时力求从理论的来源和形成过程循序渐进，尽可能做到深入浅出。讲解应用时，多收集案例，典型的案例讲透，选择较多的多方面案例，增加广度。更多地以启发式和研究性的教学为主，除了理论知识的讲解外，提倡学生主动探究和创新实践的精神。

**2．教学策略与教学方法**

本课程突出实践性和开放性，课程内容与生活、生产、自然科学等紧密结合。课堂教学主要采用多媒体方式进行，增加学生的学习兴趣；借助动画演示和三维演示的方法，帮助学生理解和解决难题。

**3．教学场地与设施**

需要多媒体教室。

**4．教学服务**

教师除组织课堂教学外，还向学生提供答疑服务。同时会布置课堂作业，课堂作业与课堂内容密切结合，帮助学生巩固所学内容，也检查了学生对所学内容的理解和掌握程度。作业全部批改，并及时反馈给学生。

七、课程考核

考核方式为考查，课程成绩由平时成绩与实验报告成绩共同构成。其中，平时成绩比例为30%，由随堂提问、课堂表现和出勤过程等组成。实验报告成绩为70%，为8次实验课程报告成绩的平均值。由指导教师按照百分制给予评定，再按照规定比例计算，最终成绩由百分制换算五级制：优秀（85分及以上）、良好（75—85分）、中等（65—75分），及格（60—65分）和不及格（60分以下）。

八、说明

1．本课程教学质量标准也适用于全校其他非资源勘查工程专业的本科生。

2．课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李 明

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：P05527

《构造地质学课程设计》课程教学质量标准

学时：1周学分：1.0

构造地质学课程设计是一门专业实践课；其先修课程是普通地质学、构造地质学；适用资源勘查工程专业；该课程主要内容包括地质图综合阅读与分析、图件（综合地层柱状图、构造纲要图和图切地质剖面图）编制以及报告编写。本课程注重理论与实践相结合，对培养学生科学思维，增强实践动手能力，提高学生的综合素质有重要作用，为学习后续课程奠定基础。

一、课程目标

**教学总目标：**本课程是在构造地质学课程学习基础上，理论联系实践，掌握区域地质图综合阅读与分析能力、基础地质图件编制能力，并掌握基本的分析原则和方法。增强学生对祖国大好河山的热爱，培养学生以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣的“三光荣”精神。

**教学分目标：**结合构造地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定3个课程目标，支撑毕业要求内涵观测点（表1）。

**课程目标1，**掌握各种地质构造的观察和研究方法，基础地质图件的阅读、分析和编制，能够辩识、描述各种地质构造的基本形态和组合型式，并对其形成的影响因素进行分析（支撑毕业要求内涵观测点）。

**课程目标2，**掌握阅读和分析区域地质资料、编写区域地质报告以及绘制地层综合柱状图、图切地质剖面图和构造纲要图地质图件的基本技能，掌握综合运用构造地质理论进行区域构造地质分析的思路、方法和程序，具备初步具有从事地质构造分析及研究的能力（支撑毕业要求内涵观测点）。

**课程目标3，**使学生对国家能源安全了解，对学校、对专业特色有了更深的认识，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习（支撑课程思政目标）。

**表1 课程目标与毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 课程目标1 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |
| 课程目标2 | 3-2：针对以煤为主的化石能源矿产勘探地质问题的特定需求，完成工程问题各环节设计。 |
| 4-1：能够利用科学与工程原理与方法，利用文献和资料调研，对以煤为主的化石能源矿产勘探复杂工程问题进行研究方案设计。 |

二、课程设计内容、要求及学时分配

在全面分析区域地层及地史、地质构造、岩浆活动等基础上，重点研究区域的构造演化史。运用构造地质学知识循序渐进地进行地质图的阅读和分析，掌握阅读区域地质资料（包括文字和图件），绘制综合地层柱状图、构造纲要图、图切地质剖面图和编写区域地质说明书的基本内容、步骤、方法和技能。

**主要教学内容、要求及学时分配如下：**

| **序号** | **设计内容** | **设计要求** | **学时（天）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 资料查阅和熟悉 | 熟悉区域地质资料，内容包括自然地理概况、地层、岩性、地层接触关系、岩浆岩、区域地质构造概况。 | 1 | 备选区域：  秦皇岛柳江地区  湖南省涟源地区 |
| 2 | 资料的分析归纳和成图 | 掌握地质构造综合分析、岩浆岩描述和地质发展史分析的原理和方法。进行综合地层柱状图、构造纲要图和图切地质剖面图的绘制。 | 3 |  |
| 3 | 文字报告编写 | 在以上综合分析成果的基础上，编制本区的区域地质说明书，要图文并茂。 | 1 |  |
| **合计** | |  | **5** |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有博士学位和讲师以上职称教师，应具有丰富的野外及实际工作经历，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

自编实验指导书

五、教学组织

阅读区域地质资料，内容包括：自然地理概况、地层、岩性、地层接触关系、岩浆岩、区域地质构造概况。从本区所属大地构造单元、大地构造演化、区内地质构造的总体特征（主要构造方向、发育程度、组合型式、形成演化和动力学机制等）等几个方面进行地质构造的综合分析，对本区岩浆岩体的位置、产状、空间方位、岩性及其相变、围岩等进行描述。在地层、构造、岩浆活动等分析的基础上，结合区域大地构造演化，分析研究区地质发展演化阶段及其特征，分析主要演化期次构造作用特征。同时进行综合地层柱状图、构造纲要图和图切地质剖面图的绘制。在以上综合分析成果的基础上，编制本区的区域地质说明书。

课堂教学和课程设计均需要多媒体教室。教师除组织课堂教学外，还应向学生提供多次答疑服务，及时对图件错误进行指导和修正。

六、课程考核

实习成绩评定主要依据学生表现（10%）、实习报告（30%）、图件质量（60%）等方面综合评定，分为五个等级，即优秀、良好、中等、及格与不及格。

七、说明

本课程教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系会议讨论通过。

制定者：鞠 玮

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：P05530

《沉积岩石学课程实验》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 0.5学分

沉积岩石学课程实验是资源勘查工程专业实践课程，重在通过实践使学生获得直观认知，并培养学生的动手和实践能力；其先修课程是普通地质学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩浆岩石学和变质岩石学等；适用资源勘查工程专业本科生。该课程的主要内容是观察沉积岩的矿物成分、结构、构造等方面特征，并学会常见沉积岩鉴定和描述的基本技能。通过该课程的学习，使学生直观认识沉积岩的矿物成分、结构、构造等方面特征，学会常见沉积岩鉴定和描述的基本技能，锻炼实践能力和科学探索精神，增强学科创新意识，为后续课程的学习打下坚实的基础。

一、课程目标

**1．教学总目标**

通过该课程的学习，使学生学会观察描述沉积岩矿物成分、结构、构造等方面特征，学会常见沉积岩鉴定和描述的基本技能，锻炼实践能力和科学探索精神，增强学科创新意识。

**2．教学分目标**

结合课程知识体系和对学生的毕业要求，设定2个教学目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

1）教学目标1：学会观察描述沉积岩矿物成分、结构、构造等方面特征，学会常见沉积岩鉴定和描述的基本技能（支撑本专业毕业要求2-1、2-3）。

2）教学目标2：锻炼实践能力和科学探索精神，增强学科创新意识（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求3-4、12-1）。

**表1 课程目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 课程目标1 | 2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。  2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |
| 课程目标2 | 3-4：持续对选定设计方案进行评价和优化，在设计中体现创新意识。  12-1：了解自然科学、工程及以煤为主的化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术及国内外发展动态，认识到不断探索和学习的必要性和重要性。 |

二、课程内容、要求及学时分配

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验属性** | **开出要求** | **课内学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 碎屑岩手标本鉴定和描述 | 实验内容：砾岩和角砾岩、不同粒度和成分的砂岩、粉沙岩、泥岩和页岩等。  实验要求：1）认识碎屑岩的常见岩石类型，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则。2）在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。 | 验证 | 必做 | 6 |  |
| 2 | 碳酸盐岩和硅质岩手标本鉴定和描述 | 实验内容：砾屑灰岩、鲕粒灰岩、核形石灰岩、生屑灰岩、珊瑚灰岩、泥晶灰岩、白云质灰岩、白云岩、燧石岩等。  实验要求：1）认识碳酸盐岩和硅质岩的常见岩石类型，并掌握矿物组成、结构、构造特征和分类命名原则。2）在认真观察、测试的基础上，独立完成实验报告上规定的内容。实验报告要求字迹工整、清晰，岩石类型鉴定及矿物特征描述准确，用词得当。 | 验证 | 必做 | 4 |  |
| 3 | 陆源碎屑岩薄片描述和鉴定 | 实验内容：石英砂岩、岩屑长石砂岩或长石岩屑砂岩、粉砂岩、泥岩等。  实验要求：1）在显微镜下观察常见陆源碎屑岩的成分、结构、构造等微观特征，进行岩石综合命名，记录并绘制素描图。2）观察以下内容并记录：碎屑成分、填隙物成分、结构特征等。3）根据其碎屑成分的含量、结构等对陆源碎屑岩进行综合命名，并进行成因分析。4）完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。 | 验证 | 必做 | 4 |  |
| 4 | 碳酸盐岩薄片描述和鉴定 | 实验内容：泥晶灰岩、鲕粒灰岩、白云岩等。  实验要求：1）在显微镜下观察常见碳酸盐岩的成分、结构、构造等微观特征，进行岩石综合命名，记录并绘制素描图。2）观察以下内容并记录：矿物组成、颗粒组成、胶结方式、支撑结构等。3）完成实验内容，如实记录实验现象，并思考原因。在规范的实验报告纸上书写，实验报告内容应包括：实验名称、实验目的、实验要求，实验内容。报告书写要求认真、整洁、清晰和规范。 | 验证 | 必做 | 2 |  |
| **合计** | |  |  |  | **16** |  |

三、课程思政设计

在沉积岩石学基础理论知识讲授中，通过一系列案例的分析，引导学生树立学科创新意识和科学探索精神。

四、师资队伍

课程负责人应具有博士学位、副教授及以上职称，具有5年以上从事地质学教学与科研工作经历。主讲教师应具有博士学位、讲师及以上职称，教师应具有较丰富的野外及实际工作经历，以及足够的教学能力和专业水平。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

《沉积岩实验指导书》（第1版），朱筱敏主编，中国石油大学出版社，2008年。

**2．教学参考资料**

1）《岩石学实验指导书》（第1版），桑隆康、廖群安、邬金华主编，中国地质大学出版社，2016年；

2）《岩石学实验教程》（第1版），肖渊甫、郑荣才、邓江红主编，地质出版社，2016年；

3）《矿物岩石学实验教程》（第1版），唐洪明、季汉成主编，石油工业出版社，2014年。

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为专业实践课程，重点是使资源勘查工程专业学生学会观察沉积岩的矿物成分、结构、构造等方面特征，掌握常见沉积岩鉴定和描述的基本技能。课程主要内容的设置应紧密围绕使学生“具有宽厚的基础理论知识、扎实的工程实践能力、良好的科学人文素养、高度的社会责任感”的培养目标，使学生掌握沉积岩观察和鉴定相关技能的同时，树立学科创新意识，培养科学探索精神。

**2．教学策略**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，在保证知识体系完整性的前提下，应注重教师演示与学生操作相结合，以此加强学生专业技能的培养。

**3．教学方法**

本课程采用讲授法、演示法进行教学。

**4．教学场地与设施**

专业岩石学实验室、偏光显微镜实验室。

**5．教学服务**

授课教师向学生及时提供答疑服务；要布置课外作业，课外作业布置应结合课程进度，促使知识的巩固和实践强化，作业的批改应达到100%，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

**（一）考核方式**

本课程考核采取过程评价与目标评价相结合的方式。过程评价以实验报告评定为主，占总成绩40%。目标评价以期末实验测评为主，占总成绩60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**（二）成绩评定**

**1．实验报告**

实验报告成绩占总成绩的40%，每个实验成绩为百分制，数个实验成绩相加得到最终实验成绩。该部分成绩由实验课老师根据量规表中的考核标准进行评分，如表2所示。

**2．期末测评**

采用实验操作技能考察的形式进行。期末成绩为百分制，最后折合成60分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。该部分成绩由实验课老师根据量规表中的考核标准进行评分，考试内容须覆盖支撑全部毕业要求内涵观测点的授课内容，如表2所示。

**表2 《沉积岩石学课程实验》实验报告成绩和期末测评成绩量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 2-1、2-3 | 1 | 能够熟练掌握常见沉积岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成沉积岩描述的实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动协调组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握常见沉积岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成沉积岩描述的实验报告撰写，在实验过程中能够和组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握常见沉积岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成沉积岩描述的实验报告撰写，在实验过程中部分沉积岩标本的鉴定描述内容需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成常见沉积岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成沉积岩描述的实验报告撰写，在实验过程中所有沉积岩标本的鉴定描述内容需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成常见沉积岩的肉眼观察与描述，在组内其他成员的帮助下也无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

八、说明

1）在教学方法上，要求教师示范和学生实际操作相结合。

2）本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：李壮福

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：P05531

《沉积学与岩相古地理学课程实验》课程教学质量标准

16学时（课内学时）0.5学分

《沉积学与岩相古地理学实验》是资源勘查工程专业的专业选修课程《沉积学与岩相古地理学》配套的实践课程；其先修课程是普通地质学、矿物岩石学、古生物地层学、构造地质学、地球化学、地球物理勘探技术及应用等；适用于资源勘查工程等理工科专业。主要内容包括：……野外实践与实验教学。通过实验教学，学生将进一步深化对沉积学与岩相古地理学基本概念和基础理论的认识，培养地质思考能力，增强实践动手能力并获得相关实验操作技术；建立沉积体系分布时空观，初步掌握沉积相分析与古地理重建的基本方法和基本技能。

一、课程目标

**（一）课程目标**

通过本课程学习，使学生掌握沉积环境和沉积相的基本知识、基本理论和研究方法，常见沉积环境和沉积相的成因标志和相模式，建立沉积体系分布时空观，掌握沉积相分析和古地理重建的工作方法和基本技能，为后续课程学习、以及从事相关领域研究奠定基础。

**（二）课程目标对毕业要求的支撑**

结合沉积学基础知识体系和对学生的毕业要求，设定4个课程目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

课程目标1：掌握沉积环境和沉积相的基本知识、基本理论和研究方法，掌握沉积相分析和古地理重建的工作方法和基本技能（支撑本专业毕业要求2-3）。

课程目标2：掌握常见沉积环境和沉积相的成因标志和相模式，建立沉积体系分布时空观（支撑本专业毕业要求4-3）。

教学目标3：通过小组为单位的野外观测，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，以及能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作实施的能力（支撑本专业毕业要求9-2）。

课程目标4：课程教学过程中通过野外实践及典型实例的引入等方法，激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求2-3、4-3、9-2）。

**表1课程目标与毕业要求指标点对应表**

| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| --- | --- |
| 课程目标1 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |
| 课程目标2 | 4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释与建模，并通过信息综合获得合理有效的结论。 |
| 教学目标3 | 9-2：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |
| 课程目标4 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。  4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释与建模，并通过信息综合获得合理有效的结论。  9-2：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |

二、课程内容、要求及学时分配（表2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 碎屑岩粒度分析 | 1）完成薄片粒度测量、认真填写原始记录表；2）完成粒度数据处理和相关图件的编绘，并分析沉积环境意义。 | 2 |  |
| 2 | 化石显微组构与化石组合分析 | 1）观察碳酸盐岩中化石碎片的显微组构特征及镜下鉴定标志。2）生物化石组合分析及其沉积环境意义。 | 2 |  |
| 3 | 钻井取芯段沉积相分析实验 | 1）完成给定钻井岩心的沉积相标志识别；2）完成给定取芯井段的沉积相分析，尝试分析沉积演化。 | 2 |  |
| 4 | XX区块单因素古地理图件绘制 | 1）结合给定区域基础地质资料的分析，完成相关古地理图件的单因素图件编制，尝试描述沉积体系空间展布。 | 2 |  |
| 5 | 徐州大北望剖面寒武系馒头组-徐庄组沉积学实习 | 1）完成野外剖面沉积相标志的收集；2）完成观测层段沉积序列图及沉积相分析。 | 4 |  |
| 6 | 徐州大北望剖面寒武系张夏组-凤山组沉积学实习 | 1）完成野外剖面沉积相标志的收集；2）完成观测层段沉积序列图及沉积相分析。 | 4 |  |
| **合计** | |  | **16** |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有矿产普查与勘探专业或地质学专业沉积（岩石）学与古地理学研究方向博士学位和副教授以上职称的教师。

实验教师配置要求：具有矿产普查与勘探专业或地质学专业沉积（岩石）学与古地理学研究方向博士学位、中级及以上职称，且具有累计1年以上野外地质实践经历的教师。

四、教材及教学参考

**1．教材、指导书**

自编实验/实习指导书

**2．主要参考书**

1）陈建强，周洪瑞，王训练，等编．沉积学及古地理学教程．北京：地质出版社，2014

2）姜在兴主编．沉积学．北京：石油工业出版社，2005

3）冯增昭主编．沉积岩石学．北京：石油工业出版社，1993

4）王英华等编著．化石岩石学．江苏徐州：中国矿业大学出版社，1990

5）余素玉编著．化石碳酸盐岩微相．北京：地质出版社，1989

五、教学组织

**1．教学场地与设施**

实验室名称：煤岩显微镜实验室；

野外实习地点：徐州大北望

主要设备、材料：光学显微镜、砂岩薄片、生物碎屑石灰岩薄片及野外实习工具；

虚拟仿真资源：无

**2．教学服务**

1）由任课教师讲授实验的目的、内容，由实验室指导教师讲清仪器的操作规程和注意事项；

2）实验分组进行，其中实验一、二每组2人，实验三、四为单独完成，实习一、二每组3~4人，每次实验时间为2小时（不能完成实验的学生在课后可进行补做），实习每次为4小时，由学生独立完成，但任课教师和实验员应在实验室及野外进行现场指导；

3）要求学生严格遵照实验课守则，认真实验，按时完成报告并进独立考核；

4）任课教师对实验报告作业要全部批阅，评定成绩，并签名、签日期，并在下次实验前指出学生实验报告中存在的问题。

5）教师除组织实验课堂教学外，还向学生提供答疑服务，帮助学生巩固所学内容，也检查了学生对所学内容的理解和掌握程度。

六、课程考核

对学生的学习评价要体现过程考核，针对本门课程特点，以平时表现（出勤率+课堂/野外笔记）+实验/实习报告完成情况综合评定成绩，平时成绩占20%，实验/实习报告完成情况占80%。评分标准为五级制。成绩评定标准如下：

**1．平时成绩**

平时成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），平时成绩最终折算为20%。内容应包括出勤率及课堂/野外笔记，由任课教师根据量规表中的考核标准进行评分（表3）。

**表3 《沉积学与岩相古地理学实验》平时成绩量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 2-3、4-3 | 1-4 | 10 | 出勤 | 全部实验/实习环节无缺席、迟到、早退等现象，全程认真完成实验/实习的各项任务。 | 全部实验/实习环节无缺席，存在1-2次的迟到现象，全程认真完成实验/实习的各项任务。 | 全部实验/实习环节无缺席，存在3-4次的迟到现象，能全程完成实验/实习的各项任务。 | 全部实验/实习环节无缺席，存在4次以上的迟到现象，能全程完成实验/实习的各项任务。 | 全部实验/实习环节有缺席，未能完成全部的实验/实习任务。 |
| 2-3、4-3、9-2 | 10 | 课堂/野外笔记 | 笔记内容完整、书写工整，在实验/实习过程中表现优秀，能够充分考虑所学的地质学基础理论和基本方法技能，能有自己对地质学的体会和理解。 | 笔记内容较完整、书写较工整，在实验/实习过程中表现良好，能够考虑所学的地质学基础理论和基本方法技能。 | 笔记完成过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，内容较完整、书写一般。 | 笔记完成过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成，内容较完整、书写不认真。 | 无法按要求完成记录的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成笔记，笔记内容不完整、书写不认真。 |

**2．实验/实习**

实验成绩占总成绩的80%，每个实验/实习成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验单独给出成绩，最终加权求和得到最终实验成绩。该部分成绩由实验课老师根据实验量规表中的考核标准进行评分，如表4~8所示。

**表4 《实验一：碎屑岩粒度分析》量规表**

| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 1-3、9-1 | 1、3 | 10 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握碎屑岩粒度分析方法，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动协调组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握碎屑岩粒度分析方法，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够和组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握碎屑岩粒度分析方法，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中部分数据处理、图件绘制及解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成碎屑岩粒度分析，按照规范实验报告撰写，在实验过程中所有数据处理、图件绘制及解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成碎屑岩粒度分析和实验报告撰写，在组内其他成员的帮助下也无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

**表5 《实验二：化石显微组构与化石组合分析》量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 1-3、9-1 | 1、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握化石显微组构与化石组合分析方法，主动查阅相关文献按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动协调组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握化石显微组构与化石组合分析方法，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够和组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握化石显微组构与化石组合分析方法，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中部分数据化石碎片鉴定及环境解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成化石显微组构与化石组合分析，按照规范实验报告撰写，在实验过程中所有化石碎片鉴定及环境解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成化石显微组构与化石组合分析和实验报告撰写，在组内其他成员的帮助下也无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

**表6 《实验三：钻井取芯段沉积相分析实验》量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 1-3、9-1 | 1、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握钻井沉积相分析，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够综合岩性、古生物及地球物理等沉积相标志开展沉积相分析，积极主动协调组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握钻井沉积相分析，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够运用相关沉积相标志开展沉积相分析，和组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握钻井沉积相分析，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中部分数据沉积相标志判识及沉积相解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成钻井沉积相分析，按照规范实验报告撰写，在实验过程中所有沉积相标志判识及沉积相解释工作需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成钻井沉积相分析和实验报告撰写，在组内其他成员的帮助下也无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

**表7 《实验四：XX区块单因素古地理图件绘制》量规表**

| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 1-3、9-1 | 1、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握单因素古地理图件绘制，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中积极主动协调组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握单因素古地理图件绘制，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中能够和组内成员完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握单因素古地理图件绘制，按照规范完成实验报告撰写，在实验过程中部分图件绘制需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成单因素古地理图件绘制，按照规范实验报告撰写，在实验过程中所有图件绘制需要在组内其他成员的帮助下完成，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成单因素古地理图件绘制和实验报告撰写，在组内其他成员的帮助下也无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

**表8 《实习一/二：徐州大北望剖面寒武系馒头组-徐庄组/张夏组-凤山组沉积学实习》量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求内涵观测点 | 课程教学目标 | 分值 | 考核项目 | 考核标准 | | | | |
| 优秀 | 良好 | 中等 | 及格  （合格标准） | 不及格 |
| 1-3、9-1 | 1、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握完成野外剖面沉积相分析，按照规范完成实习报告撰写，在实习过程中积极主动协调组内成员完成整个实验，实习报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握野外剖面沉积相分析，按照规范完成实习报告撰写，在实习过程中能够和组内成员完成整个实验，实习报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握野外剖面沉积相分析，按照规范完成实习报告撰写，在实习过程中部分沉积相标志的收集及图件绘制需要在组内其他成员的帮助下完成，实习报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成野外剖面沉积相分析，按照规范实习报告撰写，在实习过程中所有沉积相标志的收集及图件绘制需要在组内其他成员的帮助下完成，实习报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成野外剖面沉积相分析和实习报告撰写，在组内其他成员的帮助下也无法完成实习，实习报告内容不完整、书写不认真。 |

七、课程评价与持续改进

**1．课程评价**

课程评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《资源勘查工程专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

课程负责人组织课程组实施课程评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程。课程负责人负责撰写课程总结报告，实施课程评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，课程组教师采取座谈会、讨论组、与学生单独交流，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）实习：根据学生实习报告完成情况，对学生毕业能力进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）实验：对学生实验状态及操作水平进行总结，做出实施改进。

（4）期末总结：对实验课总评成绩进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写实验课总结报告，提出课程持续改进意见，用于本实验课持续改进。

八、说明

本课程教学质量标准变更应有课程负责人提出，专业负责人审批，并报学院与教务部备案。实验标本的种类和数量可根据实验室具体情况进行适当调整。

制定者：沈玉林

审定者：郭英海

批准者：刘志新

课程编号：P05532

《能源地质学综合实验》课程教学质量标准

32学时 1学分

能源地质学综合实验是资源勘查工程专业的专业实践课程，其先修课程是能源地质学、构造地质学、沉积学、矿床学、地球化学。该课程通过实验教学，使学生在掌握聚集有机质（煤/油页岩）、分散有机质（烃源岩）及油、气基本性质的基础上，对宏观煤岩学特征、显微组成（包括干酪根显微组分）、煤化程度等进行鉴定，使学生了解现代测试仪器和测试手段，掌握常规测试技术与方法，加深对煤的岩石学组成、显微组分的煤化趋势等的理解。

一、课程目标与毕业要求

能源地质学实验课程的根本目的是使学生具备较为完整、系统的化石能源地质学基本知识体系，为资源勘查及资源综合评价课程学习奠定基础。综合化石能源地质学实验知识体系和对学生的毕业要求，设定2个课程目标分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）和1个课程思政目标。

课程目标1：要求学生在深入理解概念、掌握基本理论的基础上，掌握宏观煤岩学特征和腐植煤演化序列类型；掌握煤岩砖片制备方法；掌握烟煤显微成分识别（镜质组、壳质组、惰质组和矿物组及其组合观察）；掌握显微组分煤化序列及其组合定量；掌握干酪根显微组分识别；掌握石油基本物理性质。为培养学生的化石能源矿产资源勘查与评价能力奠定基础。

课程目标2：要求学生掌握化石能源地质学常规测试仪器和测试手段；熟悉显微组分和常见矿物的地质成因及其在化石能源矿产资源勘查与评价中的实际应用；加深理解化石能源地质基本理论。

课程思政目标：在开展实验过程中，结合国内化石能源地质代表人物的讲授，让学生树立解放思想、勇于创新的科学精神；通过有机岩石学研究技术与仪器介绍，让学生了解国内仪器设备研发和制造的卡脖子技术，激发学生树立创造、发明等民族精神；基于中国矿业大学以煤系矿产资源勘探特色，促进学生树立爱岗敬业、奉献社会的职业道德。

**表1课程目标与毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求内涵观测点 |
| 课程目标1 | 2-1：能运用相关数学、自然科学、工程知识和地质学基本原理与方法，有效识别和判断以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。  3-1：掌握以煤为主的化石能源矿产勘探工程设计的基本设计技术和方法，基本掌握影响设计目标和技术方案的因素。  4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释与建模，并通过信息综合获得合理有效的结论。 |
| 课程目标2 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。 |

二、课程内容、要求及学时分配

综合实验包括11项实验内容（表2），5项为4学时，6项为2学时。

**表2实验名称与教学内容和要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 视频/录像+宏观煤岩学特征 | 实验内容：1）了解化石能源形成聚集过程；2）掌握腐植煤硬煤的四种宏观煤岩成分和四种宏观煤岩类型的特征和鉴别方法；3）掌握腐植煤硬煤光泽岩石类型的划分标志及鉴别方法；4）掌握硬煤宏观结构、构造特点。  实验要求：观测描述4个系列宏观煤岩成分和宏观煤岩类型。每组人数：8。提交实验报告。 | 2 |  |
| 2 | 腐植煤演化序列类型 | 实验内容：1）掌握腐植煤的主要宏观物理性质的煤化作用趋势，并由此大致确定煤级；2）用不同煤化程度的镜煤或亮煤小块进行“燃烧试验”，以便大致确定煤化程度。  实验要求：观测描述6件不同煤级腐植煤。每组人数：8。提交实验报告。 | 2 |  |
| 3 | 煤岩砖片制备方法 | 实验内容：1）掌握煤岩砖片制备步骤分：制片、磨片和抛光三个步骤。  实验要求：按照国家标准《煤岩分析样品制备方法（GB/T 16773-2008）》开展煤砖制作实验。每人制作一件煤砖样品。提交实验报告。 | 4 |  |
| 4 | 烟煤镜质组显微组分识别 | 实验内容：1）观察镜质组中镜质组亚组分的反光色、透光色、形态、结构和产出特征；2）掌握镜质组亚组分显微镜下的鉴别标志。  实验要求：通过镜下观察，用彩笔描绘6个不同显微亚组分的形态（透光和反光各3个），标注显微亚组分名称并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 4 |  |
| 5 | 烟煤惰质组显微组分识别 | 实验内容：1）观察惰质组中惰质组亚组分的反光色、透光色、形态、结构和产出特征；2）掌握惰质组亚组分显微镜下的鉴别标志。  实验要求：通过镜下观察，用彩笔描绘6个不同显微亚组分的形态（透光和反光各3个），标注显微亚组分名称并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 4 |  |
| 6 | 烟煤壳质组显微组分识别 | 实验内容：1）观察壳质组亚组分的反光色、透光色、形态、结构和产出特征；2）掌握壳质组亚组分显微镜下的鉴别标志。  实验要求：通过镜下观察，用彩笔描绘6个不同显微亚组分的形态（透光和反光各3个），标注显微亚组分名称并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 4 |  |
| 7 | 烟煤常见矿物识别 | 实验内容：1）掌握煤中常见矿物在反射光、透射光下的鉴别标志。  实验要求：通过镜下观察，用彩笔描绘4个不同矿物组分的形态（透光和反光各2个），并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 2 |  |
| 8 | 干酪根显微组分识别 | 实验内容：1）观察干酪根不同显微组分亚组的反射光、透射光下的颜色、显微组分形态、结构和产状特征。  实验要求：通过镜下观察，用彩笔描绘4个不同显微亚组分的形态（透光和反光各2个），标注显微亚组分名称并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 2 |  |
| 9 | 显微组分煤化作用演化序列（褐煤+烟煤+无烟煤） | 实验内容：观察三大显微组分组的光学性质在煤化过程中的演化趋势，大致判别煤样的煤化程度。  实验要求：通过镜下观察，对比5组不同煤级煤的镜质组、惰质组或壳质组的光学特征，标注显微亚组分名称并作简单描述。每组人数：1。提交实验报告。 | 2 |  |
| 10 | 显微组分及其组合定量 | 实验内容：1）采用“数点法”，手动或应用“颗粒计数器”对煤进行显微组分定量，利用“20点网格微尺”进行显微煤岩类型定量；2）煤的显微组分－显微煤岩类型综合分析。  实验要求：按照国家标准《煤的显微组分组和矿物测定方法（GB/T 8899-2013）》开展实验。从光片的左上角开始，按事先确定的点距按行逐点统计，当一行统计完毕后，按预定的行距在纵向上移动一步，继续进行另一行统计。落在目镜十字丝交点上的组分或矿物才能参加统计。要求统计总点数在400以上。每组人数：2。提交实验报告。 | 4 |  |
| 11 | 石油基本物理性质观测 | 实验内容：1）观察石油的颜色和石油荧光性；2）了解石油的密度、粘度及其表达方式。  实验要求：显微镜下和宏观观察相结合。每组人数：2。提交实验报告 | 2 |  |
| **合计** | |  | **32** |  |

三、师资队伍

本实验课程设负责人1名、主讲教师1-2名（讲师及以上职称），必须具有地学类专业、煤地质学方向相关的博士学位，具有丰富的实验教学经验和较强的实践动手能力。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

[1]秦勇，傅雪海，吴财芳，等．化石能源地质学导论．徐州：中国矿业大学出版社，2017.

[2]指导书名称：《能源地质学实验指导书》讲义.

**2．主要教学参考书**

[1] 李贤庆，马安来，钟宁宁，等．烃源岩有机岩石学研究方法与应用．重庆：重庆大学出版社，1997.

[2] 肖贤明．有机岩石学及其在油气评价中的应用．广州：广东科技出版社，1992.

[3] Stach E，et al（杨起等译）．斯塔赫煤岩学．北京：地质出版社，1992．

[4] 杨起，韩德馨（主编）．中国煤田地质学（上册）．北京：煤炭工业出版社，1979.

五、教学组织

**1．教学场地与设施**

实验室名称：煤岩显微镜实验室；

主要仪器：透反两用偏光显微镜、荧光显微镜；

虚拟仿真实验系统：地质标本虚拟仿真实验教学与训练竞赛系统建设。

**2．教学服务**

1）由任课教师讲授实验的目的、内容，由实验室指导教师讲清仪器的操作规程和注意事项；

2）实验分组进行，每大组6~8人，每小组2人。每次实验时间为2小时（不能按时完成实验的学生在课后可进行补做）；

3）要求学生严格遵照实验课守则，认真实验，按时完成报告并进行独立考核；

4）课后开放实验，由学生独立完成，任课教师或实验员在实验室进行现场指导；

5）任课教师对实验报告作业要全部批阅，评定成绩，并签名、签日期，并在下次实验前指出学生实验报告中存在的问题；

6）答疑服务，帮助学生巩固所学内容，检查学生对所学内容的理解和掌握程度。

**3．课程思政设计**

1）在开展实验过程中，引导学生正确认识我国化石能源发展和研究现状，在教学过程中加入正能量话题，提升学生对我国有机岩石学研究成果和前景的自信心和自豪感；

2）通过有机岩石学研究技术与仪器介绍，让学生了解国内仪器研发和制造与国外的差距，激发学生树立创造、发明等民族精神，培养学生的使命感和责任感；

3）职业素养教育贯穿整个实验课程之中，专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守，具备职业道德。

六、课程考核

对学生的学习评价要体现过程考核，针对本门课程特点，以平时表现（出勤率+课堂活跃度+课堂笔记）+实验报告完成情况综合评定成绩，平时成绩占20%，实验报告完成情况占80%。评分标准为百分制。

七、说明

1）本课程教学质量标准也适用于全校其他非地质类理工科本科专业；

2）本课程教学质量标准变更由任课教师在开课之前提出，课程负责人本人或组织课程任课教师组研究，报专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：陈义林

审定者：傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：P05533

资源勘查工程专业《生产实习》实习教学质量标准

学时：2周 学分：2

《生产实习》是面向资源勘查工程专业的专业实践课。其先修课程是《非常规天然气地质学》、《非常规能源开采工程》、《矿井瓦斯防治》、《普通地质学》、《构造地质学》、《矿物岩石学》、《煤矿地质学》、《矿产资源勘查与评价》，适用于资源勘查工程专业本科生。课程内容包括与实际生产密切相关的煤矿生产、地质勘查、钻探工艺与岩心编录、煤层气钻井、测井、录井、固井、试井、煤层气压裂、煤层气排采、煤层气集输、煤层气公司考查等。本次实习综合运用《非常规天然气地质学》、《非常规能源开采工程》、《矿井瓦斯防治》、《普通地质学》、《构造地质学》、《矿物岩石学》、《煤矿地质学》、《矿产资源勘查与评价》等基础地质知识及理论，锻炼学生的实际应用和综合分析能力。要求学生掌握实习区地质背景分析方法、掌握煤矿井下、钻井现场等常用地质工作方法，掌握煤层气基本生产工艺及设备。

一、实习目标

培养具有社会主义核心价值观和工程伦理，能适应新时代煤矿及地勘工作的需要，系统掌握煤系矿产资源勘查及开发的基本理论和基本技能，能够在企业、科研院所等单位从事以煤、煤层气、页岩气等能源为主的资源与环境勘查、评价、开采、科学研究及管理等方面工作的人才。结合《生产实习》知识体系和对学生的毕业要求，设定3个课程目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

课程目标1，掌握煤炭生产、煤田地质勘查、煤层气生产设备及工艺，掌握勘查生产过程中相关图件的读图、制图方法，收集、分析和整理有关的生产数据，能够提出并准确描述与工程相关的科学问题。在以煤、煤层气为主的化石能源矿产勘查开发中能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等制约因素，通过技术经济评价进行方案比选。

课程目标2，在煤矿、煤田地质勘查、煤层气生产中引导学生深入思考生产工艺对环境和可持续发展的影响，讲解资源勘查及开发可能对人类及环境造成的损害及隐患，培养学生在工程中全面考虑问题的大局意识。能够站在环境保护和可持续发展的角度思考资源勘查工程实践的可持续性，评价资源勘探可能对人类和环境造成的损害和隐患。

课程目标3，培养学生的团队合作精神，不断学习和体会项目负责人及参与人所需要的各项能力与素质，在潜移默化中提升个人能力；发挥主观能动性，协助解决复杂工程问题中的技术方案或工艺流程，并力求创新，同时体会工程建设中需要考虑的社会、健康、安全等诸多因素。

**表1 实习目标与毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 课程目标1 | 3-3：在以煤为主的化石能源矿产勘探设计中能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等制约因素，通过技术经济评价进行方案比选。 |
| 课程目标2 | 7-3：能够站在环境保护和可持续发展的角度思考资源勘查工程实践的可持续性，评价资源勘探可能对人类和环境造成的损害和隐患。 |
| 课程目标3 | 9-2：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |

二、实习内容、要求及学时分配

**1．实习区地质背景（3天）**

1）教学目标

调研实习区地质背景，分析其对煤及煤层气生产的影响。了解含煤岩系发育序列、含煤特征、煤质特征、煤变质程度；判断含煤地层中的含水层、隔水层，掌握主要含气层的储层物性、含气性等。掌握岩心描述的标准及描述、记录方法。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）实习区地质背景（地层时代、层序、岩性）调研及介绍，分析其对煤及煤层气生产的影响。

（2）实习区主要含煤岩系发育序列、含煤特征、煤质特征、煤变质程度；判断含煤地层中的含水层、隔水层。

（3）实习区主要含气层的储层物性、含气性等。

（4）岩心描述的标准及描述、记录方法。

3）重点和难点

岩心描述、记录方法

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学、实际动手操作。

（2）作业：进行岩心描述、记录，绘制岩心描述柱状图。

**2．煤田地质勘查（2天）**

1）教学目标

掌握煤田地质勘探的相关设备与工艺流程，主要了解煤田地质勘查钻井、测井、录井等关键工艺流程及钻井地质报告编写方法。（支撑课程目标1、2、3）

2）教学内容

（1）煤田地质勘探流程、地质勘探设备

（2）煤田地质勘查钻井、测井、录井工艺

（3）煤田钻井地质报告编写

3）重点和难点

煤田钻井地质报告编写

4）教学方法

（1）讲授法、现场实例演示教学。

（2）作业：总结煤田地质勘查钻井、测井、录井工艺流程

**3．煤层气地质勘查（1天）**

1）教学目标

掌握煤层气勘查的相关设备与工艺流程，对比煤层气勘查与煤田勘查的异同，掌握煤层气勘查中参数井、生产试验井、生产井工艺及其在煤层气开发中所起的作用。（支撑课程目标2、3）

2）教学内容

（1）煤层气地质勘查流程及对应设备

（2）煤层气勘查参数井、试验井、生产井

3）教学方法

（1）讲授法、现场实例演示教学。

（2）作业：总结煤层气勘查中参数井、生产试验井、生产井的工艺流程及其在煤层气开发中所起的作用

**4．煤矿生产实习（6天）**

1）教学目标

掌握煤矿井巷地质编录、常见地质构造观测与素描；了解煤矿地质工作内容与日产管理流程；了解矿井的主要生产系统；掌握矿井通风系统，主要的井下瓦斯抽采治理措施。（支撑课程目标1、2、3）

2）教学内容

（1）煤矿井巷地质编录

（2）常见地质构造观测与素描

（3）矿井的主要生产系统

（4）主要的井下瓦斯抽采治理措施

3）重点和难点

煤矿井巷地质编录、矿井主要生产系统

4）教学方法

（1）讲授法、现场观测、实操。

（2）作业：完成井巷地质编录并绘图，完成常见地质构造观测、素描与记录，绘制煤矿通风系统图

**5．煤层气生产实习（2天）**

1）教学目标

掌握煤层气生产要素、主要工艺、设备配置；掌握地面煤层气井预抽的工艺流程；掌握煤层气试井、煤层气压裂、煤层气排采、煤层气集输等工艺流程及相关设备；比较地面煤层气井抽采与井下瓦斯抽采在设备、工艺、原理上的异同。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）地面煤层气抽采模式

（2）原位煤层气试井、煤层气压裂、煤层气排采、煤层气技术工艺及设备

3）重点和难点

煤层气生产工艺及设备

4）教学方法

（1）讲授法、现场观测、启发式教学。

（2）作业：完成原位煤层气地面井排采管线部署图，比较地面煤层气井抽采与井下瓦斯抽采在设备、工艺、原理上的异同

三、实习思政设计

1．引导学生正确认识我国能源需求、煤与煤层气勘查及开采的发展和研究现状，提升学生参与我国煤与煤层气资源勘查开采的使命感、责任心和自信心。

2．工程伦理和职业素养教育贯穿整个课程过程中，专业知识和技能的讲解中教育学生遵从工程伦理，遵守职业操守，具备职业道德。

3．引导学生关注我国煤与煤层气等化石能源勘查开发中的环境污染现状，培养学生可持续发展和保护环境的责任感。

四、师资队伍

实习负责人，博士学位以上，中、高级职称，从事煤炭勘查及煤层气抽采工程相关的研究及教学工作三年以上。

校内指导教师，一般1-2名主讲教师，博士学位以上，中、高级职称，具有从事煤炭勘查及煤层气抽采工程相关的研究或教学经验。

校外指导教师，一般1-2名主讲教师，中、高级职称，具有从事煤矿或煤层气抽采工程相关的研究或教学经验。

五、课程教学资源

利用自编的实习指导书指导该实习实训，校外实习基地包括生产煤矿（大屯煤电（集团）有限责任公司徐庄煤等）、教学矿井（运城职业技术大学教学矿井）、煤及煤层气地质勘查单位（徐州大屯煤电（集团）有限责任公司工程实业公司及咨询公司、江苏省地质勘探二队、山西省煤炭地质114勘查院、山西省煤层气工程技术研究院）、煤层开发与利用公司（山西蓝焰煤层气集团有限责任公司、晋城煤与煤层气共采国家重点实验室）等。

六、实习教学组织

实习采用实地观测与教师讲授相结合的方式，教师根据现场设备或工艺或地质现象进行现场讲述，学生进行记录及提问，采用互动启发答疑式教学，即预习-做题-答疑-考核；实习过程中观察-提问-互动解答-解疑-考核；制图则需描述-解疑-制图-考核。

实习小组每组不超过20人，每小组配备1-2名指导教师。教师在现场及室内均进行课程辅导及答疑。

七、实习考核

考核方式：强化过程考核，量化考核各个学生个体在实习中的表现，增强考核方式的公平与科学性，提高学生实习主动参与积极性，将考核划分为实习中考核（以实习过程考核）、实习记录、制图、专题实习报告为形式进行考核。

考核方法：实习中考核可以机试、随堂考核、答辩等多种方法；实习记录主要以专用实习记录本为准考核；制图以手工或计算机绘制完成相关图件为准考核；专题实习报告按要求上交实习报告为准考核。

**表2实习成绩评定标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **实习中考核（30%）** | **实习记录本（10%）** | **绘图成绩（20%）** | | **实习报告（40%）** | **合计** | |
| 课程目标1 | 3-3 | 10 | 5 | | 15 | 15 | | 45 | |
| 课程目标2 | 7-3 | 10 | 5 | |  | 15 | | 30 | |
| 课程目标3 | 9-2 | 10 |  | | 5 | 10 | | 25 | |

成绩构成：将实习中考核（30%）、实习记录本（10%）、绘图成绩（20%）、专题作业形式实习报告（40%）进行综合评分。最终成绩由百分制换算五级制，换算标准以“考核成绩与课程绩点折算表”为准。

**表3考核成绩与课程绩点折算表**



八、课程评价与持续改进

**1．课程评价**

课程评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《资源勘查工程专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

课程负责人组织课程组实施课程评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程。课程负责人负责撰写课程总结报告，实施课程评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，课程组教师采取座谈会、讨论组、与学生单独交流，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）作业：根据学生实习作业完成情况，对学生毕业能力进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）期末总结：对实习报告、绘图、实习记录进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写课程总结报告，提出课程持续改进意见，用于本课程持续改进。

九、说明

本课程标准的适用范围是资源勘查工程等专业，其他课程应用此标准需经课程负责人允许。课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：黄华州

审定者：吴财芳

批准者：刘志新

课程编号：P05534

《毕业实习或实训》教学质量标准

3周（校内学时）3学分

毕业实习或实训是资源勘查工程专业实践课程，是学生修完规定的全部必修课程、开展毕业设计（论文）前的一次关键性综合实践环节。毕业实习或实训的内容要求符合本专业培养方案设定的矿产资源、非常规能源、环境地质和地球信息科学与技术4个专业方向之一，并尽量与毕业设计（论文）的选题相关联。实习内容包括资料收集、样品采集、野外地质调查、生产现场考察等，根据实习预设的目的与要求，着重培养学生的理论知识运用能力和实际动手操作能力，以及发现并有效解决工程或科学问题的能力，为后续的毕业设计（论文）工作奠定良好的基础。同时，学生也通过毕业实习或实训的环节，在工程与社会、职业规范、环境与可持续发展、沟通和项目管理等方面获得必要的训练。

一、课程目标

教学总目标：通过本实践教学，使学生学会专业知识和专业技能在生产实际中的综合运用，所获得的经验或者阶段性成果可以为毕业设计（论文）的开展奠定基础。通过本实践教学，学生应能够在教师的指导下，掌握资料收集与整理、样品采集、实验操作等方法，了解专业相关生产环节的设备、技术、工艺流程，开展针对性的专业技能训练，提高学生的专业综合素质；同时，学生在实习过程中对于工程的社会属性、交流与沟通、职业道德素养等方面得到必要的锻炼或认知。

教学分目标：

根据本课程目标与学生毕业要求的关联性，设定了6个教学目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表 1）。

教学目标1：通过收集、整理和分析有关的生产数据，运用所学的专业知识原理与方进行规律的总结，找到有效解决问题的不同方案，并能通过综合分析进行优选（支撑本专业毕业要求2-4）。

教学目标2：在实习参与的工程或研究项目技术工作中，能够利用所学知识，发挥个人主观能动性，协助解决复杂工程问题中的技术方案或工艺流程，并力求创新（支撑本专业毕业要求3-2、3-4）。

教学目标3：在实习参与的工程或研究项目实践中，体验工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任（支撑本专业毕业要求6-3）。

教学目标4：在实习参与的工程或研究项目实践中，体会工程建设与环境保护和可持续发展的关联性，树立生态环境保护的责任感（支撑本专业毕业要求7-3）。

教学目标5：在实习参与的工程或研究项目实践中，体验工程技术人员或项目研究人员应具备的职业道德责任，树立实事求是的学术作风（支撑本专业毕业要求8-2）。

教学目标6：在实习参与的工程或研究项目实践中，虚心向现场技术人员或研究人员学习，在实习考查或项目合作中，能够归纳、总结所做的工作，向校内或校外的指导教师陈述和表达自己的观点（支撑本专业毕业要求10-2）。

教学目标7：在实习中体会社会主义核心价值观、可持续发展观、生态环境保护理念等正确的人生观与世界观，自觉向德智体美劳全面发展的方向努力（课程思政教学目标）。

**表1 教学目标与毕业要求内涵观测点对照表**

|  |  |
| --- | --- |
| **教学目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 教学目标1 | 2-4：能通过信息分析，正确分解问题，找到有效解决问题不同方案，基于综合分析优选最佳解决方案，并获得有效结论。 |
| 教学目标2 | 3-2：针对以煤为主的化石能源矿产勘探地质问题的特定需求，完成工程问题各环节设计。  3-4：持续对选定设计方案进行评价和优化，在设计中体现创新意识。 |
| 教学目标3 | 6-3：能够识别、分析和评价以煤为主的化石能源矿产勘探工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 |
| 教学目标4 | 7-3：能够站在环境保护和可持续发展的角度思考资源勘查工程实践的可持续性，评价资源勘探可能对人类和环境造成的损害和隐患。 |
| 教学目标5 | 8-2：具备客观公正、诚信守则、实事求是的工程职业道德，并能在资源勘查工程实践中自觉遵守。 |
| 教学目标6 | 10-2：能够就资源勘查工程技术问题，通过技术报告、设计文档、口头描述、图表等方式准确陈述和表达自己的观点，与业界同行和社会公众进行有效的交流。 |

二、课程内容、要求及学时分配

毕业设计（论文）的选题应符合本专业培养方案设定的矿产资源、非常规能源、环境地质和地球信息科学与技术4个专业方向之一，且具有科学意义或应用价值。

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 所选实习专题的意义、内容和工作方法，专题的研究现状及发展趋势 | 了解和熟悉研究对象所属行业及背景，掌握文献查阅、资料收集的方法与手段 | 1 |  |
| 2 | 研究区的地理位置、地形地貌、交通及气候等自然地理情况，熟悉研究区的地层、构造、岩浆岩和矿产等地质概况 | 分析研究区的地层结构特征、构造组合特征，初步掌握研究区的区域构造背景 | 2 |  |
| 3 | 根据研究工作需要，开展野外或现场地质调研、基础地质资料收集、样品采集、数据分析等工作 | 结合毕业设计（论文）的需求，有针对性的开展各项工作 | 10 |  |
| 4 | 编写实习报告 | 应包含实习内容、目的与要求、工作总结和实习体会等 | 3 |  |
| **合计** | |  | **15** |  |

三、课程思政设计

结合毕业实习专题与国家方针、政策及法律法规的关联性，以及专题背景与社会、健康、安全、环境和人文等的相关性，引导学生树立职业道德感和社会责任感，培养德智体美劳全面发展的人才。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的博士学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科副教授及以上职称，且具有5年以上教学工作经历和2年以上与企业科研合作的经历。

指导教师：（1）校内导师：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的硕士及以上学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有2年以上教学工作经历、兼有地质实践教学经历的教师；（2）校外导师：具有大学本科学历，且有高级工程师及以上职称、或中级工程师职称且在生产现场工作5年以上的生产单位技术人员。

五、课程教学资源

1．实习基地，可依托河北秦皇岛、徐州-连云港、安徽巢湖等基础地质实习基地，或全国各地的地质局及地质队、地质勘查院或研究院、生产煤矿等合作共建的实习基地，也可依托指导老师所承担科研项目的甲方单位及工作区域进行。

2．实习指导书，基础地质实习基地已有指定的实习指导书，在合作共建的生产实习基地、或依托指导老师承担的科研项目开展实习时，可由指导教师提供相关地质资料作为实习指导书。

六、教学组织

**1．教学构思**

本实习是学生在毕业设计（论文）开展前的一次专业能力综合训练和检验，为学生顺利开展毕业设计（论文）工作奠定基础，教学环节中应注重结合毕业设计（论文）的总体目标和要求，具体工作应根据具体情况而定，同时应强调学生独立工作能力的培养。

**2．教学策略**

毕业实习可按集中实习的环节开展：（1）实习动员，向学生交代实习目的和任务、实习组织和纪律、实习生活安排等；（2）实习准备，学生准备实习工具，了解实习区的自然地理条件，搜集实习区的地质背景资料等；（3）实习开展，学生在实习区按照实习任务的要求开展具体的地质工作，指导教师应在实习初期带队指导，后期可以培养学生独立工作，校外实习时应有教师随队管理；（4）实习报告编写，应预留适当时间指导学生进行室内资料整理和实习报告的编写。

对于分散实习，也应包含以上教学环节，可以适当简化。

**3．教学方法**

以辅导教学为主。野外教学中，应侧重指导有关野外地质工作方法，室内资料整理与报告编写中，应侧重指导有关原理分析、计算方法、设计思路等内容。

**4．教学场地与设施**

野外（或井下）根据实习地点而定，室内工作场地不作具体规定。

**5．教学服务**

指导教师在野外（或井下）实习的初始阶段应提供现场指导，在学生掌握了具体工作方法、理解了详细工作要求后，可培养学生独立工作的能力，后期应指导实习报告的编写。

七、课程考核

**（一）考核方式**

本课程采用过程性考核方式。

（1）由承担教学的基层学术组织成立实习考核小组，与指导教师共同完成考核。

（2）学生先向指导教师提交实习报告，实习报告应采用学院统一制定的空白报告本，指导教师根据学生在野外的工作表现、独立工作能力、室内资料整理情况和实习报告水平等，综合写出评语，并向实习考核小组提供建议成绩。

（2）学生应将实习报告主要成果制作成PPT，向实习考核小组做口头汇报，考核小组根据学生的实习报告、汇报表现和指导教师意见，综合给出最终的实习成绩。

（3）毕业实习最终成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”和“不及格”五个等级评定，成绩由百分制换算成五级制：优秀（90分及以上）、良好（89～80分）、中等（79～70分），及格（69～60分）和不及格（60分以下）。

八、说明

本教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：汪吉林

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：P05535

《毕业设计（论文）》教学质量标准

12周（校内学时）12学分

毕业设计（论文）是资源勘查工程专业实践课程，是学生修完规定的全部必修课程、并完成全部必修的实践环节后，最后接受专业综合能力培养的一个重要教学环节。本课程目的是培养学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析问题和解决实际问题的能力。通过毕业设计或论文研究，培养学生检索和阅读中外文献资料、调查研究、总结归纳和探索创新能力；了解和熟悉科研工作的方法、步骤及基本环节，初步具备从事科学研究的能力；能够结合相关的专业知识，通过相应的设计、计算机应用、试验研究、分析计算、图件编绘和设计（研究）报告的编写，为将来的实际生产工作或科学研究奠定基础；同时，学生也通过毕业设计（论文）环节，在工程与社会、职业规范、环境与可持续发展、沟通和项目管理等方面获得必要的训练。非资源勘查工程专业的工科学生用于申请本专业学位的毕业设计（论文）同样适用本课程标准。

一、课程目标

教学总目标：通过本实践教学，使学生学会专业知识和专业技能在生产实际或科学问题中的综合运用，使学生在毕业要求12条的绝大多数领域得到一次全面的训练。通过本实践教学，学生应能够在教师的指导下，学会独立的查阅文献资料，归纳需要解决的问题并进行分析，提出有效的设计方案或研究方法，通过实验、计算、模拟等现代工具或手段，对生产实际难题给出有效的解决方案，或对提出的科学问题给出合理的结论，达到本专业对毕业生解决复杂问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

根据本课程目标与学生毕业要求的关联性，设定了10个教学目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表 1）。

教学目标1：能够在导师的指导下，提出并准确描述与复杂工程相关的科学问题，运用自然科学的基本原理与方法，针对所搜集或采集的数据进行规律的总结，找到有效解决问题的方案，或者获得有效结论（支撑本专业毕业要求2-3、2-4）。

教学目标2：在设计中，利用所学知识，发挥个人主观能动性，提出解决复杂工程问题中的技术方案或工艺流程，并力求创新，同时体会工程建设中需要考虑的社会、健康、安全等诸多因素（支撑本专业毕业要求3-3、3-4）。

教学目标3：在研究工作中，能够对获取的特征数据进行统计、计算、分析、解释与建模，对科学问题获得合理的结论。（支撑本专业毕业要求4-3）。

教学目标4：针对所研究的复杂工程问题，结合所学理论知识，建立有关数学模型，运用数学地质与计算机技术，实现对复杂工程问题的预测与模拟（支撑本专业毕业要求5-3）。

教学目标5：在设计中，能够考虑到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（支撑本专业毕业要求6-3）。

教学目标6：在设计中，能够考虑到工程实践对环境、社会可持续发展的影响及其具体表现（支撑本专业毕业要求7-3）。

教学目标7：在设计工作中，能够遵循实事求是的职业道德准则，具备环境保护的社会责任感（支撑本专业毕业要求8-2、8-3）。

教学目标8：在设计工作中，对于涉及到团队合作的实验或实践活动，应做到团结同学、尊重师长、努力协调，在潜移默化中提升个人的领导能力（支撑本专业毕业要求9-3）。

教学目标9：在设计工作中，对于校内外汇报交流、甚至国际交流，应做到具备文化礼仪、掌握必要的跨文化语言，学会有效沟通（支撑本专业毕业要求10-2）。

教学目标10：在设计开发方案中，能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法（支撑本专业毕业要求11-3）。

教学目标11：将社会主义核心价值观、可持续发展观、生态环境保护理念等融入到设计中，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人（课程思政教学目标）。

**表1 教学目标与毕业要求内涵观测点对照表**

|  |  |
| --- | --- |
| **教学目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 教学目标1 | 2-3：能运用相关科学原理，基于文献调研、地质类比和建模等方法，分析地质作用的影响因素及复杂工程的地质机理。  2-4：能通过信息分析，正确分解问题，找到有效解决问题不同方案，基于综合分析优选最佳解决方案，并获得有效结论。 |
| 教学目标2 | 3-3：在以煤为主的化石能源矿产勘探设计中能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等制约因素，通过技术经济评价进行方案比选。  3-4：持续对选定设计方案进行评价和优化，在设计中体现创新意识。 |
| 教学目标3 | 4-3：能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释与建模，并通过信息综合获得合理有效的结论。 |
| 教学目标4 | 5-3：能够针对具体的勘探复杂工程问题，选用或开发满足需求的现代工具，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。 |
| 教学目标5 | 6-3：能够识别、分析和评价以煤为主的化石能源矿产勘探工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 |
| 教学目标6 | 7-3：能够站在环境保护和可持续发展的角度思考资源勘查工程实践的可持续性，评价资源勘探可能对人类和环境造成的损害和隐患。 |
| 教学目标7 | 8-2：具备客观公正、诚信守则、实事求是的工程职业道德，并能在资源勘查工程实践中自觉遵守；  8-3：理解工程师对公众的安全、健康、福祉以及环境保护的社会责任，能够在资源勘查工程实践中自觉履行责任。 |
| 教学目标8 | 9-3：具有较强的团队协作能力和一定的管理能力，能够针对工程项目，组建和管理并带领团队完成相关任务。 |
| 教学目标9 | 10-2：能够就资源勘查工程技术问题，通过技术报告、设计文档、口头描述、图表等方式准确陈述和表达自己的观点，与业界同行和社会公众进行有效的交流。 |
| 教学目标10 | 11-3：能在多学科环境下的解决方案设计过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。 |

二、课程内容、要求及学时分配

毕业设计（论文）的选题应符合本专业培养方案设定的矿产资源、非常规能源、环境地质和地球信息科学与技术4个专业方向之一，且具有科学意义或应用价值。

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 解决复杂工程问题的技术方法设计与创新，或科学问题的提炼 | 掌握文献综述的方法，学会从现有研究成果中分析和提炼存在的问题或不足 | 7 |  |
| 2 | 研究思路和技术路线 | 围绕技术创新或科学问题，提出合理的研究内容，以及针对解决科学问题或技术创新所需的一整套方法，设计的工作量应适当 | 5 |  |
| 3 | 具体问题的解决过程 | 通过实验或直接搜集获取数据，运用统计、计算、分析等方法发现规律性，进而对复杂工程问题提出有效的解决方案或得到合理的结论——需要具体问题具体分析。 | 40 |  |
| 4 | 论文撰写的规范性 | 论文撰写格式需符合规范，行文具逻辑性和条理性，各种图件必须用计算机绘图软件清绘。 | 3 |  |
| 5 | 专业外文文献翻译 | 按照学校规定执行。 | 5 |  |
| **合计** | |  | **60** |  |

三、课程思政设计

结合毕业设计（论文）课题与国家方针、政策及法律法规的关联性，以及课题背景与社会、健康、安全、环境和人文等的相关性，引导学生树立职业道德感和社会责任感，培养德智体美劳全面发展的人才。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的博士学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科副教授及以上职称，且具有5年以上教学工作经历和2年以上与企业科研合作的经历。

指导教师：（1）校内导师：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的硕士及以上学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有2年以上教学工作经历、兼有地质实践教学经历的教师；（2）校外导师：具有大学本科学历，且有高级工程师及以上职称、或中级工程师职称且在生产现场工作5年以上的生产单位技术人员。

五、课程教学资源

根据毕业设计（论文）的课题，由指导教师给出毕业设计（论文）计划任务书，指定教学参考书。

专业外文文献翻译资料由指导教师指定。

六、教学组织

**1．教学构思**

本设计（论文）是学生大学四年学习的一次全面总结，是学生专业能力的一次综合训练和检验，为学生走向工作岗位独立工作、或在研究单位学术深造而奠定基础，教学环节中应注重毕业设计（论文）的工作思路、方法和能力的训练，尤其应强调学生独立工作能力和创新思维的培养。

**2．教学策略**

设计（论文）的教学过程分如下环节进行：（1）指导学生开展文献调研，同时完成专业外文文献翻译，并在此基础上完成开题报告；（2）向学生提供设计（论文）所需的基础地质资料、测试数据、有关专门研究的成果资料等，必要时指导学生采集样品进行测试分析；（3）指导学生针对设计方案或研究问题开展具体的分析、计算、模拟等工作，并检验所获得的成果或结论；（4）指导学生撰写设计（论文）报告并检查撰写的规范性。

**3．教学方法**

以辅导教学为主。教学中注意不同问题的辅导方式：对学生已经学习过的有关内容，应进行启发式辅导，引导学生复习相关知识点；对学生可能尚不熟悉、过于专业性的问题，则应进行讲解性的辅导，并给出相应的指导书，指导学生自主学习。

**4．教学场地与设施**

由教师和学生自行商定。

**5．教学服务**

指导教师应向学生定时、及时提供指导服务，指导次数及教学时间应不少于学校的规定，并留下教学记录，填报教务系统。

七、课程考核

**（一）考核方式**

本课程采用过程性考核方式。

（1）指导教师根据学生的工作态度和独立工作能力、理论依据和技术方法、毕业设计（论文）的成果水平及创新性、专业外文文献翻译情况等，综合写出评语，按百分制给出成绩，并在毕业设计（论文）报告的各审阅页留下批阅记录并签名，评语应明确是否同意答辩。

（2）评阅教师根据选题意义、综合运用知识解决问题的能力、工作量的大小、毕业设计（论文）的创新性及写作的规范性，在设计（论文）报告的审阅页按百分制综合给出成绩并签名，评语应明确是否同意答辩。

（3）毕业设计（论文）的最终成绩由答辩委员会根据指导教师及评阅教师的成绩，综合学生答辩情况进行评定，最终成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”和“不及格”五个等级评定，成绩由百分制换算成五级制：优秀（90分及以上）、良好（89～80分）、中等（79～70分），及格（69～60分）和不及格（60分以下）。

八、说明

本教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：汪吉林

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：P05700

《地球信息技术基础实习》教学质量标准

学时：4周 学分：4.0

地球信息技术基础实习是地球信息科学与技术专业基础实践课程之一；其先修课程是《普通地质学》、《地理信息系统》、《遥感原理与应用》、《地学数据采集与处理》等；适用于地球信息科学与技术本科生。地球信息技术基础实习是地球信息基础教学中的一次综合性教学过程，该实习主要是对自然露头和人工揭露的地质点及各种地质现象进行系统观测，并利用信息化技术手段采集、处理与分析，分析地质规律、编绘地质图件与报告；使学生巩固、充实地球信息科学相关的课堂教学内容，掌握野外地质工作的信息化方法与规范，具备利用地球信息技术相关基本知识和基本方法来认识和解决复杂地学问题的基本能力和综合分析能力，培养具有客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德。

一、实习目标

**实习总目标：**通过该实习，使学生充实基地球信息技术相关的课堂教学内容，加深对课程内容的理解，掌握典型地质现象观察、描述、综合分析的信息化手段。通过地质专题信息的处理与分析的训练及各种地质图件编绘和实习报告编写，提高学生独立思考和综合分析的能力和素质，具备客观公正、诚信守则、实事求是的职业道德；通过小组为单位的野外观测、数据采集、处理与分析，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神及团队协作精神，培养具有地学思维、地质精神与地质情怀的信息化地学应用技术人才。

**实习分目标：**对学生的毕业要求设定4个实习目标。

**实习目标1：**

使学生巩固、充实基础地球信息技术的课堂教学内容，加深对课程相关内容的理解，掌握利用信息化技术手段采集、处理、分析典型地质现象，提出解决复杂地学问题的解决方案。（支撑本专业毕业要求3）

**实习目标2：**

通过专题训练，借助信息化前沿理论和技术对地球科学问题进行分析、模拟及可视化，绘制专题编绘，撰写实习报告，提高学生独立思考和综合分析的能力和素质，具备客观公正、诚信守则、实事求是的工业职业道德。（支撑本专业毕业要求5，8）

**实习目标3：**

通过小组为单位的野外实习，锻炼学生的实践能力、吃苦耐劳精神，以及能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作实施的能力。（支撑本专业毕业要求9）

**实习目标4：**

激发学生爱国、爱校、爱专业的热情，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护地质环境的现代地球科学意识。从而使学生对国家能源安全了解，对学校、对专业特色有了更深的认识，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。（课程思政教学目标）

**表1实习目标与毕业要求内涵观测点的对应关系**

| **实习目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| --- | --- |
| 实习目标1 | 3：能够运用信息化的理论和技术手段对地球科学中的相关问题进行分析。 |
| 实习目标2 | 5：能够借助信息化前沿理论和技术对地球科学问题进行分析、模拟，并能辨识和评估现代工程工具的局限性。  8：具备客观公正、诚信守则、实事求是的工程职业道德，并能在工程实践中自觉遵守。 |
| 实习目标3 | 9：能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。 |
| 实习目标4 | 课程思政教学目标 |

二、实习内容、要求及学时分配

**表2 实习内容、要求及学时分配表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 实习准备 | 实习区的地理位置与交通、气候与物产等自然地理概况。实习区地质研究史。实习区地层与构造概况。常见岩石类型的野外描述方法，搜集实习区地质地形图及遥感影像。 | 1 |  |
| 2 | 野外踏勘与研讨 | 选择地表出露良好、基本反映实习区整体地质特征的地质剖面条进行观察。内容包括：实习区地形、地貌特征，地层分布、地质构造特征及其与地形之间的关系。志留系－侏罗系以及第四系各组地层的岩性组合特征、古生物面貌、地层之间的接触关系、分界标志，各组的主要岩石类型、岩石结构和沉积构造、沉积环境。实习区主要地质构造包括断裂构造（断层、节理）、褶皱构造（背斜、向斜）的地表基本出露特征、判别标志；不同地质构造间的关系，区域构造应力分析。闪长玢岩岩体出露产状、与围岩的接触关系及其岩性特征。主要水文点（金银洞等）的地质特征、成因，岩溶现象。实习区地质发展史。实习区矿产资源，环境地质及地质灾害概况。 | 8 |  |
| 3 | 地物波谱测定 | 选择不同的地物类型，利用波谱仪测定波谱曲线，为后续的遥感影像分类提供依据。 | 2 |  |
| 4 | 遥感影像目视判读与踏勘验证 | 结合遥感影像，掌握图像目视判读的方法和步骤，通过实地踏勘，对遥感影像的判读，主要包括：居民地、道路判读，不同类型的地貌判读，岩性判读，构造判读，植被与土壤判读等。 | 2 |  |
| 5 | 地质遥感解译 | 解译单元的确定与解译标志的建立，地质观测路线与光谱采集点的布置：观测点的标定方法：概略标定、光谱测定法；全仪器测量标定、GPS标定；观测路线与观测点的精度要求、观察内容与记录；地质界线的标绘；遥感解译结果制图；踏勘验证。 | 3 |  |
| 6 | 地质专题 | 以小组为单位，针对某一典型地质现象或地貌类型，利用无人机获取研究区遥感图像，通过地质信息遥感提取、表达，结合文献资料，分析成因机制。 | 2 |  |
| 7 | 室内综合研究、整理 | 综合地层柱状图、地形地质图、构造纲要图、路线地质图等主要图件的编绘方法，图件整饰；典型地物波谱曲线的绘制与分析，专题研究报告、实习报告编写。 | 2 |  |
| **合计** | |  | **20** |  |

三、课程思政设计

通过实习过程中野外地质景观的赏析，增强学生对祖国大好河山的热爱及信息化技术支撑下的地学研究的浓厚兴趣。在教学过程中挖掘、激活课程自身具有的思政元素，对专业前景有了更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态迎接后续专业课的学习。

四、师资队伍

实习负责人应具有博士学位、副教授及以上职称，具有5年以上教学工作经历和两年以上实习指导经历；指导教师应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有两年以上教学工作经历和一年以上实习指导经历；校外指导教师应具有硕士学位或高级工程师以上职称。

五、教材、线上实习资源及教学参考

**1．实习指导书**

《地球信息技术基础实习指导书》,中国矿业大学资源与地球科学学院,讲义.

**2．参考教材**

侯林春等.秭归产学研基地野外实践教学教程.地理学分册.武汉:[中国地质大学出版社](https://findcumt.libsp.com/#/searchListExternal/07/中国地质大学出版社/01),2019

方德庆主编.遥感地质学.北京：石油工业出版，2013.

**3．校内外实习基地**

代表性的实习基地主要有庐山实习基地、徐州-连云港实习基地、秦皇岛地质实习基地、周口店实习基地、三峡秭归实习基地等。

六、教学组织

（实习教学构思、教学策略、教学设计及实习教学过程中采用的教学方法及手段、实习方式、实习小组规模等，同时还须说明该课程给学生提供的教学服务、课程辅导、答疑、实习报告要求及评阅反馈等）

1．野外踏勘及外围地质观察为集中实习，以大组（约15人）为单位，以野外指导教师带队讲解，室内学生总结汇报与教师点评相结合的方式开展。

2．遥感影像目视判读、地质遥感解译及地质专题以小组（约4人）为单位开展，指导教师以野外现场和室内相结合的方式进行指导。

3．野外主要结合实际现象，指导学生野外地质技能；室内主要检查学生的野外记录、各种图件和报告的编制。

七、实习考核

考核方式为考查，考核形式为综合练习。

实习成绩评定主要依据学生野外表现20%、野外记录20%、野外现场考试20%、图件绘制20%和实习报告20%等方面综合评定；按照规定比例计算，最终成绩由百分制换算五级制：优秀（85分以上）、良好（84～75分）、中等（74～65分），及格（64～60分）和不及格（60分以下）。专题研究可作总评成绩的参考，不计入总成绩。具体考核内容与毕业要求及实习目标的对应情况如下：

**表3 实习考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实习目标 | 毕业要求 | 野外表现20% | 野外记录20% | 野外现场考试20% | 图件绘制20% | 实习报告20% | 合计 |
| 实习目标1 | 3 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 35 | |
| 实习目标2 | 5，8 |  | 5 | 10 | 10 | 5 | 30 | |
| 实习目标3 | 9 | 5 | 5 |  | 5 | 5 | 20 | |
| 实习目标4 | 课程思政目标 | 10 |  |  |  | 5 | 15 | |

八、实习评价与持续改进

**1．实习评价**

实习评价周期定为每1年评价一次。设置达成情况目标值，采用成绩分析法进行评价。评价所需要的毕业要求及权重参见《地球信息科学与技术专业毕业要求指标点分解情况和课程支撑矩阵》，评价结果用于持续改进。

实习负责人组织实施评价，制定持续改进措施，监督持续改进过程，及撰写总结报告，实施评价持续改进。

**2．持续改进**

（1）日常教学：根据学生学习情况，采取座谈会、讨论组、与学生单独交流等方式，及时调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）野外记录：根据野外记录完成情况，对学生学习情况进行分析，及时调整教学方法和内容，做出改进措施。

（3）现场考试、实习图件与报告：对现场考试结果，及实习图件与报告完成情况进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，撰写实习总结报告，提出持续改进意见，用于持续改进。

九、说明

本实习教学质量标准的适用对象为地球信息科学与技术专业二年级本科生，应在第4学期末执行。课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：奚砚涛

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05701

《地理信息系统实验》实验课程教学质量标准

16学时 0.5学分

《地理信息系统实验》是地球信息科学与技术专业实践课程之一，是在学习《地理信息系统》课程的基础上开设的。通过教学，使学生进一步掌握GIS空间分析的基础知识，包括对地理坐标系统、地理网格、地理空间数据特征的理解；掌握地理坐标系统的定义、投影变换和空间数据的量算及空间统计分析方法；熟悉栅格及矢量数据的空间分析方法；理解空间决策支持系统的理论。通过本课程的学习，使学生进一步巩固和加深地理信息系统基本知识的理解，提高综合运用所学知识，独立应用地理信息系统的能力。

一、课程目标

**教学总目标：**

教学目标：地理信息系统实验课程一门实践课程，以地理信息系统课程为先修理论课程，基于主流地理信息系统软件平台，使学生掌握如何利用软件进行空间数据采集与处理、空间分析、地统计分析、数字地形分析、空间数据可视化表达等技能和方法，培养学生利用GIS理论和方法分析评价具体空间问题的能力，提高学生的综合实践能力。

**教学分目标：**

**教学目标1：**掌握地理信息系统的基础理论与方法（支撑本专业毕业要求2）

**教学目标2：**能够应用地理信息系统软件进行数据采集与处理、空间分析、数字地形分析、地统计分析，面对实践中的具体问题能够应用空间思维分析及应用相关技能处理。（支撑本专业毕业要求3）

**教学目标3：**能够综合GIS技术，对地学复杂工程问题进行表达、演示、处理、模拟、预测及评价，提高分析、解决工程问题的综合能力。（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标4：**将家国情怀、社会主义核心价值观及国家安全意识融入到课程中，使学生树立正确的世界观、价值观，具有良好的社会责任感和担当意识，求真务实、开拓进取，培养富有家国情怀、系统思维、人地和谐理念的地学信息科学拔尖创新人才。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9）

二、课程内容、课程要求及学时分配

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **课内学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 数据采集与处理 | 实验内容：对给定场景进行数据采集与处理  实验要求：要求对给定图纸进行矢量化和数据分层处理。 | 4 | 选择熟悉的地点作为数据采集场景，激发学生的生活和学习热情。 |  |
| 2 | 空间分析 | 实验内容：栅格与矢量叠加分析、地形分析  实验要求：能够熟练使用栅格与矢量叠加分析、地形分析等功能处理较为综合的地学问题。 | 8 | 以故事地图的形式引导学生将思政内容作为故事以地图形式表达。综合性实验可通过团队合作展现，培养学生的集体写作能力。 |  |
| 3 | 地统计分析 | 实验内容：数据特征分析及插值分析。  实验要求：能够对给定的数据选择合适的插值方法，并对结果进行检验。 | 4 |  |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

三、师资队伍

本课程设课程负责人1名，要求副教授以上职称，具有丰富的教学经验和较强的组织管理能力。课程主讲教师应具有相关专业博士学位或受聘中级及以上职称，且具有多年实际教学经验的教师。

四、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1.实验教材**

地理信息实验指导书（自编）

**2.教学参考书**

1）牟乃夏,刘文宝,王海银,戴洪磊.ArcGIS地理信息系统教程——从初学到精通.北京:测绘出版社.2012.

2）MaribethPrice. ArcGIS地理信息系统教程.北京:电子工业出版社.2017.

3）宋小冬,钮心毅.地理信息系统实习教程(第3版).北京:科学出版社.2013.

4）汤国安,杨昕等.ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程.2版.北京:科学出版社.2012.

5）王宝军.ArcGIS环境地质学应用:实践教学指导书.北京:科学出版社.2012.

6）欧阳霞辉.ArcGIS地理信息系统大全.北京:科学出版社.2010.

7）王新生,王红,朱超平.ArcGIS软件操作与应用.北京:科学出版社.2010.

五、教学组织

**1.教学构思**

实验分为基础性实验和综合性实验两部分，基础性实验由学生按照实验指导书要求独立完成，综合性实验由教师给定实验任务和要求，由学生分组进行实验步骤设计与操作。

**2.教学方法**

本课程突出实践性和综合性，实验数据适当结合学生熟悉的场景和专业。

**3.教学场地与设施**

课堂教学需要计算机实验室。

**5.教学服务**

除了组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务以及实验操作技术上的指导。

六、课程考核

实验考核分为过程考核和结果考核，其中过程考核主要通过实验过程表现，包括出勤和实验能力占40%，结果考核按照实验报告和最终的综合性实验结果占60%。成绩按五级制给出。

七、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本实践教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：张茜凤

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05702

《遥感原理与应用实验》实验课程教学质量标准

16学时 0.5学分

遥感原理与应用实验课程是地球信息科学与技术专业实践课程；其先修课程是遥感原理与应用；适用地球信息科学与技术专业本科生。遥感技术的发展是国家重大发展战略，地学相关行业对遥感技术研究有重大需求，基于多源遥感影像的地学分析将大规模应用。遥感数据处理分析需求多样且复杂，需要从实例出发进行具体操作，才能让学生能够切实体会和掌握各种处理放方法的特点和应用。该课程主要内容是在掌握遥感原理的基础上，利用遥感技术，基于不同遥感平台所获取的图像特性研究地球表层目标，对数字图像进行简单的处理，利用遥感图像地学解译原理与方法提取出所需的各类地学信息，掌握地理遥感、地质遥感、遥感找矿与矿山环境遥感的基本原理和工作方法，掌握遥感图像处理软件的一般性操作。通过该课程的学习，使学生对遥感过程中的应用理论、应用技术及其所需的图像识别和地学解译的知识系统有初步认识，并了解地理遥感、地质遥感、遥感找矿、矿山环境遥感的技术前沿及其发展趋势，为今后继续学习地球信息科学与技术专业相关课程打下良好的基础。

一、课程目标

**教学总目标：**

遥感原理与应用实验课程是一门将遥感基础理论与实践相结合的实验课程，本课程在注重遥感应用环境前提下，从应用角度出发，以丰富实例对比性地介绍常用的遥感影像处理的基本操作。本课程以遥感原理的基础理论知识为基础，注重实践应用，通过案例实验，巩固学生的遥感原理基础理论知识，使学生由浅入深、由点到面地逐步提高，培养学生运用遥感技术解决地学领域的应用问题，提高学生的综合实践能力。

**教学分目标：**

**教学目标1：**掌握遥感技术的基本原理，能够综合运用遥感技术进行相关的数据处理、分析与解释，形成有效结论并应用于实践。（支撑本专业毕业要求4）

**教学目标2：**能够综合运用遥感技术，对地学复杂问题进行表达、演示、处理、模拟、预测及评价，提高分析、解决实际问题的综合能力。（支撑本专业毕业要求5）

**教学目标3：**将家国情怀、社会主义核心价值观及国家安全意识融入到课程中，使学生树立正确的世界观、价值观，具有良好的社会责任感和担当意识，求真务实、开拓进取，培养富有家国情怀、系统思维、人地和谐理念的地学信息科学拔尖创新人才。（课程思政教学目标）

二、课程内容、课程要求及学时分配

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **课内学时** | **课程思政教学点** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 多源遥感影像中地物光谱信息认识 | 实验内容：图像显示、数据输入（单波段二进制图像数据输入、组合多波段数据）以及典型地物反射光谱曲线特征熟悉。  实验要求：理解应用过程中多源遥感影像的特点及作用；在软件中观察典型地物的反射光谱曲线特征，熟悉典型地物在不同波段的反射特征。 | 4 | 使学生深刻理解中国遥感技术发展过程及其现实意义，激发学生主动提升科学研究能力的热情及文化自信。 |  |
| 2 | 图像预处理 | 实验内容：利用软件对遥感影像进行地理坐标定位和校正、正射校正、图像镶嵌、图像融合、波段组合计算及图像增强等操作。  实验要求：掌握利用软件对遥感影像进行图像预处理的具体步骤和方法。 | 4 |  |  |
| 3 | 遥感图像增强处理及目视解译 | 实验内容：在对遥感图像进行增强处理的基础上，利用解译标志，对所选遥感影像中感兴趣目标地物进行目视解译。  实验要求：掌握典型遥感图像的影像特征、目视解译方法和步骤。 | 4 |  |  |
| 4 | 遥感图像专题信息自动分类与遥感制图 | 实验内容：自选一种专题信息，了解遥感图像专题信息自动提取方法，掌握遥感专题制图原理及编制方法。  实验要求：利用遥感影像对选定的专题信息进行提取，并制作专题地图。 | 4 | 对比同地区不同年份的遥感影像，使学生深刻理解我国城市发展的日新月异，激发学生利用遥感技术服务国家的爱国意识 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

四、师资队伍

课程负责人：要求副教授以上职称，具有丰富的教学经验和较强的组织管理能力。

主讲教师配置要求：具备博士学位，有足够时间和精力投入到教学和学生指导中，积极参与教学研究与改革。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考文献

**1．实验教材**

自编《遥感原理与应用实验指导书》.

**2．教学参考书**

1）李小文，刘素红. 遥感原理与应用. 北京：科学出版社，2015.

2）陈晓玲，赵红梅，黄家柱，杨波，潘建平. 遥感原理与应用实验教程. 北京：科学出版社，2013.

3）梅安新，彭望琭，秦其明，刘慧平. 遥感导论.北京：高等教育出版社，2001.

4）周成虎，骆剑承，杨晓梅，杨存建，刘庆生. 遥感影像地学理解与分析.北京：科学出版社，1999.

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为集中实践课程，理论与实践相结合，重点在于了解国内外先进遥感数据处理技术和应用方法。

**2．教学策略**

本课程突出前瞻性、实践性和创新性。课程内容紧密结合遥感学科前沿，加强学生集中实践环节，鼓励学生的创新精神。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、上机实验教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要计算机实验室。

**5．教学服务**

授课教师除了组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务以及上机实验操作技术上的指导。

七、课程考核

本课程采用过程考核（课堂表现、实验报告）和结课小论文相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排教学、实验、以及课外作业等过程考核。其中实验课堂考核40%；实验报告60%。成绩按百分制给出，60分为及格。

八、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：慈 慧

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05703

**《数据结构与程序设计实验》教学质量标准**

16学时 0.5学分

《数据结构与程序设计实验》是面向地球信息科学与技术专业开设的实践课程，是《数据结构与程序设计》专业主干课的实践环节，培养学生运用数据结构和程序设计理论进行编程开发的能力。本实践课程的先修课程为《数据结构与程序设计》，主要内容包括：C#程序设计语言综合运用、常用数据结构的运用、组件式程序设计等。通过本实验课程的学习，培养学生针对实际问题设计和开发应用程序、建立解决方案的动手能力，适应未来工作岗位要求和地学信息化的研究需求。

一、课程目标

结合培养方案中的毕业要求，依据本课程的特点设定3项课程目标分别支撑不同的毕业要求。

**1）课程目标1：**掌握C#程序设计语言的特点和基础编程技术，能够熟练地运用C#进行代码编写、程序开发、调试（支撑本专业毕业要求2）。

**2）课程目标2：**针对具体地学问题能够以程序设计的思维进行思考，掌握使用程序设计方法进行分析、计算并建立解决方案的方法和步骤（支撑本专业毕业要求3）。

**3）课程目标3：**能够运用专业理论和课程所学进行有效分析，通过程序语言分析和解决实际问题（支撑本专业毕业要求5）。

二、实验内容和要求

本课程结合《数据结构与程序设计》课程中讲授的数据结构与C#程序设计原理，通过专题上机实验的方式进行课程实训。主要的课程内容包括：C#程序设计基础实训，数据结构及C#综合运用实训、组件式程序设计实训等内容。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | C#程序设计基础实训 | 掌握C#语言的基础概念、语法，熟悉面向对象、可视化程序设计的原理和流程，掌握程序调试方法。 | 4 |  |
| 2 | 数据结构及C#综合运用实训 | 掌握数组、序列、堆栈等数据结构的使用方法，熟悉常用数据结构、类的用法，熟悉文件读写、数据库访问方法。 | 6 |  |
| 3 | 组件式程序设计实训 | 掌握组件式程序设计的原理和流程，熟悉组件式GIS二次开发程序设计的方法。 | 6 |  |
| 合计 | | | 16 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有博士学位及中级以上职称的教师，具有程序设计课程课堂教学经验、系统研发相关的科研工作经历。

指导教师：具有博士学位和中级以上职称，具有2年以上的教学工作经验，近5年具有程序开发类科研项目经历，具备足够的教学能力和专业水平。

四、教学组织

《数据结构与程序设计实验》作为操作性强的实训课程，注重学生编程实践能力，利用资源与地球科学学院计算机实验室，采用集中上机、集中辅导的形式开展。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．实验教材**

《数据结构与程序设计实验指导书》，自编讲义，2021年。

**2. 教学参考**

[1]唐大仕. C#程序设计教程（第2版）. 清华大学出版社, 2018.

[2]李春葆. 数据结构实践教程：C#语言描述. 清华大学出版社, 2013.

[3]数据结构与算法：C#语言实现. 武汉大学出版社，

[4]唐大仕, 北京大学“C#程序设计”, 中国大学MOOC.

[5]崔淼，贾红军. C#程序设计教程（第2版）. 机械工业出版社，2018.

[6]明日科技. C#项目开发实战入门. 吉林大学出版社，2017.

[7]张世明. C#程序设计基础. 电子工业出版社,2016.

六、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）。

**1．过程性考核（40%）**

出勤率、实验预习和实验过程中的综合表现。

**2．结果性考核（60%）**

在规定时间内提交实验报告。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

七、说明

1. 本课程教学质量标准也适用于其他非地球信息科学与技术本科专业。

2. 本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：罗金辉

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05704

《地学大数据课程设计》课程教学质量标准

学时：16 学分：0.5

地学大数据课程设计是一门专业实践课，其先修课程是《普通地质学》、《地学大数据基础》，适用地球信息科学与技术、资源勘查工程等专业。该课程设计在巩固先修专业课程知识的基础上，将在《地学大数据基础》课程中学习到的地学大数据的基本理论、常用算法等综合地应用于地学相关的科学计算、图像处理等方面，进一步强化课堂理论教学的内容，验证所学的理论知识，培养学生科学思维，增强实践动手能力，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的综合能力，为学习后续课程奠定基础。

一、课程目标

**教学总目标：**本课程是在《地学大数据基础》学习的基础上进行的，通过本课程设计，进一步强化理论联系实践，掌握地学大数据相关的基本知识和技能，熟练使用包括NumPy、SciPy、Pandas、GDAL、Matplotlib、Scikit-learn及Scikit-image等数据分析、挖掘模块，培养学生在地学领域中以数据驱动的方式发现问题、分析问题和解决问题的能力。

**教学分目标：**

**课程目标1：**掌握各类空间数据挖掘算法的基本原理，能够综合运用大数据技术对资源勘探开发中出现的科学和工程技术问题开展综合研究，具备地学采集、预处理，挖掘、分析和解释数据的能力。（支撑本专业毕业要求4）。

**课程目标2：**能够综合运用大数据技术，对地学复杂工程问题进行表达、演示、处理、模拟、预测及评价，提高分析、解决工程问题的综合能力。（支撑本专业毕业要求5，9）。

**课程目标3，**将家国情怀、社会主义核心价值观及国家安全意识融入到课程中，使学生树立正确的世界观、价值观，具有良好的社会责任感和担当意识，求真务实、开拓进取，培养富有家国情怀、系统思维、人地和谐理念的地学信息科学拔尖创新人才（支撑课程思政目标）。

**表1 课程目标与毕业要求内涵观测点对应表**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 课程目标1 | 4：能够利用科学与工程原理与方法，利用文献和资料调研，对以煤为主的化石能源矿产勘探复杂工程问题进行研究方案设计。 |
| 课程目标2 | 5：能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，分析、计算以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。  9：理解个人与团队的关系以及团队合作的意义，能够在多学科背景下的团队中完成自己所承担的任务。 |

二、课程设计内容、要求及学时分配

| **序号** | **设计内容** | **设计要求** | **学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 设计准备 | 下达设计任务书，收集相关设计资料 | 2 |  |
| 2 | 资料的分析归纳与整理 | 根据搜集资料与任务要求，分析归纳资料 | 4 |  |
| 3 | 算法设计 | 结合所用资料，分析目标要求，进行算法设计 | 2 |  |
|  | 代码实现 | 算法功能开发 | 6 |  |
|  | 报告编写 | 在以上综合分析成果的基础上，编制课程设计报告，要求图文并茂 | 2 |  |
| **合计** | |  | **16** |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有博士学位和讲师以上职称教师，应具有丰富的野外及实际工作经历，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

自编实验指导书

五、教学组织

**1．教学方法**

课程设计采取分组形式进行，每组不超过5名学生，每组负责一个项目，每人完成报告书一份。

**2．教学服务**

由任课教师统一安排设计任务。每天在指定地点安排教师完成一个单元答疑，其他时间根据学生需求随时指导。

六、课程考核

成绩评定主要依据学生表现（10%）、软件代码（30%）、软件功能（30%），课程设计报告质量（30%）等方面综合评定，分为五个等级，即优秀、良好、中等、及格与不及格。

七、说明

本课程设计教学质量标准适用于地球信息科学与技术、资源勘查工程等专业。

本课程设计质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。

制定者：奚砚涛

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05705

《地球信息科学与技术综合实验》教学质量标准

2周 2学分

《地球信息科学与技术综合实验》实验课程是地球信息科学与技术专业重要的专业实践课程；其先修课程是《地理信息系统》、《数据结构与程序设计》、《地学数据采集与处理》、《地学遥感》、《空间分析与建模》等, 适用地球信息科学与技术专业本科生。该课程主要内容是 等；通过该课程的学习，使学生掌握地球信息科学与技术主要方法与基本操作，熟悉地球信息科学与技术的主要技术流程和基本原理，熟练掌握地球信息科学与技术软件处理方法，具有独立从事地球信息科学与技术的相关工作的能力，能够进行地球信息科学与技术的数据处理、软件开发、复杂问题解决等，为从事地球信息科学与技术专业相关研究与现场工作打下坚实基础。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生具有地球信息科学与技术的意识和理念，理解地球信息科学与技术是进行地学问题解决的重要基础，理解地学信息科学与技术工作的责任与要求；熟悉地球信息科学与技术的主要内容与要求；了解地球信息科学与技术基本原理与技术基础；熟悉常见地球信息科学与技术的基本操作；掌握地球信息科学与技术的主要方法、原理与操作步骤；掌握地球信息科学相关系统开发的主要内容、方法与流程；具有地球信息科学与技术的工作能力，具有一定的团队协作意识与较强的归纳总结能力，达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

**教学目标1：**通过问题分析及信息技术的水平要求，综合运用文献、规范、标准或图集、软件等进行技术分析并获得有效的结论。（支撑本专业毕业要求2）

**教学目标2：**能够合理选择与使用恰当的技术、资源、信息技术工具，进行地球信息数据采集、处理、分析及成果的可视化表现。（支撑本专业毕业要求5）

教学目标3：具有团队协作意识，分组实验过程中，小组成员能够分工，共同合作完成实验操作与数据处理。（支撑本专业毕业要求9）

**教学目标4：**能够将实验原理、设计与开发过程、实验结果报告等以完整、清晰的报告形式呈现出来。（支撑本专业毕业要求10）

教学目标5：能够掌握、应用软件工程原理对地球信息科学项目进行技术分析，具有一定的组织、管理和领导能力，能够合理制定解决方案、组织、协调相关工作的开展。（支撑本专业毕业要求11）

**教学目标6：**通过实践，掌握系统、科学的思维模式，具有终身学习的意识，对地球信息科学领域的前沿理论、先进技术能够自主学习，通过不断学习具备适应新方法新技术的能力。（支撑本专业毕业要求12）

**表1课程目标与毕业要求内涵观测点对应表**

| 课程目标 | 毕业要求 |
| --- | --- |
| 课程目标1 | 2.问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学和信息科学的基本原理对地球科学问题进行识别和分析，掌握地学问题的信息化表述方法，能够综合运用文献、规范、标准或图集、软件等进行技术分析并获得有效的结论。 |
| 课程目标2 | 5.使用现代工具：能够合理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，进行地球信息数据采集、处理、分析及成果的可视化表现，能够借助信息化前沿理论和技术对地球科学问题进行分析、模拟，并能辨识和评估现代工程工具的局限性。 |
| 课程目标3 | 9.个人和团队：能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色，具有团队合作精神、组织协调能力，能够促进团队共同达成工作目标。（包含思政目标） |
| 课程目标4 | 10.沟通：能够与业界同行及社会公众就专业问题进行有效沟通和交流，能够通过撰写报告、科技论文、设计文稿、陈述发言的形式表达专业见解，具有良好的文字与口头表达能力，具有良好的外语运用能力和国际视野，能够进行跨文化背景的沟通和交流。 |
| 课程目标5 | 11.项目管理：能够掌握、应用工程管理原理与经济决策方法对地球信息科学项目进行技术分析，具有一定的组织、管理和领导能力，能够合理制定解决方案、组织、协调相关工作的开展。 |
| 课程目标6 | 12.终身学习：掌握系统、科学的思维模式，具有终身学习的意识，对地球信息科学领域的前沿理论、先进技术能够自主学习，通过不断学习具备适应新方法新技术的能力。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．实验教学内容**

| **序号** | **实验项目名称** | **内容及要求** | **实验属性** | **开出要求** | **课内学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地学数据收集与整理 | 地学数据收集与整理 | 验证 | 必做 |  |  |
| 2 | 地学矢量数据算法实现 | 地学矢量数据算法实现 | 综合 | 必做 |  |  |
| 3 | 地学遥感数据算法实现 | 地学遥感数据算法实现 | 综合 | 必做 |  |  |
| 4 | 数据综合算法实现 | 数据综合算法实现（变量构置与评价） | 综合 | 必做 |  |  |
| 5 | 基于地学数据综合分析与应用 | 对地学数据开展综合分析与应用（依据专题综合分析） | 综合 | 必做 |  |  |
| **合计** | |  |  |  | **2周** |  |

**备注：**

三、课程思政设计

1．在教学过程中使学生具有利用地球信息科学发展与技术的意识和理念，通过让学生了解地球信息科学与技术与实际问题之间的联系，增强学生开展地球信息科学与技术实验工作对社会的责任感和使命感。

2．通过实验教学，让学生理解地球信息科学与技术基础实验工作科学、客观、严谨的工作要求，形成科学严谨的工作作风。

四、师资队伍

课程负责人：具有地球信息科学与技术相关专业博士学位副教授以上职称的教师。

实验教师和实验技术人员：具有地球信息科学与技术相关专业学士学位的实验师或讲师及以上职称的教师。

五、教材、虚拟仿真资源及教学参考

**1．实验教材**

陈玉华，奚砚涛，罗金辉．地球信息科学与技术综合实验．自编讲义

**2．教学参考**

芮小平、张彦敏．ArcGIS Python 编程基础与应用．北京：电子工业出版社，2021（第1版）

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程是地球信息科学与技术专业的实践课程，重点在于使学生掌握地球信息科学与技术的方法原理与操作，重点是培养学生动手操作能力，使学生具备完整的地球信息科学与技术专业综合实验能力。除大纲列出选做实验以外，也可根据实际需要与实验室条件进行调整。

**2．教学策略**

以自编实验指导书为基础，实验内容需满足相关专业课程的需求，同时，教学突出课程的实践性和开放性，分组进行实验，保证每个同学都能动手操作，使学生掌握目前国内外地球信息科学与技术的实验方法。

**3．教学设计**

根据实验课程特点，进行合理的实验教学设计，充分地使用现代教育技术手段开展实验教学活动，提高教学效果。

**4．教学服务及其他**

实验报告包括系统需求、系统设计、系统功能等内容，实验后实验报告需及时批阅并反馈给学生。

七、课程考核

采用过程性考核方式评定课程成绩（五级制），过程考核形式为实验报告，按照课程目标要求和实验报告完成质量，按百分制评分，取所有实验报告平均成绩（百分制），将平均成绩（百分制）折算成优秀（≥85）、良好（75-84）、中等（65-74）、及格（60-64）与不及格（＜60）。

按照课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容分数为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **目标1** | **目标2** | **目标3** | **目标4** | **目标5** | **目标6** |
| 支撑 | H | H | M | M | H | M |
| 分数/百分比 | 20 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 |

课程达成度评价时，除要根据课程成绩计算课程达成度外，还要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

八、说明

1．本课程质量标准适用于地球信息科学与技术本科专业。

2．选做实验由指导老师根据实验室条件和教学要求选做。

3．本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：陈玉华、奚砚涛、罗金辉

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05706

《地球信息科学与技术专业生产实习》教学质量标准

学时：4周 学分：4

地球信息科学与技术专业生产实习是专业实践课程，其先修课程为地球信息科学与技术专业培养方案中的学科基础课、大类基础课、专业主干课、专业选修课等核心课程。通过本实习，为学生提供理论联系实际的机会，将多门核心理论课程在生产单位的实践中进行综合运用，有利于提高学生的实际工作能力。

一、实习目标

**1. 教学总目标：**通过生产实习，使学生对地球信息科学与技术专业的基础理论知识有深入的认识，对专业技能有全面综合的提升，对专业有更强的认同感，能够理论联系实际，运用所学理论知识和专业技能解决实际工作中的具体问题。

**2. 教学分目标：**

**1）教学目标1：**通过实习使学生能够较为熟练的运用专业课程理论进行问题分析，并建立解决方案解决生产实际问题（支撑本专业毕业要求2）。

**2）教学目标2：**针对生产实际问题，能够通过程序设计和开发，提出可行的解决方案（支撑本专业毕业要求3和4）.

**3）教学目标3：**能够较为熟练的运用专业设备、仪器、软件或野外工作，进行数据采集与处理，并能够进行问题分析和解决（支撑本专业毕业要求5）。

**4）教学目标4：**能够在多人合作的工作中，有效沟通、发挥个人作用并进行团队合作，具有吃苦耐劳的工作精神（支撑本专业毕业要求9和10）。

**5）教学目标5：**能够在实际工作中进行协调、组织和管理，提升个人管理和领导能力，能够对专业的前沿趋势进行探索，具有前瞻性学习能力（支撑本专业毕业要求11和12）。

二、实习内容、要求和学时分配

1. 综合应用所学地球信息科学与技术等相关专业理论知识，掌握在实际工作中的基本应用方法，提高专业技能。

2. 熟悉生产环境中的专业软件类型、开发环境和使用技巧，熟悉不同专业软件、开发环境的特点。

3. 熟悉生产环境中相关数据的选取、数据采集与处理方法、流程，掌握面向不同需求的专业信息提取方法，掌握运用专业理论解决不同类型实际问题的工作流程。

4. 能够在野外工作中识别各种地质现象，如地层接触关系、褶皱构造、断裂构造、各种地质作用现象，掌握野外地质数据采集、绘制相关专题图件及编写报告的方法。

5. 培养吃苦耐劳、实事求是的专业素养，锻炼实际生产环境下的团队协作能力。

6. 通过对生产单位的参观考察及地质现象的野外调查分析，培养学生热爱地学专业、敬畏自然的优秀品质，提高爱校爱国的思想情操。

7．掌握运用专业软件、专业理论知识、专业技能解决实际问题并进行成果总结和报告编制的方法，掌握将野外观察得到的地质现象进行分析、归纳和总结，编写总结报告的方法。

表1 主要教学内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实习内容** | **实习要求** | **学时（天）** | **课程思政教学点** | **备注** |
| 1 | 生产实习单位的工作内容和主要工作流程 | 通过参观、讲座、培训，了解生产单位的实际工作内容、工作流程，了解生产设备和专业仪器的类型、特点、操作规程和技术要求。 | 2 | 了解专业的特点及在国民经济发展中的贡献。 |  |
| 2 | 地球信息科学与技术专题应用实习 | 针对环境遥感、地灾隐患调查、数字矿山、智慧矿山、数字城市、国土规划、三维建模、GIS软件开发与应用、BIM/CIM建模等不同专题的分组开展实习工作。 | 15 | 分组参与实际工作，运用专业理论和技能参与实际工作，体现个人在工作团队中的价值。 | 指导教师带队并组织每日工作小结，每周进行工作进展汇报。 |
| 3 | 野外地质勘查 | 野外工作中识别各种地质现象，如地层接触关系、褶皱构造、断裂构造、各种地质作用现象，描述地质现象，进行野外地质数据采集、专题图件绘制。 | 1 | 尊重自然，敬畏自然，树立绿色发展的地球科学观。 | 指导教师带领和指导。 |
| 4 | 总结汇报 | 分组进行实习工作汇报，检查实习记录本、图件、报告。 | 2 |  |  |
| 合计 | | | 20 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有博士学位、5年以上教学工作经历和2年以上实习指导经历。

实习指导教师：具有相关专业博士学位、讲师及以上职称，具有2年以上教学工作经历和1年以上实习指导经历。

四、教材、线上实习资源及教学参考文献

**1. 实习指导书：**

1. 《地球信息科学与技术专业生产实习指导书》，自编讲义。

**2. 实习基地：资源学院校外实习基地**

1. 西安煤航遥感信息有限公司；
2. 苏州城方信息技术有限公司；
3. 江苏易图地理信息科技有限公司；
4. 中煤地下空间科技发展有限公司。

五、教学组织

**1．实习方式**

校外集中实习，指导老师带队，实习单位指导教师共同指导，学生独立操作的教学方法。

**2．实习小组规模**

（1）实习指导教师全程带队，负责组织学生每日小结和每周进展汇报；

（2）专题实习阶段分组，每组3~5人，由实习单位指导教师指导；

（3）野外地质勘查阶段分组，每组10～15人，每组由指1～2名导教师带队讲解。

**3．教学服务**

指导教师要加强学生进行工作记录、野外记录，及时检查评阅学生野外记录本，检查学习效果；同时开辟信息反馈通道：每个教师向学生公布自己的信箱、电话，及时解答学生提出的问题、接受反馈信息。

**4．实习报告要求**

编写实习报告阶段为每位同学独立完成，指导老师指导。

六、实习考核

指导实习教师根据学生在实习中的表现、劳动纪律、学习态度和钻研精神、独立工作能力、完成的图件及报告质量，按五级分制综合评定学生的实习成绩。

成绩构成：根据学生实习期间的工作表现、出勤情况、实习记录等占40%，图件绘制和实习报告、汇报答辩等占比60%。

考核方式：考查。

七、说明

课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出申请，经专业负责人审定、学院教学院长审批后，报教务部备案。本课程教学质量标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：罗金辉、周荣福

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05707

《地球信息科学与技术专业毕业实习》教学质量标准

3周 3学分

毕业实习是学生学完全部专业课程以后的专业实践，它为学生提供了理论联系实际的机会，增强学生对所学专业的感性认识，培养学生的实际动手能力和解决实际问题的能力。通过该实习，使学生的实际工作能力得以提高，为毕业设计（论文）工作打下良好的基础。

一、实习目标

**教学总目标：**

学生在系统地完成本专业教学计划所规定的教学环节和全部课程的基础上，为巩固和完善其专业知识，深刻理解所学的基础理论，并充分与实践结合，将知识转化为适应未来工作的综合能力而进行的实践性的教学环节，是培养学生综合运用所学理论知识解决实际问题能力的训练。

通过本课程的学习，使学生掌握专业知识的应用，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力、提升在校学生的综合素质，培养学生锲而不舍、刻苦钻研的精神，达到所学地球信息科学与技术专业对毕业生知识结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

根据本课程目标与学生毕业要求的关联性，设定了4个教学目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表 1）。

**教学目标1：**通过实习，能使学生运用所学的基本原理对地球科学问题进行识别和分析，掌握地学问题的信息化表述方法，并在理论上进行分析，利用所学知识，发挥个人主观能动性，对地球信息数据处理及解释流程进行优化设计，并体现创新性（支撑本专业毕业要求2、3）。

**教学目标2：**通过实习，使学生了解与实习区域有关的经济、文化、社会等环境条件，综合评价设计、实施方案，了解新技术、新方法以及所带来的社会影响，知晓应承担的责任，体会地球信息科学工程建设与环境保护和可持续发展的关联性，树立生态环境保护的责任感，培养吃苦耐劳、求真务实的特质，遵守职业道德和行为规范（支撑本专业毕业要求6、7、8）。

**教学目标3：**通过实习，能够训练学生在多学科背景下工作、学习的能力，能够就实习区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（支撑本专业毕业要求9、10）。

**教学目标4：**在实习中体会社会主义核心价值观、可持续发展观、生态环境保护理念等正确的人生观与世界观，自觉向德智体美劳全面发展的方向努力（课程思政教学目标）。

**表1 教学目标与毕业要求内涵观测点对照表**

| **教学目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| --- | --- |
| 教学目标1 | 2.问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学和信息科学的基本原理对地球科学问题进行识别和分析，掌握地学问题的信息化表述方法，能够综合运用文献、规范、标准或图集、软件等进行技术分析并获得有效的结论。  3.设计（开发）解决方案：能够运用信息化的理论和技术手段对地球科学中的相关问题进行分析、处理和求解，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素提出解决复杂地质问题的方案，能够对地球信息数据处理及解释流程进行优化设计，并体现创新性。 |
| 教学目标2 | 6.工程与社会：能够综合利用地球科学与信息化技术的相关背景知识进行合理分析，并能够基于社会、知识产权、健康、安全、法律及文化等工程伦理因素的影响，综合评价设计、实施方案，了解新技术、新方法以及所带来的社会影响，知晓应承担的责任。  7.环境和可持续发展：能够了解相关行业的政策法规，正确理解和评价地球信息科学工程实践对环境、社会可持续发展的影响，优化解决方案，重视环境保护和可持续发展。  8.职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，具有良好的科学、法律素养，具有吃苦耐劳、求真务实特质，遵守职业道德和行为规范，具有家国情怀和创新精神。 |
| 教学目标3 | 9.个人和团队：能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色，具有团队合作精神、组织协调能力，能够促进团队共同达成工作目标。  10.沟通：能够与业界同行及社会公众就专业问题进行有效沟通和交流，能够通过撰写报告、科技论文、设计文稿、陈述发言的形式表达专业见解，具有良好的文字与口头表达能力，具有良好的外语运用能力和国际视野，能够进行跨文化背景的沟通和交流。 |

二、课程内容、要求及学时分配

毕业实习地点的选择应在本专业培养方案设定的与地球信息科学与技术相关的资源勘查和信息化管理、地质灾害风险评估与预防、地质环境调查与生态修复、智慧矿山、国土规划、软件设计开发、重大工程建设等行业中，且具有科学意义或应用价值。

**1．主要教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| 1 | 所选实习专题的意义、内容和工作方法，专题的研究现状及发展趋势 | 了解和熟悉研究对象所属行业及背景，掌握文献查阅、资料收集的方法与手段 | 1 |  |
| 2 | 针对参与的实际工作，选择相关专题任务进行参与，完成具体的工作内容，提升个人专业理论、技能 | 初步掌握野外采集基础地质数据、绘制相关地质图件及编写地质报告的基本方法 | 2 |  |
| 3 | 熟悉环境遥感、地灾隐患调查及资源勘查工作中的各类相关数据的选取、数据采集与处理方法、流程，掌握面向不同需求的专业信息提取方法，掌握运用专业理论解决不同类型实际问题的工作流程 | 结合毕业设计（论文）的需求，有针对性的开展各项工作 | 10 |  |
| 4 | 编写实习报告 | 应包含实习内容、目的与要求、工作总结和实习体会等 | 3 |  |
| **合计** | |  | **15** |  |

三、课程思政设计

结合毕业实习专题与国家方针、政策及法律法规的关联性，以及专题背景与社会、健康、安全、环境和人文等的相关性，引导学生树立职业道德感和社会责任感，培养德智体美劳全面发展的人才。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的博士学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科副教授及以上职称，且具有5年以上教学工作经历和2年以上与企业科研合作的经历。

指导教师：（1）校内导师：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的硕士及以上学位，受聘地质学学科或地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有2年以上教学工作经历、兼有地质实践教学经历的教师；（2）校外导师：具有大学本科学历，且有高级工程师及以上职称、或中级工程师职称且在生产现场工作5年以上的生产单位技术人员。

五、课程教学资源

1．实习可依托西安煤航遥感信息有限公司、中煤地下空间科技发展有限公司、苏州城方信息技术有限公司等实习基地，或全国各地的地质局及地质队、地质勘查院或研究院、生产煤矿等合作共建的实习基地，也可依托指导老师所承担科研项目的甲方单位及工作区域进行。

2．实习基地已有指定的实习指导书，在合作共建的生产实习基地、或依托指导老师承担的科研项目开展实习时，可由指导教师提供相关资料作为实习指导书。

六、教学组织

**1．教学构思**

本实习是学生在毕业设计（论文）开展前的一次专业能力综合训练和检验，为学生顺利开展毕业设计（论文）工作奠定基础，教学环节中应注重结合毕业设计（论文）的总体目标和要求，具体工作应根据具体情况而定，同时应强调学生独立工作能力的培养。

**2．教学策略**

毕业实习可按集中实习的环节开展：（1）实习动员，向学生交代实习目的和任务、实习组织和纪律、实习生活安排等；（2）实习准备，学生准备实习工具，了解实习区的自然地理条件，搜集实习区的背景资料等；（3）实习开展，学生在实习区按照实习任务的要求开展具体的实习工作，指导教师应在实习初期带队指导，后期可以培养学生独立工作，校外实习时应有教师随队管理；（4）实习报告编写，应预留适当时间指导学生进行室内资料整理和实习报告的编写。

对于分散实习，也应包含以上教学环节，可以适当简化。

**3．教学方法**

以辅导教学为主。野外教学中，应侧重指导有关野外地质工作方法，室内资料整理与报告编写中，应侧重指导有关原理分析、计算方法、设计思路等内容。

**4．教学场地与设施**

野外根据实习地点而定，室内工作场地不作具体规定。

**5．教学服务**

指导教师在野外实习的初始阶段应提供现场指导，在学生掌握了具体工作方法、理解了详细工作要求后，可培养学生独立工作的能力，后期应指导实习报告的编写。

七、课程考核

**（一）考核方式**

本课程采用过程性考核方式。

（1）由承担教学的基层学术组织成立实习考核小组，与指导教师共同完成考核。

（2）学生先向指导教师提交实习报告，实习报告应采用学院统一制定的空白报告本，指导教师根据学生在野外的工作表现、独立工作能力、室内资料整理情况和实习报告水平等，综合写出评语，并向实习考核小组提供建议成绩。

（2）学生应将实习报告主要成果制作成PPT，向实习考核小组做口头汇报，考核小组根据学生的实习报告、汇报表现和指导教师意见，综合给出最终的实习成绩。

（3）毕业实习最终成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”和“不及格”五个等级评定，成绩由百分制换算成五级制：优秀（90分及以上）、良好（89～80分）、中等（79～70分），及格（69～60分）和不及格（60分以下）。

八、说明

本教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：慈 慧、杨 慧

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：P05708

《地球信息科学与技术专业毕业设计（论文）》  
教学质量标准

12周（校内学时）12学分

毕业设计（论文）是地球信息科学与技术专业实践课程，是学生修完规定的全部必修课程、并完成全部必修的实践环节后，最后接受专业综合能力培养的一个重要教学环节。本课程目的是培养学生运用所学基本理论、基本知识和基本技能分析问题和解决实际问题的能力。通过毕业设计或论文研究，培养学生检索和阅读中外文献资料、调查研究、总结归纳和探索创新能力；了解和熟悉科研工作的方法、步骤及基本环节，初步具备从事科学研究的能力；能够结合相关的专业知识，通过相应的设计、开发、分析计算、图件编绘和设计（研究）报告的编写，为将来的实际生产工作或科学研究奠定基础；同时，学生也通过毕业设计（论文）环节，在工程与社会、职业规范、环境与可持续发展、沟通和项目管理等方面获得必要的训练。非本专业的工科学生用于申请本专业学位的毕业设计（论文）同样适用本课程标准。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本实践教学，使学生学会专业知识和专业技能在生产实际或科学问题中的综合运用，使学生在毕业要求12条的绝大多数领域得到一次全面的训练。通过本实践教学，学生应能够在教师的指导下，学会独立的查阅文献资料，归纳需要解决的问题并进行分析，提出有效的设计方案或研究方法，通过分析、计算、开发、模拟等现代工具或手段，对生产实际难题给出有效的解决方案，或对提出的科学问题给出合理的结论，达到本专业对毕业生解决复杂问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

根据本课程目标与学生毕业要求的关联性，设定了10个教学目标和1项课程思政目标，分别支撑不同的毕业要求指标点（表1）。

**教学目标1：**能够在导师的指导下，提出并准确描述与复杂工程相关的科学问题，运用自然科学的基本原理与方法，针对所搜集或采集的数据进行规律的总结，找到有效解决问题的方案，或者获得有效结论（支撑本专业毕业要求2）。

**教学目标2：**在设计中，利用所学知识，发挥个人主观能动性，提出解决复杂工程问题中的技术方案或工艺流程，并力求创新，同时体会工程建设中需要考虑的社会、健康、安全等诸多因素（支撑本专业毕业要求3）。

**教学目标3：**在研究工作中，能够对获取的特征数据进行统计、计算、分析、解释与建模，对科学问题获得合理的结论。（支撑本专业毕业要求4）。

**教学目标4：**针对所研究的地学信息化方面的问题，结合所学理论知识，建立有关数学模型，运用数学地质与计算机技术，实现对复杂工程问题的预测与模拟（支撑本专业毕业要求5）。

**教学目标5：**在设计中，能够考虑到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（支撑本专业毕业要求6）。

**教学目标6：**在设计中，能够考虑到工程实践对环境、社会可持续发展的影响及其具体表现（支撑本专业毕业要求7）。

**教学目标7：**在设计工作中，能够遵循实事求是的职业道德准则，具备环境保护的社会责任感（支撑本专业毕业要求8）。

**教学目标8：**在设计工作中，对于涉及到团队合作的实验或实践活动，应做到团结同学、尊重师长、努力协调，在潜移默化中提升个人的领导能力（支撑本专业毕业要求9）。

**教学目标9：**在设计工作中，对于校内外汇报交流、甚至国际交流，应做到具备文化礼仪、掌握必要的跨文化语言，学会有效沟通（支撑本专业毕业要求10）。

**教学目标10：**在设计开发方案中，能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法（支撑本专业毕业要求11-3）。

**教学目标11：**将社会主义核心价值观、可持续发展观、生态环境保护理念等融入到设计中，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人（课程思政教学目标）。

**表1 教学目标与毕业要求内涵观测点对照表**

|  |  |
| --- | --- |
| **教学目标** | **毕业要求内涵观测点** |
| 教学目标1 | 2.问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学和信息科学的基本原理对地球科学问题进行识别和分析，掌握地学问题的信息化表述方法，能够综合运用文献、规范、标准或图集、软件等进行技术分析并获得有效的结论。 |
| 教学目标2 | 3.设计/开发解决方案：能够运用信息化的理论和技术手段对地球科学中的相关问题进行分析、处理和求解，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素提出解决复杂地学信息化方面问题的方案，能够对地球信息数据处理及解释流程进行优化设计，并体现创新性。 |
| 教学目标3 | 4.研究：能够基于科学原理对地球科学问题提出有效、可行的实验方案，能够针对难点问题和关键环节进行深入的调研和分析，科学利用信息化方法和技术进行相关的数据采集、处理、分析与解释，能够形成有效结论并应用于工程实践。 |
| 教学目标4 | 5.使用现代工具：能够合理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，进行地球信息数据采集、处理、分析及成果的可视化表现，能够借助信息化前沿理论和技术对地球科学问题进行分析、模拟，并能辨识和评估现代工程工具的局限性。 |
| 教学目标5 | 6.工程与社会：能够综合利用地球科学与信息化技术的相关背景知识进行合理分析，并能够基于社会、知识产权、健康、安全、法律及文化等工程伦理因素的影响，综合评价设计、实施方案，了解新技术、新方法以及所带来的社会影响，知晓应承担的责任。 |
| 教学目标6 | 7.环境和可持续发展：能够了解相关行业的政策法规，正确理解和评价地球信息科学工程实践对环境、社会可持续发展的影响，优化解决方案，重视环境保护和可持续发展。 |
| 教学目标7 | 8.职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，具有良好的科学、法律素养，具有吃苦耐劳、求真务实特质，遵守职业道德和行为规范，具有家国情怀和创新精神。 |
| 教学目标8 | 9.个人和团队：能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色，具有团队合作精神、组织协调能力，能够促进团队共同达成工作目标。 |
| 教学目标9 | 10.沟通：能够与业界同行及社会公众就专业问题进行有效沟通和交流，能够通过撰写报告、科技论文、设计文稿、陈述发言的形式表达专业见解，具有良好的文字与口头表达能力，具有良好的外语运用能力和国际视野，能够进行跨文化背景的沟通和交流。 |
| 教学目标10 | 11.项目管理：能够掌握、应用工程管理原理与经济决策方法对地球信息科学项目进行技术分析，具有一定的组织、管理和领导能力，能够合理制定解决方案、组织、协调相关工作的开展。 |

二、课程内容、要求及学时分配

毕业设计（论文）的选题应符合本专业培养方案设定的培养目标、工作领域和业务范围，且具有科学意义或应用价值。

**1．主要教学内容**

| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **学时（天）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 解决复杂工程问题的技术方法设计与创新，或科学问题的提炼 | 掌握文献综述的方法，学会从现有研究成果中分析和提炼存在的问题或不足 | 7 |  |
| 2 | 研究思路和技术路线 | 围绕技术创新或科学问题，提出合理的研究内容，以及针对解决科学问题或技术创新所需的一整套方法，设计的工作量应适当 | 5 |  |
| 3 | 具体问题的解决过程 | 通过实验或直接搜集获取数据，运用统计、计算、分析等方法发现规律性，进而对复杂工程问题提出有效的解决方案或得到合理的结论——需要具体问题具体分析。 | 40 |  |
| 4 | 论文撰写的规范性 | 论文撰写格式需符合规范，行文具逻辑性和条理性，各种图件必须用计算机绘图软件清绘。 | 3 |  |
| 5 | 专业外文文献翻译 | 按照学校规定执行。 | 5 |  |
| **合计** | |  | **60** |  |

三、课程思政设计

结合毕业设计（论文）课题与国家方针、政策及法律法规的关联性，以及课题背景与社会、健康、安全、环境和人文等的相关性，引导学生树立职业道德感和社会责任感，培养德智体美劳全面发展的人才。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程一级学科的博士学位、地理学一级学科博士学位，受聘副教授及以上职称，且具有5年以上教学工作经历和2年以上与企业科研合作的经历。

指导教师：（1）校内导师：具有地质学一级学科、或地质资源与地质工程二级学科、地理学一级学科的硕士及以上学位，中级及以上职称，且具有2年以上教学工作经历、兼有实践教学经历的教师；（2）校外导师：具有大学本科学历，且有高级工程师及以上职称、或中级工程师职称且在生产现场工作5年以上的生产单位技术人员。

五、课程教学资源

根据毕业设计（论文）的课题，由指导教师给出毕业设计（论文）计划任务书，指定教学参考书。

专业外文文献翻译资料由指导教师指定。

六、教学组织

**1．教学构思**

本设计（论文）是学生大学四年学习的一次全面总结，是学生专业能力的一次综合训练和检验，为学生走向工作岗位独立工作、或在研究单位学术深造而奠定基础，教学环节中应注重毕业设计（论文）的工作思路、方法和能力的训练，尤其应强调学生独立工作能力和创新思维的培养。

**2．教学策略**

设计（论文）的教学过程分如下环节进行：（1）确定选题方向，指导学生开展文献调研，同时完成专业外文文献翻译，并在此基础上完成开题报告；（2）向学生提供设计（论文）所需的基础资料、测试数据、有关专门研究的成果资料等，必要时指导学生采集样品进行测试分析；（3）指导学生针对设计方案或研究问题开展具体的分析、计算、开发、模拟等工作，并检验所获得的成果或结论；（4）指导学生撰写毕业设计（论文）报告并检查撰写的规范性。

**3．教学方法**

以辅导教学为主。教学中注意不同问题的辅导方式：对学生已经学习过的有关内容，应进行启发式辅导，引导学生复习相关知识点；对学生可能尚不熟悉、过于专业性的问题，则应进行讲解性的辅导，并给出相应的指导书，指导学生自主学习。

**4．教学场地与设施**

由教师和学生自行商定。

**5．教学服务**

指导教师应向学生定时、及时提供指导服务，指导次数及教学时间应不少于学校的规定，并留下教学记录，填报教务系统。

七、课程考核

**（一）考核方式**

本课程采用过程性考核方式。

（1）指导教师根据学生的工作态度和独立工作能力、理论依据和技术方法、毕业设计（论文）的成果水平及创新性、专业外文文献翻译情况等，综合写出评语，按百分制给出成绩，并在毕业设计（论文）报告的各审阅页留下批阅记录并签名，评语应明确是否同意答辩。

（2）评阅教师根据选题意义、综合运用知识解决问题的能力、工作量的大小、毕业设计（论文）的创新性及写作的规范性，在设计（论文）报告的审阅页按百分制综合给出成绩并签名，评语应明确是否同意答辩。

（3）毕业设计（论文）的最终成绩由答辩委员会根据指导教师及评阅教师的成绩，综合学生答辩情况进行评定，最终成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”和“不及格”五个等级评定，成绩由百分制换算成五级制：优秀（90分及以上）、良好（89～80分）、中等（79～70分），及格（69～60分）和不及格（60分以下）。

八、说明

本教学质量标准的变更需由课程负责人提出，专业负责人组织系所会议讨论通过。

制定者：杨 慧、罗金辉

审定者：杨永国

批准者：刘志新