资源与地球科学学院  
课程教学质量标准

（2020版 上册）

中国矿业大学资源与地球科学学院

目 录

[课程编号：M05017](#_Toc87184277)[《地球科学概论》课程教学质量标准 1](#_Toc87184278)

[课程编号：M05106](#_Toc87184279)[《普通地质学》课程教学质量标准 4](#_Toc87184280)

[课程编号：M05107](#_Toc87184281)[《构造地质学》课程教学质量标准 19](#_Toc87184282)

[课程编号：M05108](#_Toc87184283)[《水文地质学基础B》课程教学质量标准 25](#_Toc87184284)

[课程编号：M05109](#_Toc87184285)[《古生物学与地层学》课程教学质量标准 29](#_Toc87184286)

[课程编号：M05110](#_Toc87184287)[《工程地质学基础》课程教学质量标准 36](#_Toc87184288)

[课程编号：M05201](#_Toc87184289)[《钢筋混凝土结构原理》课程教学质量标准 39](#_Toc87184290)

[课程编号：M05205](#_Toc87184291)[《岩土工程施工》课程教学质量标准 42](#_Toc87184292)

[课程编号：M05208](#_Toc87184293)[《地基与基础》课程教学质量标准 45](#_Toc87184294)

[课程编号：M05209](#_Toc87184295)[《岩土工程监测与检测》课程教学质量标准 48](#_Toc87184296)

[课程编号：M05213](#_Toc87184297)[《钻井液与工程浆液》课程教学质量标准 51](#_Toc87184298)

[课程编号：M05216](#_Toc87184299)[《非开挖工程》课程教学质量标准 54](#_Toc87184300)

[课程编号：M05222](#_Toc87184301)[《地质灾害防治技术》课程教学质量标准 57](#_Toc87184302)

[课程编号：M05223](#_Toc87184303)[《岩土钻掘工程》课程教学质量标准 60](#_Toc87184304)

[课程编号：M05227](#_Toc87184305)[《工程地貌学》课程教学质量标准 63](#_Toc87184306)

[课程编号：M05228](#_Toc87184307)[《岩体力学》课程教学质量标准 66](#_Toc87184308)

[课程编号：M05229](#_Toc87184309)[《土质学与土力学》课程教学质量标准 69](#_Toc87184310)

[课程编号：M05230](#_Toc87184311)[《煤矿工程地质与水文地质学》课程教学质量标准 74](#_Toc87184312)

[课程编号：M05231](#_Toc87184313)[《地下水动力学B》课程教学质量标准 78](#_Toc87184314)

[课程编号：M05232](#_Toc87184315)[《地学大数据基础》课程教学质量标准 81](#_Toc87184316)

[课程编号：M05233](#_Toc87184317)[《地质工程信息系统》课程教学质量标准 90](#_Toc87184318)

[课程编号：M05234](#_Toc87184319)[《地质工程学》课程教学质量标准 94](#_Toc87184320)

[课程编号：M05235](#_Toc87184321)[《地质工程检测与控制》课程教学质量标准 98](#_Toc87184322)

[课程编号；M05236](#_Toc87184323)[《地质工程智能方法与装备》课程教学质量标准 100](#_Toc87184324)

[课程编号：M05237](#_Toc87184325)[《流体力学与液压传动技术》课程教学质量标准 103](#_Toc87184326)

[课程编号：M05238](#_Toc87184327)[《岩土工程勘察》课程教学质量标准 106](#_Toc87184328)

[课程编号：M05239](#_Toc87184329)[《钻探设备与工艺》课程教学质量标准 110](#_Toc87184330)

[课程编号：M05240](#_Toc87184331)[《地热地质学》课程教学质量标准 113](#_Toc87184332)

[课程编号：M05241](#_Toc87184333)[《岩土工程数值计算》课程教学质量标准 116](#_Toc87184334)

[课程编号：M05242](#_Toc87184335)[《地热勘查技术》课程教学质量标准 120](#_Toc87184336)

[课程编号：M05243](#_Toc87184337)[《地热钻井工程》课程教学质量标准 123](#_Toc87184338)

[课程编号：M05244](#_Toc87184339)[《地质经济管理概论》课程教学质量标准 126](#_Toc87184340)

[课程编号：M05245](#_Toc87184341)[《工程水害学》课程教学质量标准 130](#_Toc87184342)

[课程编号：M05247](#_Toc87184343)[《边坡工程》课程教学质量标准 134](#_Toc87184344)

[课程编号：M05248](#_Toc87184345)[《基坑与地下工程》课程教学质量标准 137](#_Toc87184346)

[课程编号：M05307](#_Toc87184347)[《水文测验》课程教学质量标准 141](#_Toc87184348)

[课程编号：M05308](#_Toc87184349)[《水文预报》课程教学质量标准 145](#_Toc87184350)

[课程编号：M05309](#_Toc87184351)[《水资源评价与利用》课程教学质量标准 149](#_Toc87184352)

[课程编号：M05310](#_Toc87184353)[《矿井水害防治》课程教学质量标准 153](#_Toc87184354)

[课程编号：M05323](#_Toc87184355)[《水文专业经典文献阅读（双语）》课程教学质量标准 157](#_Toc87184356)

[课程编号：M05329](#_Toc87184357)[《水力学》课程教学质量标准 161](#_Toc87184358)

[课程编号：M05330](#_Toc87184359)[《水文气象学》课程教学质量标准 165](#_Toc87184360)

[课程编号：M05331](#_Toc87184361)[《水利工程概论》课程教学质量标准 169](#_Toc87184362)

[课程编号：M05332](#_Toc87184363)[《水文地质学基础A》课程教学质量标准 173](#_Toc87184364)

[课程编号：M05333](#_Toc87184365)[《地下水动力学A》课程教学质量标准 177](#_Toc87184366)

[课程编号：M05334](#_Toc87184367)[《水文学原理》课程教学质量标准 181](#_Toc87184368)

[课程编号：M05335](#_Toc87184369)[《水环境化学》课程教学质量标准 185](#_Toc87184370)

[课程编号：M05336](#_Toc87184371)[《专门水文地质学》课程教学质量标准 189](#_Toc87184372)

[课程编号：M05337](#_Toc87184373)[《水文统计与水文分析计算》课程教学质量标准 193](#_Toc87184374)

[课程编号：M05338](#_Toc87184375)[《水环境监测与保护》课程教学质量标准 197](#_Toc87184376)

[课程编号：M05339](#_Toc87184377)[《专业英语》课程教学质量标准 201](#_Toc87184378)

[课程编号：M05340](#_Toc87184379)[《生态水文学》课程教学质量标准 205](#_Toc87184380)

[课程编号：M05341](#_Toc87184381)[《专业法规与工程伦理》课程教学质量标准 209](#_Toc87184382)

[课程编号：M05342](#_Toc87184383)[《水利工程经济》课程教学质量标准 213](#_Toc87184384)

[课程编号：M05343](#_Toc87184385)[《环境水文地质学》课程教学质量标准 217](#_Toc87184386)

[课程编号：M05344](#_Toc87184387)[《防洪减灾》课程教学质量标准 221](#_Toc87184388)

[课程编号：M05345](#_Toc87184389)[《地下水科学进展（英语）》课程教学质量标准 225](#_Toc87184390)

[课程编号：M05346](#_Toc87184391)[《水利计算》课程教学质量标准 228](#_Toc87184392)

[课程编号：M05347](#_Toc87184393)[《水资源规划与管理》课程教学质量标准 232](#_Toc87184394)

[课程编号：M05348](#_Toc87184395)[《现代水质检测技术》课程教学质量标准 236](#_Toc87184396)

[课程编号：M05349](#_Toc87184397)[《水文水资源程序设计方法》课程教学质量标准 239](#_Toc87184398)

[课程编号：M05350](#_Toc87184399)[《地下水监测技术》课程教学质量标准 242](#_Toc87184400)

[课程编号：M05352](#_Toc87184401)[《水资源污染控制》课程教学质量标准 246](#_Toc87184402)

[课程编号：M05402](#_Toc87184403)[《地震波动力学》课程教学质量标准 250](#_Toc87184404)

[课程编号：M05406](#_Toc87184405)[《地球物理测井》课程教学质量标准 254](#_Toc87184406)

[课程编号：M05414](#_Toc87184407)[《应用地球物理勘探仪器设备》实验课程教学质量标准 258](#_Toc87184408)

[课程编号：M05415](#_Toc87184409)[《测井资料处理与解释》课程教学质量标准 262](#_Toc87184410)

[课程编号：M05417](#_Toc87184411)[《重磁勘探资料处理与解释》课程教学质量标准 266](#_Toc87184412)

[课程编号：M05419](#_Toc87184413)[《数字图像处理》课程教学质量标准 270](#_Toc87184414)

[课程编号：M05421](#_Toc87184415)[《地震防震减灾》课程教学质量标准 273](#_Toc87184416)

[课程编号：M05425](#_Toc87184417)[《数字信号分析与数据处理》课程教学质量标准 278](#_Toc87184418)

[课程编号：M05427](#_Toc87184421)[《地球物理场论》课程教学质量标准 287](#_Toc87184422)

[课程编号：M05429](#_Toc87184425)[《智能计算原理》课程教学质量标准 297](#_Toc87184426)

[课程编号：M05430](#_Toc87184427)[《地震勘探原理与应用》课程教学质量标准 300](#_Toc87184428)

[课程编号：M05431](#_Toc87184429)[《电法与电磁法勘探原理与应用》课程教学质量标准 304](#_Toc87184430)

[课程编号：M05432](#_Toc87184431)[《重磁勘探原理与应用》课程教学质量标准 308](#_Toc87184432)

[课程编号：M05433](#_Toc87184433)[《地震勘探资料数据处理（双语）》课程教学质量标准 314](#_Toc87184434)

[课程编号：M05434](#_Toc87184435)[《工程与环境地球物理勘探》课程教学质量标准 317](#_Toc87184436)

[课程编号：M05436](#_Toc87184437)[《工程面波勘探技术》课程教学质量标准 321](#_Toc87184438)

[课程编号：M05437](#_Toc87184439)[《地质雷达探测技术》课程教学质量标准 324](#_Toc87184440)

[课程编号：M05438](#_Toc87184441)[《机器学习》课程教学质量标准 326](#_Toc87184442)

[课程编号：M05439](#_Toc87184443)[《趣味行星》课程教学质量标准 329](#_Toc87184444)

[课程编号：M05504](#_Toc87184445)[《古生物学与地层学》课程教学质量标准 332](#_Toc87184446)

[课程编号：M05506](#_Toc87184447)[《地球化学》课程教学质量标准 339](#_Toc87184448)

[课程编号：M05507](#_Toc87184449)[《有机岩石学》双语课程教学质量标准 345](#_Toc87184450)

[课程编号：M05513](#_Toc87184451)[《测井地质解释》课程教学质量标准 349](#_Toc87184452)

[课程编号：M05517](#_Toc87184453)[《古生物学与地层学》课程教学质量标准 354](#_Toc87184454)

[课程编号：M05526](#_Toc87184455)[《能源地质学》课程教学质量标准 361](#_Toc87184456)

[课程编号：M05528](#_Toc87184457)[《含煤地层古生物学实验》课程教学质量标准 371](#_Toc87184458)

[课程编号：M05545](#_Toc87184459)[《矿物岩石学基础》课程教学质量标准 374](#_Toc87184460)

[课程编号：M05554](#_Toc87184461)[《钻探工程》课程教学质量标准 378](#_Toc87184462)

[课程编号：M05555](#_Toc87184463)[《含煤地层古生物学》课程教学质量标准 384](#_Toc87184464)

[课程编号：M05556](#_Toc87184465)[《结晶学与矿物学》课程教学质量标准 388](#_Toc87184466)

[课程编号：M05557](#_Toc87184467)[《晶体光学及光性矿物学》课程教学质量标准 392](#_Toc87184468)

[课程编号：M05558](#_Toc87184469)[《岩浆岩石学和变质岩石学》课程教学质量标准 397](#_Toc87184470)

[课程编号：M05559](#_Toc87184471)[《沉积岩石学》课程教学质量标准 401](#_Toc87184472)

[课程编号：M05560](#_Toc87184473)[《沉积学与岩相古地理学》课程教学质量标准 406](#_Toc87184474)

[课程编号：M05561](#_Toc87184475)[《矿产资源勘查与评价》课程教学质量标准 412](#_Toc87184476)

[课程编号：M05563](#_Toc87184477)[《能源地质学》课程教学质量标准 416](#_Toc87184478)

[课程编号：M05564](#_Toc87184479)[《区域地质与大地构造》课程教学质量标准 426](#_Toc87184480)

[课程编号：M05565](#_Toc87184481)[《矿床学》课程教学质量标准 429](#_Toc87184482)

[课程编号：M05566](#_Toc87184483)[《数字地质学B》课程教学质量标准 433](#_Toc87184484)

[课程编号：M05567](#_Toc87184485)[《矿井地质学》课程教学质量标准 440](#_Toc87184486)

[课程编号：M05569](#_Toc87184487)[《矿山地质环境与治理》课程教学质量标准 449](#_Toc87184488)

[课程编号：M05570](#_Toc87184489)[《渗流力学》课程教学质量标准 453](#_Toc87184490)

[课程编号：M05571](#_Toc87184491)[《新能源概论》（英语）课程教学质量标准 459](#_Toc87184492)

[课程编号：M05572](#_Toc87184493)[《非常规天然气地质学》课程教学质量标准 468](#_Toc87184494)

[课程编号：M05573](#_Toc87184495)[《地热学基础》课程教学质量标准 474](#_Toc87184496)

[课程编号：M05574](#_Toc87184497)[《非常规能源开采工程》课程教学质量标准 480](#_Toc87184498)

[课程编号：M05575](#_Toc87184499)[《地貌学与第四纪地质学》课程教学质量标准 486](#_Toc87184500)

[课程编号：M05576](#_Toc87184501)[《环境地质学》课程教学质量标准 488](#_Toc87184502)

[课程编号：M05577](#_Toc87184503)[《灾害地质学》课程教学质量标准 493](#_Toc87184504)

[课程编号：M05578](#_Toc87184505)[《现代分析测试技术》（双语）课程教学质量标准 502](#_Toc87184506)

[课程编号：M05579](#_Toc87184507)[《环境资源遥感概论》课程教学质量标准 507](#_Toc87184508)

[课程编号：M05580](#_Toc87184509)[《环境地质调查与评价》课程教学质量标准 517](#_Toc87184510)

[课程编号：M05581](#_Toc87184511)[《数字地质学A》课程教学质量标准 521](#_Toc87184512)

[课程编号：M05582](#_Toc87184513)[《地理信息系统》课程教学质量标准 531](#_Toc87184514)

[课程编号：M05583](#_Toc87184515)[《资源信息系统设计与应用》课程教学质量标准 539](#_Toc87184516)

[课程编号：M05584](#_Toc87184517)[《地学程序设计》课程教学质量标准 549](#_Toc87184518)

[课程编号：M05585](#_Toc87184519)[《宝玉石地质学》课程教学质量标准 557](#_Toc87184520)

[课程编号：M05586](#_Toc87184521)[《旅游地质学》课程教学质量标准 560](#_Toc87184522)

[课程编号：M05587](#_Toc87184523)[《矿井瓦斯防治》课程教学质量标准 567](#_Toc87184524)

[课程编号：M05588](#_Toc87184525)[《矿产资源经济学》课程教学质量标准 572](#_Toc87184526)

[课程编号：M05589](#_Toc87184527)[《空间分析与建模》课程教学质量标准 576](#_Toc87184528)

课程编号：M05017

《地球科学概论》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

地球科学概论是专业大类基础课程，适用于地球信息科学等专业本科生。该课程主要讲述地球物质组成、地球的圈层结构、地球系统科学等相关知识，主要内容包括地球的物理性质和地质作用、地球外部圈层及其相互作用、岩石圈的物质转化、变形与变位、地球的动力系统、人类与资源、环境的关系。通过学习，使学生掌握必要的地球科学基本理论、基本知识和基本分析方法，建立科学的地球观，了解环境、资源与人类的关系，树立资源、地质灾害、环保意识，为后续课程的学习和基本素质的提高打下基础。

一、课程目标

教学总目标：使学生掌握与地球有关的各种基本概念，熟悉地球科学的相关知识；初步了解宇宙中的地球，掌握地球的圈层及其相互作用；认识自然界常见的矿物和岩石，了解生物进化与地质年代表；了解地壳变形的基本特点，学会观察分析地质现象的基本方法和技能；了解地质作用的基本规律及各种地质作用对人类生存条件的影响，树立正确的地球观。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。

教学分目标：

教学目标1：使学生掌握与地球有关的各种基本概念，熟悉地球科学的相关知识；初步了解宇宙中的地球，掌握地球的圈层及其相互作用。（支撑本专业毕业要求1-2）

教学目标2：认识自然界常见的矿物和岩石，了解生物进化与地质年代表；了解地壳变形的基本特点，学会观察分析地质现象的基本方法和技能。（支撑本专业毕业要求1-3和2-1）

教学目标3：了解地质作用的基本规律及各种地质作用对人类生存条件的影响，树立正确的地球观。（支撑本专业毕业要求7-1和7-3）

教学目标4：

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，建立保护地质环境的现代地球科学意识。（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 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解地球科学的概念、研究对象、研究内容及任务，地质学的研究方法。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  地球概论 | 了解宇宙与太阳系、地球的大小、形状及表面形态；掌握地球的外部圈层与内部圈层；了解地球的物理性质，地磁、重力、地温、地压，地球的弹性、电性、放射性等。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  地球的物质组成 | 掌握地壳中各种元素的分布，矿物岩石的概念，学会认识常见的矿物；了解地质作用的概念，外生地质作用、内生地质作用。 | 2 |  |
| 4 | 第4章  地球的外部圈层及相互作用 | 掌握大气圈的组成结构、物质转化、大气运动及与大气有关的地质作用与地质现象、生物圈和生态系统的概念；了解相关的地质规律、认识地质年代表、生物进化与地球环境；了解水圈的构成与分布、运动与循环、沉积岩的相关知识；了解地球外部圈层的相互转化。 | 6 | 课外2学时 |
| 5 | 第5章  地球的内部圈层 | 了解地震波及其概念，莫霍洛维奇面与古登堡界面与地球内部圈层的划分，知道地壳、地幔、地核、岩石圈。 | 2 | 课外2学时 |
| 6 | 第6章  岩石圈内部的物质转化 | 了解岩石圈的物理状态与岩石分类；了解岩浆作用与岩浆岩，岩浆作用，岩浆岩的一般特征、积作用与沉积岩、变质作用与变质岩，影响变质作用的因素，变质作用类型，变质岩的一般特征及常见类型；掌握常见三大岩类的识别及其相互转化。 | 4 |  |
| 7 | 第7章  岩石圈的变形与变位 | 掌握岩石的变形、岩石圈变形与构造运动、岩层产状与地层接触关系、地质构造；掌握常见的地质构造类型；了解板块构造学说，板块构造基本理论，板块边界类型与岩石圈板块划分。 | 2 |  |
| 8 | 第8章  重力、地磁与核幔作用及地球系统科学 | 了解地球各圈层之间发生着相互作用；认识地球由简单到复杂、由低级到高级、不可逆的进化过程，地球是均变与灾变交替进行的复杂系统，地球可具有各种时间尺度的周期性演化。 | 2 | 课外2学时 |
| 9 | 第9章  环境、资源与人类 | 了解地球上的自然资源及特点；了解环境与人类的关系，认识到人类所面临的环境问题；树立环保意识，爱护人类赖以生存的环境。 | 2 | 课外2学时 |
| 合 计 | |  | 24 |  |

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 | 第4章  地球的外部圈层及相互作用 | 体会地球的水圈与大气圈，及其与其它圈层间的相互作用 | 2 | 通过《地球的力量-大气与海洋》视频学习，在学习平台开展讨论。 |  |
| 2 | 第5章  地球的内部圈层 | 体会地球上的岩浆、构造、地震等内力地质作用。 | 2 | 通过《地球的力量-内力地质作用》视频课程学习，在学习平台上开展讨论。 |  |
| 3 | 第8章  重力、地磁与核幔作用及地球系统科学 | 体会地球从初生到现今的演化过程。 | 2 | 通过《地球成长史》课程学习，在学习平台上开展讨论。 |  |
| 4 | 第9章  环境、资源与人类 | 建立科学的地球观。作业要求体现地球的演化及圈层间的相互作用。 | 2 | 参观校博物馆，以我的 地球观为题，地球的演化为线索、自选切入点，撰写一篇论文。 |  |
| 合 计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

通过课程教学过程中野外地质景观的赏析，增强学生对祖国大好河山及地质事业的热爱；在教学过程中挖掘、激活课程自身具有的思政元素，建立保护地质环境的现代地球科学意识。

四、师资队伍

课程负责人：具有博士学位或副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有博士学位或讲师以上职称教师，至少完整备课1次。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

地球科学概论，陶世龙、万天丰、程捷编著，第二版，地质出版社，2010

2．教学参考

（1）汪品先,田军, 黄恩清, 等. 地球系统与演变.北京:科学出版社, 2018.

（2）刘本培、蔡运龙编著. 《地球科学导论》. 高等教育出版社，2000.

（3）舒良树主编. 《普通地质学》，第三版. ，地质出版社，2011.

（4）陈昌荣主编. 《地质学基础》. 中国矿业大学出版社，1994.

（5）许志平编著. 《普通地质学》.煤炭工业出版社，1990.

六、教学组织

1．教学构思

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容和教学目的，结合国内外最新研究成果，同时兼顾各个专业学生地球科学基础学习的不均衡性，以学生为本，因材施教，旨在激发学生对于地球科学的兴趣和学习动力，培养学生建立正确的地球观，树立环保意识，提升学生的综合素质。

2．教学策略与教学方法

教师在教学过程中应注重教学方法创新，建立多层次、多样化的教学模式，充分利用各种教学媒介，从单一的讲授转变为讲授、演示、研讨相结合；构建与生活、生产实际和社会发展紧密联系的学科内容体系，考虑到本学科适用专业的普遍性，因材施教，注重可持续性学习；全方位调动学生的主动性和积极性，保证学生学习的有效性、提高学生学习质量、促进学生学习的良性循环。本课程采用课堂讲授、课堂研讨和教师演示相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

3．教学场地与设施

需要多媒体教室。

4．教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

七、课程考核

平时成绩（30%）+期末考试（70%）。

1．平时成绩（30%）

由课堂表现（10%）和平时作业（20%）组成。

2．期末考试（70%）

课程采用闭卷考试方法，试题总分100分，考试题型主要包括填空、名词解释、选择、简答等。

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：屈争辉

审定者：郭英海、沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05106

《普通地质学》课程教学质量标准

48学时（课内学时）3学分

普通地质学是一门学科基础必修课程；其先修课程是大学化学和大学物理；适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业；该课程主要内容包括组成地球物质的元素、矿物和岩石、地质构造、控制或影响地球物质形成和空间分布的各种地质作用，反映地球演化历程的地层古生物记录，以及与人类生存环境密切相关的地质灾害等。通过该课程的学习，使学生初步掌握地质学的基本概念、基本理论和基本研究方法，建立科学的地球系统观、资源环境观和人地关系观。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、课程目标与毕业要求

1．教学总目标

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握地质学的相关概念，熟悉现代地质学的基本理论，初步掌握地质学研究方法、地质现象观察描述的基本技能，了解地球的演化过程，了解地球科学未来的发展方向。使学生掌握地球系统科学的思维方式，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。

2．教学分目标

结合普通地质学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）。

1）课程目标1：了解并掌握地质学的相关概念，熟悉现代地质学的基本理论，初步掌握地质学研究方法、地质现象观察描述的基本技能，了解地球的演化过程，了解地球科学未来的发展方向（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2：通过本课程的学习，使学生理解并掌握地质学的科学思维方式，树立正确的地球观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3：通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：通过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。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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握地质学及相关基本概念、地质学的研究内容和研究方法，地质作用概念及类型，了解地质学发展史和学科分支（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）地质学及相关基本概念；（2）地质学发展简史；（3）地质学的研究内容和研究方法。

3）重点和难点

地质学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合家乡的地质现象撰写我身边的地质学故事，要求检索3篇以上参考文献。

2 矿物（3学时）

1）教学目标

了解地球的元素组成特征，掌握克拉克值、矿物、晶体和非晶质体等基本概念；初步掌握矿物的主要性质和常见矿物的鉴定特征；了解矿物的特征及其成因或影响因素，矿物的分类，以及矿物的观察描述方法（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地球的化学组成；（2）矿物的概念；（3）矿物的主要性质；（4）常见矿物。

3）重点和难点

基本概念（如克拉克值；放射性同位素；矿物；晶体；晶体习性；矿物集合体；同质多象与类质同象；解理、断口；摩氏硬度等）、矿物的基本特征及矿物的宏观鉴定特征与鉴定方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合身边常见的矿物（如石英、方解石、黄铁矿等）运用课堂所学基础理论撰写如何利用矿物的宏观鉴定特征区分常见矿物，要求结合具体矿物实例及实验课的教学内容。

3 岩浆作用与岩浆岩（3学时）

1）教学目标

掌握岩浆及岩浆岩的概念，了解岩浆作用特征、岩浆岩的岩石学特征和岩浆岩的成分-成因分类；初步掌握岩浆岩的观察描述方法；熟悉常见的岩浆岩；了解与岩浆岩有关的矿产资源（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）岩浆、岩浆作用及岩浆岩的概念；

（2）岩浆岩的一般特征；

（3）常见的岩浆岩；

（4）与岩浆岩有关的矿产资源。

3）重点和难点

基本概念（如岩浆；岩浆作用；喷出作用；侵入作用；色率；岩浆岩的结构、构造；斑状结构；似斑状结构；斑晶；基质；同化、混染、结晶分异作用等）、岩浆岩的基本特征、侵入岩的产状、岩浆岩分类、岩浆岩代表性岩石及其特征矿物。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读检索相关文献了解我国峨眉山玄武岩、燕山花岗岩的岩浆作用特点。

4 外力地质作用与沉积岩（4学时）

1）教学目标

掌握沉积作用和沉积岩的概念，了解沉积岩的形成过程；初步掌握沉积岩的岩石学特征、沉积岩的观察描述方法；熟悉常见的沉积岩，包括各类碎屑岩和碳酸盐岩；了解其它外力地质作用及与沉积岩有关的矿产资源（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）沉积作用与其它外力地质作用；

（2）沉积岩的概念，沉积岩的形成过程；

（3）沉积岩的一般特征，陆源碎屑岩、内源沉积岩，其它沉积岩；

（4）与沉积岩有关的矿产资源。

3）重点和难点

基本概念（如搬运作用；沉积作用；压实作用；胶结作用；重结晶作用；沉积岩的结构；分选性；沉积构造；层理；沉积物的搬运方式等）、外动力地质作用的特征、沉积岩（原生）构造的研究意义、沉积岩的基本特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求结合校园内见到的基本岩石类型，举例规范化描述3个典型岩石标本。

5 变质作用与变质岩（2学时）

1）教学目标

掌握变质作用和变质岩的概念；了解变质岩的岩石学特征及其分类；熟悉常见的变质岩；了解自然界中岩石的循环转化；了解与变质岩有关的矿产资源（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）变质作用和变质岩的概念；

（2）变质岩的一般特征，常见变质岩；

（3）自然界中岩石的循环转化；

（4）与变质岩有关的矿产资源，矿产资源的开发利用与保护。

3）重点和难点

基本概念（如变质作用；正、副变质岩；变余结构；变晶结构；交代结构；变成构造；片麻构造；接触交代；区域变质；动力变质；混合岩化；基体；脉体等）、影响变质作用的因素、变质岩的两大重要特征、三大类岩石的相互转化、变质作用的方式及其代表性岩石。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：三大类岩石的形成和演化关系，要求检索3篇以上参考文献。

6 地质年代（3学时）

1）教学目标

掌握地质年代、化石和地层的概念；了解年代地层单位、岩石地层单位和生物地层单位的概念；掌握地质年代表；了解相对地质年代的确定方法（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）相对地质年代的确定；

（2）绝对地质年代的确定；

（3）地质年代表；

（4）岩石地层单位和生物地层单位的概念。

3）重点和难点

基本概念（如相对地质年代；绝对地质年代；地层；化石；标准化石；生物层序律、地层层序律；地质体的切割律；地质年代单位；年代地层单位；岩石地层单位；生物灭绝等）、显生宙三代十二纪的名称、各纪代号、显生宙五次全球生物灭绝事件、早古生代与晚古生代的界限。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：参观资源与地球科学学院古生物展厅及博物馆三楼地质馆完成“生物进化的古生物证据”读书报告，要求检索3篇以上参考文献。

7 地震及地球内部构造（2学时）

1）教学目标

掌握地震的基本概念以及地震波的类型和传播特征；了解地震强度和烈度分级、全球地震带分布特征；了解地震的预防与预报。初步掌握地球物理性质、地球圈层特征及地球表面形态特征（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地震的基本概念；

（2）地震波与地震仪，地震的强度，地震的分布；

（3）地震的预防与预报；

（4）地球物理性质、地球圈层特征及地球表面形态特征。

3）重点和难点

基本概念（如地震；震源；震中；烈度；震级；莫霍面；古登堡面；岩石圈；均衡原理等）、地震的特点、地震波传播特点、地震的分类、地球的内部构造及其主要特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读检索相关文献了解我国地震带的分布及特点。

8 构造作用与地质构造（6学时）

1）教学目标

掌握地壳运动的概念和特征，地质构造的概念，岩层产状及其分类；各种地层接触关系的形成过程及其识别标志；了解构造运动和地质构造的研究意义；掌握褶皱、节理和断层的基本概念；掌握褶曲和断层几何要素，褶皱和断层的分类，以及褶曲和断层的常见类型；了解褶皱、断层在野外和地质图上的判别标志和褶皱观察描述方法；熟悉常见的褶皱和断层类型（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地壳运动、岩层与地层；（2）褶曲的组成要素，褶曲的常见类型，褶皱的观察和研究；（3）节理，断层要素，断层的常见类型，断层的观察和研究。

3）重点和难点

基本概念（如构造运动；褶皱；倾伏褶皱；向斜与背斜；断裂、节理、断层；地垒与地堑；岩层与地层；地层产状要素；岩层的分类等）；构造运动的两种基本方式及其关系；褶皱要素、分类、识别标志及描述；断裂要素、节理分类、断层分类及断层识别标志（构造、地貌、地层）；地层接触关系及其地质意义。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求结合课堂教学典型案例完成“野外如何判识和描述褶皱/断裂构造？”。

9 板块构造（2学时）

1）教学目标

初步掌握板块的概念，板块边缘类型；了解板块构造学说的主要内容；了解全球构造学说的发展过程，板块构造与地球资源和环境的关系（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）全球构造学说的发展；（2）板块构造学说；（3）板块构造与地球资源和环境的关系。

3）重点和难点

基本概念（如大陆漂移；海底扩张；转换断层；威尔逊旋回；增生作用、拼贴作用、离散作用等）；地球观：槽台学说、大陆漂移、海底扩张、板块构造；三种板块边界（汇聚型、离散型、平措型）；活动大陆边缘（太平洋：沟-弧-盆）、被动大陆边缘（大西洋：陆-架-棚-坡-洋盆，无海沟）；板块构造三大理论支柱（刚体绕球面的运动或地幔对流、海底磁异常及转换断层）。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读“搏击沧海地学革命风云录（第二版）”并提交个人体会。

10 风化作用（1学时）

1）教学目标

掌握风化作用的概念和风化作用的类型，风化壳的概念。了解影响风化作用的因素和风化作用的产物（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）风化作用的概念和风化作用的类型，风化壳的概念；（2）风化作用的影响因素和风化作用的产物。

3）重点和难点

基本概念（如风化、剥蚀、机械风化、化学风化、生物风化；残积物、风化壳等）；物理风化特征；化学风化特征；风化壳特征与研究意义。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读检索相关文献了解我国典型风化型矿产资源的成矿特征。

11 河流及其地质作用（2学时）

1）教学目标

了解地表水流的概念及内涵；初步掌握河流的侵蚀作用、搬运作用、沉积作用及其产物；了解河流的均夷化与去均夷化以及河流阶地的概念（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）河流的概念及其地质作用类型；（2）河流的侵蚀作用、搬运作用、沉积作用及其产物。

3）重点和难点

基本概念（如侵蚀方式：溶蚀、磨蚀；侵蚀方向：下蚀、侧蚀、溯源侵蚀；侵蚀基准面；截弯取直；河流袭夺；搬运方式：拖运、悬运、溶运；去均夷化作用等）；河流沉积物（冲积物）的特征；河流阶地特征；河流三角洲沉积特征与形成条件。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解河流及其地质作用。

12 冰川及其地质作用（自学）

1）教学目标

了解冰川、冰期与间冰期的概念；了解冰川的形成与类型；冰川的剥蚀作用与冰蚀地貌，冰川的搬运与沉积作用及其产物（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）冰川、冰期与间冰期的概念；（2）冰川的形成与类型；（3）冰川的剥蚀作用与冰蚀地貌，冰川的搬运与沉积作用及其产物。

3）重点和难点

基本概念（如大陆冰川与山岳冰川；冰碛物；季候泥等）；冰川的搬运方式（推运、载运）及其特征；冰川沉积物的主要特征及其与冲积物的异同。

4）教学方法

（1）本章的教学内容要求学生自学完成；

（2）要求阅读相关文献了解冰川及其地质作用。

13 地下水及其地质作用（1学时）

1）教学目标

掌握地下水的概念和基本特征；了解掌握地下水的类型和地下水的地质作用（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地下水的概念和基本特征；（2）地下水的类型；（3）地下水的地质作用。

3）重点和难点

基本概念（如含水层；隔水层；矿化度；地下径流；包气带水、潜水、承压水、孔隙水、裂隙水等）；影响水质的因素、影响孔隙度的因素；地下水的富集、运移特征；影响岩溶发育的因素。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解地下水及其地质作用。

14 海洋及其地质作用（2学时）

1）教学目标

了解海洋的概念，海水的化学与物理性质；掌握海水的运动、海水的地质作用及其产物；初步掌握海进、海退的概念，了解造成海水进退的原因（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）海洋的概念，海水的化学与物理性质；（2）海水的运动、海水的地质作用及其产物；（3）海水进退及其原因。

3）重点和难点

基本概念（如浪基面、鲕状结构、碳酸钙沉积补偿线CCD、海进、海退等）；海水运动的四种表现形式；海洋沉积物类型（滨岸、浅海、半深海、深海）；海水进退及成因。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解海洋及其地质作用。

15 湖沼及其地质作用（1学时）

1）教学目标

掌握湖泊的概念、特征及成因类型；了解湖水的运动特征和湖泊的地质作用及其产物；初步掌握沼泽的概念，了解沼泽成因和沼泽的地质作用（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）湖泊的概念、特征及成因类型；（2）湖水的运动特征和湖泊的地质作用及其产物；（3）沼泽成因和沼泽的地质作用。

3）重点和难点

湖泊的成因类型；湖泊沉积物的特征；干旱/潮湿气候区湖泊沉积特征及异同。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解湖沼及其地质作用。

16 荒漠特征与风的地质作用（自学）

1）教学目标

了解荒漠的概念和荒漠的形成条件；了解风的剥蚀、搬运和沉积作用及产物；了解黄土的特征、分布和成因（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）荒漠的概念和荒漠的形成条件；（2）风的剥蚀、搬运和沉积作用及产物；（3）黄土的特征、分布和成因。

3）重点和难点

基本概念（如风的侵蚀、搬运、沉积；风蚀地貌；风积地貌；沙漠化等）；黄土的特征及成因；风积物与冲积物异同。

4）教学方法

（1）本章的教学内容要求学生自学完成；

（2）要求阅读相关文献完成“我国黄土的特征及成因”读书报告，要求检索3篇以上参考文献。

17 块体运动（2学时）

1）教学目标

掌握块体运动的概念；初步掌握影响块体运动的主要因素和块体运动的类型；了解与块体运动相关的地质灾害及其防治（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）块体运动的概念；（2）影响块体运动的主要因素和块体运动的类型；（3）与块体运动相关的地质灾害及其防治。

3）重点和难点

基本概念（如滑坡、崩落、崩滑、泥石流、颗粒流、蠕移等）；影响块体运动的主要因素和块体运动的类型；与块体运动相关的地质灾害及其防治。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解块体运动。

18 地球的演化（2学时）

1）教学目标

了解行星地球和宇宙的时空特征；了解天文时期、隐生宙时期和显生宙时期地球的演化过程（支撑课程目标1、2、4）。

2）教学内容

（1）行星地球和宇宙的时空特征；（2）地球的演化过程。

3）重点和难点

行星地球和宇宙的时空特征；地球的演化过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解地球的演化。

19 地球科学观（2学时）

1）教学目标

了解地球系统科学的概念及其基本观点；了解地质环境、人地关系；了解新能源现状及地球科学的其他进展（支撑课程目标1、2、4）。

2）教学内容

（1）地球系统科学的概念及其基本观点；（2）地质环境、人地关系；（3）新能源现状及地球科学的其他进展。

3）重点和难点

地球系统科学的概念及其基本观点；地质环境、人地关系。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读“地球系统与演变”了解地球科学观。

二）实验安排内容

本课程安排8学时的实验，每个实验2学时，包括常见矿物的肉眼观察与描述、常见岩浆岩的肉眼观察与描述、常见沉积岩的肉眼观察与描述及常见变质岩的肉眼观察与描述。

1.实验一：常见矿物的肉眼观察与描述（2学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉常见矿物的观察和描述方法，掌握常见矿物的宏观鉴定特征，并能够独立编写矿物手标本的鉴定报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）参观资源与地球科学学院矿物岩石大厅；（2）观察常见矿物标本（造矿矿物：黄铁矿、黄铜矿、磁铁矿、赤铁矿、方铅矿、闪锌矿、辉锑矿、铝土矿等；造岩矿物：橄榄石、辉石、角闪石、黑云母、白云母、正长石、斜长石、微斜长石、方解石、白云石、石英等）；造矿矿物与造岩矿物各描述4块标本。

3）重点

常见矿物的观察和描述方法；常见矿物的宏观鉴定特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行矿物标本的观察与描述，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

2.实验二：常见岩浆岩的肉眼观察与描述（2学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉岩浆岩的观察和描述方法，掌握常见岩浆岩的岩性特征，并能够独立编写岩浆岩手标本的鉴定报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）参观下列标本

伟晶岩花岗伟晶岩黑曜岩浮岩火山弹

（2）观察下列标本

超基性岩：橄榄岩

基性岩：辉长岩辉绿岩玄武岩

中性岩：闪长岩/正长岩闪长玢岩安山岩

酸性岩：花岗岩花岗斑岩流纹岩

（3）从上述下划线岩浆岩标本中选择5块描述

3）重点

岩浆岩的观察和描述方法；常见岩浆岩的岩性特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行岩浆岩标本的观察与描述，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

3.实验三：常见沉积岩的肉眼观察与描述（3学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉沉积岩的观察和描述方法，掌握常见沉积岩的岩性特征，并能够独立编写沉积岩手标本的鉴定报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）观察下列标本

陆源碎屑岩：砾岩、角砾岩、石英砂岩、长石砂岩、岩屑砂岩、粉砂岩、泥岩（页岩）、炭质泥岩、钙质泥岩

内源沉积岩：竹叶状石灰岩、鲕粒灰岩、泥晶灰岩（微晶灰岩）、白云岩、硅质岩

（2）从上述陆源碎屑岩标本中选择4块、内源沉积岩中选择3块进行描述。

3）重点

沉积岩的观察和描述方法；常见沉积岩的岩性特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行沉积岩标本的观察与描述，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

4.实验四：常见变质岩的肉眼观察与描述（1学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，了解变质岩的观察和描述方法，掌握常见变质岩的岩性特征，并能够独立编写变质岩手标本的鉴定报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）观察下列标本

大理岩、石英岩、矽卡岩、板岩、片岩、千枚岩

（2）从上述标本中选择2块描述。

3）重点

变质岩的观察和描述方法；常见变质岩的岩性特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行变质岩标本的观察与描述，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

三、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。

四、教材及教学参考

1. 建议教材

舒树良. 普通地质学（第三版）. 北京: 地质出版社, 2010.

2. 教学参考书

1）夏邦栋. 普通地质学（第二版）. 北京: 地质出版社,1995.

2）陶世龙, 万天丰. 地球科学概论（第二版）. 北京: 地质出版社, 2010.

3）汪品先,田军, 黄恩清, 等. 地球系统与演变.北京:科学出版社, 2018.

4）吴泰然. 普通地质学. 北京: 北京大学出版社, 2005.

5）刘本培, 蔡运龙. 地球科学导论. 北京: 高等教育出版社, 2003.

6）黄定华. 普通地质学. 北京: 高等教育出版社, 2004.

7）Lyell Charles. Principles of Geology. Andesite Press, 2015.

五、教学组织

1. 教学构思、教学策略与教学方法

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾地质学知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

2. 教学策略

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，重视运用“将今论古”的现实主义原则和地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

同时，鉴于地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业、实验成绩和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩10%，作业成绩占10%，实验成绩占20%，期末考试成绩占60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**（二）考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

| 考核方式 | 教学内容 | | 分值 | 课程目标 | 毕业要求内涵观察点 | 总分值 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 0-5 | 目标1、4 | 1-3、7-3、9-1 | 100分 |
| 第2章 | 矿物 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第3章 | 岩浆作用与岩浆岩 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第4章 | 沉积作用与沉积岩 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第5章 | 变质作用与变质岩 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第6章 | 地质年代 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第7章 | 地震及地球内部构造 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第8章 | 构造作用与地质构造 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第9章 | 板块构造 | 0-5 | 目标1、2 | 1-3、7-3 |
| 第10章 | 风化作用 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第11章 | 河流及其地质作用 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第12章 | 冰川及其地质作用 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第13章 | 地下水及其地质作用 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第14章 | 海洋及其地质作用 | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第15章 | 湖沼及其地质作用 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第16章 | 荒漠特征与风的地质作用 | 0-5 | 目标1 | 1-3 |
| 第17章 | 块体运动 | 0-5 | 目标1、2 | 1-3、7-3 |
| 第18章 | 地球的演化 | 0-5 | 目标1、2、4 | 1-3、7-3、9-1 |
| 第19章 | 地球科学观 | 0-5 | 目标1、2、4 | 1-3、7-3、9-1 |
| 实验 | 实验一 | 常见矿物的肉眼观察与描述 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 | 100分 |
| 实验二 | 常见岩浆岩的肉眼观察与描述 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 |
| 实验三 | 常见沉积岩的肉眼观察与描述 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 |
| 实验四 | 常见变质岩的肉眼观察与描述 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 |
| 作业 | 1 | 我身边的地质学故事 | 25 | 目标4 | 7-3、9-1 | 100分 |
| 2 | 三大类岩石的形成和演化关系 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 3 | 生物进化的古生物证据 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 4 | “地球系统与演变”读后感 | 25 | 目标4 | 7-3、9-1 |

**（三）成绩评定**

1．实验

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验成绩最终折算为5%，四个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~6所示。

表3《实验一：常见矿物的肉眼观察与描述》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 | 能够熟练掌握常见矿物的肉眼观察与描述，按照矿物描述的规范完成矿物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。 | 能够掌握常见矿物的肉眼观察与描述，按照矿物描述的规范完成矿物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。 | 能够掌握常见矿物的肉眼观察与描述，按照矿物描述的规范完成矿物描述的实验报告撰写，在实验过程中部分矿物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矿物的肉眼观察与描述，按照矿物描述的规范完成矿物描述的实验报告撰写，在实验过程中所有矿物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矿物的肉眼观察与描述，按照矿物描述的规范完成矿物描述的实验报告撰写，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4《实验二：常见岩浆岩的肉眼观察与描述》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 | 能够熟练掌握常见岩浆岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成岩浆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。 | 能够掌握常见岩浆岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成岩浆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。 | 能够掌握常见岩浆岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成岩浆岩描述的实验报告撰写，在实验过程中部分岩浆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岩浆岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成岩浆岩描述的实验报告撰写，在实验过程中所有岩浆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岩浆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。 |

表5《实验三：常见沉积岩的肉眼观察与描述》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。 |

表6《实验四：常见变质岩的肉眼观察与描述》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 | 能够熟练掌握常见变质岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成变质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。 | 能够掌握常见变质岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成变质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。 | 能够掌握常见变质岩的肉眼观察与描述，按照岩石学描述的规范完成变质岩描述的实验报告撰写，在实验过程中部分变质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变质岩的肉眼观察与描述，在实验过程中所有变质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变质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。 |

2平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，内容应包括我身边的地质学故事、三大类岩石的形成和演化关系、生物进化的古生物证据及“地球系统与演变”读后感等，应体现爱国、爱校、爱专业的热情，正确认识专业特色，树立专业自信并建立合理保护地质环境的现代地球科学意识。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

表7《普通地质学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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、7-3、9-1 | 1、4 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地质学的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

3. 期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1. 地质学是一门实践性很强的学科，在教学中有实验课教学环节，注意培养学生的动手能力；

2. 在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用“将今论古”的现实主义原则和地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

3. 在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。同时可预先介绍即将进行地质认知实习内容，提高学生学习兴趣。

制定者：沈玉林

审定者：郭英海、韦重韬

批准者：刘志新

课程编号：M05107

《构造地质学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

8学时（课外学时）

构造地质学课程是专业大类基础必修课程，为线上线下混合式教学课程，其先修课程是普通地质学。适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学、水文与水资源工程、人文地理与城乡规划专业本科生。该课程主要讲述构造地质学的概念、意义与现状，研究对象、内容、思路和方法，组成地壳的岩石、岩层和岩体在岩石圈中力的作用下变形形成的各种中、小型地质构造，及这些地质构造的几何形态、组合形式和演化过程，探讨产生这些构造的作用力的方向、大小、性质及其来源。该课程具有较强的理论性和实践性，通过该课程的学习，使学生能够运用地质体产状、地层接触关系、地质构造分析力学基础、地质构造及其要素、构造分类与组合、岩浆岩体产状及原生构造、与围岩接触关系等相关的基本概念和基础知识来分析相关工程问题。掌握各种地质构造的观察和研究方法，基本地质图件的阅读、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。了解构造地质学的现状，掌握各种地质构造及其典型组合的力学成因机制。掌握区域构造综合解析的原则、方法和基本内容，初步具备分析区域构造演化史的能力。为学生学习有关的后继专业课程，及在以后的生产实践和科学研究中解决有关地质构造问题奠定基础。

一、课程目标

教学总目标：本课程目的是使学生在学习构造地质学的基本知识、基础理论和技能的基础上，掌握构造地质学、地质体产状，地层接触关系，地质构造分析力学基础，地质构造及其要素、分类、组合，岩浆岩体及其产状、原生构造、与围岩接触关系等相关的基本概念和基础知识。掌握各种地质构造的观察和研究方法，基本地质图件的阅读、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。了解构造地质学的现状，掌握各种地质构造及其典型组合的力学成因机制。掌握区域构造综合解析的原则、方法和基本内容，初步具备分析区域构造演化史的能力。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：

教学目标1：掌握构造地质学、地质体产状，地层接触关系，地质构造分析力学基础，地质构造及其要素、分类、组合，岩浆岩体及其产状、原生构造、与围岩接触关系等相关的基本概念和基础知识。（支撑本专业毕业要求1-3）

教学目标2：掌握各种地质构造的观察和研究方法，基本地质图件的阅读、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。（支撑本专业毕业要求2-1和2-3）

教学目标3：了解构造地质学的现状，掌握各种地质构造及其典型组合的力学成因机制。掌握区域构造综合解析的原则、方法和基本内容，初步具备分析区域构造演化史的能力。（支撑本专业毕业要求4-3）

教学目标4：

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指标点对应表

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求指标点 |
| 课程目标1 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**一）主要教学内容**

| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 熟悉构造地质学的研究对象和内容；掌握研究构造地质的方法和现状。了解研究地质构造的意义。 | 2 | 课外1学时 |
| 2 | 第2章  地质体的产状  和地层接触关系 | 掌握地质体及其产状；倾斜岩层的产状、厚度、露头宽度和露头形态。了解直立岩层和水平岩层的特征。掌握地层的接触关系及其地质意义。 | 4 | 课外1学时 |
| 3 | 第3章  地质构造分析的力学基础 | 掌握力和应力的基本概念；应力状态分析及构造应力场；岩石变形分析及影响岩石变形的因素。 | 4 | 课外1学时 |
| 4 | 第4章  褶皱构造 | 掌握褶皱的概念；褶皱要素；褶皱的分类及组合特征；褶皱的形成机制及影响褶皱作用的因素。熟悉褶皱的观察与研究。 | 6 | 课外1学时 |
| 5 | 第5章  节理构造 | 掌握节理的概念；节理的分类及特征；节理的分期与配套以及节理的观察和研究。 | 2 | 课外1学时 |
| 6 | 第6章  断层构造 | 掌握断层的概念、要素、分类和形成机制。熟悉断层效应。掌握断层的识别标志及其相对位移方向的确定。熟悉断层的观察与研究以及伸展构造、逆冲推覆构造、走向滑动断层和重力滑动构造的特征。 | 6 | 课外1学时 |
| 7 | 第7章  岩浆岩体构造 | 掌握岩浆岩体的产状、原生构造及与围岩的接触关系；熟悉岩浆岩体构造的观察和研究。 | 4 | 课外1学时 |
| 8 | 第8章  区域构造综合分析 | 掌握区域构造综合分析的原则和方法；构造解析的基本内容；区域构造发展历史的研究。熟悉中国主要地壳运动及其特点，构造演化分析的思路和内容。 | 4 | 课外1学时 |
| 合 计 | |  | 32 | 8 |

1 绪论（2学时）

1）教学目标

熟悉构造地质学的研究对象和内容，掌握研究构造地质的方法和现状，了解研究地质构造的意义（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）构造地质学的定义和研究内容；（2）构造地质学的进展；（3）构造解析；（4）构造研究的基本方面。

3）重点和难点

重点为构造地质学的进展中的新构造观，难点为构造解析中的地质构造几何学、运动学和动力学解析三个方面内容。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

2 地质体的产状和地层接触关系（4学时）

1）教学目标

掌握地质体及其产状；倾斜岩层的产状、厚度、露头宽度和露头形态。了解直立岩层和水平岩层的特征。掌握地层的接触关系及其地质意义（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地质体的产状；（2）岩层的厚度和埋藏深度；（3）岩层的露头；（4）地层接触关系；（5）沉积岩层的构造。

3）重点和难点

重点为地质体的产状、岩层的露头和地层接触关系，难点为线状构造产状要素、V字形法则的理解与运用以及地层不同接触关系的构造地质演化过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

（2）沉积岩层的构造主要采用自主学习法。

3 地质构造分析的力学基础（4学时）

1）教学目标

掌握力和应力的基本概念；应力状态分析及构造应力场；岩石变形分析及影响岩石变形的因素（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）应力的概念；（2）应力状态分析；（3）应力场、应力轨迹、应力集中；（4）变形岩石应变分析基础；（5）岩石变形行为及影响因素。

3）重点和难点

重点为应力状态分析与岩石变形行为及影响因素，难点为应力摩尔圆与库伦剪切破裂准则的理解与运用以及影响岩石变形行为的因素。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

（2）应力和应变的基本概念主要通过《构造地质学》网络视频课程学习。

4 褶皱构造（6学时）

1）教学目标

掌握褶皱的概念、褶皱要素、褶皱的分类及组合特征、褶皱的形成机制及影响褶皱作用的因素。熟悉褶皱的观察与研究（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）褶皱和褶皱要素、（2）褶皱的描述、（3）褶皱的形态分类、（4）褶皱的组合形式、（5）褶皱的形成机制、（6）褶皱的观察和研究。

3）重点和难点

重点为褶皱和褶皱要素、褶皱的描述、褶皱的形态分类、褶皱的形成机制和褶皱的观察和研究，难点为褶皱要素、褶皱形态分类、褶皱的形成机制。

4）教学方法

（1）采用讲授法、直观演示法、练习法和案例法教学方式。

（2）褶皱要素和分类的基本概念主要通过《构造地质学》网络视频课程学习。

5 节理构造（2学时）

1）教学目标

掌握节理的概念、节理的分类及特征、节理的分期与配套以及节理的观察和研究（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）节理的分类、（2）节理的组合、（3）节理的观测和研究。

3）重点和难点

重点为节理的分类、节理的观测和研究，难点为剪节理特征及其构造地质意义。

4）教学方法

（1）采用讲授法、练习法和案例法教学方式。

6 断层构造（6学时）

1）教学目标

掌握断层的概念、要素、分类和形成机制。熟悉断层效应。掌握断层的识别标志及其相对位移方向的确定。熟悉断层的观察与研究以及伸展构造、逆冲推覆构造、走向滑动断层和重力滑动构造的特征（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）断层的几何要素、（2）断层的断距、落差和平错、（3）断层的分类、（4）断层形成机制、（5）断层的标志、（6）断层的观测、（7）典型构造类型简介。

3）重点和难点

重点为断层的分类、断层形成机制与断层的标志，难点为不同断距、安德森（Anderson）的断层力学成因模式、断层的标志及其所指示的运动方位。

4）教学方法

（1）采用讲授法、直观演示法、练习法和案例法教学方式。

（2）断层的要素、分类和断距的基本概念主要通过《构造地质学》网络视频课程学习。

7 岩浆岩体构造（4学时）

1）教学目标

掌握岩浆岩体的产状、原生构造及与围岩的接触关系；熟悉岩浆岩体构造的观察和研究（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）岩浆岩体的概念、（2）岩浆岩体的产状、（3）岩浆岩体的原生构造、（4）岩浆岩体与围岩的接触关系、（5）岩浆岩体构造的观察和研究。

3）重点和难点

重点为岩浆岩体的产状和岩浆岩体与围岩的接触关系，难点为岩浆岩体与围岩的接触关系。

4）教学方法

（1）采用讲授法、练习法和案例法教学方式。

8 区域构造综合分析（4学时）

1）教学目标

掌握区域构造综合分析的原则和方法；构造解析的基本内容；区域构造发展历史的研究。熟悉中国主要地壳运动及其特点，构造演化分析的思路和内容（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）区域构造综合分析的原则和方法、（2）构造解析的基本内容。

3）重点和难点

重点和难点为区域构造综合分析的原则和方法以及构造解析的基本内容。

4）教学方法

（1）采用讲授法、练习法和案例法教学方式。

二）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 | 第1章  绪论 | 了解构造地质学应用的相关案例。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程进行在线学习。 |  |
| 2 | 第2章  地质体的产状  和地层接触关系 | 掌握地质体的产状的基本概念。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 3 | 第3章  地质构造分析的力学基础 | 掌握应力和应变的基本概念。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 4 | 第4章  褶皱构造 | 掌握褶皱要素和分类。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 5 | 第5章  节理构造 | 掌握剪节理和张节理的特征。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 6 | 第6章  断层构造 | 掌握断层的要素、分类和断距。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 7 | 第7章  岩浆岩体构造 | 了解岩浆活动的相关案例。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程进行在线学习。 |  |
| 8 | 第8章  区域构造综合分析 | 掌握构造层的划分和构造演化分析的思路。 | 1 | 通过《构造地质学》网络视频课程学习，进行知识点在线测试。 |  |
| 合 计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

通过课程教学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。进行“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”精神的解读，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，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，是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。教学过程中结合李四光、黄汲清、马杏垣、黄大年和李德威等地质学家的生平事迹和科研成果展示，培养学生的“三光荣”精神。

四、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和教授及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有博士学位和讲师及以上职称教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

构造地质学，谢仁海，渠天祥，钱光谟，第二版，中国矿业大学出版社，2007

2．线上课程

构造地质学，姜波，“学银在线”网络平台

3．教学参考

1）. 宋鸿林, 张长厚, 王根厚. 构造地质学[M]. 地质出版社, 2013.

2）. Fossen H. Structural Geology[M]. Cambridge University Press, 2010.

3）. Twiss R J, Moores E M. Structural Geology[M]. Palgrave Macmillan, 2007.

4）. 徐开礼, 朱志澄. 构造地质学[M]. 地质出版社, 1989.

六、教学组织

1. 教学构思

本课程作为专业基础核心课程，重点在构建学生知识结构体系，向学生介绍在地球科学等自然科学研究过程中经常利用的构造地质学的研究思路、研究方法和研究内容。课程从介绍岩石变形的基础力学出发，重点介绍褶皱、节理和断层等中小尺度上发育的构造型式及其形成的力学条件与运动学过程，同时对岩浆岩体构造也进行了介绍。

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，加入案例分析（如地震分布、矿井瓦斯突出、地形地貌等），增加学生的学习兴趣。课程过程中会结合线上《构造地质学》网络视频课程进行学习，同时用小作业和在线测试的方式及时检查学生对所学知识的掌握程度，以全部批改方式检查，并将结果反馈给学生。

3. 教学场地与设施

课堂教学和实验课程均需要多媒体教室。

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

在线学习（10%）+过程性考核（20%）+结果性考核（70%）。

1.在线学习（10%）

2. 过程性考核（20%）

由课堂表现（10%）和平时作业（10%）组成。

3. 结果性考核（70%）

课程采用闭卷考试方法，考试题型主要包括填空、名词解释、选择、简答、读图与绘图等。

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本科专业。

2）本课程与《构造地质学课程实验》课程的教学进度应保持一致，本课程结束后应安排1周的构造地质学课程设计，进行6周的基础地质综合实习。

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：李 明

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：M05108

《水文地质学基础B》课程教学质量标准

32学时 2学分

水文地质学基础B是资源勘查工程和地质工程专业的专业大类基础必修课课。其先修课程是普通地质学等。本课程主要阐述地下水的起源、地下水的介质特征、地下水在介质中存在形式、地下水的运动特征，含隔水层组成及地下水系统，地下水化学成分及其形成作用，地下水的补给、径流、排泄条件及其动态特征，不同类型的地下水特征、地下水的利用及其环境的影响等。通过对本课程的学习，使学生掌握水文地质学的基础理论，包括地下水的起源、形成、赋存、运动条件、水质与水量的形成特点及其随时间的变化规律，地下水的分类及各类地下水的特点，认识地下水与环境的关系，了解地下水资源特点与水资源管理，具备运用水文地质学基本原理开展水文地质工作基本能力，为水文地质学的深入学习打下基础。

一、课程目标

通过课程学习，使学生掌握水文地质学的基础知识、基本概念，认识地下水科学的基本规律，具备运用水文地质学基本原理表述地下水问题和现象的能力；通过课程学习，具备分析地下水形成、赋存、运移规律的能力，具备地下水化学性质、动态均衡方面的分析能力；通过课程学习，具备开展地下水渗流、水理性质试验等研究能力；通过课程学习，认识水资源的特点及其与环境关系，培养学生具有关爱自然，珍惜水资源的优良品质。

可将课程目标分为以下三个子目标：

目标1：能够运用水文地质学的基本原理和概念来表述地下水现象和问题（支撑毕业要求1.1）：

目标2：能够运用水文地质学基本知识和理论，识别和判断地下水系统和地下水补径排的关键环节（支撑毕业要求2.1）。

目标3：能够根据水文地质学相关知识，开展地下水渗流、水理性质等试验工作，并能收集整理相关实验数据进行分析（支撑毕业要求4.2）。

目标4：认识水资源的特点及其与环境关系，培养学生具有关爱自然，珍惜水资源的优良品质。(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 | 能够运用水文地质学的基本原理和概念来表述地下水现象和问题。 | 1.1 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源的工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用水文地质学基本知识和理论，识别和判断地下水系统和地下水补径排的关键环节。 | 2.1能够运用相关科学原理，识别和判断水文与水资源复杂工程问题的关键环节。 | 2.问题分析 |
| 3 | 能够根据水文地质学相关知识，开展地下水渗流、水理性质等试验工作，并能收集整理相关实验数据进行分析。 | 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 |

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 | 备注 | |
| 1 | 第1章绪论 | 掌握：地下水定义及水文地质研究的对象  熟悉: 地下水的功能；  了解：水文地质学的发展简史；当代水文地质学的发展特点。 | 1 |  |
| 2 | 第2章  地球中水的分布 | 掌握：地球中水的循环；  了解：地球中的水的分布；中国水资源概况；中国地下水概况 | 1 |  |
| 3 | 第3章  岩土中的空隙 | 掌握：岩土中空隙的类型；岩土中水的类型和特点；与水有关的岩土性质；  了解：有效应力原理与岩土变形破坏。 | 3 |  |
| 4 | 第4章  地下水的赋存 | 掌握：含水层、隔水层概念；潜水与承压水的概念及特点。  熟悉：弱透水层特点；上层滞水的特点；含水层系统。 | 3 |  |
| 5 | 第5章  地下水运动的基本规律 | 掌握：渗流的基本概念，重力水运动的基本规律；均质各向同性介质中的流网；  熟悉：层状非均质介质中的流网；饱水粘性土中水的运动规律。 | 3 |  |
| 6 | 第6章  包气带水 | 了解：毛细现象和毛细水；土壤水势及其组成；包气带中水的分布与运动规律； | 1 |  |
| 7 | 第7章  地下水的化学组分及其演变 | 掌握：地下水中主要离子成分、地下水化学成分形成作用；  熟悉：地下水的温度；地下水基本成因类型；地下水化学成分分析及其图示；  了解：地下水中的气体成分、气体成分、同位素成分、地下水微生物 | 3 |  |
| 8 | 第8章  地下水的补给与排泄 | 掌握:地下水补给的方式及类型；地下水补给的方式及类型；泉的类型及特点；  熟悉：含水层之间的补给与排泄；  了解：地下水的径流 | 2 |  |
| 9 | 第9章  地下水流系统 | 掌握：地下水流的概念及其含义；地下水流系统的水动力特征、水化学特征、水温度特征；  了解：地下水流系统理论的形成与演变；流域盆地地下水流模式；不同介质中的地下水流系统。 | 1 |  |
| 10 | 第10章  地下水动态与均衡 | 掌握：地下水动态与均衡的概念；地下水均衡计算；  熟悉：地下水动态的影响因素；  了解：地下水动态类型。 | 2 |  |
| 11 | 第11章  孔隙水 | 掌握：孔隙水的特征；  熟悉：不同类型的孔隙水；  了解：不同类型孔隙水的实例。 | 3 |  |
| 12 | 第12章  裂隙水 | 掌握：裂隙水的特征、断层的水文地质意义；  熟悉：不同类型的裂隙水；  了解：裂隙介质渗流理论；裂隙及裂隙水的研究方法。 | 3 |  |
| 13 | 第13章  岩溶水 | 掌握：岩溶水的特征、岩溶发育的基本条件；  熟悉：岩溶水系统的改造与演变；  了解：岩溶的研究意义。 | 3 |  |
| 14 | 第14章  地下水资源与水资源管理 | 熟悉：地下水资源的特征  了解：地下水资源的分类及其意义；地下水可持续开采量的含义与评价方法。 | 1 |  |
| 15 | 第15章  地下水与环境 | 了解：地下水与环境的关系；地下水的危害；地下水与生态系统的关系。 | 1 |  |
| 16 | 第16章  当代水文地质学发展趋势与方法论 | 了解：当代水文地质学发展趋势；水文地质学科发展的某些关键问题；水文地质调查及研究中的某些理念与方法。 | 1 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

2．课外指导安排内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指导内容 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 孔隙水地区水文地质条件分析 | 针对孔隙水地区，能够根据相关报告和图件进行水文地质条件分析 | 4 |
| 2 | 岩溶水地区水文地质条件分析 | 针对岩溶水地区，能够根据相关报告和图件进行水文地质条件分析 | 4 |
| 合计 | |  | 8 |

三、课程思政设计

（1）培养学生的社会责任感：在课程学习中，让学生认识到水资源和水环境保护的迫切性，培养学生学好专业知识，为将来保护水资源、水环境科肩负起社会责任。这部分内容的培养主要安排在绪论部分和地下水化学特征等内容方面。

（2）培养关爱自然的人文情怀：在课程学习中让学生认识到地下水的各种功能，认识到地下水在人类生存、生活、生产中的重要意义，培养学生关爱地下水、关心大自然的人文情怀。这部分内容的培训主要安排在地下水循环、地下水系统本章节之内。

（3）通过课程学习，培养学生实事求是的精神，科学严谨的学风和勤勉老实的学习态度。这部分内容主要安排在学生的课堂练习、课外作业、课程考试等方面。

四、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和教授以上职称的教师，有该课程或相近课程两年以上教学经历。

主讲教师配置要求：具有水文水资源专业或水文地质工程地质专业博士学位和副高级以上职称教师。

五、教材及教学参考

1．建议教材

1）张人权，梁杏等．水文地质学基础．北京：地质出版社，2018.

2）席临平，杨胜科．水文与水资源实验技术．北京：化学工业出版社，2008.

2．教学参考书

1）章至洁，韩宝平，张月华．水文地质学基础．徐州：中国矿业大学出版社，1995.

2）崔可锐，钱家忠．水文地质学基础．合肥：合肥工业大学出版社，2010.

3）余钟波．地下水水文学原理．北京：科学出版社，2008.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水文地质学的基础课程，重点在于向学生讲授水文地质学的基本知识，并要使课程达到建纲立目的作用。在教学过程过程中，要强调基础知识，基本概念，要确保知识体系的完整性，使学生对整个水文地质学有一个整体认识。在教学的过程中，要对各知识进行适当的前瞻性探讨，引起学生对后续课程学习的兴趣。

2．教学策略

本课程突出基本知识掌握与理论相结合。课程内容紧密水文地质中自然现象与实验内容，让学生融会贯通，知识点面串连。在强调基本概念的准确性的同时，教师可以根据自己的科研实践对相关知识点做进一步深入的阐述。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学、实习教学相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验课程利用资源学院水文实验室，实习地点位于徐州市汉王镇。

5．教学服务

授课教师除了组织课堂研讨外，还应对学生预约答疑提供答疑服务；要布置课外作业，课外作业要结合实际，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

本课程从平时表现、应用训练、期末考试等多方面综合进行成绩评定。

考核方式：期末考试采用闭卷方式，成绩占70%；作业、研讨等综合表现为平时成绩，占20%；教学期间的测试成绩占10%。

考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | M | M | L |
| 分数/百分比 | 40 | 40 | 20 |

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）本课程教学质量标准只适用于地质大类各专业。

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

制定者：董贵明

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05109

《古生物学与地层学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

古生物学与地层学是一门学科基础必修课程；其先修课程是普通地质学；适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业；该课程主要讲述地壳及其生物界的历史，寻找其演变规律，进行地层的划分和对比，进而指导矿产资源的勘查与生产。通过该课程的学习，使学生掌握古生物学的基本概念、基本理论和基本方法，具备对重点古生物门类的鉴识和应用能力，为解决地层的时代划分和对比、恢复古地理、古气候等方面打下基础；同时，掌握地层学的现代基本理论和研究方法，探讨地壳及地表在过去地质时期的经历和变迁，探索地史时期及现代地球表层开放系统的演变和发展，及其对生物进化、沉积地层结构、相关的矿产资源形成和环境演变的影响，使学生初步具备分析和解决地质问题的能力。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律，为今后从事矿产资源的勘查与生产及恢复古地理、古环境和古气候等领域的工作打下基础。

**2．教学分目标**

结合古生物学与地层学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）。

1）课程目标1：了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律。（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，通过本课程的学习，使学生理解并掌握古生物学和地层学的科学思维方式，树立正确的地球历史发展观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3，通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护生物与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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握古生物学与地层学相关基本概念、研究内容和研究方法，了解地壳和生物界演化历史和学科分支，熟悉古生物学和地层学的前沿问题（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）古生物学与地层学基本概念；（2）地壳和生物界演化历史；（3）古生物学与地层学研究内容和研究方法；（4）古生物学和地层学的前沿问题。

3）重点和难点

古生物学与地层学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

2 古生物学基础（2学时）

1）教学目标

了解化石的形成条件、保存类型，古生物的分类和命名，熟悉古生物学的应用（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）化石的形成条件和保存类型；（2）古生物的分类和命名；（3）古生物学的应用

3）重点和难点

（1）化石的保存类型；（2）二名法

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

3 原生生物界（2学时）

1）教学目标

了解原生生物的特征，掌握有孔虫的分类位置、主要特征、演化历程及重要化石（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）有孔虫的分类位置及主要特征；

（2）蜓目的演化历程；

（3）重要化石代表。

3）重点和难点

蜓目的演化特征及重要化石代表

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

4 动物界（4学时）

1）教学目标

掌握珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置，主要特征及化石代表、演化历程，熟悉动物界演化的重要事件（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置及主要特征；

（2）重要化石代表及演化历程；

（3）动物界演化的重要事件。

3）重点和难点

重要化石代表及演化历程

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

5 植物界（4学时）

1）教学目标

了解植物的分类及分类依据，了解低等植物的特征及代表分子；熟悉高等植物的基本特征，掌握蕨类植物、裸子植物的分类及主要鉴别特征，熟悉常见的重要化石代表、地史分布及其生态特征；了解孢粉分析的基础知识（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）植物的分类及分类依据；

（2）低等植物的特征及代表分子；

（3）高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征；

（4）孢粉分析的基础知识。

3）重点和难点

高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

6 牙形石和遗迹化石（2学时）

1）教学目标

了解牙形石、遗迹化石的基础知识，熟悉其常见化石类型（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）牙形石基础知识及化石代表；

（2）遗迹化石基础知识及化石代表；

3）重点和难点

牙形石和遗迹化石的化石代表及应用

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

7 地层学与地质发展史（4学时）

1）教学目标

掌握地层的基本概念和基本理论；熟悉地层划分对比的方法；了解各类地层单位系统间的相互关系。了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法，了解板块构造的基本知识，熟悉中国大地构造分区（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地层的基本概念和地层划分对比的方法；

（2）主要的沉积类型及其识别标志；

（3）板块构造的基本知识和中国大地构造分区。

3）重点和难点

熟悉地层划分对比的方法；了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

8 前寒武系（2学时）

1）教学目标

熟悉前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征，了解前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况，掌握中国的埃迪卡拉纪地史（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征；（2）前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况；（3）中国的埃迪卡拉纪地史。

3）重点和难点

前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

9 古生界（4学时）

1）教学目标

掌握古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征。掌握中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化。掌握中国古生代区域构造单元地史概况，掌握加里东、海西运动的表现，熟悉古生代主要矿产资源的分布特征（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征；（2）中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化；（3）中国古生代区域构造单元地史概况。

3）重点和难点

中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

10 中生界（4学时）

1）教学目标

掌握中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征，掌握中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。掌握印支运动和燕山运动在我国的主要表现和影响。熟悉中生代矿产资源的分布特征（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征；（2）中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。

3）重点和难点

中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

11 新生界（2学时）

1）教学目标

掌握新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征，熟悉中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型。了解中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。熟悉新生代的地壳运动在我国的表现、主要矿产及分布。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征；（2）中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型；（3）中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

3）重点和难点

中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位或副教授及以上职称，具有5年以上从事古生物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，从事本方向研究3年以上，由本专业较全面的知识结构，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

1. 建议教材

曾勇. 古生物地层学（第二版）. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009.

2. 教学参考书

1）刘本培等. 地史学教程. 北京: 地质出版社,1996.

2）童金南等. 古生物学. 北京: 高等教育出版社, 2007.

3）王鸿祯等. 《中国及邻区构造古地理和生物古地理》，武汉:中国地质大学出版社, 1990.

3. 网络教学资源

童金南《古生物学》国家精品课程

龚一鸣《地史学》大学精品课程

五、教学组织

1. 教学构思、教学策略与教学方法

本课程是一门实践性很强的课程，需要突出理论讲授和具体实践相结合的方法。课堂教学过程中，既要总结先期进行的地质认识实习教学内容，又要为后续区测填图实习的任务做准备。结合ke成相应的实验内容，注重培养学生的古生物化石鉴定和地层划分对比的实际动手能力。充分利用中国煤炭科技博物馆及慕课资源，鼓励学生自学，从而加深课堂教学过程中的基本理论知识的理解，提高学生的综合分析，逻辑推理的地质思维能力。

2. 教学策略

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

同时，鉴于地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，作业成绩占10%，期末考试成绩占70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业等。采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1. 古生物学与地层学是一门实践性很强的学科，在教学中应注意培养学生的动手能力；

2.面向资源勘查工程专业，课程开展过程中可根据古生物学和地层学的最新进展，进行教学内容的适当调整；面向其他非地质工程专业运用此标准时，建议注重基本理论、基本知识的讲授，并将重点放在地层学与地质发展史部分。

3. 在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

4. 在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：孔凡凡

审定者：权 彪

批准者：刘志新

课程编号：M05110

《工程地质学基础》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.0学分

《工程地质学基础》课程是地质工程专业、地质工程（卓越工程师）的专业主干课程，是地球物理学、资源勘查工程的专业选修课，为线下教学课程，如果需要可以为线上线下混合式教学课程；其先修课程是普通地质学、水文地质学基础、土质学与土力学，适用于地质工程、地球物理学、资源勘查工程本科生。该课程主要讲述工程地质学的基本理论、工程地质问题和工程地质技术与方法，使学生认识人类工程活动中的工程地质现象、工程地质条件和工程地质问题，以及工程地质条件和工程地质问题对工程设计、施工和运营过程的影响，培养学生具备初步的分析和解决工程地质问题的能力，并能够合理利用工程地质条件。通过学习，深刻理解人类工程活动与地质环境的相互作用、相互制约规律，为以后学习专业课、毕业设计及从事实际工作奠定基础。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，学生应基本掌握工程地质学的涵义及其主要研究内容，工程地质条件和工程地质问题的内涵，岩体结构与工程地质性质、特殊土的工程地质性质、岩土体赋存的地质环境及其研究方法，区域稳定性分析的基本原理，边坡变形破坏机制及稳定性评价方法，地下工程围岩稳定性和渗透变形的工程地质分析方法，具备综合运用所学工程地质学知识，分析工程地质条件和提炼工程地质问题的能力。培养学生热爱祖国大好河山、投身祖国基础工程建设的能力，培养学生具有从事实际工程地质工作的基本操作和设计工作的初步能力，达到所学地质工程专业、地质工程（卓越工程师）、地球物理学、资源勘查工程的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：

培育人地协调和动态演化的科学理念，了解并熟悉工程地质学从条件到问题或从问题到条件的科学逻辑，立足国家和社会需求学习和应用工程地质学。（支撑本专业毕业要求1-1、2-1）。

教学目标2：

通过本课程的学习，基本掌握工程地质学的涵义及其主要研究内容，包括：工程地质条件和工程地质问题的内涵，岩体结构与工程地质性质、特殊土的工程地质性质、岩土体赋存的地质环境及其研究方法，区域稳定性分析的基本原理，边坡变形破坏机制及稳定性评价方法，地下工程围岩稳定性和渗透变形的工程地质分析方法。（支撑本专业毕业要求1-1、2-1、4-1、4-2、5-2、5-3）

教学目标3：

形成分析工程地质条件和提炼工程地质问题、提出对策的初步能力。（支撑本专业毕业要求4-1、4-2、5-2、5-3）

教学目标4：

培育学生具有热爱祖国大好河山、积极投身祖国基础工程建设伟大事业的理念。

二、课程内容、要求及学时分配

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章绪论 | 掌握工程地质学的涵义；  掌握工程地质学的任务；  了解工程地质学的发展历史；  掌握当代工程地质学基本理论、特点及发展趋势。  掌握工程地质条件和工程地质问题；  了解工程地质学研究方法。 | 4 | 掌握祖国各发展阶段工程建设活动的特点，东部西部工程地质条件和工程地质问题，投身祖国基础工程建设，为祖国工程建设服务。 |  |
| 2 | 第2章岩土体工程地质性质和岩体结构工程地质研究 | 掌握特殊土的工程地质性质与防治措施；  掌握工程地质岩土组的划分方法；  掌握岩体结构面涵义及其定量化分析研究方法；  掌握岩体结构体、岩体结构体的涵义和分类；  掌握岩体的工程分类；  掌握风化岩体的工程地质性质；  掌握岩体变形特征，包括岩体变形的时间效应和结构效应；  了解水土（水岩）相互作用。 | 8 |  |  |
| 3 | 第3章活断层和地震工程地质研究 | 了解区域地球动力学环境条件；  掌握活断层的涵义、基本特点和活断层参数的定量研究；  了解活断层的鉴别；  掌握活断层区的建筑原则；  了解地震波和地震分布与地震地质的基本特征；  掌握地震的震级、烈度；  掌握地震效应和场地工程地质条件对震害的影响；  了解抗震设计原则和建筑物防震、抗震措施；  了解诱发地震。 | 4 |  | 讲授2，学生研讨2 |
| 4 | 第4章边坡稳定性工程地质研究 | 了解山区、岸边工程地质条件与人工边坡；  掌握边坡变形破坏的类型和特征与破坏机制；  掌握影响边坡稳定性的因素；  掌握边坡稳定性评价；  掌握边坡变形破坏的防治。 | 8 |  | 讲授6，学生研讨2 |
| 5 | 第5章岩溶和渗透变形工程地质研究 | 了解碳酸盐岩的溶蚀机理；  了解影响岩溶发育的因素；  掌握岩溶渗漏防治；  了解岩溶地基稳定性评价和处理措施；  了解渗流的动水压力；  掌握渗透破坏的类型及特征；  掌握渗透破坏的形成条件；  掌握渗透破坏的预测与防治。 | 5 |  | 讲授3，学生研讨1 |
| 6 | 第6章地下工程围岩稳定性工程地质分析 | 掌握地下工程围岩变形与破坏特征及机理；  掌握围岩应力分布；  掌握影响地下工程围岩稳定性的因素；  了解地下工程围岩稳定性评价。 | 3 |  | 讲授2，学生研讨1 |
| 合计 | |  | 32 |  | 讲授26，学生研讨6 |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位和教授职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材及教学参考

1．主体教材

工程地质学基础，唐辉明，第2版，化学工业出版社，2017年3月

2．教学参考

工程地质学概论，李智毅等，.第2版，中国地质大学出版社，2010年

中国工程地质，张咸恭等，第1版，科学出版社，2000

工程地质分析原理，张倬元等，第1版，地质出版社，1998

工程地质学基础，罗国煜，第1版，南京大学出版社，1990

五、教学组织

根据本课程的课程目标、教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授为主，实施教学。给学生提供多媒体课件、辅助课程视频，课程辅导3次，答疑3次。

七、课程考核

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考试和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核（30%）+结果性考核（70%），包括期中考试、科技小论文作业、研讨成绩，占总成绩30%；结课考试成绩占总成绩70%。

1.过程性考核（30%）

包括：课堂学习研讨、期中考试、科技小论文作业等。

2.结果性考核（70%）

考试（闭卷）。

八、说明

1. 本课程教学质量标准适用①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地质工程（卓越工程师），是地质工程专业的专业主干课程；③地球物理学、资源勘查工程专业，是地球物理学、资源勘查工程的专业选修课。

2. 本课程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：曹丽文

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05201

《钢筋混凝土结构原理》课程教学质量标准

32学时 2学分

钢筋混凝土设计原理课程是地质工程专业的学科基础必修课程，是一门实践性很强，与现行的规范、规程等有关的专业核心课程。其先修课程是高等数学、概率论与数理统计、理论力学、材料力学、结构力学中的静定部分、土木工程材料等。适用于地质工程专业等非土木工程专业。该课程主要讲述钢筋和混凝土的材料性能、钢筋混凝土轴心受拉构件、轴心受压构件、受弯构件、偏心受压构件、偏心受拉构件的受力性能、计算方法、配筋构造以及钢筋混凝土构件的变形、裂缝的基本要求；本课程具有教学内容面广、实践性强的特点；通过该课程的学习，使学生掌握混凝土结构学科的基本理论和基本知识，为在校继续学习其他专业课程以及毕业后在工程领域继续学习提供坚实的基础。

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：通过本课程的学习，使学生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。了解混凝土结构的基本计算原则；掌握混凝土梁、板的抗弯、抗剪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和挠度的计算。（支撑本专业毕业要求1-3）。

教学目标2：通过本课程的学习，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。（支撑本专业毕业要求3-1）。

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；通过介绍国家大型工程建设中有关发展历程等典型的生动案例，引导学生树立“技术报国、科技报国”的理想，牢固树立为建设中国特色社会主义伟大事业而奋斗终生的坚定信念。

二、课程内容、要求及学时分配

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 | 绪论 | 掌握混凝土结构的一般概念；了解混凝土结构在国内外土木工程中的发展与应用概况；了解本课程的主要特点。 | 2 | 专业发展史和家国情怀。 |  |
| 2 | 钢筋混凝土结构材料的性能 | 熟悉设计对钢筋的要求；熟悉混凝土的组成结构；掌握钢筋与混凝土粘结机理；掌握基本锚固长度的计算和构造要求。 | 4 | 介绍材料发展历程，引导学生树立技术报国的理想 |  |
| 3 | 结构设计原则 | 掌握工程结构极限状态的基本概念；了解结构可靠度的基本原理；熟悉近似概率极限状态设计法在混凝土结构设计中的应用。 | 4 | 工程案例和思维方法。 |  |
| 4 | 轴心受力构件承载力 | 了解轴心受拉构件正截面承载力计算公式的原理，轴心受压构件中纵筋和箍筋的作用；熟悉轴心受力构建的相关构造要求。 | 2 | 结合工程案例、事故分析，建立职业素养。 |  |
| 5 | 受弯构件正截面承载力 | 熟练掌握适筋梁正截面受弯三个受力阶段的概念等。掌握混凝土构件正截面承载力计算的基本假定及其在受弯构件正截面受弯承载力计算中的应用。 | 6 | 结合工程案例、事故分析，建立职业素养。 | 实验4学时 |
| 6 | 偏心受力构件承载力 | 掌握偏心受压构件的受力全过程、两种破坏形态的特征以及对称配筋矩形截面偏心受压构件正截面受压承载力的计算方法与配筋的主要构造要求。掌握偏心受拉构件的受力全过程、两种破坏形态的特征以及对称配筋矩形截面偏心受拉构件正截面受拉承载力的计算方法与配筋的主要构造要求。 | 6 | 结合工程案例、事故分析，建立职业素养。 |  |
| 7 | 构件的裂缝和变形 | 理解产生裂缝和变形的原因；掌握正常使用阶段（耐久性和适用性）的内力组合；掌握裂缝验算与变形验算计算方法。 | 4 | 环境破坏问题和可持续发展 |  |
| 合计 |  |  | 28 |  | 4 |

2．实验安排内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 受弯构件受力性能试验 | 要求进行不同配筋率受弯构件的破坏试验，以使学生了解混凝土受弯构件的三种破坏形态及其影响因素。 | 4 |  |
| 合计 | |  | 4 |  |

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、线上课程及教学参考

1．主体教材

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。

2．教学参考

（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。

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为地质工程专业的学科基础必修课程，是一门实践性很强，与现行的规范、规程等有关的专业核心课程。结合当今工程地质行业的发展状况，重点向本专业学生讲述钢筋混凝土结构原理的基础知识，主要包括钢筋和混凝土的材料性能、钢筋混凝土轴心受拉构件、轴心受压构件、受弯构件、偏心受压构件、偏心受拉构件的受力性能、计算方法、配筋构造以及钢筋混凝土构件的变形、裂缝的基本要求，通过课堂教学、小组研讨和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，提高解决问题的能力，以适应社会发展的需求。

2. 教学策略

本课程以研究型课程教育理念为指导进行课程建设与教学，根据本课程的教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授结合现场教学为主，现场教学宜在课堂教学完成相应内容之后穿插进行，结合多媒体设备和实例，实施研讨式教学和演讲式教学。

3. 教学方法

本课程采用课堂讲授、实验教学、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，室内实验一般安排在资源学院土工实验室实验室。

5．教学服务

在以课堂教学活动为主线的同时，继续完善课后学习、复习和检测机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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

本课程采用考试和平时考核相结合的考核方式。

即课程结束时进行闭卷考试，考试成绩占总评成绩的70%，作业、考勤成绩作为平时成绩，占总成绩的15%，试验占15%。

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适用中国矿业大学地质工程专业，是地质工程专业的专业基础课程。

2. 本课程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：M05205

《岩土工程施工》课程教学质量标准

32学时 2学分

岩土工程施工技术是一门理论性、实践性、技术性很强，涉及面广而施工难度较大的应用技术，与其他学科有着密切的联系。岩土工程施工技术在各项工程建设中占着极为重要的地位。在进行工程施工时，常常需要进行深基础施工、基坑支护，为使得岩土工程、建筑工程、工程地质等专业的高年级同学对岩土工程施工技术进行初步认识。岩土工程施工是为地质工程专业本科生开设的专业主干课程，课程的主要目的是建立该专业本科生对岩土工程施工的基本认识，培养学生了解岩土工程施工过程、工艺、存在的问题及施工管理；其先修课程是土质学与土力学、岩体力学；适用于地质工程专业学生。该课程主要内容：地基处理施工、桩基础施工、地下连续墙施工、SMW工法施工、MJS工法施工、岩土锚固技术施工、地下岩土非开挖施工、岩土注浆技术施工、岩土工程施工监测技术。通过该课程的学习，使学生具备初步的岩土工程施工组织设计与管理的能力。在本课程中对桩基础施工、地下连续墙施工，岩土体锚固施工、非开挖技术等进行较系统的介绍，给即将走上工作岗位的学生提供知识准备。

一、课程目标及毕业生要求

（一）课程目标

通过本课程学习，学生应基本掌握依据现行最新岩土工程施工装备及岩土工程施工方法。具体目标是：

1、通过本课程学习，学生应基本掌握依据现行最新规范进行岩土工程施工工艺。学生重点掌握地基处理施工工艺，桩基础施工工艺、地下连续墙施工工艺、SMW工法施工工艺、MJS工法原理及施工工艺、地下非开挖技术施工工艺、岩土体锚固技术施工工艺。

2、通过本课程学习，学生应基本掌握依据现行最新规范进行岩土工程施工装备。学生了解能够满足地基处理施工，桩基础施工、地下连续墙施工、SMW工法施工、MJS工法原理及施工、地下非开挖技术施工、岩土体锚固技术施工所需要的施工装备及岩土工程施工装备国内外发展现状。

3、通过本课程学习，学生掌握针对不同的岩土工程问题，根据不同区域环境、法律、安全、经济的要求选择合理的施工机具及施工方案，完成岩土工程施工组织设计的编制。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| （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3-2：能够在社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等约束条件下，通过技术经济评价进行方案比选。  指标点3-3：能够对选定方案进行评价和优化，并体现创新意识。 | 通过本课程学习，学生掌握针对不同的岩土工程问题，根据不同区域环境、法律、安全、经济的要求选择合理的施工机具及施工方案。 |
| （11）项目管理：理解并掌握与地质工程相关的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。具有健康的身体和良好的心理素质，保证在各种环境下开展工作。 | 指标点11-3：能够将工程管理原理、技术经济方法应用于地质工程项目施工过程。 | 在施工机具选型及施工方案完成的基础上，独立完成某一方案的专项施工组织设计，将工程管理、工程造价原理应用于施工过程中。 |

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 | 备注 |
| 1 | 1 概述 | 岩土工程发展现状；  岩土工程施工内容。 | 2 |  |
| 2 | 2 地基处理施工 | 掌握旋喷桩施工工艺及流程、装备、造价；  掌握搅拌桩施工工艺及流程、装备、造价；  熟悉真空预压法施工工艺及流程、装备、造价；  了解强夯法施工工艺及流程、装备、造价；  了解电渗法施工工艺及流程、装备、造价。 | 2 | 视频或装备现场考察2课时 |
| 3 | 3 桩基础施工 | 掌握预制桩施工工艺及流程、装备、造价；  掌握旋挖灌注桩施工工艺及流程、装备、造价；  熟悉正、反循环灌注桩成孔工艺及流程、装备、造价。 | 2 | 视频或装备现场考察2课时 |
| 4 | 4 地下连续墙施工工法 | 掌握地下连续墙施工工法及流程、装备、造价；  熟悉地下连续墙施工过程存在的问题及处理方法、装备、造价；  了解复地下连续墙质量检测标准及施工监测。 | 2 | 视频或装备现场考察2课时 |
| 5 | 5 MJS\SMW工法 | 了解MJS施工工法及流程、装备、造价；  掌握SMW施工工法及流程、装备、造价。 | 4 |  |
| 6 | 6 地下岩土工程非开挖技术 | 熟悉定向钻进施工技术、装备、造价；  熟悉顶管施工技术、装备。 | 4 |  |
| 7 | 7 岩土工程锚固技术 | 锚杆、锚索设计原理；  锚杆、锚索施工工艺及流程、装备、造价。 | 4 |  |
| 合计 | |  | 26 | 6 |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 地基处理施工 | 施工装备考察或视频观看 | 2 |
| 2 | 桩基础施工 | 施工装备考察或视频观看 | 2 |
| 3 | 地下连续墙施工 | 施工装备考察或视频观看 | 2 |
| 合计 | |  | 6 |

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，宜具有一定施工经验或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，宜具有一定现场施工经验或在相关企业工作学习经历。

四、教材及教学参考

**建议教材：**

陈礼仪、胥建华《岩土工程施工技术》是2008 年[四川大学出版社](http://baike.baidu.com/view/158332.htm)出版的图书。

**参考书：**

[1. 高谦](http://xueshu.baidu.com/s?wd=author%3A%28%E9%AB%98%E8%B0%A6%29%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight%3Dperson)，[罗旭](http://xueshu.baidu.com/s?wd=author%3A%28%E7%BD%97%E6%97%AD%29%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight%3Dperson)，[吴顺川](http://xueshu.baidu.com/s?wd=author%3A%28%E5%90%B4%E9%A1%BA%E5%B7%9D%29%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight%3Dperson)，[韩阳](http://xueshu.baidu.com/s?wd=author%3A%28%E9%9F%A9%E9%98%B3%29%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight%3Dperson)，[现代岩土施工技术](http://ir.ustb.edu.cn/handle/400002224/10817)，中国建材工业出版社, 2006。

2. 李粮纲，陈惟明，李小青编，《基础工程施工技术》，中国地质大学出版社出版，2008。

3. 中华人民共和国住房和城乡建设部，岩土工程勘察规范，中国建筑工业出版社，GB50021-2001，2009年版。

4. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑地基基础设计规范，中国建筑工业出版社，GB50007-2011。

5. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑桩基技术规范，中国建筑工业出版社，JGJ94-2008。

6. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑地基处理技术规范，中国建筑工业出版社，JGJ79-2012。

五、教学组织

1. 本课程教学过程采取讲授为主，辅以绘图实验课时及观看视频并讨论课进行。

2. 该课程需使用多媒体教室。

3. 建立聊天软件课程群，以群内答疑为主，以现场答疑为辅。

4. 鼓励学生制作施工工艺小动画。

六、课程考核

1. 本课程采取作业考察及闭卷方式进行考核。

2.作业考察30%，考试70%。

七、说明

本标准适用于中国矿业大学地质工程专业使用，标准变更须由制定者提出申请，经教研室和学院批准。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05208

《地基与基础》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

8（课外学时）

地基与基础是为地质工程专业本科生开设的专业主干课程，课程的主要目的是建立该专业本科生对地基处理与基础设计的基本认识，培养设计和制图能力；其先修课程是土质学与土力学、岩体力学；适用于地质工程专业学生。该课程主要讲述浅基础设计与施工、桩基础设计与施工、地基处理设计与施工三大部分。浅基础部分重点针对基础类型选择、持力层选择和承载力验算、基础尺寸和配筋设计进行讲解。桩基础部分重点针对桩的类型及构造、桩基础承载能力及验算、承台设计及验算等进行讲解。地基处理部分主要针对处理方案比选、复合地基设计计算、复合地基承载力检测等进行讲解；通过该课程的学习，使学生具备初步的依据工程基本要求和岩土工程条件进行地基与基础设计、按工程设计方案和要求组织和参与施工的能力。

一、课程目标

（一）课程目标

通过本课程学习，学生应基本掌握依据现行最新规范进行地基与基础设计的方法。具体目标是：

学生应能进行基础类型、埋深、平面尺寸、结构构造的设计并绘制相关图件，应能进行承载力验算、基础稳定性验算、沉降验算、基础的抗冲、抗剪、弯矩验算，应能初步进行钢筋混凝土基础的底面配筋设计；

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；

学生应能进行人工地基处理方案设计，应能对复合地基承载力检测进行设计。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| （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。 | 学生应能进行基础类型、埋深、平面尺寸、结构构造的设计并绘制相关图件，应能进行承载力验算、基础稳定性验算、沉降验算、基础的抗冲、抗剪、弯矩验算，应能初步进行钢筋混凝土基础的底面配筋设计；  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；  学生应能进行人工地基处理方案设计，应能对复合地基承载力检测进行设计。 |
| （6）工程与社会：通过学习技术规范与相关法律，利用掌握地质工程方面的工程相关背景知识进行合理分析，评估工程地质勘察、基础施工、岩土钻掘等工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律与文化的影响，并理解应承担的法律与道德责任。 | 指标点6-1：能够熟悉地质工程专业领域相关的技术标准、规范规程、产业政策和法律法规，了解工程管理体系。 | 学生应能进行基础类型、埋深、平面尺寸、结构构造的设计并绘制相关图件，应能进行承载力验算、基础稳定性验算、沉降验算、基础的抗冲、抗剪、弯矩验算，应能初步进行钢筋混凝土基础的底面配筋设计；  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；  学生应能进行人工地基处理方案设计，应能对复合地基承载力检测进行设计。 |

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 | 备注 |
| 1 | 1 概述 | 1.了解场地、地基、基础的相关概念  2.了解极限状态设计的基本原则 | 2 |  |
| 2 | 2 天然地基  浅基础设计 | 1.熟悉浅基础设计方法和步骤  2.了解浅基础类型和选型原则  3.熟悉地基承载力验算、变形验算、稳定性验算  4.了解无筋扩展基础的设计原则  5.熟悉扩展基础的抗冲切、抗剪切、弯矩验算  6.了解梁板式筏型基础的抗冲切、抗剪切验算 | 12 | 实验4课时 |
| 3 | 3 桩基础设计 | 1.掌握竖向受压桩的荷载传递规律  2.熟悉竖向受荷桩的承载力确定过程  3.掌握特殊条件下桩基竖向承载能力的验算  4.了解桩在承受水平荷载条件下的性质  5.了解桩基承台设计的过程 | 12 | 实验4课时 |
| 4 | 4 地基处理 | 1.了解软弱土和软弱地基的概念  2.了解地基处理方法类型  3.掌握复合地基设计原则和方法 | 6 |  |
| 合计 | |  | 32 | 8 |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 浅基础设计软件使用 | 利用设计软件练习绘制浅基础设计成果图件 | 4 |
| 2 | 桩基设计软件使用 | 利用设计软件练习绘制桩基承台相关图件 | 4 |
| 合计 | |  | 8 |

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、教材及教学参考

建议教材：

孙世国，土力学地基基础，中国电力出版社，2011年第1版。

参考书：

1. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑结构荷载规范，中国建筑工业出版社，GB50009-2012。

2. 中华人民共和国住房和城乡建设部，岩土工程勘察规范，中国建筑工业出版社，GB50021-2001，2009年版。

3. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑地基基础设计规范，中国建筑工业出版社，GB50007-2011。

4. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑桩基技术规范，中国建筑工业出版社，JGJ94-2008。

5. 中华人民共和国住房和城乡建设部，建筑地基处理技术规范，中国建筑工业出版社，JGJ79-2012。

五、教学组织

1. 本课程教学过程采取讲授为主，辅以绘图实验课时及观看视频并讨论实验课时进行。

2. 该课程需使用多媒体教室。

3. 建立聊天软件课程群，以群内答疑为主，辅以每周一次的现场答疑。

4. 浅基础部分讲授结束，应进行课堂期中测试，并计入总评成绩。

六、课程考核

1. 本课程采取课堂期中测试加期末考试的方式进行考核。

2. 期中测试和期末考试均采用开卷考试。

2. 期中考试成绩占比30%，期末考试成绩占比70%。

七、说明

本标准适用于中国矿业大学地质工程专业，标准变更须由制定者提出申请，经教研室和学院批准。

制定者：王档良

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05209

《岩土工程监测与检测》课程教学质量标准

32学时 2学分

岩土工程监测与检测课程是地质工程（含卓越工程师）专业的专业选修课程。课程目的是培养学生掌握岩土工程监测与检测的基本原理、基本方法及其在工程实践中的应用，熟悉岩土工程施工过程中监测方案设计、实施方法及报告撰写，是一门理论和实践紧密结合的课程，提高学生分析问题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，为今后专业课程的继续学习和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标与毕业要求

教学总目标：课程的基本目标是使学生具备岩土工程监测与检测的基本能力，高阶目标是创新、敬业、执业和国际视野的引导。

教学分目标：

教学目标1：了解岩土工程测试、检测及监测的概念；掌握传感器的基本特性，掌握常用传感器的类型和工作原理；掌握各类地质工程检测的技术和方法（支撑本专业毕业要求5）。

教学目标2：掌握岩土工程中各类传感器的布置方式；掌握岩土工程监测与检测方法及方案设计；掌握岩土工程变形系统的构建方法（支撑本专业毕业要求5）。

教学目标3：掌握基于岩土工程监测与检测参数的安全性评价方法，掌握岩土工程监测与检测标准的确定方法；掌握岩土工程监测与检测报告的编写方法（支撑本专业毕业要求4）。

教学目标4：从国内外众多工程灾害事故中，突出岩土工程监测与检测的重要性，通过了解国家重大工程中最新监测与检测技术的应用现状，激发爱国热情和学习兴趣，培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格，引导爱国敬业的情感。

二、课程内容、要求及学时分配

**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 | 岩土工程测试、检测及监测的基本概念；  岩土工程监测技术的发展及安全条件；  本课程的目的和意义；  岩土工程监测技术的发展现状及展望。 | 2 | 工程事故中理解工程百年大计 |  |
| 2 | 2 测试技术基础知识 | 传感器的概念及基本特性；  常用传感器的类型和工作原理；  光纤传感器的类型和检测原理；  监测仪器的选择和标定。 | 6 | 传感器就是工程“体检”的参数 |  |
| 3 | 3 地基加固的检验与检测 | 地基加固检测的概念；  主要的地基加固方法及适用条件；  各类地基加固的检测与监测。 | 4 |  |  |
| 4 | 4 桩基础的测试与检测 | 单桩竖向抗压和抗拔静载荷试验；  单桩水平静载荷试验；  基桩承载力确定方法；  基桩变形监测系统。 | 4 |  |  |
| 5 | 5 基坑工程监测 | 土压力和孔隙水压力监测；  支护结构内力监测；  监测报警值、期限与频率、监测报表与监测报告；  基坑工程变形监测系统。 | 4 |  |  |
| 6 | 6 地下工程监测 | 围岩压力和位移量测；  现场量测计划与测试的有关规定；  施工监测及量测数据的分析；  地下工程灾变监测系统。 | 6 |  | 研讨2学时 |
| 7 | 7 边坡工程监测 | 监测的目的和任务；  监测的方法和仪器；  监测方案的设计；  监测实施和监测资料的分析；  边坡工程灾变监测系统。 | 6 | 滑坡事故的背后就是工程地质条件的疏忽，细节决定成败 | 研讨2学时 |
| 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副教授及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：熟悉岩土工程监测与检测相关教学内容，宜具有岩土工程监测与检测相关课程的学习经历，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

**主体教材**：

宰金珉、王旭东、徐洪钟主编，岩土工程测试与监测技术，中国建筑工业出版社，2016年8月第2版。

教学参考：

1. 国家电力监管委员会大坝安全监察中心，岩土工程安全监测手册，中国水利水电出版社，2012年10月第3版。

2. 施斌、张丹、朱鸿鹄著，地质与岩土工程分布式光纤监测技术，科学出版社，2019年5月，第1版。

3. [尹俊涛](https://book.jd.com/writer/%E5%B0%B9%E4%BF%8A%E6%B6%9B_1.html)、[李新明](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E6%96%B0%E6%98%8E_1.html)、[李志斌](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E5%BF%97%E6%96%8C_1.html)等著，岩土工程现场检测与监测技术及应用，[黄河水利出版社](https://book.jd.com/publish/%E9%BB%84%E6%B2%B3%E6%B0%B4%E5%88%A9%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2017年4月第1版。

五、教学组织

1. 教学构思

本课程作为地质工程专业选修课程，针对岩土工程监测领域的发展现状，讲述传感器的原理及布设方式，工程监测及预警模式，提高学生分析问题、解决问题的能力。

2. 教学策略

本课程以研究型课程教育理念为指导，以课堂讲授为主、结合专题研讨方式，实施课程建设与教学。

六、课程考核

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考试、课外作业和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核占总成绩20%；课外作业成绩占总成绩10%；结课考试成绩占总成绩70%。

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（含卓越工程师）专业，是地质工程专业的专业选修课程。

2. 本课程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：朴春德

审定者：于庆

批准者：刘志新

课程编号：M05213

《钻井液与工程浆液》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.0学分

《钻井液与工程浆液》课程是地质工程专业的专业主干课程。适用地质工程专业。为线下教学课程，如果需要可以为线上线下混合式教学课程；其先修课程是流体力学、化学、钻探工程、工程地质学基础。适用于地质工程专业本科生。该课程主要讲述钻井液循环水力学、工程浆液化学理论、钻井液体系、性能调节与分析原理、注浆液与灌浆液工艺、设计及其工程应用。主要包括：钻井液循环过程中的流体力学基本原理，浆液流变理论和岩土体渗流分析；工程浆液化学理论基础；浆液性能参数的意义及其参数测试方法；钻井液体系的研究评价方法；钻井液的净化原理、工艺与钻井液循环系统设置；钻井液性能调节方法及其与地层性质、钻进参数之间的匹配关系；注浆液与灌浆液工艺、设计及其工程应用。通过学习，培养学生具备各类工程活动涉及的钻井液和工程浆液的设计、配制、调节的初步能力，并能够进行钻井液与工程浆液评价研究，为以后地质工程专业学习专业课、毕业设计及从事实际工作奠定基础。

一、课程目标

教学总目标：

通过本课程的学习，了解钻井液与工程浆液的研究意义，掌握和学习钻井液循环水力学、工程浆液化学理论、体系、性能调节与分析原理、注浆液与灌浆液工艺、设计及其工程应用。主要包括：钻井液循环过程中的流体力学基本原理，浆液流变理论和岩土体渗流分析；工程浆液化学理论基础；浆液性能参数的意义及其参数测试方法；钻井液体系的研究评价方法；造浆粘土性能评价及原浆配制原理；处理剂分类、特点及其在钻井液体系中的应用；钻井液的净化原理、工艺与钻井液循环系统设置；钻井液性能调节方法及其与地层性质、钻进参数之间的匹配关系；注浆液与灌浆液工艺、设计及其工程应用。通过本课程的教学，使学生掌握钻井液体系和工程浆液性能调节与分析原理及浆液的流体力学基本原理与应用，培养学生初步具备动态分析和调节钻井液和工程浆液性能的能力，并通过钻井液、工程浆液协调钻探工作及岩土工程治理与地层之间匹配关系的能力。达到所学地质工程专业（钻探工程方向组）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：掌握钻井液体系和工程浆液性能调节与分析原理及浆液的流体力学基本原理与应用。（支撑本专业毕业要求1-4）。

教学目标2：学生初步具备动态分析和调节钻井液和工程浆液性能的能力，并通过钻井液、工程浆液协调钻探工作、岩土工程治理与地层之间匹配关系的能力。（支撑本专业毕业要求3-1、3-2）。

教学目标3：形成钻井液与岩土工程浆液设计和评价的能力。（支撑本专业毕业要求4-1、5-2）。

教学目标4：

培育学生具有积极向上、积极投身祖国基础工程建设伟大事业的理念。

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章绪论 | 掌握钻井液、工程浆液的功用和对钻井液、工程浆液的要求；  掌握钻井液、工程浆液的种类及其使用条件；  了解钻井液、工程浆液的发展历史。 | 1 | 在钻井液、工程浆液的发展历史学习过程中，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 | 第2章钻井液和工程浆液流体力学基础和化学基础 | 掌握钻井液循环水力学；  了解岩土体的渗流问题；  掌握浆液的流变性基础；  了解浆液的基本化学作用；  掌握分散体系；  了解表面活性剂；  掌握水泥及水泥外加剂。 | 4 |  |  |
| 3 | 第3章钻井液和工程浆液基本性能分析与评价 | 掌握浆液的类型与造浆粘土；  掌握粘土水化分散与钻井液体系稳定原理；  掌握处理剂；  掌握浆液性能及其测试方法；  掌握浆液的设计与配制。 | 5 |  | 学生实验  4学时 |
| 4 | 第4章钻井液类型与护壁堵漏 | 掌握细分散泥浆；  掌握粗分散泥浆；  掌握不分散低固相泥浆；  掌握盐水泥浆；  掌握耐高温泥浆；  掌握无粘土钻井液；  了解其他类型冲洗液及其应用；  掌握井壁稳定力学分析；  掌握遇水不稳定地层分析；  掌握水泥护壁堵漏；  掌握化学浆液与惰性材料的护壁堵漏 | 4 |  | 学生实验  4学时 |
| 6 | 第5章岩土工程注浆 | 了解注浆模式；  掌握注浆液性能及注浆设计；  掌握岩土浆液的标准；  掌握常用注浆工法；  掌握常用无机注浆材料；  掌握有机系列注浆材料；  注浆工程应用实例。 | 6 |  | 学生实验  2学时 |
| 8 | 第6章固相控制与废浆处理 | 了解浆液中的固相  掌握浆液的固相控制技术；  了解固相控制设备；  掌握工程废浆处理。 | 2 |  |  |
| 合计 | |  | 22 |  | 10 |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | 浆液性能参数的测试方法及配浆粘土性质及其评价 | 浆液性能参数的测试方法，不同粘土的造浆性能比较 | 2 |
| 2 | 细分散泥浆和粗分散泥浆的配制与测试 | 细分散泥浆和粗分散泥浆的配制方法与性能特征及相互转化 | 2 |
| 3 | 不分散低固相泥浆配制与测试 | 不分散低固相泥浆配制、性能分析 | 2 |
| 4 | 水泥浆基本性能实验、岩土工程浆液性能测试 | 岩土浆液性能测试与评价 | 2 |
| 5 | 浆液性能测试综合实验与分析 | 不同处理剂作用、浆液性能调节 | 2 |
| 合计 |  |  | 10 |

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及其以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材及教学参考

1、主体建议教材：

钻井液与岩土工程浆材，乌放鸣等，第2版：中国地质大学出版社，2014。

2、教学参考书：

钻井液与岩土工程浆液实验原理与方法，乌放鸣等，第1版，中国地质出版社，2012年1月

钻探工艺学，李世忠主编，第1版，地质出版社，1988

五、教学组织

根据本课程的课程目标、教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授为主，实施教学。给学生提供多媒体课件、辅助课程视频，课程辅导2次，答疑2次。

六、课程考核

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考试和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核（40%）+结果性考核（60%）包括实验成绩，占总成绩40%；结课考试成绩占总成绩60%。

过程性考核（40%）

包括实验成绩。

结果性考核（60%）

考试（闭卷）

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. 本课程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：曹丽文

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05216

《非开挖工程》课程教学质量标准

32学时 2学分

非开挖工程课程是地质工程专业岩土钻掘工程课组的一门专业课程；其先修课程是土质学与土力学，岩体力学，工程力学；适用地质工程专业岩土钻掘工程课组。该课程主要讲述非开挖工程技术的各个领域，包括地下管线探测技术、管道状况检测和评价理论与技术、新管道施工技术（包括HDD、顶管、微型隧道、水平螺旋钻进技术、夯管技术等）、管道清洗技术、管道更换技术、管道修复技术以及非开挖工程所用管材等；本课程具有教学内容面广、实践性强的特点；通过该课程的学习，使学生掌握利用各种岩土钻掘设备和技术手段，通过导向、定向钻进等方式在地表极小部分开挖的情况下，敷设、更换和修复各种地下管线的施工新技术，为在校继续学习其他专业课程以及毕业后在工程领域继续发展提供坚实的基础。

一、课程目标

教学总目标：使学生具备完成城市水、气、电、通讯等生命线工程施工的必备技术，掌握地下空间利用的基本技术，提升学生创新、敬业、执业和国际视野的能力。

教学分目标：

教学目标1：要求学生学习掌握利用各种岩土钻掘设备和技术手段，通过导向、定向钻进等方式在地表极小部分开挖的情况下，敷设、更换和修复各种地下管线的施工新技术。（支撑本专业毕业要求3）。

教学目标2：熟悉非开挖工程的内容：地下管线施工；管棚支护；环境治理；基础工程（钢管桩、微桩、土钉）、边坡、路基、大坝等工程（排渗孔、降水孔和注浆孔等）、以及降排水、地热井施工、瓦斯的排放和煤层气开发等。掌握非开挖技术：水平定向钻进法；顶管法；爆（裂）管法；微型隧道法；螺旋钻进法等。（支撑本专业毕业要求5-3）。

教学目标3：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。

二、课程内容、要求及学时分配

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 | 掌握非开挖工程的概念；  了解非开挖工程的发展历史和现状。 | 1 | 专业发展史和家国情怀。 |  |
| 2 | 2 管道地基岩石分类与工程勘察 | 了解地下管线分类；  掌握管道地基岩土分类；  熟悉管道地基工程勘察方法。 | 2 |  |  |
| 3 | 3 地下管线探测技术 | 掌握非开挖地下管线探测的一般要求；  熟悉地下管线探测原理；  了解非开挖施工现场的管线探测方法。 | 2 | 工程案例和思维方法。 |  |
| 4 | 4 地下管道状况检查与评价 | 熟悉地下管道的破坏形式及原因分析；  熟悉地下管道状况分类及评价。 | 2 | 工程案例、灾害事故分析和职业素养 |  |
| 5 | 5 非开挖施工技术 | 熟悉冲击矛施工技术；  掌握夯管法施工技术；  熟悉潜孔锤水平钻进技术；  熟悉水平顶推钻进法；  熟悉水平螺旋钻进法；  掌握顶管施工技术；  掌握微型隧道施工技术；  掌握水平定向钻进技术。 | 13 | 工程案例和思维方法。 | 实验4学时 |
| 6 | 6 非开挖管道维护技术 | 熟悉管道原位更换技术；  熟悉内衬法管道修复技术；  了解管道局部修复技术；  了解管道清洗技术。 | 4 | 工程案例和思维方法。 | 实验2学时 |
| 7 | 7 非开挖工程管材 | 熟悉非开挖所用管材类型及特点。 | 2 | 环境破坏问题和可持续发展 |  |
| 合计 |  |  | 26 |  | 6 |

2．实验安排内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 1 顶管施工 | 熟悉顶管施工的基本原理；  掌握顶管法施工技术；  了解顶管机的工作原理。 | 2 |  |
| 2 | 2 水平定向钻进 | 掌握水平定向钻进的原理及控制技术。 | 2 |  |
| 3 | 3 管道局部修复 | 熟悉管道局部修复技术。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 6 |  |

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、线上课程及教学参考

1．主体教材

胡远彪, 王贵和, 马孝春. 非开挖施工技术[M]. 中国建筑工业出版社, 2014。

2．教学参考

（1）Milligan G W E, Rogers C D F. Trenchless Technology[M]// Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook. Springer US, 1996:187–193.

（2）Najafi M, Gokhale S B. Trenchless technology : pipeline and utility design, construction, and renewal[M]. McGraw-Hill, 2005.

（3）马保松. 非开挖工程学[M]. 人民交通出版社, 2008。

（4）乌效鸣等编著，导向钻进与非开挖铺管技术[M]. 中国地质大学出版社，2004.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为理论与实践联系特别紧密的课程，具有教学内容面广、实践性强的特点，重点在于向地质工程专业的学生介绍非开挖工程技术的基础知识，主要包括各种技术的特点，以及工程问题分析解决方法，通过实验教学、小组研讨和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，以求其能够在今后的学习或工作中利用相关知识解决实际问题，以适应社会发展的需求。

2. 教学策略

根据本课程的教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授结合现场教学为主，现场教学宜在课堂教学完成相应内容之后穿插进行，结合多媒体设备和实例，实施研讨式教学和演讲式教学。

3. 教学方法

本课程采用课堂讲授、现场教学、研讨式教学和演讲式教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，室内实验一般安排在资源学院实验室。

5．教学服务

在以课堂教学活动为主线的同时，继续完善课后学习、复习和检测机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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

本课程采用开卷考试并结合实验教学综合评分。

教师根据课程进度安排课外作业、专题研讨、随堂测验等过程考核；其中专题研讨占总成绩20%，平时成绩占总成绩10%；考试成绩占总成绩70%。

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适用中国矿业大学地质工程专业岩土钻掘工程课组，是专业主干课程。

2.本课程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：M05222

《地质灾害防治技术》课程教学质量标准

32学时 2.0学分

地质灾害防治技术课程是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，是防灾减灾的重要专业课程。本课程以知识综合工程应用和技术实践为教学理念，将课堂讲授、现场教学、视频教学、研讨、工程案例、实践训练等有机结合，进行课堂、工程现场、视频混合教学。其先修课程是普通地质学，土质土力学，岩石力学，工程地质学，水文地质学、第四纪地质学等。该课程主要讲述地质灾害定义和主要类型，地质灾害防治工程分级、地质灾害的特点及危险性分区，地质灾害治理的要求和遵循的原则，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷地质灾害防治施工要点，地质灾害防治工程项目管理、竣工验收及竣工资料编写等。通过该课程的学习，使学生掌握基本的地质灾害防治技术，具备从事地质灾害防治设计、施工和施工管理能力，为毕业后从事相关专业研究和生产实践奠定理论基础。教学过程中传输“绿水青山就是金山银山”的理念，培养学生为祖国防灾减灾、绿色健康可持续发展贡献技术力量。

一、课程目标

课程总目标：课程的基本目标是使学生掌握有关地质灾害防治的基本知识，具备与地质灾害治理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：具有正确的地质灾害防治和生态环境的理念、具有为祖国防灾减灾、绿色健康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：正确理解广义地质灾害和狭义地质灾害的定义和地质灾害分类，全面了解地质灾害防治的发展历程及基本理念(支撑本专业毕业要求8-3)。

教学目标2：熟悉地质灾害防治工程分级、地质灾害的特点及危险性分区(支撑本专业毕业要求2-1)。

教学目标3：了解实施地质灾害治理的要求，掌握灾害治理遵循的原则(支撑本专业毕业要求7-3)。

教学目标4：掌握崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷地质灾害防治施工要点(支撑本专业毕业要求11-3)。

教学目标5：了解地质灾害防治工程项目管理、竣工验收及竣工资料编写的基本要求(支撑本专业毕业要求6-1)。

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章地质灾害防治基本概述 | 掌握：地质灾害定义，地质灾害分类，地质灾害防治原则，治理工程分级。  了解：地质灾害防治发展历程，地质灾害防治条例，灾害防治基本理念，灾害防治现状及面临的问题。 | 4 | 针对地质灾害防治面临的难、险、杂、多的特点，引导学生对知识查漏补缺，增加课外自学自觉性。 | 讲授+课外阅读+作业  指标点8-3 |
| 2 | 第2章地质灾害特点与危险分区 | 掌握：灾害动态危害特点，各类灾害危险区划分及逃生线路；  了解：灾害相互转化特点，灾害的高隐蔽特点，实例分析各类地质灾害诱因、发展、发生和破坏的过程和后果。 | 4 | 实例分析各类地质灾害危险分区，用专业知识和技术为防灾减灾救灾贡献力量。 | 讲授+作业  指标点2-1 |
| 3 | 第3章实施地质灾害治理的基本要求 | 掌握：治理工程具有的地质工程、风险工程、艰难工程和复杂工程的特性，灾害治理遵循的安全可靠、合理有效、因地制宜和科学有序原则，治理工程等级确定。  了解：灾害治理程序，安全治理标准，地质灾害治理施工中常见问题及解决方案。 | 4 | 地质灾害的复杂性、危险性、隐蔽性和突发性，学会认识自然、敬畏自然、改造和利用自然。建立科学、安全的理念。 | 讲授+课外阅读+作业  指标点7-3 |
| 4 | 第4章崩、滑、流地灾施工要点 | 掌握：崩、滑、流各类地灾治理工程类型与功效。崩、滑、流各类地质灾害的定义、前兆特征、主要治理工程组成、  了解：滑坡、泥石流、崩塌治理的施工技术要求、工序、参数、质量标准和施工要点。 | 6 | 治理工程质量要求，培养责任心和严格的职业精神。 | 讲授+研讨  指标点11-3 |
| 5 | 第5章地面塌陷灾害治理技术 | 掌握：地面塌陷的特点，岩溶地面塌陷形成机理，采空地面塌陷处理技术  了解：岩溶地面塌陷、采空地面塌陷地质灾害勘察、评价方法和技术。 | 4 | 采空塌陷生态修复，具有正确的地质灾害防治和生态环境的理念，为祖国绿色健康可持续发展贡献技术力量的奉献精神。 | 讲授+研讨  指标点7-3 |
| 合计 | | | 22 |  |  |

2．其他教学内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 矿山地质环境恢复治理 | 了解废弃宕口矿山地质灾害治理与矿山地质环境恢复治理技术 | 3 | 现场教学  指标点7-1 |
| 2 | 崩塌、危岩体、滑坡防护技术 | 了解防护技术的结构、构造、材料、施工要点及工序、安全防护等 | 3 | 现场教学  指标点11-3 |
| 3 | 地面塌陷防护技术 | 了解地面塌陷的治理技术、工艺、设备、材料及质量控制等 | 3 | 现场教学  指标点7-3 |
| 4 | 项目管理、竣工验收 | 了解地质灾害防治工程项目管理、竣工验收及竣工资料编写的基本要求。 | 1 | 现场教学  指标点6-1 |
| 合计 | |  | 10 |  |

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。现场教学部分结合工程项目现场聘请校外兼职老师指导，校外兼职导师需具有高级职称并具有丰富的现场教学内容的实践经验。

四、教材及教学参考

1、主体教材：

地质灾害防治条例，中华人民共和国国务院令第394号，2003.11

滑坡防治工程设计与施工技术规范，DZ/T 0219-2006，中华人民共和国国土资源部

地质灾害防治工程监理规范，DZ/T 0222-2006，中华人民共和国国土资源部

2、教学参考：

地质灾害危险性评估规范，DZ/T 0286-2015，中华人民共和国国土资源部

滑坡防治工程勘查规范，DZ/T 0218-2006，中华人民共和国国土资源部

泥石流灾害防治工程勘查规范，DZ/T 0220-2006，中华人民共和国国土资源部

泥石流灾害防治工程设计规范，DZ/T 0239-2004，中华人民共和国国土资源部

崩塌、滑坡、泥石流监测规范，DZ/T 0221-2006，中华人民共和国国土资源部

采空塌陷勘查规范(试行)，T/CAGHP 005-2018，中国地质灾害防治工程行业协会

采空塌陷防治工程设计规范(试行)，T/CAGHP 012-2018，中国地质灾害防治工程行业协会

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防灾减灾工作的基础上，以地质灾害防治为主线，讲述地质灾害定义和主要类型、地质灾害防治工程分级、地质灾害的特点及危险性分区、地质灾害治理的要求和遵循的原则和崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷地质灾害防治施工要点等知识，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，提高解决复杂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。根据课程内容适量布置课后作业，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，保持信息反馈畅通，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：吴圣林

审定者：朱术云

批准者：董青红

课程编号：M05223

《岩土钻掘工程》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

岩土钻掘工程课程资源开发、城市地质勘察与工程施工的重要基础学科。本课程以探究式教学理念为指导，将课堂教授、实验实践、工程案例、科研训练等有机结合，增强学生参与度，营造学生为课堂主体的学习环境和氛围。课程主要讲述岩土钻探工程与岩土掘进工程、现代工程施工的进展，岩土钻掘工艺和钻掘质量，设备及工具，钻孔冲洗，安全钻进，水文及水井钻探，工程施工钻探，油气井钻探，定向钻进与城市地下非开挖技术等内容。先修课程是普通地质学、工程力学、岩体力学、土质学与土力学；适用于地质工程、土木工程等专业本科生。通过本课程的学习，使学生掌握岩土钻掘工程相关的基本专业知识，了解工程建设中常遇到的钻掘问题，以及其对工程勘察、设计、施工和监测过程中的作用与影响，并能正确处理和合理利用自然地质条件，掌握各种岩土钻掘工艺及设备的要求和方法。本课程注重理论与实践相结合，对培养学生工程技术理念，增强实践动手能力，培养学生在生产实践中解决复杂地质条件下钻掘问题的能力，为今后专业课程的继续学习和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生具备岩土钻探、掘进工艺和设备的基础知识及其工程应用的基本能力，高阶目标是创新、敬业、执业和大国工匠精神的引导。

教学分目标：

教学目标1：了解岩土钻掘工程相关概念、发展历史和研究内容，掌握岩土钻掘的基本知识、基本方法和基本技能，了解岩土钻掘工程中所用的设备、工具及该课程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：掌握岩土钻掘工艺、钻掘质量、钻孔冲洗，安全钻进及生产管理。掌握水文水井钻探、工程施工钻探、油气井钻探的基本原理。了解定向钻进、城市地下非开挖技术及掘进工程。能够设计解决复杂地质工程钻掘问题的方案并优化。（支撑本专业毕业要求3-1）。

教学目标3：掌握岩土钻掘工程中所用的设备及工具。掌握资源开发钻掘、水文水井钻探、工程施工钻探、油气井钻探的工程设备与工具的选择和使用。了解定向钻进、城市地下非开挖技术的工程钻具。了解国内外岩土钻掘装备及技术发展趋势（支撑本专业毕业要求5-2）。

教学目标4：通过古代劳动人民的盐井钻凿工程、新时代国家重大工程中的岩土钻掘难题、探月取样工程等，激发爱国热情和学习兴趣；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。

1. 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 | 了解岩土钻掘工程施工技术现状、发展；  了解钻掘应用范围，施工设备的发展；  掌握岩土的工程性质对钻掘的影响；  掌握岩石的可钻性及分级。 | 2 | 通过古代劳动人民的盐井钻凿工程、新时代国家重大工程中的岩土钻掘难题、探月取样工程等，激发爱国热情和学习兴趣。 | 讲授+课外阅读  指标点1-4 |
| 2 | 2 岩芯钻探工艺 | 了解岩芯钻探工程总论；  认识岩芯钻探设备及工具  掌握岩芯钻探钻进方法及工艺；  掌握钻孔冲洗，泥浆、护壁与堵漏；  掌握钻探质量；  熟悉复杂地层中的安全钻进；  认识钻探事故及处理。 | 10 | 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，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。 | 讲授+实验  指标点3-1  指标点5-2 |
| 3 | 3 水文地质及水井钻 | 了解水文水井钻探的任务及特点；  掌握钻孔（井）结构设计；  了解水文地质孔钻进；  掌握成井工艺。 | 4 | 通过我国西北部开发，其中探水及成井工程，培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格。 | 讲授+文献检索  指标点3-1  指标点5-2 |
| 4 | 4 桩基础工程施工技术 | 了解工程施工钻成孔方法；  掌握灌桩及灌桩质量；  了解特种施工技术；  了解爆扩孔施工；  掌握地下连续墙施工；  掌握旋喷桩施工。 | 4 | 通过岩土勘察等国家标准和执业特点、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、职业素养与工程伦理。 | 讲授+文献检索  指标点3-1  指标点5-2 |
| 5 | 5 定向钻进和非开挖技术 | 了解定向钻孔轨迹设计；  掌握定向钻孔的施工和控制；  了解造斜工具；  掌握城市地下非开挖技术。 | 2 | 了解我国特种能源开发技术，增强自豪感和学习兴趣，进行爱国敬业的情感引导。 | 讲授+文献检索  指标点3-1  指标点5-2 |
| 6 | 6 油、气井钻探 | 了解油（气）井钻进特点、分类及设计；  掌握油、气井钻探工艺；  了解海洋钻井。 | 2 | 钻井与完井工程事故分析，掌握第一手资料和正确确立模型和参数的重要性。 | 讲授+文献检索  指标点3-1  指标点5-2 |
| 7 | 7 岩土掘进工程 | 了解掘进工程总论；  掌握钻眼、爆破、装岩运岩与支护。 | 2 | 了解矿山工程及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。 | 讲授+课外阅读  指标点1-4 |
| 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 | 设备钻具观测 | 钻探设备、取芯工具及钻头观测实验。 | 2 | 验证、必开 |
| 2 | 钻探实钻 | 利用实验室钻机实钻实验，观测钻具组合与操作钻机。 | 2 | 验证、必开 |
| 3 | 泥浆配制及性能测试 | 泥浆配制及性能测试，比较泥浆性能。 | 2 | 验证、必开 |
| 4 | 特种钻井液配置实验 | 讲解特种钻井液配置的目的、原理及试验，要求学生掌握煤层气、页岩气钻探用钻井液的配置试验，并能够处理试验数据 | 2 | 设计性、选开 |
| 5 | 煤岩多级扩孔变形实验 | 要求学生掌握煤岩钻探多级扩孔方法，探索钻孔井壁围岩各方向的变形特征。 | 2 | 综合性、选开 |
| 合计 | |  | 6 | 其余选开 |

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．主体教材

[1] 李巨龙, 杨伟峰, 于宗仁. 岩土钻掘工程学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2005.

2．教学参考

[1] 鄢泰宁. 岩土钻掘工程学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2001.

[2] 马值侃. 钻探工程[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1999.

[3] 张组培. 岩土钻掘工程新技术[M]. 北京: 地质出版社, 2003.

[4] 韩广德. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2000.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为地质工程专业主干课程，在系统总结前人工作的基础上，结合当今岩土钻掘行业的发展状况，重点向本专业学生讲述现代岩土钻掘的基础知识，主要包括岩土钻掘工程工艺与设备、现代钻掘工程施工以及复杂地质条件钻掘问题分析，通过实验教学、文献检索和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，提高解决问题的能力，以适应社会发展的需求。

2. 教学策略

本课程以探究式课程教育理念为指导进行课程建设与教学，并建立了与研究型课程相适应的实验教学，使课堂教学、实验教学与文献自主学习有机结合，除此之外，重视学生从业教育，开辟了矿大岩土公司、中岩工程检测公司等多处实习基地，并以大学生科研训练计划为创新载体，配备专门的教师指导相关课题，为学生课外学术科技创新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、实验教学、文献自主学习相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，室内实验一般安排在资源学院钻探实验室，室外实验安排随实际工程而定。

5．教学服务

在以课堂教学活动为主线的同时，继续完善课后学习、文献检索机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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

本课程采用过程考试和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核包括考勤和实验作业，占总成绩30%；结课考试成绩占总成绩70%。

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、设计性试验等方式进行。

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：杨伟峰

审定者：董青红

批准者：刘志新

课程编号：M05227

《工程地貌学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

工程地貌学课程是为地质资源与地质工程专业开设的专业核心课程。该课程是在原地貌学与第四纪地质学的基础上，根据地学工科专业的具体特色改进调整授课内容而来。课程充分考虑了地学工科专业对地貌过程及其与工程活动互动性知识的需求，大幅度压缩了内营力地貌过程、第四纪全球变化等内容的讲授课时。课程主要讲授第四纪期间以外营力为主的地貌过程。以第四纪期间地貌过程的工程意义、第四纪沉积物的形成过程及对工程的影响、第四系地质灾害形成过程及应对、人类活动引起的地貌过程及其与工程活动的关系等内容为重点。该课程适用于地质工程及相关地学工科专业本科生，为学生后续学习打下专业基础；其先修课程是普通地质学或地球科学概论；通过该课程的学习，使学生在工程设计与实施过程中具备综合考虑人地和谐关系的能力。

一、课程目标

教学总目标：通过该课程的学习，学生应具备基本的利用地貌学相关知识的能力，需能在工程设计和施工的复杂过程中，时刻保持动态设计的思想，需熟悉以风化过程为起点、重力过程主导至流水主导、风力主导、人类活动主导等地貌过程的基本原理。通过该课程的学习，学生应能够利用工程地貌学的基本原理，对各种外营力作用的地貌过程进行合理分析评价，对工程活动与自然地貌过程的互动关系有较充分考虑。通过该课程的学习，学生应能对在各种复杂自然地貌过程中进行各类不同工程活动时需考虑的自然过程参数、工程活动参数等的变化过程进行研究和讨论。

教学分目标：具体而言能够达到以下几点教学目标

教学目标1：

使学生掌握各外营力主导地貌过程的基础知识，支撑本专业毕业要求1。

教学目标2：

使学生能够利用本课程知识合理分析评价各种外营力地貌过程，支撑本专业毕业要求2。

教学目标3：

使学生能够对复杂自然地貌过程与实际工程的互动关系进行研究，支撑本专业毕业要求4。

教学目标4：

引导学生建立“人地和谐”思想，避免“人定胜天”思想。激发和增强学生的爱国热情，增强自身的使命感。

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 |  | 掌握工程地貌学的基本概念  熟悉地貌和第四系的关系  掌握地貌形态及其分级  了解地貌发展的阶段性 | 2 |  |  |
| 2 | 2 |  | 熟悉风化作用类型、过程、产物  熟悉块体运动类型、机理、地貌过程  了解风化壳的工程意义  掌握并熟悉崩塌灾害、滑坡灾害的评价 | 4 |  |  |
| 3 | 3 |  | 熟悉流水作用的类型及其地貌过程  掌握片流-沟流-河流地貌和沉积物类型  掌握泥石流灾害重要参数的获取过程  熟悉流水作用与工程活动的关系  掌握渗透变形的评价方法 | 6 | 研讨：河流水库开发对生态、社会的利弊 |  |
| 4 | 4 |  | 熟悉风沙作用与风成地貌  熟悉黄土地貌及形成过程  了解干旱区特殊土与工程的关系  掌握黄土湿陷性评价方法 | 3 |  |  |
| 5 | 5 |  | 熟悉岩溶作用地貌过程  了解岩溶的主要工程意义  掌握岩溶地基稳定性评价的方法 | 3 |  |  |
| 6 | 6 |  | 熟悉寒区营力作用和地貌过程  掌握季节性冻土区地基评价和设计思想 | 3 |  |  |
| 7 | 7 |  | 熟悉海岸动力作用和地貌过程  熟悉海岸构筑物防护方法  了解钙质岩土的主要工程特征 | 3 | 研讨：海疆权益和吹填造岛 |  |
| 8 | 8 |  | 熟悉新构造运动与活动构造概念和特征  了解基本的构造地貌类型  了解活动构造与工程活动的关系  掌握地震影响评价方法 | 4 |  |  |
| 9 | 9 |  | 熟悉人类活动直接地貌和间接地貌  掌握采空区评价方法  了解地面沉降评价方法 | 4 |  |  |
| 合计 | | |  | 32 |  |  |

三、课程思政设计

以二次主题研讨进行课程思政设计。

研讨1：河流水库开发对生态、社会的利弊。重点引导学生建立“人地和谐”思想，避免“人定胜天”思想。

研讨2：海疆权益和吹填造岛。重点激发和增强学生的爱国热情，增强自身的使命感。

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，宜具有国内外知名高校地貌学相关专业、地质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，宜具有地貌学、第四纪地质学、工程地质学等相关课程的学习经历。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

工程地貌学，鞠远江、孙如华、徐继山，第一版，中国矿业大学出版社，2020.12

2．教学参考

[1]杨景春,李有利．地貌学原理[M]．４版．北京:北京大学出版社,２０１７．

[2]曹伯勋．地貌学及第四纪地质学[M]．武汉:中国地质大学出版社,１９９５．

[3]杜恒俭,陈华慧,曹伯勋．地貌学及第四纪地质学[M]．北京:地质出版社,１９８１．

[4]«工程地质手册»编委会．工程地质手册[M]．５版．北京:中国建筑工业出版社,２０１８．

[5]中国建筑科学研究院．建筑地基基础设计规范:GB５０００７—２０１１[S]．北京:中国计划出版社,２０１２．

[6]中国建筑科学研究院．建筑抗震设计规范(附条文说明)(２０１６年版):GB５００１１—２０１０ [S]．北京:中国建筑工业出版社,２０１６．

[7]陕西省建筑科学研究院有限公司,陕西建工第三建设集团有限公司．湿陷性黄土地区建筑标准:GB５００２５—２０１８[S]．北京:中国建筑工业出版社,２０１９．

[8]中国煤炭建设协会. 煤矿采空区岩土工程勘察规范：GB51044-2014[S]. 北京：中国计划出版社，2014.

五、教学组织

1. 本课程教学过程采取讲授为主，辅以进行研讨进行；

2. 该课程需使用多媒体教室；

3. 建立聊天软件课程群，以群内答疑为主；

4. 研讨课需布置预习，研讨过程以点名回答的方式检验预习效果；

5. 针对重点、难点，布置2次课后作业，需手写提交，计入总评成绩。

六、课程考核

1. 本课程采取出勤、平时作业、闭卷考试的方式进行考核；

2. 出勤评分标准： 满勤：100分；

病假：扣5分/次；事假：扣10分/次；

迟到：扣10分/次；缺勤：扣20分/次。

2. 作业评分标准： a.资料详实程度，观点是否明确（50%）

b.论证充分程度，结论是否正确（30%）

c.格式是否符合要求（20%）

3. 结课考试成绩占比50%，作业成绩占比30%，出勤成绩占20%。

七、说明

本课程标准适用于中国矿业大学地球与资源科学学院地质工程专业本科生教学，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：鞠远江

审定者：孙如华

批准者：刘志新

课程编号：M05228

《岩体力学》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

岩体力学课程是地质工程专业的一门专业主干课程。其先修课程是《普通地质学》、《工程力学》、《构造地质学》；适用于地质工程专业本科生。该课程主要讲述岩石及岩体的工程性质，岩体在应力场作用下变形与破坏规律理论及应用，主要内容包括：岩体地质与结构特征、岩石的工程性质特征、岩体的变形与强度、岩石/岩体的本构关系与强度理论、工程岩体稳定性的评价理论及方法等。通过该课程的学习，使学生进一步熟悉岩石与岩体的工程性质，了解岩石强度理论及岩体变形、破坏特征，掌握分析评价工程岩体强度条件和稳定性的力学理论和方法，为毕业后从事专业研究和生产实践奠定理论基础。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生掌握岩体工程分析原理与方法，高阶目标是创新、敬业、执业和国际视野的引导。

教学分目标：

教学目标1：熟悉岩体的工程性质、岩体的变形与强度特征、工程岩体的分类、熟悉岩石/体的本构关系。（支撑本专业毕业要求1-4）。

教学目标2：掌握岩体的岩体变形、破坏特征与强度理论，掌握工程岩体稳定性评价与分析理论与方法。（支撑本专业毕业要求2-2、2-3）

教学目标3：通过新时代国家重大工程中的岩体力学难题，激发爱国热情和学习兴趣；通过了解岩体力学、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

**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章岩体地质与结构特征 | 了解岩体力学与工程实践之间的关系；研究内容和研究方法；发展概况与发展前沿；  熟悉结构面的成因类型、规模、分级及其对岩体性质的影响；  掌握岩体结构特征及结构控制论；  了解结构面的统计方法。 | 4 | 工程建设与实践的认识论、价值论和方法论等。 |  |
| 2 | 第2章岩石的工程性质特征 | 掌握岩块的物理、力学、水理性质；  了解岩体的动力学性质；  了解岩体的热力学性质；  了解岩体的水力学性质；  掌握岩块的变形性质；  掌握岩块的强度性质； | 4 |  | 实验6学时 |
| 3 | 第3章岩体强度与变形 | 了解结构面变形与强度性质；  熟悉岩体的变形与强度性质；  了解岩体的动力学性质；  了解岩体的水力学性质。 | 4 |  |  |
| 4 | 第4章工程岩体分类与地应力 | 熟悉工程岩体分类方法；  掌握我国工程岩体分类标准  熟悉地应力分布规律与测量方法；  掌握应力解除法测量地应力方法； | 2 |  |  |
| 5 | 第5章岩石/岩体本构关系与强度理论 | 熟悉岩石内部一点的应力状态；  掌握莫尔强度理论；  熟悉格里菲斯强度理论；  熟悉岩石的经验强度判据；  了解岩石的屈服准侧；  熟悉岩体的变形及本构关系；  掌握岩体的破坏机制与破坏判据。 | 8 |  |  |
| 6 | 第6章地下硐室围岩稳定性分析 | 掌握围岩重力分布应力计算；  熟悉围岩变形与破坏特征与计算方法；  熟悉围岩压力计算；  熟悉围岩抗力与极限承载力计算。 | 6 | 通过新时代国家重大工程中的岩体力学难题，激发爱国热情和学习兴趣；通过了解岩体力学、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。 |  |
| 7 | 第7章岩体边坡稳定性分析 | 熟悉边坡岩体中应力分布特征；  熟悉边坡岩体的变形与破坏类型与机理；  掌握边坡岩体稳定性分析的步骤；  熟悉边坡岩体稳定性分析与计算方法；  了解边坡岩体稳定性监测方法。 | 4 | 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。 |  |
| 8 | 第8章地基岩体稳定性分析 | 了解地基岩体中的应力分布；  掌握地基岩体承载力的确定；  掌握地基岩体稳定性分析方法。 | 2 |  |  |
| 合计 | |  | 34 |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 岩石抗压、抗拉强度、变形测试实验 | 岩石单轴抗压强度测试，绘制应力-应变曲线，确定岩石的单轴抗压强度、变形模量、泊松比；岩石抗拉强度巴西劈裂法测试，绘制时间-载荷曲线，确定单轴抗拉强度。对比分析岩石单轴抗压强度与抗拉强度的关系。 | 4 |  |
| 2 | 岩石抗剪强度测试实验 | 岩石抗剪强度角模实验，绘制曲线，确定岩石的C、值。对比分析岩石单轴抗压强度、抗拉强度、抗剪强度的关系。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 6 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程、采矿工程、土木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：具有地质工程或相关专业博士学位，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．主体教材

岩体力学，刘佑荣，唐辉明．第一版，化学工业出版社，2016。

2．教学参考

（1）姜振泉．岩体力学（自编讲义）．徐州．中国矿业大学资源学院。

（2）沈明荣，陈建峰．岩体力学，第二版．上海．同济大学出版社，2015。

（3）蔡美峰. 岩石力学与工程，第二版，科学出版社，2019.

（4）孙广忠，孙毅. 岩体力学原理. 科学出版社，2010.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为理论与实践联系特别紧密的课程，重点在于向地质工程专业的学生介绍岩石力学与岩体力学的基础知识，主要包括岩体的工程性质，强度与变形特征以及工程地质问题分析方法，通过实验教学、小组研讨和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，以求其能够在今后的学习或工作中利用岩体力学的知识解决实际问题，以适应社会发展的需求。

2．教学策略

本课程以课堂教学、实验教学与小组研讨相结合的方法，鼓励大学生积极申报并参与与岩体力学相关的科研训练计划，配备专门的教师指导相关课题，为学生课外学术科技创新活动提供保障和平台。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、室内实验相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，室内实验安排在资源学院岩石力学实验室。

5．教学服务

在以课堂教学活动为主线的同时，完善课后学习、复习和检查机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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，及时解答学生课后提出的问题、接受反馈信息。

六、课程考核

本课程采用考试和平时考核相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业、课堂研讨、随堂测验等过程考核；其中考试成绩占总成绩的60%。平时作业和考勤占总成绩的20%，试验部分占总成绩的20%。

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全校其他非地质类理工科本科专业；

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：贺 虎

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：M05229

《土质学与土力学》课程教学质量标准

48学时（课内学时） 3学分

8学时（课外学时）

土质学与土力学课程是城市建设、资源开发的重要基础学科。本课程以研究型教学理念为指导，将课堂教授、实验、研讨、工程案例、科研训练等有机结合，进行线上线下混合式教学。土质学部分主要研究土的工程性质及其形成和变化规律、土力学部分研究土体在力的作用下的应力-应变或应力-应变-时间关系、强度和稳定性等问题。具体内容包括土与土体的物质组成与物理性质、土的渗透性和土中水的运移、土的压缩性、抗剪性、土中应力计算、地基土沉降计算、地基承载力、土坡的稳定性分析、挡土墙压力计算、地基处理等问题。先修课程是地质学基础、概率论与数理统计、工程力学；适用于地质工程、土木工程等专业本科生。通过本课程的学习，使学生掌握土质学与土力学的基本原理及计算方法，培养学生在生产实践中解决复杂工程地质问题的能力，为今后专业课程的继续学习和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生具备土的物理力学性质和工程应用的基本能力，高阶目标是创新、敬业、执业和国际视野的引导。

教学分目标：

教学目标1：熟悉土的工程性质、力学性质与应力、沉降、土坡稳定与地基承载力等常规计算方法，掌握基本的室内土工试验原理与方法（支撑本专业毕业要求1-3）。

教学目标2：具有在生产实践中解决土体的性质调查、分析，地基土应力与沉降、地基承载力、土坡稳定性、挡土墙土压力等问题的分析能力，以及多种条件影响下边坡、地基、渗漏等工程问题的研究能力（支撑本专业毕业要求2-3）。

教学目标3：在设计性实验和案例分析中培养研究复杂工程问题的能力，团队合作中培养团队精神，通过汇报研究成果，锻炼表达和沟通能力，通过双语教学，掌握专业术语及专业英语的常用表达，了解国内外土质学与土力学的理论前沿及技术发展趋势（支撑本专业毕业要求10-3）。

教学目标4：通过古代劳动人民创造的伟大工程、新时代国家重大工程中的土力学难题，激发爱国热情和学习兴趣；通过现场考查，了解土工试验、土工分类、岩土勘察等国家标准和执业特点，培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格，形成自豪感和学习兴趣的爱国敬业的情感引导。

二、课程内容、要求及学时分配

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 | 绪论 | 了解：土质学与土力学的诞生与发展；在工程建设中的作用；岩土工程师的知识结构。  掌握：土与土体的概念；土质学与土力学研究内容和方法。 | 1 | 通过古代劳动人民创造的伟大工程、新时代国家重大工程中的土力学难题，激发爱国热情和学习兴趣。 | 讲授+课外阅读  指标点1-3 |
| 2 | 1 土的物质组成与物理性质 | 了解：土的成因演化；土的三相组成及对土的物理力学性质的影响；筛分析法和沉降分析法的原理和适用条件；土中的矿物类型、土的矿物成分与粒度成分之间的关系。  掌握：土的粒度成分的累积曲线绘制方法及判读；掌握各指标间的换算及计算；粘性土的稠度与塑性的基本概念；塑性指数和液性指数的计算并明确其意义；土的分类定名；筛分法、沉降法颗粒分析法和重度、含水量以及塑限、液限测定实验技能。 | 5 | 工程地质成因演化论，尊重自然。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 3 | 2土的渗透性和渗流 | 了解：土中水的分类；理解土的渗透性（达西定律、砾石类和砂类土的渗透系数、粘性土的渗透系数）；土的毛细性及其产生的原因。  掌握：流网的绘制方法与计算方法；渗透力的计算方法；土的临界水力坡度的计算方法及渗透破坏判别。 | 4 | 土力学家达西的科学精神，基础研究的重要性。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 4 | 3 土的力学性质 | 掌握：饱和土的有效应力原理；求先期固结压力的方法，并判断土的受力历史及固结状态；掌握土的极限平衡条件及应用；孔隙水压力参数的基本概念和计算方法；饱和砂土震动液化的判别方法；最优含水量计算方法；直接剪切实验、压缩试验、三轴实验（选开）、击实试验（选开）等实验技能。 | 6 | 土力学之父太沙基重视地质工作和实践的思想。通过土工试验、土工分类、岩土勘察等国家标准和执业特点，培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 4 | 4 土的工程分类和工程性质 | 了解：我国的一般土和特殊土分布规律；黄土湿陷特征、消除湿陷性的思路；膨胀土地基特征、消除胀缩性的思路；淤泥类土、红粘土、污染土等性质改良的基本原理。  掌握：掌握土的工程分类方法；特殊土的概念、分类和典型工程性质；黄土湿陷的原因、影响湿陷性的因素、黄土湿陷性测试与判别计算；膨胀土胀缩的原因、影响胀缩性的因素、膨胀率测试与膨胀土判别；淤泥类土的物理性质、触变性、蠕变性、结构性；红粘土、污染土等的特征和工程特性。 | 4 | 了解我国特殊土的分布，增强自豪感和学习兴趣，进行爱国敬业的情感引导。 | 研讨  指标点2-3  指标点10-3 |
| 5 | 5 土中的应力计算 | 掌握：自重应力、附加应力、基底压力、基底附加压力的计算方法；采用角点法计算复杂形状及非均布荷载下地基中的附加应力。 | 4 |  | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 6 | 6 地基沉降计算 | 了解：地基变形种类。  掌握：弹性理论法、规范法（应力面积法)、原始压缩曲线法计算地基最终沉降量的方法；采用太沙基一维固结理论计算沉降－时间关系的方法。 | 4 | 地基沉降事故分析，掌握第一手资料和正确确立模型和参数的重要性。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 7 | 7 土坡稳定性分析 | 掌握：无粘性土无渗流和有渗流作用时的安全系数的计算方法；分析粘性土坡的瑞典圆弧法、条分法及毕肖普条分法。 | 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。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 8 | 8 土压力计算 | 掌握：主动土压力、被动土压力、静止土压力的概念；三种挡土墙压力的产生条件；郎金土压力理论、库伦土压力理论。 | 3 |  | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 9 | 9 地基土承载力计算 | 掌握：地基承载力、承载力特征值的基本概念；确定地基承载力特征值的理论公式法；极限承载力的计算方法。 | 2 | 地基失稳事故分析，掌握第一手资料和正确确立模型和参数的重要性。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 10 | 10 地基处理概述 | 了解：地基处理的意义、方法类型和主要目的；地基处理方法的基本原理；地基处理方案比选的方法。  掌握：地基处理的本质问题；碾压夯实、砂垫层、堆载预压等加固方法的适用条件、设计与分析方法、加固后特性、施工工艺与方法。 | 2 | 新时代我国地基处理技术发展。 | 研讨  指标点2-3  指标点10-3 |
| 合计 |  |  | 38 |  |  |

**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土的渗透性和渗流 | 了解土中水的存在形式，不同类型水的工程性质。 | 1 | 课前导学，翻转课堂。 |  |
| 2 | 4 土的工程分类和工程性质 | 特殊土的工程性质和地基处理。 | 4 | 课前导学，翻转课堂。 |  |
| 3 | 6 地基沉降计算 | 地基变形种类及特点。 | 1 | 翻转课堂。 |  |
| 4 | 8 土压力计算 | 三种土压力形成条件和计算方法。 | 2 | 课前导学，翻转课堂。 |  |
| 5 | 9 地基土承载力计算 | 承载力的基本概念、极限承载力确定方法。 | 2 | 课前导学，翻转课堂。 |  |
| 6 | 10 地基处理概述 | 碾压夯实、砂垫层、堆载预压等加固方法中的土力学问题。 | 4 | 课前导学，翻转课堂。 |  |
| 合计 | |  | 14 |  |  |

**3．实验安排内容**

| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 颗粒分析  实验 | 介绍筛分法和比重计法原理，测定土体中各粒组所占有的比例。  要求学生掌握筛分和比重计实验方法，并能够绘制粒度分析曲线。 | 2 | 验证、必开 |
| 2 | 含水量实验 | 讲解含水量概念与实验步骤。  要求学生掌握烘干法测含水量的实验原理。 | 1 | 验证、必开 |
| 3 | 密度实验 | 讲解密度概念与实验步骤。  要求学生掌握环刀法测定密度的原理。 | 1 | 验证、必开 |
| 4 | 界限含水量实验 | 讲解塑限、液限的定义与实验要点。  要求学生掌握测定塑限和液限的“搓滚法和“圆锥仪法”；测定细粒土的液、塑限，计算塑性指数、按塑性指数或塑性图对粘性土分类。 | 2 | 验证、必开 |
| 5 | 固结实验 | 讲解杠杆式压缩仪工作原理。  要求学生测定试样在侧限条件下土样受压力作用的变形和压力，或孔隙比和压力的关系，变形和时间的关系，能够绘制*e*-*p*曲线并求解前期固结压力和固结系数等参数。 | 2 | 验证、必开 |
| 6 | 直接剪切  实验 | 讲解常用的三种实验方法以及应变式直剪仪工作原理与实验步骤。  要求学生掌握不排水减方法并计算出剪应力。 | 2 | 验证、必开 |
| 7 | 粘性土的  渗透实验 | 了解常用的测定黏土渗透性的仪器；掌握南55型渗透仪测定粘性土渗透性的方法。 | 2 | 设计性、选开 |
| 8 | 击实实验 | 讲解击实实验的目的、原理及试验  要求学生掌握击实试验的方法，绘图求出最优含水量 | 2 | 综合性、选开 |
| 9 | 三轴压缩  实验 | 讲解三轴试验的原理，全自动三轴仪操作方法  要求学生掌握UU试验，并能够处理试验数据 | 2 | 综合性、设计性、选开 |
| 合计 | |  | 10 | 其余选开 |

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．主体教材

土质学与土力学，隋旺华等，第二版，中国矿业大学出版社，2020年10月。

2．线上课程

土质学与土力学，隋旺华，爱课程网站。

3．教学参考

（1）土质学与土力学（第五版），钱建固，袁聚云等，人民交通出版社，2015。

（2）Essential of soil mechanics, Person, 2007。

（3）Geotechnical Engineering, DAS,.2008。

（4）Soil mechanics，William Powrie, Spon Press,2004。

（5）土质学与土力学, 陈国兴, 中国水利水电出版社, 2006。

（6）工程岩土学（第二版），唐大雄等，地质出版社，2005。

（7）土力学地基基础（第四版），陈希哲，清华大学出版社，2004。

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为地质工程专业主干课程，在系统总结前人工作的基础上，结合当今工程地质行业的发展状况，重点向本专业学生讲述土质学与土力学的基础知识，主要包括土的工程性质，强度与变形特征以及工程地质问题分析，通过实验教学、小组研讨和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，提高解决问题的能力，以适应社会发展的需求。

2. 教学策略

本课程以研究型课程教育理念为指导进行课程建设与教学，并建立了与研究型课程相适应的实验教学，使课堂教学、实验教学与小组研讨有机结合，除此之外，重视学生从业教育，开辟了矿大岩土公司、中岩工程检测公司等多处实习基地，并以大学生科研训练计划为创新载体，配备专门的教师指导相关课题，为学生课外学术科技创新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、实验教学、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，室内实验一般安排在资源学院土工实验室实验室，室外实验安排随实际工程而定。

5．教学服务

在以课堂教学活动为主线的同时，继续完善课后学习、复习和检测机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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

本课程采用考试和平时考核相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业、课堂研讨、随堂测验等过程考核；其中考试成绩占总成绩的50%：期末闭卷部分占总成绩的40%，期中测验部分占总成绩的10%；平时作业和试验报告成绩占总成绩的40%，其中作业部分占总成绩的20%，试验报告部分占总成绩的20%；自主性学习和研讨部分占总成绩的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、设计性试验等方式进行。

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：M05230

《煤矿工程地质与水文地质学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

煤矿工程地质与水文地质学课程是地质工程专业主干课程；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、岩体力学以及水文地质学基础等课程，为我校地质工程专业本科生开设的一门专业课程。该课程主要内容围绕煤矿工程建设的工程地质、水文地质和安全地质问题展开，包括：煤矿工程地质和水文地质条件及特点、煤矿工程地质与水文地质勘查、含煤地层结构及岩土体物理力学性质、煤矿地应力测试和分析方法、煤层开采覆岩及底板变形破坏规律、煤矿防治水理论和方法以及煤矿环境地质问题等。通过本课程的教学，使学生掌握煤矿工程地质学与水文地质学的基本原理、方法，具备初步分析和解决煤矿工程地质与水文地质问题、煤矿灾害问题等的能力，理解煤矿生产与地质环境之间的相互作用、相互制约的规律。为后续课程学习和将来走向工作岗位的自学奠定良好的基础。

一、课程目标

（一）教学总目标

本课程采用课堂讲授、研讨与实验课的教学模式，通过课程的学习，使学生掌握的前期知识能应用到煤矿工程问题中。高阶目标是创新、敬业、执业，以及家国情怀和国际视野的引导。

（二）教学分目标

教学目标1：通过本课程的学习，使学生理解并掌握煤矿水文地质工程地质问题、煤矿灾害问题、安全地质问题发生机制和过程的演化特征，并能建立水文地质工程地质模型，抓住主要矛盾对工程地质问题进行概化与表达，能够分析复杂工程地质问题的影响因素，进行灾害预警信息识别，提出灾害防治关键技术和思路等（支撑毕业要求2-1和2-2）。

教学目标2：通过本课程的学习，使学生了解并掌握煤矿工程与水文地质涉及的工程的关键要素，能有效查阅相关水文工程地质文献及有关案例，采用水文地质工程地质类比法分析复杂水文地质工程地质问题进行分析，以获得有效结论（支撑毕业要求2-3）。

教学目标3：通过本课程的学习，使学生了解并掌握监测和检测相关数据获取的方法并能进行数据的分析和解释，包括地应力测量、水位监测、钻孔资料数据统计分析、水文地质参数的分析计算、工程地质指标的归类和估算等（支撑毕业要求4-2和4-3）。

教学目标4：讲解煤矿工程地质与水文地质学的发展史、煤矿工程问题和安全问题案例，传递工程地质与水文地质专家、工程师的职业素养和敬业精神，使学生体会煤炭资源开发全生命周期的地质工程保障，牢固树立不怕吃苦和爱国奉献的精神。从煤矿环境和安全问题，培养学生牢固树立人民中心、安全第一和可持续发展的理念，服务煤炭工业安全绿色健康发展（支撑专业课程思政目标）。

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 | 掌握煤矿工程地质与水文地质学的基本概念；  了解煤矿工程地质与水文地质条件特点和分析方法；  了解煤矿工程与水文地质问题与分析基本思想方法。 | 2 | 煤矿工程地质与水文地质学的发展史和家国情怀。 | 支撑  毕业要求2-1 |
| 2 | 2 煤矿工程地质与水文地质条件级勘查 | 了解煤矿工程地质和水文地质条件勘查方法，掌握煤矿岩土体工程地质单元、水文地质结构、赋存的地应力等地质环境要素的相关基本概念和分布特征；  掌握地应力的主要测试方法步骤和计算方法；  熟悉煤矿区地应力场的特点；  熟悉地应力场分析的基本方法；  掌握建立煤矿工程地质模型（物质组成、结构、赋存环境）的方法。 | 4 | 工程案例和思维方法。 | 支撑  毕业要求4-2 |
| 3 | 3 煤矿地下工程围岩稳定性研究 | 掌握煤矿井筒、巷道、地下采场围岩稳定性分析评价方法；  掌握煤矿覆岩及底板工程地质问题基本概念和知识；  掌握煤矿覆岩破坏及分带特征及其测试方法；  掌握煤矿底板变形和破坏规律；  了解矿山压力显现基本规律及冲击地压防治方法。 | 6 | 工程案例、灾害事故分析和职业素养 | 支撑  毕业要求2-2  2-3  4-3 |
| 4 | 4 煤矿水文地质及水害防治 | 掌握煤田水文地质及水害的基本概念和基本知识；  掌握煤矿水害的基本要素和充水条件及其分析方法；  熟悉煤矿水文地质工作方法；  掌握煤矿各类水害的评价方法；  熟悉煤矿各类水害的基本防治方法。 | 8 | 安全第一的理念、工程策略和敬业精神 | 支撑  毕业要求2-1  2-2  2-3  4-3 |
| 5 | 5 露天矿边坡稳定性工程地质问题 | 掌握露天矿边坡的基本概念和基本特点；  掌握露天矿边坡及排土场边坡的变形、破坏规律；  熟悉露天矿边坡稳定性分析评价的方法；  了解露天矿边坡变形监测方法。 | 4 | 工程案例和敬业精神 | 支撑  毕业要求2-1  2-2  2-3  4-3 |
| 6 | 6 煤矿环境地质问题 | 掌握煤矿环境地质的相关基本概念和基本知识；  熟悉煤矿生产引发的环境地质问题及防治方法；  了解煤矿生产引发的地表及地下水了解煤矿区地表及地下水环境保护问题。 | 4 | 环境破坏问题和可持续发展 | 支撑  毕业要求2-3 |
| 合计 | | 28学时 | | | |

**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 | 第一章绪论 | 掌握煤矿工程地质与水文地质学的概念和任务以及内容体系 | 1 | 在线学习 | 本部分章节是中国大学MOOC平台的章节 |
|  | 第二章煤矿工程地质条件与勘查 | 掌握岩土体工程地质性质、岩土体赋存的地质环境、煤矿工程地质勘察方法以及工程地质模型、图件 | 2 | 在线学习 |  |
|  | 第三章井筒工程地质分析 | 掌握立井围岩稳定性分析方法、井筒凿井施工以及立井井筒破坏治理 | 1 | 在线学习 |  |
|  | 第四章煤矿巷道工程地质 | 掌握巷道的相关概念以及巷道围岩稳定性工程地质分析方法 | 1 | 在线学习 |  |
|  | 第五章采场工程地质分析 | 掌握采场的系列概念、地压分析，影响采场稳定性的地质因素、岩层移动变形特征 | 1 | 在线学习 | 在线研讨 |
|  | 第六章煤矿水文地质 | 掌握煤矿水文地质的相关概念、勘探方法和水害防治方法 | 1 | 在线学习 | 在线研讨 |
|  | 第七章露天煤矿边坡工程地质分析 | 掌握露天煤矿边坡基本类型、影响其稳定性因素、边坡应力分布特征、稳定性分析方法和变形监测方法 | 1 | 在线学习 |  |
|  | 第八章煤矿动力灾害与环境 | 掌握煤矿动力灾害的概念、特征、分类和防治方法；了解煤矿区地质环境与采空区利用 | 2 | 在线学习 |  |
| 合计 | |  | 10 |  |  |

**3．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 教学方法 | 支撑  毕业要求 |
| 1 | 煤矿采掘工程地质模型 | 参观煤矿生产系统模型、建立井筒、巷道或者采场的工程地质模型 | 2 | 讲授、实验 | 2-2  4-2 |
| 2 | 地应力测试 | 利用应力解除法、水压致裂法测量地应力的原理、设备、施工工艺 | 2 | 讲授、实验 | 4-2 |
| 合计 | |  | 4 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业博士学位的教授、副教授职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地质工程等相关专业博士学位，具备讲师及以上职称的教师。教师知识结构合理，长期从事煤矿工程地质与水文地质问题研究，包含煤矿工程与水文地质学所必需的知识结构，能够独立、完整讲授本课程。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

隋旺华. 《煤矿工程地质学》，煤炭工业出版社，2017年。

2．线上课程

《煤矿工程地质学》，乔伟，中国大学MOOC平台

3．教学参考

[1] 于双忠、彭向峰，李文平，等. 煤矿工程地质学[M]. 煤炭工业出版社，1994。

[2] 蔡美峰，乔兰，李华斌. 地应力测量原理和技术[M]. 科学出版社，1995。

[3] 何满潮. 露天矿高边坡工程[M]. 煤矿工业出版社，1991。

[4] 何满潮、邹正盛. 软岩巷道工程概论[M]. 中国矿业大学出版社，1993。

[5] 钱鸣高，石平五，许家林. 矿山压力与岩层控制[M]. 中国矿业大学出版社，2010。

[6] 武强，董书宁，张志龙. 矿井水害防治[M]. 中国矿业大学出版社，2007。

[7] 赵峰华. 煤矿酸性水地球化学[M]. 煤炭工业出版社，2005。

[8] 王家臣，孙书伟. 露天矿边坡工程[M]. 科学出版社，2016。

[9] 武强. 煤矿防治水手册[M]. 煤炭工业出版社，2017。

五、教学组织

**1. 教学构思**

本课程作为专业主干课程，重点在于向地质工程专业学生介绍煤矿工程地质与水文地质学的基本知识，在主要介绍煤矿工程地质与水文地质问题的同时，要兼顾采矿科学知识体系的完备性，要注意构建从地质、工程地质、水文地质到煤矿安全开采，再到环境保护和治理的完整知识体系。

**2. 教学策略**

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践。同时，鉴于煤矿工程地质与水文地质学还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**3. 教学方法**

本课程采用课堂讲授、课后作业、课堂分组研讨、实验教学相结合的教学方法。

**4. 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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应全部批改，并进行作业讲评。

六、课程考核

（一）考核方式

本课程采用过程考核和结课考试（开卷）相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业、课堂研讨、课堂表现、实验报告等过程考核；其中课外作业、课堂研讨、实验报告等过程考核的平时成绩和结课考试（开卷）所占课程最终成绩的比例分别为40%和60%。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（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** |
| --- | --- | --- |
| 掌握煤矿工程与水文地质学所涉及的基本概念、基础知识和基本理论。 | 知识点：地质工程、煤矿工程地质、煤矿水文地质、煤矿工程地质与水文地质条件等相关概念和研究方法、学科历史等。  能力要求：掌握基本概念、了解煤矿工程地质的相关研究方法等。 | 课堂提问  课堂研讨 |
| 了解解决煤矿工程与水文地质问题的过程和方法，了解煤矿在规划、设计、建井、开采及关闭过程中可能遇到的工程地质与水文地质问题。 | 知识点：采场、巷道、井筒、围岩破坏、灾害防治、露天矿边坡等工程地质问题。  能力要求：了解煤矿在规划、设计、建井、开采及关闭过程中可能遇到的工程地质与水文地质问题，并了解研究方法。 | 课堂提问  课堂研讨  课外作业 |
| 掌握煤矿工程地质与水文地质的基本要素，并系统掌握煤矿区岩土类型及工程性质、地应力、软岩、露天煤矿边坡、煤矿水害防治、覆岩及底板破坏规律等方面的知识。 | 知识点：煤矿工程地质与水文地质条件、地应力场特征、地应力实测方法、地应力场反演方法、软岩巷道支护、采场覆岩破坏、煤矿动力灾害、煤矿水害防治、露天边坡稳定性、开采引发的环境地质问题等。  能力要求：掌握相关煤矿工程地质问题的特点、难点和影响因素。 | 课堂提问  课外作业  课堂研讨  结课报告 |
| 掌握对煤矿工程地质和水文地质问题的分析方法及对不良地质条件应采取的措施，了解各种地质作用、采动作用的形成机理、影响因素以及对煤炭开采的影响和治理方法，并对煤矿建设和运营中可能遇到的工程地质和水文地质问题做出分析评价。 | 知识点：煤矿工程地质问题的发生机理和演化过程、采动引发的矿井灾害特征及防治方法。  能力要求：掌握相关煤矿工程地质问题的过程机理、预测预报方法、防治方法。 | 课堂提问  课外作业  课堂研讨  结课报告 |

七、说明

1. 本课程标准适用于煤炭高等院校水文地质、地质工程、土木工程、采矿工程、资源勘查工程等专业少学时煤矿工程与水文地质学课程。

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。

制定者：乔 伟

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：M05231

《地下水动力学B》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

《地下水动力学B》为地质工程专业的专业大类基础选修课，先修课程为《水文地质学基础B》。课程主要包括地下水运动的渗流假设、地下水流方程与模型和经典的地下水流解析解，重点介绍河渠间地下水平面一维稳定流、地下水完整井平面二维稳定井流和非稳定井流解析解特征及应用。

一、课程目标

通过课程学习，使学生理解地下水运动基本规律，掌握建立典型地质条件下地下水流模型的基本方法，理解稳定流模型的局限性，掌握获取水文地质参数的解析方法，具有分析和处理典型地下水流工程问题的能力。

课程目标分为以下三个子目标：

目标1：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理进行地质工程识别、表达，并通过文献研究分析地质工程及其相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论（支撑毕业要求2问题分析）

目标2：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研究，以提高工程质量与效率（支撑毕业要求4研究）

目标3：理解地下水运动模型在解决复杂工程问题中的作用，从业者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。(课程思政教学目标)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 课程目标内涵 | 支撑毕业要求指标点 | 对应毕业要求 |
| 1 | 能够分析现场工程和水文地质现象，建立地下水动力学概念模型和数学模拟，解释常见的和典型的工程水文地质计算问题。 | 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理进行地质工程识别、表达，并通过文献研究分析地质工程及其相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | 2.问题分析 |
| 2 | 能够分析和处理复杂工程问题所包含的地下水动力学实质，选择和运用适当工具和方法解决复杂工程和研究问题。 | 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研究，以提高工程质量与效率。 | 4.研究 |

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章地下水运动基本概念与定律 | 掌握地下水释水机理、渗流假设及渗流要素、地下水运动特征、基本运动定律和地下水流场特征。 | 4 |  |
| 2 | 第2章地下水运动方程与模型 | 了解建立地下水流方程的基本原理，掌握几类地下水流基本微分方程的特性和相互关系，学会建立地下水运动数学模型基本方法。 | 8 | 研讨2学时 |
| 3 | 第3章一维地下水流问题 | 掌握河渠间潜水与承压含水层一维稳定流Dupuit解析解的特征，熟悉地下水一维稳定流解在工程地质领域的典型应用，学会常见的地下水一维稳定流应用计算。 | 4 |  |
| 4 | 第4章完整井稳定流Dupuit公式 | 掌握承压含水层与潜水含水层完整井稳定流Dupuit解与越流含水层完整井Hantush-Jacob解的特征；掌握它们在工程中典型应用；了解Dupuit解局限性；理解稳定井流流量与降深经验关系。 | 8 |  |
| 5 | 第5章无限含水层完整井非稳定流模型 | 理解承压含水层完整井定流量抽水非稳定井流Theis解和Jacob解，掌握它们的工程应用特点；会用非稳定流解的配线法和直接法求水文地质参数。 | 4 |  |
| 6 | 第6章复杂地下水流问题 | 能够运用叠加原理、镜像原理等分析干扰井群、复杂边界、天然流场背景、时变流量、井损影响等复杂地下水水流问题。 | 4 | 研讨2学时 |
| 合计 | |  | 32 | 研讨4学时 |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 实验1承压与潜水含水层完整井单孔稳定流Dupuit解叠代求参 | 内容：Dupuit解叠代求参  要求：编写叠代程序，计算含水层渗透系数和抽水试验影响半径，讨论Dupuit解求参产生误差原因，编写实验报告。 | 2 |
| 2 | 实验2承压完整井定流量非稳定流Theis解配线求参和Jacob解直接法求参 | 内容：配线法求参和直线法求参  要求：利用数据分析工具（例如excel），分别配线法和直线法求水文地质参数，讨论两求参方法特点与适用条件，编写实验报告。 | 2 |
| 合 计 | |  | 4 |

**3．其他教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 研讨课 | 内容：三类含水层地下水流方程之间联系与区别。  要求：理解建立地下水流方程的基本原理和方法，讨论三类方程之间的区别与联系，学会根据概念模型选择合理的水流方程。 | 2 |
| 2 | 研讨课 | 内容：典型的复杂地下水流现象和相应的处理方法  要求：理解理想井流与复杂井流的关系，讨论工程中典型复杂井流现象，学会复杂井流处理和计算方法。 | 2 |
| 合 计 | |  | 4 |

三、课程思政设计

1.通过案例分析，使学生明确理解地下水运动模型在解决复杂工程问题中的作用，从业者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。

2.教学过程中，使学生明确理解试验数据的重要性，绝对不能篡改数据，要做到学术诚信。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程或地质工程专业博士学位、副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程或地质工程硕士及以上学位，受聘水利工程学科中级及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1. 主体教材

薛禹群, 等. 地下水动力学. 北京: 地质出版社, 2010

2. 教学参考书

1）陈崇希, 等. 地下水动力学. 北京: 地质出版社, 2011

2）李义昌, 等. 地下水动力学. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1995

3）迟宝明. 地下水动力学习题集. 北京: 科学出版社, 2004

4）张蔚榛, 地下水非稳定流计算和地下水资源评价. 武汉: 武汉大学出版社, 2013

六、教学组织

1．教学构思

本课程重点在于向工程地质专业学生介绍地下水运动的基本理论与模型化方法，强化综合分析能力。内容设置兼顾工程地质知识体系的完备性，构建从水文地质勘查、水资源评价、工程水害防治、水环境污染及修复的完整知识体系。

2．教学策略

本课程强调理论与实践应用。课程内容巩固地下水科学的基本理论，训练综合分析问题的能力，强化计算机应用能力。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据各自学科方向的最新研究成果对授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

课堂讲授为主，研讨为辅，结合实验教学开展教学活动。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验教学利用资源与地球科学学院的计算机实验室，未来可以利用网络课堂辅助教学。

5．教学服务

除了组织课堂教学与实验教学外，教师还应向学生提供预约、电话、微信及QQ等方式的答疑服务；作业批改量不低于50%，并对作业进行讲评。

七、课程考核

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

1. 过程考核（40%）

课外作业、课堂研讨、上机实验（占课程总成绩 40%）

2. 结课考核（60%）：

采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H |
| 分数/百分比 | 60 | 40 |

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

本课程质量标准适用于水文与水资源工程本科专业。

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：王长申

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05232

《地学大数据基础》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

《地学大数据基础》课程是专业大类基础选修课，其先修课程是《Python程序设计》，适用于地球信息科学与技术、资源勘查工程、地质工程等专业本科生。地球科学领域广泛存在大数据，而且正在以指数形式增长。在此背景下，地球科学大数据挖掘，日益获得越来越多的地球科学家的重视。该课程主要讲述地球科学大数据的基本概念、大数据挖掘的基本任务及建模过程、数据清洗与预处理、高维数据的降维、分类与预测、图形数据的处理及Python数据分析库的使用等。通过本课程的学习，要求学生熟练掌握地学数据特征、数据科学范式和大数据技术，掌握国内外地学数据挖掘与融合理论和技术最新进展与研究前沿。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，具备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。

一、课程目标

**1．教学总目标**

《地学大数据基础》是一门介绍大数据基础理论并与实践相结合的课程，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。本课程系统介绍大数据的基础理论知识和实践应用，包括大数据概念与应用领域、数据预处理、数据挖掘算法与工具、深度学习及大数据可视化等，深度剖析大数据在地学领域的应用，通过经典的相关实验，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。

**2．教学分目标**

结合地学大数据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（表1）。

1）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）

2）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）

3）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）

4）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）

表1 课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 |
| 课程目标1 | 1：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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3 | 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。 |
| 课程目标4 | 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、课程内容、要求及学时分配

**一）主要教学内容**

**1 绪论（2学时）**

**1）教学目标**

了解科学研究的四次重要的范式变革，掌握地球科学数据的基本概念及地球科学大数据分析面临的主要问题、数据挖掘的基本任务，了解数据挖掘建模过程及常用数据挖掘建模工具（支撑课程目标1、4）。

**2）教学内容**

（1）科学研究第四范式；（2）地球科学数据；（3）大数据挖掘的基本任务；（4）大数据挖掘的建模过程；（5）常用大数据建模工具。

**3）重点和难点**

地球科学大数据，大数据挖掘建模的过程，课程的结构体系和学习方法。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：构建大数据挖掘建模环境，要求能够基于Python实现基本数据的处理。

**2数据清洗与预处理（2学时）**

**1）教学目标**

掌握数据清洗必要性及基本方法，数据集成与融合的基本概念及体系架构，数据变换的基本方法及实现过程，了解数据规约的基本意义及方法，掌握离群点检测的常用方法，掌握Python主要数据预处理函数（支撑课程目标2、4）。

**2）教学内容**

（1）数据清洗；（2）数据集成与融合；（3）数据变换；（4）数据归约；（5）离散点检测；（6）Python主要数据预处理函数。

**3）重点和难点**

数据集成与融合，数据变换方法，离散点检测方法，主要数据预处理函数的使用。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：数据清洗与预处理相关库的安装及应用案例的实现。

**3高维数据的降维（4学时）**

**1）教学目标**

掌握数据降维的基本概念及思路，各降维算法的Python实现，熟悉相关分析的基本过程及实现方法，主成分分析的基本过程及实现方法，因子分析的基本过程及实现方法（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）相关分析；（2）典型相关分析；（3）哈希算法；（4）主成分分析；（5）因子分析；（6）各种降维算法的Python实现。

**3）重点和难点**

相关分析，主成分分析，因子分析，应用案例。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：应用案例的Python实现。

**4分类与预测（4学时）**

**1）教学目标**

熟悉回归分析的基本原理及实现方法，熟悉聚类分析的基本原理及实现方法，判别分析的基本原理及实现方法，了解关联规则算法及其应用，了解推荐系统算法及其应用，掌握分类与预测算法的Python实现（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）回归分析；（2）聚类分析；（3）判别分析；（4）关联规则算法；（5）推荐系统算法；（6）各算法的Python实现。

**3）重点和难点**

回归分析，聚类分析，判别分析，应用案例。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：应用案例的Python实现。

**5图形数据处理（2学时）**

**1）教学目标**

了解计算机图形分析技术，熟悉图形数字化的基本过程及数据结构，图像处理基本过程，掌握图像模式识别的概念，了解基本的模式分类方法（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）计算机图形基础；（2）数字图像处理；（3）图像模式识别；（4）图形数据处理的算法。

**3）重点和难点**

数字图像处理，图像模式识别，图形/图形处理算法。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：利用Scikit-image库实现地质相关图像的基本处理。

**6无限流数据与时间序列（4学时）**

**1）教学目标**

掌握无限流数据的基本概念、数据特征、提取与预处理方法方法，熟悉时间序列数据挖掘算法的实现通过案例，掌握无限流数据的基本挖掘算法（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）无限流数据与时序模式；（2）无限流数据特征提取；（3）时间序列算法；（4）应用案例及Python实现。

**3）重点和难点**

无限流数据特征提取，时间序列算法，时间序列分析的实现。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：利用Python对时间序列数据分析。

**7机器学习与深度学习（4学时）**

**1）教学目标**

了解机器学习的发展史及其基本概念、常用算法，熟悉SVM算法的基本原理及应用领域，了解决策树常用算法及其基本流程，熟悉其应用领域，了解常用的人工神经网络算法及其应用，掌握深度学习与神经网络之间的区别，了解卷积神经网络及其应用，通过案例，掌握机器学习与深度学习在地学领域的应用（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）机器学习的发展史；（2）机器学习分类；（3）SVM、决策树及人工神经网络；（4）深度学习与迁移学习；（5）机器学习算法的Python实现。

**3）重点和难点**

SVM、决策树及人工神经网络、各类算法的实现。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：利用机器学习算法，实现对图像的分类。

**8人工智能地质学（2学时）**

**1）教学目标**

掌握人工智能的概念，了解大数据支持下的智能矿物岩石鉴定的基本过程，通过研讨，了解地学领域人工智能的应用现状及发展前景（支撑课程目标1、4）。

**2）教学内容**

（1）贝叶斯原理；（2）人工智能；（3）基于人工智能的矿物岩石鉴定方法。

**3）重点和难点**

贝叶斯原理、基于人工智能的矿物岩石鉴定、算法实现。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和研讨法教学方式；

（2）课后作业：查阅人工智能在地学领域的相关文献。

**二）实验安排内容**

本课程安排8学时的实验，每个实验2学时，包括数据清洗与预处理、高维数据的降维、分类与预测及时间序列分析等。

**1. 实验一：数据清洗与预处理（2学时）**

**1）教学目标**

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉常用数据清洗与预处理的方法，并能够独立编写程序实现（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）缺失值处理；（2）重复值处理；（3）离散化处理

**3）重点**

常用数据清洗与预处理算法的Python实现。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立完成程序编写；（3）要求以程序清单和输出成果的形式提交，并撰写实验报告。

**2. 实验二：高维数据的降维处理（2学时）**

**1）教学目标**

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉数据降维处理的基本方法，并能够独立编写程序实现（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）相关分析；（2）主成分分析

**3）重点**

常用降维处理算法及相关库的灵活应用。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立完成程序编写；（3）要求以程序清单和输出成果的形式提交，并撰写实验报告。

**3. 实验三：分类与预测算法的实现（2学时）**

**1）教学目标**

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉分类与预测常用算法，并能够独立编写程序实现（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）回归分析；（2）聚类分析；（3）判别分析

**3）重点**

常用分类与预测算法及相关库的灵活应用。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立完成程序编写；（3）要求以程序清单和输出成果的形式提交，并撰写实验报告。

**4. 实验四：无限流数据分析算法的实现（2学时）**

**1）教学目标**

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，熟悉时间序列分析常用算法，并能够独立编写程序实现（支撑课程目标2、3、4）。

**2）教学内容**

（1）无限流数据查询；（2）无限流数据相似性查询；（3）无限流数据预测

**3）重点**

常用无限流数据预测算法及相关库的灵活应用。

**4）教学方法**

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立完成程序编写；（3）要求以程序清单和输出成果的形式提交，并撰写实验报告。

三、师资队伍

本课程设课程负责人1名，要求具有博士学位，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。

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、教材及教学参考

**1．建议教材**

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.

**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）周奇等.大数据技术基础应用教程.北京:清华大学出版社,2020.

五、教学组织

**1．教学构思、教学设计、教学手段**

本课程教学应重视教学方法的改革，根据教学内容适时灵活采用不同教学方法，例如启发式、讨论式、案例式等，并进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣,训练学生的分析问题、解决问题的能力。

本课程，组织形式为采用PPT电子教案进行课堂教学，并且配合必要的板书、多媒体动画、算法实现演示以及网络资源等辅助教学，此外开展专题讨论课和习题讨论课等。恰当充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，激发学生学习兴趣，提高教学效果。

**2．课程服务**

课程辅导答疑采用两种形式：每周一次的面对面辅导答疑，以及不受时间、空间限制的网络或移动终端APP辅导答疑。

作业要求及批阅反馈：每次课后布置作业，每周提交一次作业，由教师批改1/3以上，并在下一周反馈给学生。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业、实验成绩和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩10%，作业成绩占10%，实验成绩占20%，期末考试成绩占60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**（二）考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2 考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核  方式 | 教学内容 | | 分值 | 课程目标 | 毕业要求内涵观察点 | 总分值 |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 0-5 | 目标1、4 | 1，9 | 100分 |
| 第2章 | 数据清洗与预处理 | 5-15 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第3章 | 高维数据的降维 | 5-20 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第4章 | 分类与预测 | 5-20 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第5章 | 图形数据处理 | 0-10 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第6章 | 无限流数据与时间序列 | 5-10 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第7章 | 机器学习与深度学习 | 0-10 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 第8章 | 人工智能地质学 | 0-5 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 实验 | 实验一 | 数据清洗与预处理 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 | 100分 |
| 实验二 | 高维数据的降维处理 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 实验三 | 分类与预测算法的实现 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 实验四 | 无限流数据分析算法的实现 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 作业 | 1 | 推荐系统算法的应用 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 | 100分 |
| 2 | Scikit-image图像处理的实现 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 3 | 机器学习与人工智能的关系 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |
| 4 | 人工智能在地学领域中的应用 | 25 | 目标2，3，4 | 4，5，9 |

**（三）成绩评定**

**1．实验**

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验成绩最终折算为5%，四个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~6所示。

表3 《实验一：数据清洗与预处理》量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业  要求 | 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 |
| 4-1  5-2  9-1 | 2  3  4 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握数据清洗与预处理算法，按照给定的数据编写程序，程序可读性强，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握数据清洗与预处理算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握数据清洗与预处理算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，较规范完成实验报告撰写。 | 基本掌握数据清洗与预处理算法，按照给定的数据能够完成程序的编写，但程序运行有误，较规范完成实验报告撰写。 | 无法按要求完成实验要求，抄袭别人的程序或实验报告。 |

表4 《实验二：高维数据的降维处理》量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业  要求 | 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 |
| 4-1  5-2  9-1 | 2  3  4 | 5 | 过程  评价  实验  报告 | 能够熟练掌握高维数据降维算法，按照给定的数据编写程序，程序可读性强，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握高维数据降维算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握高维数据降维算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，较规范完成实验报告撰写。 | 基本掌握数高维数据降维算法，按照给定的数据能够完成程序的编写，但程序运行有误，较规范完成实验报告撰写。 | 无法按要求完成实验要求，抄袭别人的程序或实验报告。 |

表5 《实验三：分类与预测算法的实现》量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业  要求 | 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 |
| 4-1  5-2  9-1 | 2  3  4 | 5 | 过程  评价  实验  报告 | 能够熟练掌握分类与预测算法，按照给定的数据编写程序，程序可读性强，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握分类与预测算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握分类与预测算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，较规范完成实验报告撰写。 | 基本掌握分类与预测维算法，按照给定的数据能够完成程序的编写，但程序运行有误，较规范完成实验报告撰写。 | 无法按要求完成实验要求，抄袭别人的程序或实验报告。 |

表6 《实验四：无限流数据分析算法的实现》量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业  要求 | 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 |
| 4-1  5-2  9-1 | 2  3  4 | 5 | 过程  评价  实验  报告 | 能够熟练掌握无限流数据分析算法，按照给定的数据编写程序，程序可读性强，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握无限流数据分析算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，规范完成实验报告撰写。 | 能够掌握无限流数据分析算法，按照给定的数据编写程序，并输出正确的结果，较规范完成实验报告撰写。 | 基本掌握无限流数据分析算法，按照给定的数据能够完成程序的编写，但程序运行有误，较规范完成实验报告撰写。 | 无法按要求完成实验要求，抄袭别人的程序或实验报告。 |

**2．平时作业**

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，内容应包括我身边的地质学故事、三大类岩石的形成和演化关系、生物进化的古生物证据及“地球系统与演变”读后感等，应体现爱国、爱校、爱专业的热情，正确认识专业特色，树立专业自信并建立合理保护地质环境的现代地球科学意识。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

表7 《地学大数据基础》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业  要求 | 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、7-3、9-1 | 1、4 | 10 | 过程  评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地质学的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

**3．期末考试**

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。考试内容须覆盖支撑全部毕业要求的授课内容。

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。

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）实验：对学生实验状态及目标达成情况进行总结，做出实施改进。

（4）期末总结：对期末考试试卷进行分析，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

本课程教学质量标准适用于地球信息科学与技术、地质工程、资源勘查工程及水文与水资源工程等专业，在讲授过程中任课教师可以根据专业特点适当调整教学内容学时安排、侧重点及课堂案例。

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：M05233

《地质工程信息系统》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

8学时（课外学时）

地质工程信息系统课程是一门理论与实践结合课程；其先修课程是算机语言程序设计、普通地质学、测量学、工程地貌学、水文地质学基础、工程地质学基础、地球物理学基础、岩土力学相关和岩土钻掘工程学等；适用地质工程专业智能地质工程课组本科生。该课程主要讲述工程地质、岩土钻掘相关领域地质信息的特点、构成、采集与利用；地质工程信息系统的应用需求与管理原则；地质工程信息模型创意：建设、信息查询、可视化与利用；地质工程信息化；地质工程信息的相关性、可靠性；通过该课程的学习，使学生具有地质工程信息系统的基本概念、建立模型和进行系统开发的基础知识和基本思路、以及地质工程信息系统相关科学问题分析的知识基础；具有地质工程信息化建设、地质工程信息创新利用的理念和初步能力；培养积极分析，及时获取地质工程信息的素养。

一、课程目标

教学总目标：熟悉地质工程信息系统基本概念、内涵，地质工程数据采集的原则，地质工程数据管理系统的构成与功能、三维工程地质建模方法，工程活动与岩体结构、地下水、温度、应力和变形等地质工程信息演化过程；掌握地质工程信息特点、工程地质模型概念和内涵，掌握承载力与稳定性、渗透性、变形与破坏等地质工程要素的空间分析的基本方法；开展地质工程信息系统应用场景开发、数据采集相关标准规划、地质工程信息系统数据结构设计、地质工程信息挖掘与智慧运用能力训练；培养地质工程信息化、地质工程信息技术创新的视野和素养。

教学分目标：

教学目标1：

建立地质工程信息系统概念，在地质工程领域，使用现代计算机技术、监测检测与数据采集技术、人工智能方法，通过熟悉地质工程数据采集的原则，地质工程数据管理系统的构成与功能、三维工程地质建模方法，工程活动与岩体结构、地下水、温度、应力和变形等地质工程信息演化过程，掌握地质工程信息特点、工程地质模型概念和内涵，掌握承载力与稳定性、渗透性、变形与破坏等地质工程要素的空间分析的基本方法，培养开展地质工程信息系统应用场景开发、数据采集相关标准规划、地质工程信息系统数据结构设计、地质工程信息挖掘与智慧运用能力。（支撑本专业毕业要求5）

教学目标2：

熟悉城市地质工程、矿山地质工程、地质灾害、大型建设工程等典型信息系统模型与应用，掌握地质工程信息化施工、运营系统的设计方法和可行性论证方法，培养地质工程信息化设计、施工和运营的视野和素养，树立通过信息化和智能分析、智慧决策，不断发现和解决地质工程问题的技术工作循环。（支撑本专业毕业要求12）

教学目标3：

通过地质工程信息化学习、研讨和作业，明确地质工程施工留痕，质量和可靠性可控可追溯；提高地质工程信息化技术核心竞争力，始于基础法则和数据结构创新。（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地质工程信息系统基础 | 掌握地质信息系统与地质工程信息系统的概念、内涵；熟悉地质工程信息系统设计与应用的范畴和研究对象；了解熟悉地质工程信息系统技术的发展趋势。 | 2 |  | 读书报告：论地质工程信息系统建设的需求或地质工程信息化的国际竞争 |
| 2 | 2地质工程数据结构与管理 | 掌握地质工程信息特点；熟悉地质工程数据采集的原则并能够提出数据采集相关标准建议；掌握并能够建立地质工程信息系统的相关数据结构；熟悉地质工程数据管理系统的构成与功能。 | 6 | 通过地质信息描述的法则建设和数据结构创新，提升地质工程信息化、地质智慧分析技术竞争力。 | 实验1：典型地质工程信息系统的数据结构设计 |
| 3 | 3地质数据分析基础 | 掌握空间地质信息数据插值方法；掌握地质统计学的若干基本假设、理论及统计规律描述方法；理解空间分析概念，熟悉空间查询、属性分析、缓冲区分析、空间叠置（叠加）分析及其数学模型；熟悉数字地形模型及可视化方法；了解空间地质信息深时演化规律的研究方法。 | 6 |  | 选修过地学大数据基础的学生该章节免修。  实验2：典型地质信息的空间插值程序设计或典型区域地质属性的空间分布统计分析 |
| 4 | 4地质工程信息模型 | 掌握工程地质模型概念和内涵；熟悉三维工程地质建模方法并能够进行模型规划；熟悉以地质模型为背景的工程活动、岩体结构、地下水、温度、应力和变形等地质工程信息演化过程并能够进行模型规划；掌握基于模型的承载力与稳定性、渗透性、变形与破坏等地质工程要素的空间分析方法和地质工程信息挖掘与智慧运用的基本方法。 | 8 |  | 作业：基于既有地质勘察数据的地质工程信息系统实施方案设计或典型地质工程信息系统的数据挖掘与智慧应用系统实施方案设计。 |
| 5 | 5模型设计与应用 | 熟悉城市地质工程、矿山地质工程、地质灾害、大型建设工程等典型信息系统模型与应用；掌握地质工程信息化施工、运营系统的设计方法和进行可行性论证。 | 4 | 质量和可靠性的痕迹：地质工程建设、运营的信息化和智慧分析 | 实验3：基于典型地质工程信息的工程质量和可靠性分析 |
| 合计 | |  | 26 |  |  |

**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 |
|  | 2地质工程数据结构与管理 | 掌握并能够建立地质工程信息系统的相关数据结构，基于既有勘察手段设计数据结构。 | 2 | 线上线下结合 | 结合实验 |
|  | 3地质数据分析基础 | 在线学习：熟悉空间查询、属性分析、缓冲区分析、空间叠置（叠加）分析及其数学模型；熟悉数字地形模型及可视化方法；了解空间地质信息深时演化规律的研究方法。 | 2 | 线上线下结合 |  |
|  | 4地质工程信息模型 | 1）掌握承载力与稳定性、渗透性、变形与破坏等地质工程要素的空间分析方法；2）掌握地质工程信息挖掘与智慧运用的基本方法。 | 4 | 线下研讨 |  |
| 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 | 1地质工程数据结构 | 典型地质工程信息系统的数据结构设计 | 2 |  |
| 2 | 2地质工程空间数据分析 | 典型地质信息的空间插值程序设计或典型区域地质属性的空间分布统计分析 | 2 |  |
| 3 | 3地质工程信息化分析 | 基于典型地质工程信息的工程质量和可靠性分析 | 2 |  |
| 合计 | |  | 6 |  |

三、师资队伍

本课程负责人应具有副教授及以上职称或博士学位，具有地质工程相关专业背景或从事过地质工程信息化研究的相关教师担任。

主讲教师应该具有讲师及以上职称、博士及以上学位，具有地质工程、地球信息科学相关专业背景教师担任。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

地质信息系统，李安波，周良辰，闾国年，第一版，科学出版社，2013

2．教学参考

Near-Surface Applied Geophysics, Mark E. Everett, Cambridge University Press, 2013.

地理信息系统概论，李卫红，第一版，科学出版社，2016

空间分析与建模，杨慧，第一版，清华大学出版社，2013.

实用地质统计学，侯景儒等，第一版，地质出版社，1998

地质信息科学与技术概论，吴冲龙, 刘刚，第一版，科学出版社， 2014

城市环境地质学，刘飞，万力，胡伏生，第一版，知识产权出版社，2011

地理空间数据库原理，崔铁军，第一版，科学出版社，2015

地学三维可视化与过程模拟，田宜平，第一版，中国地质大学出版社，2015

地质信息系统实习指导书，张夏林，李章林，翁正平，第一版，中国地质大学出版社，2016

五、教学组织

采用课堂讲授、课外研讨、课内设计、实验相结合方式进行。

除任课教师外安排2名研究生助教参与教学辅导，其中1名为计算机相关专业。

其中：研讨和设计由教师补充答疑，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%，按百分制评定成绩。

课程成绩由课堂表现（10%）、课外学习（5%）、研讨成绩（20%）、作业成绩（45%）及实验成绩（20%）组成。

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、奚砚涛

批准者：刘志新

课程编号：M05234

《地质工程学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.5学分

8学时（课外学时）

地质工程学是地质工程专业的专业主干课程；其先修课程是普通地质学、构造地质学；适用地质工程专业。该课程主要讲述岩体工程性质、岩土体地质环境、地下水的地质作用、岩土体稳定分析、地质工程分析以及岩体工程加固等内容；通过本课程的学习，使学生能够了解和掌握地质体的改造和利用问题，同时强调地质条件对工程安全的控制性作用，注重以工程措施对地质环境的改造和加固技术的应用，深刻理解人类工程活动与地质环境的相互作用、相互制约规律，让学生学会将地质基础理论、力学分析理论和工程设计理论有机地结合起来，为以后从事实际工作奠定基础。

一、课程目标

教学总目标：

通过本课程的学习，学生首先应了解地质工程学研究的对象和基本工程类型，熟悉地质工程地的涵义及其主要研究内容，掌握岩土体的工程地质性质和地质环境，了解地质调查内容与勘探方法，了解岩土体稳定分析力学理论，熟练掌握主要地质工程问题分析方法和岩体工程加固方法，具备综合运用所学地质工程学知识，进行工程设计工作的初步能力，让学生掌握“理论来源于实践，并把理论运用于实践”的辩证思想，同时培养学生发现问题、解决问题的能力、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：

| **教学分目标** | **毕业要求** | **指标点** |
| --- | --- | --- |
| 通过本课程的学习，使学生理解并掌握地质工程学所运用的基本理论、基本方法，涉及岩土体稳定性分析、岩土体工程地质性质与评价等内容。 | 毕业要求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。 |
| 通过本课程的学习，使学生了解并掌握地质调查内容与勘探方法，熟悉地下水的地质作用、学会分析复杂地质工程问题，提出相应岩体工程加固方法等。 | 毕业要求2 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学和地质学的基本原理进行地质工程问题识别、表达，并通过文献研究、经验类比分析地质工程及其相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | 指标点2-1：具备对复杂地质工程问题进行识别、判断和有效分解的能力。 |
| 指标点2-2：具备对分解后的复杂地质工程问题进行表达与建模的能力。 |
| 通过本课程的学习，使学生了解并掌握岩土体稳定分析力学理论，对边坡工程、硐室工程、地震地质灾害等进行定性评价和定量计算等。 | 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。 |
| 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。 |
| 通过本课程的学习，使得学生能够结合相关规程规范进行岩土工程加固方面的工程设计等。 | 毕业要求6工程与社会：通过学习技术规范与相关法律，利用掌握地质工程方面的工程相关背景知识进行合理分析，评估工程地质勘察、基础施工、岩土钻掘等工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律与文化的影响，并理解应承担的法律与道德责任。 | 指标点6-1：能够熟悉地质工程专业领域相关的技术标准、规范规程、产业政策和法律法规，了解工程管理体系。 |
| 指标点6-2：具备良好的质量、环境、健康、安全、责任和服务意识，并理解应承担的责任。 |

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 | 思政教学点 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 绪论 | 掌握地质工程学的形成与发展  熟悉地质工程学研究的对象和基本工程类型  了解地质工程学的研究方法  了解地质工程学与工程地质学的关系 | 4 | 将专业知识内容与青年的责任、爱国情怀结合到一起，以重大工程案例为依托，潜移默化提升同学们的爱国情怀和高尚情操。 |  |
| 2 | 2 岩体工程性质与地质环境 | 掌握岩体结构及工程岩体分类  熟悉地应力场类型及特点  熟悉地下水渗流场特点  了解地温场的特点及规律 | 4 | . |  |
| 3 | 3 地下水的地质作用与降排水工程 | 掌握地下水的地质工程作用  掌握地下水勘探方法  熟悉基坑降水的方法及适用条件  了解地下排水工程措施 | 4 |  |  |
| 4 | 4 地质调查与勘探 | 掌握工程地质条件调查内容及方法  了解工程地质勘探的目的和任务  熟悉工程地质各勘探方法 | 4 | 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。 | 学生研讨  2学时 |
| 5 | 5 岩土体稳定分析力学 | 掌握岩土强度理论方法  了解地质工程数值分析 | 4 | 培养学生发现问题、解决问题的能力、培养学生锲而不舍、刻苦钻研的精神。 |  |
| 6 | 6 地质工程分析 | 了解边坡工程的变形及破坏类型  掌握边坡稳定性分析评价方法及防治措施  了解地下硐室工程围岩变形破坏特征  熟悉硐室施工的超前地质预报方法  了解地震地质灾害特点  熟悉区域性地质灾害类型 | 6 | 结合科学精神、人文素养、逻辑判断等融汇教学，激发学生的行业自豪感，建设安全的责任感与使命感以及国家建设奉献的精神 | 学生研讨  2学时 |
| 7 | 7 岩土锚固工程 | 了解锚杆基本类型  掌握锚固工程设计内容和步骤  熟悉边坡锚固工程设计  熟悉地下硐室锚固工程设计 | 4 |  |  |
| 8 | 8 抗滑桩与挡土墙工程 | 了解抗滑桩的类型及适用条件  掌握抗滑桩的设计  了解挡土墙的类型和布置  掌握挡土墙的设计 | 2 |  | 学生研讨  2学时 |
| 合计 | |  | 32 |  | 6 |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 钻探编录及取土、标准贯入试验 | 结合工现场，掌握野外钻探编录要求及原状土、扰动土取样技术，能自己跟钻机进行编录和采取土样，填写土样单等；熟悉标准贯入试验的设备、试验技术要求和试验过程及试验数据处理。 | 4 |  |
| 2 | 边坡工程变形及治理现场实习 | 野外现场进行边坡观察、调查，分析边坡变形破坏原因，初步判定边坡的稳定性，提出边坡治理设计方法措施。 | 4 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |

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。

主讲教师配置要求：具有地质工程专业博士学位和讲师及以上职称的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

地质工程学，尚岳全等编著，清华大学出版社，2014

2．教学参考

张倬元等. 工程地质分析原理. 北京：地质出版社，1998.

孙广忠，孙毅.地质工程学原理. 北京：地质出版社，2004.

陈剑平.环境地质与工程. 北京：地质出版社，2004.

孙世国，土力学地基基础，中国电力出版社，2011年第1版.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为理论与实践联系特别紧密的课程，重点在于向地质工程专业的学生介绍地质工程学的基本内容与基本知识，同时着重介绍工程案例中地质工程学理论和方法的应用，以求其能够在今后的学习或工作中利用地质工程学的知识解决实际问题。

2．教学策略

本课程突出理论性与实践性。课程内容紧密结合实践。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、现场实验相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，现场实验根据工程现场实际情况来定。

5．教学服务

授课教师除了组织课堂授课外，还应向学生及时提供答疑服务，建立聊天软件课程群，以群内答疑为主，以现场答疑为辅；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

（一）考核方式

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考试和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核包括期中考试、小论文作业、研讨成绩，占总成绩40%；结课考试成绩占总成绩60%。

（二）课程考核对课程目标的支撑

| **课程要求** | **考核内容** | **考核方式** |
| --- | --- | --- |
| 通过本课程的学习，使学生基本掌握地质工程学的涵义及其主要研究内容，工程地质条件和工程地质问题的内涵，岩土体工程地质性质、岩土体地质环境，地质调查内容与勘探方法，岩土体稳定分析力学理论、地质工程分析方法。 | 知识点：地质工程学基本工程类型、地质工程学研究方法、岩土体工程性质、地应力场、高地温、地下水勘探、基坑降水、工程地质勘探、岩土强度理论、地质工程分析方法。  能力要求：了解地质工程研究对象、基本类型、基础理论和主要方法。 | 课外作业  课堂提问  期末考试 |
| 通过本课程的学习，使学生了解常见地质工程问题发生的机理及防治措施，具备综合运用所学知识，发现问题、分析问题、解决问题的能力。 | 知识点：地应力计算、地质工程调查、边坡稳定性分析评价、硐室施工超前预测预报、区域地质灾害、锚杆类型、抗滑桩类型、挡土墙类型  能力要求：理解并掌握常见地质工程灾害发生的机理及防治方法手段的适用条件。 | 课外作业  课堂研讨  期末考试 |
| 通过本课程的学习，使学生具有从事实际工程地质工作的基本操作和设计工作的初步能力，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。 | 知识点：地下排水工程设计、边坡变形破坏防治、锚固工程设计、抗滑桩设计、挡土墙设计  能力要求：了解并掌握从事实际工程地质工作的基本操作和设计工作的初步能力 | 课外作业  课堂研讨  期末考试 |

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. 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：M05235

《地质工程检测与控制》课程教学质量标准

32学时 2学分

地质工程检测与控制课程是地质工程（含卓越工程师）专业的专业主干课程。课程目的是培养学生掌握地质工程检测与控制的基本原理、基本方法及其在工程实践中的应用，熟悉地质工程施工过程中检测方案设计、各类检测方法及过程控制方法，是一门理论和实践紧密结合的课程，提高学生分析问题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，为今后专业课程的继续学习和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生具备地质工程检测技术和控制方法的基本能力，高阶目标是创新、敬业、执业和国际视野的引导。

教学分目标：

教学目标1：了解岩土工程测试、检测及监测的概念；掌握传感器的基本特性，掌握常用传感器的类型和工作原理；掌握各类地质工程检测技术和方法（支撑本专业毕业要求5）。

教学目标2：掌握地质信息可视化查询分析系统和地质信息剖面分析系统；掌握信号特征参数的辨识和岩土体变形特征分析（支撑本专业毕业要求4）。

教学目标3：掌握变形控制标准确定和控制系统实现；掌握岩土体及结构物稳定程度分级、不稳定先兆分析判别参数获取和分析计算方法（支撑本专业毕业要求4）。

教学目标4：从国内外众多工程灾害事故中，了解地质工程检测和控制技术的重要性，通过了解最新检测技术和控制方法在国家重大工程的应用现状，激发爱国热情和学习兴趣，培养严格的职业精神和吃苦耐劳的品格，引导爱国敬业的情感。

二、课程内容、要求及学时分配

**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 | 地质工程检测、监测及控制的基本概念；  地质工程安全的因素；  本课程的目的和意义；  地质工程检测技术及控制方法的发展现状及展望。 | 2 | 工程事故中理解工程百年大计 |  |
| 2 | 2 检测技术基础知识 | 传感器的概念及基本特性；  常用传感器的类型和工作原理；  光纤传感器的类型和检测原理；  监测仪器的选择和标定。 | 6 | 传感器就是工程“体检”的参数 |  |
| 3 | 3 地质信息系统 | 地质信息管理系统；  地质信息可视化查询分析系统；  地质信息三维图形分析系统；  地质信息剖面分析系统。 | 6 |  | 研讨2学时 |
| 4 | 4 信号特征信息识别 | 信号的小波包降噪；  小波变换在信号特征监测中的应用；  变形监测信息的小波降噪；  基于小波技术的监测数据动态预测。 | 6 |  |  |
| 5 | 5 工程变形控制方法 | 变形控制指标；  变形控制标准确定；  控制变形的手段；  变形控制系统的实现。 | 6 | 工程灾变就是从量变走向质变 | 研讨2学时 |
| 6 | 6 地质灾害先兆分析方法 | 稳定程度分级；  不稳定先兆分析方法；  不稳定先兆分析判别参数的获得；  不稳定先兆分析计算。 | 6 |  | 研讨2学时 |
| 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副教授及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：熟悉地质工程检测与监测相关教学内容，宜具有岩土工程检测和控制相关课程的学习经历，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

**主体教材：**

吕建红、袁宝远等著，地质工程监测预警理论与方法，科学出版社，2010年4月第1版。

教学参考：

1. 宰金珉、王旭东、徐洪钟主编，岩土工程测试与监测技术，中国建筑工业出版社，2016年8月第二版。

2. 施斌、张丹、朱鸿鹄著，地质与岩土工程分布式光纤监测技术，科学出版社，2019年5月，第1版。

3. [尹俊涛](https://book.jd.com/writer/%E5%B0%B9%E4%BF%8A%E6%B6%9B_1.html)、[李新明](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E6%96%B0%E6%98%8E_1.html)、[李志斌](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E5%BF%97%E6%96%8C_1.html)等著，岩土工程现场检测与监测技术及应用，[黄河水利出版社](https://book.jd.com/publish/%E9%BB%84%E6%B2%B3%E6%B0%B4%E5%88%A9%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)，2017年4月第一版。

五、教学组织

1. 教学构思

本课程作为地质工程专业主干课程，重点针对地质工程检测与智能控制领域的发展现状，讲述检测技术基础知识，工程变形控制方法及判据，提高学生分析问题、解决问题的能力。

2. 教学策略

本课程以研究型课程教育理念为指导，以课堂讲授为主、结合专题研讨方式实施课程建设与教学。

六、课程考核

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考试、课外作业和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核占总成绩20%；课外作业成绩占总成绩10%；结课考试成绩占总成绩70%。

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（含卓越工程师）专业，是地质工程专业的专业主干课程。

2. 本课程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：朴春德

审定者：于庆

批准者：刘志新

课程编号；M05236

《地质工程智能方法与装备》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

本课程是地质工程领域一门专业主干课程，该课程的先修课程是地质工程信息系统、地质工程学、岩土钻掘工程；适用地质工程专业智能地质工程方向。适应经济社会发展需求，坚持立德树人，培养具有社会主义核心价值观，具备智能方法与装备基础知识及应用能力，能基于信息化前沿技术从事地质工程专业的高素质应用型人才。主要讲授地质工程智能内涵、研究意义和可能的新方向；工程地质条件、工程状况的智能感知方法；工程地质条件、工程状况、经济、环境条件等演化进程的智能评价方法；条件、工程状况的临界状态识别、判断方法与对策；地质工程智能装备的结构特征举例与创意。

一、课程目标

教学总目标：

通过本课程的学习，使学生具有地质工程与人工智能交叉领域的基本概念，获得地质工程智能感知、智能分析、智慧决策的基础知识和基本思路，了解典型地质工程装备的智能特征和形成初步的创意思维能力，培养学生兴趣并形成以智能方法推动地质工程科技进步的创新理念。

教学目标1：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理进行地质工程智能问题的识别、表达，以及提出智能化创意或需求。（支撑本专业毕业要求2）

教学目标2：理解并掌握现代地质工程的实际特征与需求如何采用智能地质工程方法、智能地质工程装备，解决实际工程问题及需求。（支撑本专业毕业要求3）

教学目标3：了解并掌握现代地质工程智能系统的相关构成，地质工程智能在实际工程中的典型应用，了解并掌握地质工程勘察、钻掘、注浆、锚固、原位测试等典型地质工程方法的智能化趋势。（支撑本专业毕业要求3、6）

教学目标4：了解并掌握地质工程图像的分析及处理方法；了解并掌握地质工程信息的管理并对各种工程信息做出典型信息的统计规律，利用因子分析、可靠性分析方法进行分析。（支撑本专业毕业要求4、5）

教学目标5：了解智能制造和智能工程中国制造，引导学生工匠意识与工匠精神，倡导创新要瞄准国家和行业亟待解决的实际问题。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9-1）

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章绪论 | 了解现代地质工程的特征与需求；智能地质工程方法；智能地质工程装备 | 2 |  |  |
| 2 | 第2章地质工程的统计分析 | 地质工程信息的管理、统计方法、典型信息的统计规律、因子分析、可靠性分析。 | 8 | 了解智能制造和智能工程，引导学生工匠意识与工匠精神。 |  |
| 3 | 第3章地质工程信息的机器学习 | 地质工程图像分析；信息的分类学习、临界条件学习、函数学习。 | 8 |  |  |
| 4 | 第4章地质工程智能系统与应用场景 | 地质工程智能系统构成；地质工程智能的典型应用；勘察、钻掘、注浆、锚固、原位测试等典型地质工程的智能化趋势。 | 6 |  |  |
| 5 | 第5章地质工程智能装备 | 自动化与智能装备；地质工程典型智能装备的技术原理与特点；地质工程装备的智能化创新。 | 8 | 创新就是生产力的决定因素，创新要瞄准行业亟待解决的实际问题。 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 场地岩土工程勘察参数的统计分析  基于随钻参数的锚固工程优化 | 分析评价的一般规定；岩土参数的分析与选用；场地建筑稳定性与适宜性评价；掌握岩土工程勘察成果报告的基本内容；  了解随钻测试岩石单轴抗压强度的方法 | 4 |
| 2 | 地质工程多因素模型  地质工程多目标优化分析 | 了解地质工程模型的概念和含义，阐述建模的依据和方法，在地质工程问题中掌握多个目标在给定区域的最优化。 | 4 |
| 3 | 岩土三轴仪智能化比较分析 | 了解三轴试验的原理，全自动三轴仪操作方法要求学生掌握UU试验，并能够处理试验数据 | 选做 |
| 合计 | |  | 8 |

三、师资队伍

本课程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。

本课程主讲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

（1）《智能制造装备及系统》，王立平主编，北京，清华大学出版社，2020

2．教学参考

（1）《岩土钻掘工程学》，李巨龙主编，徐州，中国矿业大学出版社，2005

（2）《多元统计分析》，杜子芳主编，北京，清华大学出版社，2016

（3）《智能控制》，蔡自兴主编，北京，电子工业出版社，2004

（4）《工程地质分析原理》，张倬元主编，北京，地质出版社出版社，2009

与课程相关的网站

（1）www.icourse163.org

（2） www.halliburton.com

（3） https://www.icourse163.org/course/SHUFE-1003381022?from=searchPage

（4）https://www.icourse163.org/course/NJTU-1207238804?from=searchPage

（5） https://www.icourse163.org/course/CDLGDX-1460205161?from=searchPage

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智能方法及装备等知识，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，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，，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。

针对本门课程的特点，本课程考核采用过程考核和结课考试（闭卷）相结合的考核方式。

过程考核包括期中考试、小论文作业、研讨成绩，占总成绩70%；结课考试成绩占总成绩30%。

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：董青红

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

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）

1. 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 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：M05238

《岩土工程勘察》课程教学质量标准

32学时 2学分

岩土工程勘察课程是地质工程专业主干课程、土木工程等专业选修课程；本课程以课堂教学、实验和现场教学相结合，现场教学以校企结合方式进行。其先修课程是普通地质学、土质土力学、岩石力学、工程地质学、水文地质学、工程钻探学、基础工程等；适用地质工程、土木工程、道路与交通土建等专业。该课程主要讲述岩土工程勘察的基本工作方法、勘察阶段划分、各类工程对勘察工作的的要求、不良地质作用和地质灾害及特殊性岩土及地下水的勘察要求、各类勘察方法和勘察成果报告的编写等；通过该课程的学习，使学生明确建筑场地岩土工程勘察的目的、任务和要求，能正确选择和运用岩土工程勘察方法，具有较强的动手能力和分析问题、解决问题的能力，具有遵规守纪的责任心和为祖国建设服务技术力量的奉献精神。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生了解或掌握有关岩土工程勘察的基本知识、要求、方法、职业规范和从事岩土工程勘察工作的基本技能，高阶目标是具备岩土工程方面的创新能力、敬业和执业责任心，为未来注册执业打下良好基础。

教学分目标：

教学目标1：掌握岩土工程勘察的定义并理解工程地质与岩土工程的关系，熟悉岩土工程勘察的目的、任务和分级，全面了解岩土工程体制及其发展、规范建设、执业范围等(支撑本专业毕业要求8-1、6-1)。

教学目标2：熟悉工程建设勘察阶段的划分和各类工程不同勘察阶段对勘察工作的任务、工作量布置和分析评价要求(支撑本专业毕业要求2-3)。

教学目标3：能熟练掌握岩土工程勘察的各类方法的原理、作用、适用条件，正确选择和运用各类岩土工程勘察方法和成果应用(支撑本专业毕业要求5-2)。

教学目标4：能够了解不良地质作用和地质灾害、特殊性岩土及地下水的勘察要求和方法(支撑本专业毕业要求3-1)；

教学目标5：掌握场地的岩土工程条件分析评价方法，提交合理的岩土设计参数；掌握岩土工程勘察报告的基本内容和编写深度的基本要求(支撑本专业毕业要求4-3)。

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 | 绪论 | 了解：岩土工程体系及其发展注册岩土工程师制度及执业范围。  掌握：岩土工程勘察的目的与任务；建筑场地与地基的概念。 | 3 | 通过讲授学科发展与祖国工程建设需要的相互依托关系和历史以及工程建设中失败的案例，激发同学们学习兴趣和为国奉献精神。 | 讲授+课外阅读  指标点8-1、8-3 |
| 2 | 第1章勘察分级 | 掌握：场地岩土工程条件和岩土工程条件分级，岩土工程勘察分级。 | 2 | 场地岩土工程条件的复杂性，学会认识自然、敬畏自然、改造和利用自然。 | 讲授+作业  指标点2-1 |
| 3 | 第2章各类工程岩土工程勘察的基本要求 | 掌握：房屋建筑和构筑物、桩基工程、基坑工程、城市轨道交通工程等各类工程勘察阶段划分、工作量布置原则、勘察主要工作等基本要求；  熟悉建筑边坡工程、地基处理等各类工程勘察的基本要求。  了解：地下洞室、岸边工程、管道工程、架空线路工程、废弃物处理过程、核电厂等各类工程勘察的基本要求。 | 8 | 地铁、基坑等工程勘察过程中对环境勘察的要求和重要性，培养环境保护、可持续发展的理念。 | 讲授+研讨+作业  指标点2-3 |
| 4 | 第3章岩土工程勘察方法 | 掌握：工程地质测绘与调查方法；勘探与取样技术；工程物探方法及适用性；室内试验技术；岩土描述与鉴别方法。  了解：原位测试技术。 | 4 | 现场调查与测绘、勘探、岩土野外描述与鉴别等工作，理解野外第一手资料的重要性，培养实事求是、肯吃苦耐劳品格。 | 讲授+现场教学+试验  指标点5-2 |
| 5 | 第4章地下水 | 掌握：地下水的勘察要求；水文地质参数的测定方法；地下水作用的评价；水对建筑材料的腐蚀性检测与评价标准。  了解：水质分析技术；工程降水。 | 2 | 水的作用破坏案例，滴水穿石、安全无小事。 | 讲授+现场教学  指标点3-1 |
| 6 | 第5章不良地质作用 | 了解：岩溶、滑坡、采空区、地面沉降等不良地质作用和地质灾害的勘察要点与评价方法；  掌握：场地和地基的地震效应、活动断裂勘察要点与评价方法。 | 4 | 通过唐山地震、汶川地震震害，科学技术的重要性，我国防灾减灾任务艰巨。 | 讲授+作业  指标点3-1 |
| 7 | 第6章特殊性岩土 | 了解：软土、湿陷性土等特殊性岩土的勘察方法与评价基本要求。 |  |  | 自学 |
| 8 | 第7章岩土工程分析评价和成果报告 | 掌握：分析评价的一般规定；岩土参数的分析与选用；场地建筑稳定性与适宜性评价；掌握岩土工程勘察成果报告的基本内容；  了解：勘察报告编制深度的基本要求。 | 2 | 参数的正确性事关工程安全和经济造价；成果报告终身法律责任制度，培养严格的执业精神。 | 讲授+作业  指标点4-3 |
| 9 | 勘察软件 | 了解：勘察资料处理的计算机处理软件 | 1 | 现代技术发展带来效率、成果质量的巨大改变，激发创新热情。 | 演示  指标点5-1 |
| 合计 | |  | 26 |  |  |

**2．其他教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 钻探编录及取土、标准贯入试验 | 结合工程勘察现场，掌握野外钻探编录要求及原状土、扰动土取样技术，能自己跟钻机进行编录和采取土样，填写土样单等；熟悉标准贯入试验的设备、试验技术要求和试验过程及试验数据处理。 | 1.5 | 现场教学为主+校内试验  指标点5-2 |
| 2 | 静力触探试验 | 掌握静力触探试验的设备、试验技术要求和试验过程及试验数据处理 | 1.5 |
| 3 | 土层剪切波速测试试验 | 掌握波速测试的设备、试验技术要求和试验过程及试验数据处理 | 1 |
| 4 | 平板静载荷试验 | 掌握载荷试验的设备、试验技术要求和试验过程及试验数据处理 | 2 |
| 合计 | |  | 6 |  |

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。现场教学部分可结合实习基地聘请校外兼职老师指导，校外兼职导师需具有高级职称并具有丰富的现场教学内容的实践经验。

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。

《城市轨道交通岩土工程勘察规范》（GB50307-2012），中国建筑工业出版社，2012。

《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。

《岩土工程勘察试验手册》，林宗元主编，辽宁科学技术出版社，1994．12。

《岩土工程勘察设计手册》，林宗元主编，辽宁科学技术出版社，1996．3。

《工程地质手册》（第三版），中国建筑工业出版社，1992．12。

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为地质工程专业主干课程，在系统介绍行业发展、注册岩土工程师制度和执业范围基础上，结合工程建设行业状况，以房屋建(构)筑物岩土工程勘察为主线，重点向本专业学生讲授各类工程对勘察工作的的要求、岩土工程勘察的方法、地下水及不良地质作用和地质灾害的勘察要求、勘察成果报告的编写等知识，通过现场教学、实验教学、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，提高解决复杂地质工程问题的能力，具备岩土工程师基本的素养。

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、现场教学和实验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、实验教学、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，现场教学利用矿大岩土公司实际工程生产现场，实验一般安排在资源学院土工实验室。

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。根据课程内容适量布置课后作业，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，保持信息反馈畅通，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15%，专题研讨占总成绩20%，平时成绩占总成绩10%；考试成绩占总成绩55%。

七、说明

1. 本课程为实践性很强的课程，现场教学中应结合实习基地的实际工程的勘察外业工作进行，以野外工地实习、参观为主。

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：于 庆

批准者：董青红

课程编号：M05239

《钻探设备与工艺》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

本课程是专业主干课程，适用地质工程专业。先修课程普通地质学、工程力学、机械制图等。本课程主要讲述内容分为两部分，第一部分为钻探工艺，包括：硬质合金钻进技术、金刚石钻进技术、冲击回转钻进技术、反循环钻进技术、岩矿芯采取工艺，提高岩矿芯采取率与品质的技术措施，钻孔弯曲的机理，钻孔弯曲测量与预防。第二部分为钻探设备，主要包括岩芯、水井、工程等钻机的工作原理、性能参数、结构分析；钻探工艺对泵的要求；往复泵的类型和工作原理；钻塔的类型及基本参数；钻塔的结构。通过本课程的学习，使学生系统掌握钻探设备与工艺的基本理论、基本知识和基本技能，为后续课程的学习和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。

一、课程目标

教学总目标：本课程在重点讲述传统的钻探工艺技术和钻探设备结构原理的基础上，同时引入国内外最新钻探设备与工艺技术系统理论。通过本课程的学习，让学生全面掌握钻探设备与工艺的基本原理；初步具备从事钻探设备设计、选型和应用设计的能力，以及具备从事钻探工艺设计、改进和应用的能力；了解并掌握在复杂地质工程条件下优化工艺参数和实验方案设计；了解并掌握特定地质工程条件下钻进方法、钻进技术参数、钻探钻具和钻探设备等选择、改进和设计，以及钻进效率与质量的预测。

教学分目标：

教学目标1：理解并掌握钻探工艺技术和钻探设备结构原理；了解并掌握钻探设备设计、选型和钻探工艺设计、改进和应用。（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优化工艺参数和实验方案设计；了解并掌握各种钻探设备和钻具的操作；了解并掌握岩矿芯采取、钻孔弯曲与测量等数据统计、计算、分析与总结。（支撑本专业毕业要求4.1，4.2和4.3）

教学目标3：了解并掌握利用现代仪器、制图工具等测绘钻探设备、钻具；了解并掌握特定地质工程条件下钻进方法、钻进技术参数、钻探钻具和钻探设备等选择、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

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章绪论 |  | 熟悉钻探工作的主要内容；  了解钻探设备与技术发展现状。 | 2 | 让学生了解过去，了解国情，激发学生的责任感、使命感、荣誉感和爱国热情，为中华之崛起而努力学习 |  |
| 2 | 第2章岩芯钻探钻具 |  | 熟悉岩芯钻探钻具；  掌握钻杆柱使用。 | 2 |  |  |
| 3 | 第3章钻进方法 | 第1节硬质合金钻进 | 掌握硬质合金钻进的孔底碎岩过程；  掌握硬质合金钻进规程；  掌握各类地层的硬质合金钻进。 | 4 | 把社会主义核心价值观作为学生品德修养最重要的任务目标，具体落实到课程内容的方方面面 |  |
| 第2节金刚石钻进 | 掌握金刚石钻头孔底碎岩过程；  掌握金刚石钻进规程 | 4 |  |  |
| 第3节冲击回转钻进 | 掌握液动冲击器工作原理；  掌握冲击回转钻进规程。 | 4 |  |  |
| 4 | 第3章岩矿芯采取 |  | 了解岩矿芯采取要求；  掌握岩矿芯采取方法。 | 4 |  |  |
| 5 | 第5章钻孔弯曲 |  | 了解钻孔弯曲的机理；  掌握钻孔弯曲测量。 | 4 |  |  |
| 6 | 第6章钻机 |  | 掌握立轴式钻机的构造及结构原理；  掌握转盘式钻机的构造及结构原理；  掌握动力头式钻机的构造及结构原理。 | 8 | 在课堂教学时，正确引导学生科学处理个人利益、集体利益与国家利益之间的关系，把党和国家的需要、人民的需要作为最崇高的德，树立远大理想信念和正确的“三观”。 |  |
| 7 | 第7章泥浆泵 |  | 掌握往复泵的类型和工作原理；  掌握往复泵的流量。 | 6 |  |  |
| 8 | 第8章钻塔 |  | 了解钻塔的类型及基本参数。 | 2 |  |  |
| 合计 | | |  | 40 |  |  |

三、师资队伍

本课程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。

本课程主讲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

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

针对本课程专业性强，信息量大的特点，课堂教学强化基本理论和基本知识，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。改革教学方法，采用启发式、讨论式、开放式教学，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。通过课堂提问、讨论、布置一定量的课外作业、定期答疑辅导及课堂测验等方式来加强学生对课程内容的消化吸收，以期达到最佳的教学效果。

六、课程考核

本课程考核方式为过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1.过程性考核（30%）

课堂出勤情况、课堂遵守纪律情况、课堂回答问题情况及平时作业完成情况。

2.结果性考核（70%）

考试（笔试、开卷）。

七、说明

本课程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：M05240

《地热地质学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.0学分

地热地质学课程是地质工程专业的专业主干课程；其先修课程是普通地质学、构造地质学、古生物学与地层学、工程地质学基础、水文地质学基础等；适用地质工程专业本科生。该课程主要讲述地热资源形成、演化及评价。主要内容包括：地球内热与热传递、地壳的热状态、地热资源赋存规律、地热资源分布及评价等。通过本课程的学习，使学生能够应用地质学和地热学的理论与方法分析地热资源形成与分布，划分热田成因类型，查明地热流体的物理性质及化学成分，确定其工业价值和预测开发前景等，为经济合理地进行勘探、开发与利用提供科学依据，培养学生应用地质基础理论、力学分析理论和地热工程设计理论有机地结合综合分析评价地热资源的专业能力。

一、课程目标

教学总目标：地热地质学课程是地质工程专业的专业主干课程，是学生学习了普通地质学、构造地质学、古生物学与地层学、工程地质学基础、水文地质学基础等课程后，全面了解地热地质学的发展过程及研究进展等，能够掌握地球内热与热传递、地壳的热状态、地热资源赋存规律、地热资源分布及评价等，能够应用地质基础理论、力学分析理论和地热工程设计理论综合分析评价地热资源分布。

教学分目标：

教学目标1：

通过本课程的学习，使学生全面了解地热地质学的发展过程及研究进展，熟练掌握地热地质学的基本研究方法。（支撑本专业毕业要求1.4）

教学目标2：

通过本课程的学习，使学生能够掌握地球内热与热传递、地壳的热状态、地热资源赋存规律、地热资源分布及评价等。（支撑本专业毕业要求1.4、2和4.3）

教学目标3：

通过本课程的学习，使学生能够应用地质学和地热学的理论与方法分析地热资源形成与分布，划分热田成因类型，查明地热流体的物理性质及化学成分，确定其工业价值和预测开发前景等。（支撑本专业毕业要求1、2和4）

教学目标4：

通过本课程的学习，培养学生应用地质基础理论、力学分析理论和地热工程设计理论有机地结合综合分析评价地热资源的专业能力。（支撑本专业毕业要求1和4.3）

教学目标5：

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；通过介绍地热地质学有关发展历程等典型的生动案例，引导学生树立“技术报国、科技报国”的理想，牢固树立为建设中国特色社会主义伟大事业而奋斗终生的坚定信念。

二、课程内容、要求及学时分配

**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  绪论 | 掌握地热地质学主要内容  掌握地热地质学的研究方法  熟悉地热地质学的发展简史与研究进展  了解地热地质学的发展方向 | 2 | 地热地质学的发展历程，弘扬老一辈专家敬业精神 |  |
| 2 | 第2章  地球内热与热传递 | 掌握地球内热的分布及演化的历史  掌握地球内部的热传递  熟悉地球内热的起源  了解地球与类地行星内热的比较 | 6 | 结合地球内热的演化，引导学生珍爱自然和生活 |  |
| 3 | 第3章  地壳的热状态 | 掌握地壳的热性质  掌握地壳中的温度和热过程  熟悉地热异常特征 | 6 | 地壳的热状态，引导学生珍惜资源 |  |
| 4 | 第4章  地热资源赋存规律 | 掌握地热储层及地温场评价方法  掌握地热流体赋存、水文地球化学、同位素地热流体动态特征  掌握地热资源形成模式及分布  熟悉地热系统成因 | 9 | 结合中国地热资源赋存，引导学生珍惜资源 |  |
| 5 | 第5章  地热资源分布及评价 | 掌握地热资源量及流体资源量的评价方法  掌握地热模型的建立、地热系统探查及模拟方法 | 9 | 结合我国遥感技术发展，弘扬学生爱国精神 |  |
| 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、线上课程及教学参考

1．主体教材

(1) 汪集暘等著，地热学及其应用，科学出版社，2015-09。

2．教学参考

(1) 穆根胥，李锋，闫文中，李成等著，关中盆地地热资源赋存规律及开发利用关键技术，地质出版社，2016-08。

(2) 田廷山，李明朗，白冶编著，中国地热资源及开发利用，中国环境科学出版社，2006-7。

(3) [西德]O.卡普迈耶，R.海涅尔著. 北京大学地质学系地热研究室译，地热学及其应用，科学出版社，1981。

(4) [苏]y.H.莫伊谢延科，[美]G.拉纳利等著，高莉青，陈彭年，陈宏德等译，地热研究与应用，地震出版社，1990。

(5) 徐军祥，康凤新等著，山东省地热资源，地质出版社，2014-12。

(6) 徐世光，郭远生编著，地热学基础，科学出版社，2009-07。

五、教学组织

本课程作为地质工程专业主干课程，在系统总结前人工作的基础上，结合当今地热资源的发展状况，重点向本专业学生讲述地热地质学的基础知识，通过课堂讲授和自主学习可以充分调动学生学习和创作的主动性和积极性，提高解决问题的能力，以适应社会发展的需求。

本课程以研究型课程教育理念为指导进行课程建设与教学，重视学生从业教育，以大学生科研训练计划为创新载体，配备专门的教师指导相关课题，为学生学术科技创新活动提供了良好保障和广阔平台。

本课程以课堂讲授为主，结合多媒体设备，实施教学，建立聊天软件课程群，在以课堂教学活动为主线的同时，继续完善课后学习、复习和检测机制，根据课程内容适量布置课后作业，批改量一般达到100%，并及时进行点评，检查学习效果；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

（一）考核方式

本课程为必修课程，考核方式采用试卷考核与平时考核相结合的方式进行。即课程结束时进行闭卷考试，考试成绩占总评成绩的70%，作业、考勤成绩作为平时成绩，占总成绩的30%。

（二）课程考核对课程目标的支撑

| 课程要求 | 考核内容 | 考核方式 |
| --- | --- | --- |
| 通过本课程的学习，使学生全面了解地热地质学的发展过程及研究进展，熟练掌握地热地质学的基本研究方法，能够掌握地球内热的分布及演化、地壳的热状态等。 | 知识点：地热地质学主要内容及研究方法，地球内热的分布及演化的历史，地球内部的热传递，  地壳的热性质，地壳中的温度和热过程等。  能力要求：了解地热地质学的发展过程及研究进展，熟练掌握地热地质学的基本研究方法，掌握地热内热与热传递、地壳的热状态等。 | 课堂提问  课外作业  期末考试 |
| 通过本课程的学习，使学生能够应用地质学和地热学的理论与方法分析地热资源形成与分布，划分热田成因类型，查明地热流体的物理性质及化学成分，确定其工业价值和预测开发前景等，并为后续课程打下基础。 | 知识点：地热储层及地温场评价方法，地热流体赋存、水文地球化学、同位素地热流体动态特征，地热资源形成模式及分布，地热资源量及流体资源量的评价方法，地热模型的建立、地热系统探查及模拟方法等。  能力要求：能够划分热田成因类型，查明地热流体的物理性质及化学成分，进行地热资源的评价。 | 课堂提问  课外作业  期末考试 |

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：乔 伟

批准者：刘志新

课程编号：M05241

《岩土工程数值计算》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.0学分

岩土工程数值计算课程是地质工程专业的专业选修课程。本课程以应用型教学理念为指导，将课堂教授和上机实验模拟有机结合，为线下教学课程。该课程主要讲述岩土工程数值计算计算的基本原理和方法，以及如何使用相关软件进行工程地质建模、结果输出与分析和参数调试的问题。主要内容包括：常见数值方法简介、弹性问题的有限单元法、弹塑性问题的有限单元法、有限差分法和数值模拟软件在岩土工程中的应用，结合相关软件进行常见工程地质四个问题的课内作业模拟等。先修课程是采矿概论、工程地质学基础、土质学与土力学和岩体力学；适用地质工程和土木工程等专业本科生。通过本课程的学习，使学生掌握岩土工程数值计算方法，培养学生在生产实践中如何建立工程地质数值模型去解决岩土工程中遇到问题的能力，为今后专业课程的继续学习和工程实践打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生在工程中结合工程地质条件如何建立工程地质模型去解决岩土工程中实际遇到问题的基本能力，高阶目标是培养具有相当独立的创新、敬业、执业和国际视野的复合型人才。

教学分目标：

教学目标1：了解国内外岩土工程数值计算的发展历史，认识该课程在岩土工程活动中的具体应用和重要性，掌握岩土工程数值计算基本知识，熟悉岩土体本构关系及有限元、有限差分和离散元等基本概念和目前相关软件在岩土地质中的实际应用（支撑本专业毕业要求4-1，5-1）。

教学目标2：掌握工程地质与岩土工程问题中常用数值方法、解题及建模步骤和计算结果输出的整理与分析，学会使用一到两种相关专业软件，培养学生学会如何从工程地质模型到数值模型的转换和参数调试，具有利用数值分析的方法解决工程地质与岩土工程方面较复杂问题的基本能力（支撑本专业毕业要求5-2，5-3）。

教学目标3：能够将计算机和岩土地质专业知识相结合达到地质工程专业毕业生学会使用现代工具解决实际工程中遇到的难题，激发学习兴趣和献身祖国工程建设的热情，引导爱国敬业的理念，以便更好地服务和适应社会岩土工程发展和建设的需要。

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 | 绪论 | 了解岩土工程数值计算的发展历程；在工程建设中的作用；相关常用软件及特点。  掌握工程地质数值模型的概念；边界条件和初始条件。 | 1 | 通过相关数值模拟软件在当代中国重大工程中的应用讲解，激发爱国热情和学习兴趣。 | 讲授+课外阅读  指标点4-1  指标点5-1 |
| 2 | 有限单元法 | 熟悉岩土工程数值计算的研究内容、任务和方法；  熟悉弹性力学基本方程、刚度系数和平面弹性问题的三角形常应变单元、等参数单元等有限单元法基本概念；  熟悉岩土介质弹塑性本构关系；  掌握一维问题有限单元法的解题步骤及基本思路。 | 4 |  | 讲授+课外阅读  指标点4-1  指标点5-1 |
| 3 | 有限差分法 | 熟悉有限差分法基本概念和原理；  熟悉与有限元的差异性和关联性；  掌握有限差分法的解题步骤及基本思路。 | 2 |  | 讲授+课外阅读  指标点4-1  指标点5-1 |
| 4 | 离散单元法 | 了解离散单元法概念与基本原理；  熟悉离散单元法运动方程的解法；  掌握使用离散元软件进行工程地质模拟的简单建模和后处理的初步分析。 | 2 |  | 讲授+课外阅读  指标点4-1  指标点5-1 |
| 5 | 先进数值模拟技术及应用 | 了解先进数值模拟技术的重要性及相关岩土模拟软件的应用进展；  熟悉工程地质模型和岩组的概念、划分和应用；  掌握工程地质模型如何借助相关软件转变为数值模型，如何施加边界条件和初始条件。 | 2 | 熟悉现代在重大岩土工程中常用的现代软件工具，结合国家重点岩土建设工程，认识合适数值模型和赋参的重要性。 | 讲授+课外阅读  指标点4-1  指标点5-1 |
| 6 | 基坑开挖与支护模拟 | 熟悉相关数值模拟软件常用菜单、边界条件、初始条件的施加及单元划分等前处理；  掌握均质弹性土体自重应力平衡和开挖支护的建模过程；  掌握二层弹塑性土体在自重应力平衡后开挖变形和破坏区分布，与前面一种类型进行应力、应变、位移和塑性区等输出结果的对比分析。 | 5 | 基坑开挖与支护实例分析，结合事故，正确建立基坑数值模型和赋参的重要性及相关软件应用。 | 讲授+课外练习  指标点5-2  指标点5-3 |
| 7 | 巷道或隧道开挖、支护与围岩变形破坏模拟 | 熟悉隧道或巷道开挖与支护方式；  熟悉模拟深部开挖引起应力集中产生冲击地压和变形破坏的条件；  掌握数值模拟均质弹性和非均质弹塑性巷道开挖支护差异性；  掌握等效荷载的估算与施加。 | 5 | 结合矿山突水突泥灾害事故，数值模拟如何防范和加强对复杂矿山问题机理模拟研究。 | 讲授+课外练习  指标点5-2  指标点5-3 |
| 8 | 边坡稳定性分析与支护模拟 | 熟悉所给边坡资料如何建立数值模型；  熟悉暴雨、地震等不同工况条件下边坡稳定性计算过程和边坡安全系数特点，对比分析不同工况下稳定系数关联性；  掌握自然条件下弹性和弹塑性边坡稳定性建模与后处理，分析支护前后边坡稳定性。 | 5 | 边坡稳定性与支护实例分析，结合地灾事故，结合软件应用，体现预防为主，人民生命第一的模拟理念。 | 讲授+课外练习  指标点5-2  指标点5-3 |
| 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 | 基坑开挖与支护模拟 | 通过单元划分、上机实验和结果分析，熟悉FLAC或ADINA常用菜单和边界条件的施加，进一步了解弹性力学有限单元法解题的过程与特点，掌握均质弹性土体开挖模拟过程。 | 2 | 综合、必开 |
| 2 | 隧道开挖与支护模拟 | 了解弹塑性力学单元法解题的过程与特点，掌握利用单元“死”、“活”或“空”模拟隧道开挖的方法及支护过程，熟悉参数调试。 | 2 | 综合、必开 |
| 3 | 边坡稳定性分析与支护模拟 | 熟悉弹塑性力学单元法解题的过程与特点，探究影响边坡稳定性的主控因素，对比分析不同内聚力条件下边坡稳定系数间的关联性。 | 2 | 综合、必开 |
| 合计 | |  | 6 |  |

三、师资队伍

课程负责人：熟悉相关数值模拟软件，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：熟悉相关数值模拟软件，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，建议以团队形式进行教学。

四、教材及教学参考

1．主体教材

数值算法及软件应用，刘爱华，中国水利水电出版社，2017

2. 教学参考

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.

岩土工程数值分析，[廖红建](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C1%CE%BA%EC%BD%A8+%CD%F5%CC%FA%D0%D0)，第2版，[机械工业出版社](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%BB%FA%D0%B5%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7)，2009.

[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.

FLAC/FLAC3D基础与工程实例，[陈育民，](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，2009.

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

五、教学组织

（1）根据本课程的教学内容和课程的基本要求，详细制定课程的教学日历，以学生课内作业为主，主要利用相关软件借助计算机组织实施教学。

（2）采用实例教学法。通过对典型岩土工程实例，比如基坑、边坡、隧道或巷道开挖与支护和井筒变形破裂等数值建模分析的详细讲解与演示，在课内让学生亲自动手在计算机上结合相关软件模拟演练，发现问题及时解决，能很好的增加学生对教学内容的理解和应用，可较好地提高学生学习的积极性和主动性。

六、课程考核

（一）考核方式

针对本门课程的特点，本课程采用过程考核和课内作业考核相结合的考查考核成绩判定方式。

过程考核占总成绩的40%，课内作业占总成绩的60%。过程考核包括考勤与小论文或读书报告，考勤占总成绩的10%，写篇相关小论文或读书报告占总成绩的30%。教师根据课程进度安排3次课内作业，课内作业要求每位学生都要按时上交，每次课堂表现及作业的成绩占总成绩的20%；学生课内作业由每次指导上课的主讲教师和相关参与的教师认真进行批阅和共同评定成绩。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

七、说明

1. 本课程重在利用计算机进行课内作业的模拟应用，要求每次上课学生都要带笔记本电脑，方便师生互动，以便更好地领会和掌握此课程的教学内容。

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：朱术云

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：M05242

《地热勘查技术》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2.0学分

地热勘查技术课程是地质工程专业的专业主干课程；其先修课程是地球物理学基础、工程地质学基础、水文地质学基础、地热地质学和地质工程学等；适用地质工程专业本科生。该课程主要讲述地热资源勘查的主要技术方法和要求。主要内容包括：地热资源简介、地热地面调查方法、地热地球化学勘查技术、地热地球物理勘探技术、地热遥感技术及地热钻探技术等。通过本课程的学习，使学生了解和熟悉国内外关于地热资源勘查技术的发展动态，重点掌握地热资源的探查方法原理及技术要求，培养学生应用地热资源勘查技术综合分析评价地热资源的专业能力。

一、课程目标

教学总目标：地热勘查技术课程是地质工程专业的专业主干课程，是学生学习了地球物理学基础、工程地质学基础、水文地质学基础、地热地质学和地质工程学等课程后，全面了解地热勘查的发展历程，熟练掌握地热资源勘查的基本工作方法，能够掌握地热地面调查方法、地热地球化学勘查技术、地热地球物理勘探技术、地热遥感技术及地热钻探技术等探查方法原理及技术要求，能够明确不同勘查阶段对勘查工作的要求，掌握地热资源勘查评价报告的基本内容和编写深度的基本要求。

教学分目标：

教学目标1：

通过本课程的学习，使学生全面了解地热勘查的发展历程，熟练掌握地热资源勘查的基本工作方法。（支撑本专业毕业要求1.1）

教学目标2：

通过本课程的学习，使学生能够掌握地热地面调查方法、地热地球化学勘查技术、地热地球物理勘探技术、地热遥感技术及地热钻探技术等探查方法原理及技术要求。（支撑本专业毕业要求1.2和1.4）

教学目标3：

通过本课程的学习，使学生能够明确不同勘查阶段对勘查工作的要求，辨别目前地热勘查技术的优点和局限性。（支撑本专业毕业要求3.1、3.2和3.3）

教学目标4：

通过本课程的学习，使学生能够掌握地热资源勘查评价报告的基本内容和编写深度的基本要求。（支撑本专业毕业要求5.1、5.2和5.3）

教学目标5：

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技术有关发展历程等典型的生动案例，引导学生树立“技术报国、科技报国”的理想，牢固树立为建设中国特色社会主义伟大事业而奋斗终生的坚定信念。

二、课程内容、要求及学时分配

**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  绪论 | 掌握地热资源勘查的主要内容  掌握地热资源勘查的基本工作方法  熟悉地热资源勘查的阶段  了解地热勘查的发展历程 | 2 | 地热勘查的发展历程，弘扬地质学家的地质精神 |  |
| 2 | 第2章  地热地面调查方法 | 掌握地热地面调查的主要内容  掌握地热地质调查的技术要求  熟悉地热地质调查注意事项  了解地热资源勘查控制程度 | 2 | 结合地质调查典型实例，弘扬吃苦耐劳精神 |  |
| 3 | 第3章  地热地球化学勘查技术 | 掌握地热地球化学勘查基本方法  掌握地热地球化学勘查的技术要求  了解地热地球化学在地热资源勘查中的作用 | 4 | 结合现场典型实例，弘扬吃苦精神 |  |
| 4 | 第4章  地热地球物理勘探技术 | 掌握地热地球物理勘查主要方法  掌握地热地球物理勘查基本原理  熟悉不同勘查地热地球物理勘查要求 | 4 | 介绍技术方法发展历程，引导学生树立技术报国的理想 |  |
| 5 | 第5章  地热遥感技术 | 掌握地热遥感技术原理和方法  掌握航卫片解译判断地热地质问题  熟悉地热遥感技术的基本要求  熟悉地热遥感技术的 | 4 | 结合我国遥感技术发展，弘扬学生爱国精神 |  |
| 6 | 第6章  地热钻探技术 | 掌握地热井的类型、特征及用途  掌握地热钻井工程设计的基本要求  熟悉地热钻探的总体要求  熟悉地热钻井的地质观测与编录要求 | 4 | 介绍钻探技术发展现状，引导学生树立技术报国的理想 |  |
| 7 | 第7章  地热勘查其他技术 | 掌握动态监测的原理和方法  掌握地热流体与岩土实验分析方法  熟悉地热资源产能测试方法  熟悉室内分析化验方法 | 6 | 结合现场典型实例，弘扬吃苦精神 |  |
| 8 | 第8章  地热资源评价 | 掌握地热资源储量估算方法  熟悉地热资源储量可靠性评价方法  熟悉地热流体质量评价、开发评价  熟悉地热资源勘查评价报告编写 | 6 | 介绍地热资源评价的重要性，树立学生正确认真工作的态度 |  |
| 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、线上课程及教学参考

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

根据本课程的教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授为主，结合多媒体设备，实施教学，建立聊天软件课程群，以群内答疑为主，辅以每周一次的现场答疑。

六、课程考核

（一）考核方式

本课程为必修课程，考核方式采用试卷考核与平时考核相结合的方式进行。即课程结束时进行闭卷考试，考试成绩占总评成绩的70%，作业、考勤成绩作为平时成绩，占总成绩的30%。

（二）课程考核对课程目标的支撑

| 课程要求 | 考核内容 | 考核方式 |
| --- | --- | --- |
| 通过本课程的学习，使学生了解地热勘查的发展历程，掌握地热资源勘查的基本工作方法，掌握地热地面调查方法、地热地球化学勘查技术、地热地球物理勘探技术、地热遥感技术及地热钻探技术等探查方法原理及技术要求。 | 知识点：地热勘查的发展历程，地热资源勘查的基本工作方法，地热地面调查方法、地热地球化学勘查技术、地热地球物理勘探技术、地热遥感技术及地热钻探技术等探查方法原理及技术要求。  能力要求：了解地热勘查的发展历程，掌握地热资源勘查的基本工作方法，掌握主要勘查技术的方法原理及技术要求。 | 课堂提问  课外作业  期末考试 |
| 通过本课程的学习，使学生能够明确不同勘查阶段对勘查工作的要求，辨别目前地热勘查技术的优点和局限性；能够掌握地热资源勘查评价报告的基本内容和编写深度的基本要求，并为后续课程打下基础。 | 知识点：不同勘查阶段对勘查工作的要求，各种地热勘查技术的优点和局限性，地热资源勘查评价报告的基本内容和编写深度的基本要求。  能力要求：能够明确不同勘查阶段对勘查工作的要求，辨别目前地热勘查技术的优点和局限性；能够掌握地热资源勘查评价报告的基本内容和编写深度的基本要求。 | 课堂提问  课外作业  期末考试 |

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：M05243

《地热钻井工程》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

本课程是专业主干课程，适用地质工程专业。先修课程普通地质学、工程力学、机械制图等。本课程主要讲述内容：地热钻井设计的原则与内容；地热钻井设备与钻具组合；牙轮钻头的碎岩机理和钻进工艺技术参数；绳索取心钻具结构原理及钻进工艺；冲击回转钻进工艺技术；欠平衡钻进原理及工艺技术；高压喷射钻井的工作原理及工艺技术；高压喷射钻井水力参数设计计算；固井工艺技术包括井身结构设计、套管柱设计及提高固井质量工艺措施；成井工艺技术，成井方法选择与应用；地热钻井与成井事故预防与处理。通过本课程的学习，使学生系统掌握地热钻井的基本理论、基本知识和基本技能，为后续课程的学习和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。

一、课程目标

　　教学总目标：本课程在重点讲述传统的地热钻井工艺技术和钻井设备结构原理的基础上，同时引入国内外最新地热钻探设备与工艺技术系统理论。通过本课程的学习，让学生全面掌握地热钻井设备与工艺的基本原理；初步具备从事地热钻井设备设计、选型和应用设计的能力，以及具备从事地热钻井工艺设计、改进和应用的能力；了解并掌握在复杂地质工程条件下优化钻井工艺参数和实验方案设计；了解并掌握特定地质工程条件下钻进方法、钻进技术参数、钻探钻具和钻探设备等选择、改进和设计，以及钻进效率与质量的预测。

教学分目标：

教学目标1：理解并掌握地热钻井工艺技术和钻探设备结构原理；了解并掌握地热钻探设备设计、选型和钻探工艺设计、改进和应用。（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，地热钻井优化工艺参数和实验方案设计；了解并掌握地热钻探设备和钻具的操作；了解并掌握岩矿芯采取、钻孔弯曲与测量等数据统计、计算、分析与总结。（支撑本专业毕业要求4.1，4.2和4.3）

教学目标3：了解并掌握利用现代仪器、制图工具等测绘地热钻探钻头、钻具；了解并掌握特定地质工程条件下钻进方法、钻进技术参数、钻探钻具和钻探设备等选择、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

**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章绪论 |  | 熟悉地热钻探工作的主要内容；  了解地热钻探设备与技术发展现状。 | 2 | 充分讲解中国钻探历史，让学生了解过去，了解国情，激发学生的责任感、使命感、荣誉感和爱国热情 |  |
| 2 | 第2章钻井设计 |  | 掌握钻井设计的原则；  熟悉钻井设计的内容。 | 2 | 特别强调中国制造，灌输学生工匠意识与工匠精神。 |  |
| 3 | 第3章钻进方法 | 第1节牙轮钻进 | 掌握牙轮钻进的孔底碎岩过程；  掌握牙轮钻头的钻进规程；  掌握各类地层的牙轮钻进。 | 4 |  | 实验2学时 |
| 第2节冲击回转钻进 | 掌握冲击回转钻进规程；  掌握冲击回转钻具结构原理 | 4 |  |  |
| 第3节高压喷射钻井 | 掌握高压喷射钻井的工作原理；  掌握高压喷射钻井水力参数设计。 | 6 |  |  |
| 4 | 第4章岩矿芯采取 |  | 了解岩矿芯采取要求；  掌握岩矿芯采取方法。 | 4 |  | 实验2学时 |
| 5 | 第5章钻孔弯曲 |  | 了解钻孔弯曲的机理；  掌握钻孔弯曲测量。 | 2 | 教育学生把握当代品德修养的核心内容，把社会主义核心价值观作为学生品德修养最重要的任务目标，具体落实到课程内容的方方面面 |  |
| 6 | 第6章欠平衡钻井 |  | 了解欠平衡钻井特点和类型；  掌握欠平衡钻井技术运用。 | 4 |  |  |
| 7 | 第7章固井工艺 |  | 了解下套管技术程序；  掌握注水泥工艺技术。 | 6 | 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 | 实验2学时 |
| 8 | 第7章成井工艺 |  | 了解成井特点和类型；  掌握常用的成井工艺技术。 | 6 |  | 实验2学时 |
| 合计 | | |  | 40 |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 课程思政教学点 | 备注 |
| 1 | 地热钻井钻头观测实验 | 各类地热钻进钻头特点分析与钻头测绘 | 2 |  |  |
| 2 | 地热钻井钻具观测实验 | 钻具结构观测与分析 | 2 | 正确引导学生科学处理个人利益、集体利益与国家利益之间的关系， |  |
| 3 | 钻井实钻实验（1） | 钻机、泥浆泵等钻井设备观察与操作 | 2 |  |  |
| 4 | 钻井实钻实验（2） | 下套管、取心钻井及钻井技术参数优选实验 | 2 |  |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

二、师资队伍

本课程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。

本课程主讲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。

三、教材及教学参考

1．主体教材

《地热钻井工程讲义》，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

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

四、教学组织

针对本课程专业性强，信息量大的特点，课堂教学强化基本理论和基本知识，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。改革教学方法，采用启发式、讨论式、开放式教学，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。通过课堂提问、讨论、布置一定量的课外作业、定期答疑辅导及课堂测验等方式来加强学生对课程内容的消化吸收，以期达到最佳的教学效果。

五、课程考核

本课程考核方式为过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1.过程性考核（30%）

课堂出勤情况、课堂遵守纪律情况、课堂回答问题情况、实验报告编写情况及平时作业完成情况等。

2.结果性考核（70%）

考试（笔试、开卷）。

六、说明

本课程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：M05244

《地质经济管理概论》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

《工程经济与项目管理》属拓展课程性质，32学时，2学分，适用于地质工程等相关专业本科生。本课程是一门具有交叉性、综合性和实用性的选修课程，涉及工程学、管理学、经济学等学科，旨在利用经济学的方法分析工程项目中的基本要素，并利用管理学的理念作为控制手段，完成工程的组织实施和实现工程的经济目的。课程内容包括：工程经济分析的要素、工程项目评价、不确定性分析、工程项目管理组织、网络计划、工程项目进度控制、工程项目成本控制、工程项目质量控制、工程项目安全与环境管理、工程项目竣工验收等知识。通过本课程的学习，使学生了解并掌握工程经济分析和决策的方法以及项目管理的基本知识，培养其在工程方案制定与实施过程中的经济意识和控制意识。

一、课程目标

教学总目标：

本课程支撑培养方案中的1项毕业要求，即项目管理（毕业要求11.1、11.2、11.3）。通过本课程的学习，使学生了解或掌握有关工程经济与项目管理的理论知识，掌握对地质工程活动经济现象的分析能力，掌握对地质管理各环节的管理能力，具备相关工程职业规范和从业素养。

教学分目标：

教学目标1：

讲解与地质专业相关的工程经济知识。使学生理解并掌握地质工程项目决策所运用的基本原理、基本方法和基本技能，涉及资金筹措、项目经济评价指标和方法、不确定性分析、项目可行性研究等内容。（支撑本专业毕业要求11.1、11.2）

教学目标2：

讲解与地质专业相关的项目管理知识。使学生了解并掌握工程项目管理的基本理论和一般方法，包括项目投资控制、进度控制、质量控制、风险控制，以及应急管理等方面的知识；熟悉各种项目管理技术、方法在建设工程项目上的应用。（支撑本专业毕业要求11.3）

教学目标3：

讲解与工程地质活动案例，使学生了解并体会工程活动的经济学、社会学、管理学等人文-社会科学属性，培育其多视角思维素质以及跨领域学习和工作的能力，培育从事地质工作的管理意识、能力和职业素养。（支撑本专业课程思政目标）

二、课程内容、要求及学时分配

**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章绪论 | 1.1 相关概念  1.2 学科发展史  1.3 学科任务与作用  1.4 研究内容  1.5 学科意义  1.6 学习方法 | 掌握工程经济、项目管理等概念；  熟悉工程经济学和项目管理的国内外发展历程；  了解工程经济学和项目管理的主要研究内容 | 2 | 学科思维方法  学习方法 |  |
| 2 | 第2章工程经济分析要素 | 2.1 投资  2.2 成本费用  2.3 营业收入、税金  2.4 利润 | 掌握投资、工程造价及成本费用的概念；  掌握利润总额指标、利润率指标、所得税的计算方法；  熟悉销售收入及销售税金的估算方法；  了解净利润的分配顺序 | 2 | 经济学思想 |  |
| 3 | 第3章资金的时间价值 | 3.1 资金时间价值概述  3.2 现金流量图  3.3 普通复利计算  3.4 名义利率和实际利率  3.5 投资回收期计算 | 掌握资金时间价值和资金等值的概念；  掌握现金流量图的绘制方法；  掌握普通复利的计算方法；  掌握名义利率和实际利率的概念；  了解投资回收期的计算方法 | 2 | 人生管理 |  |
| 4 | 第4章不确定性分析 | 4.1 不确定性概述  4.2 盈亏平衡分析  4.3 单因素敏感性分析 | 掌握不确定性分析的概念及构成；  掌握线性盈亏平衡分析、互斥方案盈亏平衡分析方法；  掌握敏感性分析的概念及方法 | 2 | 经济学思想 |  |
| 5 | 第5章地质工作的经济效益 | 5.1 经济效益的概念  5.2 经济效益指标  5.3 地质工作阶段  5.4 提高经济效益的途径 | 掌握经济效益的概念；  熟悉经济效益指标；  熟悉地质工作阶段；  了解提高经济效益的途径 | 2 | 工程经济思想 |  |
| 6 | 第6章工程项目管理组织 | 6.1 项目组织结构  6.2 项目经理  6.3 项目经理部  6.4 项目的组织协调 | 掌握工程项目管理组织的有关概念；  掌握工程项目管理的一般组织形式；  掌握组织协调的有关概念；  了解项目经理的责、权、利，以及项目经理部的管理制度 | 2 | 工程师职业素养 |  |
| 7 | 第7章网络计划 | 7.1 工程计划的特点  7.2 横道图法  7.3 网络计划法  7.4 其他问题 | 掌握网络计划技术的编制方法；  熟悉各时间参数的计算方法；  熟悉掌握关键线路的分析方法 | 2 | 学习方法 |  |
| 8 | 第8章地质生产管理 | 8.1 生产管理的概念  8.2 钻探施工管理  8.3 坑探施工管理  8.4 采样工作管理  8.5 技术与质量管理 | 掌握生产管理的概念；  熟悉钻探施工管理、坑探管理、采样管理等工作流程；  了解技术质量管理 | 2 | 工程管理思想 |  |
| 9 | 第9章资金及成本管理 | 9.1资金管理  9.2成本管理 | 掌握资金管理的相关概念；  掌握成本管理的相关概念 | 2 |  |  |
| 10 | 第10章工程安全与环境管理 | 10.1工程安全管理  10.2职业健康安全管理  10.3工程安全生产管理  10.4应急预案和事故处理  10.5文明施工和环境保护 | 掌握职业伤害事故分类和处理；  掌握建设工程施工现场环境保护的要求；  熟悉危险源的识别和安全生产检查的类型和内容；  了解职业健康安全管理体系与环境管理体系；  了解建设工程安全生产管理制度；  熟悉风险源识别、安全技术对策和应急管理对策制定 | 2 | 工程师职业素养 |  |
| 11 | 第11章工程项目竣工验收 | 11.1 工程项目竣工验收概述  11.2 竣工质量验收  11.3 竣工验收程序  11.4 地质成果管理 | 掌握对工程项目质量的规定；  掌握竣工图的绘制要求；  熟悉工程项目竣工验收的概念；  熟悉工程项目保修期限的规定；  了解工程回访的方式 | 2 | 工程师职业素养 |  |
| 12 | 第12章地质灾害经济分析 | 12.1致灾因子与灾害的概念  12.2灾害的分类  12.3脆弱性  12.4地质灾害经济分析 | 掌握地质灾害与致灾因子的概念；  了解地质灾害的分类方法；  了解地质灾害损失评估理论与方法 | 4 | 地质灾害思想 |  |
| 13 | 第13章矿产经济评价 | 13.1矿床经济评价概念  13.2矿床经济评价因素  13.3矿山开发方案及评价参数  13.4矿床经济评价指标  13.5评价结论及报告 | 了解矿产资源的概念及形势；  了解矿产资源的评价内容与方法 | 2 |  |  |
| 14 | 第14章矿产地质与可持续发展 | 14.1矿产资源的地位与作用  14.2我国矿产资源基本特点  14.3我国矿产资源形势分析  14.4矿产资源与可持续发展 | 了解矿产资源的地位与作用；  了解我国矿产资源基本特点；  了解我国矿产资源形势及可持续发展战略 | 2 | 国家资源战略 |  |
| 15 | 总结与复习 |  |  | 2 |  |  |
| 合计 | | |  | 32 |  |  |

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及以上职称的教师。

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．主体教材

都沁军. 工程经济与项目管理, 第1版. 北京: 北京大学出版社, 2015.

2．线上课程

慕课《工程经济与项目管理》, 鲍学英等, 中国大学MOOC

慕课《地质工程经济管理概论》, 徐继山, 中国矿业大学MOOC

3．教学参考

肖跃军等, 工程经济学. 北京: 高等教育出版社, 2009.

朴赞锡, 工程经济学原理. 北京: 机械工业出版社, 2015.

丁士昭. 工程项目管理. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.

吴士涛, 詹淑华. 地质经济及管理学简明教程. 重庆: 重庆大学出版社, 1988.

五、教学组织

根据本课程的教学内容和基本要求，详细制定课程的教学日历，以课堂讲授、研讨教学、自学相结合的方式进行。

六、课程考核

1.过程性考核（40%），包括课堂出勤（10%）、学习表现（10%）、课堂研讨（报告）（20%）等方面。

2.结果性考核（60%），考核形式为考查（小论文或报告）。

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：徐继山

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：M05245

《工程水害学》课程教学质量标准

32学时 2学分

《工程水害学》课程是地质工程专业选修课，将采用课堂讲授及课外实践相结合的方式进行；其先修课程是《普通地质学》、《水文地质学基础》、《地下水动力学》；适用地质工程、土木工程等专业本科生。该课程主要讲述工程建设及运营过程中水害评价、预防及治理的相关知识，探讨工程与水的关系，具体内容包括工程水文学基础，地表及浅层工程水害、深部矿井水害、大坝水害成因及防治，工程活动对水环境影响评价，并介绍典型水害变水利、工程对水资源影响、工程活动与水环境和谐共生案例。通过该课程的学习，使学生系统掌握典型工程水害预防与治理、工程水环境评价的相关知识及能力，树立工程与水环境、水资源和谐共生的理念。

一、课程目标

教学总目标：

本课程的教学目标是通过教学使学生掌握工程水害的基本概念、类型，理解工程与水资源、水环境、水生态的辩证关系；掌握工程水文学的基本概念、水文资料获取的方法，具备水文资料收集及水文统计的基本能力；具备地表及浅层工程、矿井工程、大坝工程等几类典型工程水害的成因分析能力；了解工程活动对水环境影响的评价的基本方法。引导学生树立工程与水资源、水环境和谐共生协调发展、人与自然和谐相处、可持续发展、生态文明建设的理念。

教学分目标：

教学目标1：

了解我国水资源的现状，掌握工程水害的基本概念、类型，理解工程与水的辩证关系（人类工程活动对水环境的影响、水对工程建设的危害、水害治理工程）（支撑本专业毕业要求6、7）

教学目标2：

掌握工程水文学的基本概念，理解水文循环与径流的形成过程，掌握水文资料获取及水文统计的方法，具备水文资料收集及水文统计的基本能力（支撑本专业毕业要求5）

教学目标3：

具备地表及浅层工程、矿井工程、大坝工程等几类典型工程水害的成因分析的能力，了解几例水害变水利、工程对水环境影响、工程活动与水环境和谐共生的典型案例（支撑本专业毕业要求2、3、4）

教学目标4：

了解地表水、地下水环境影响评价技术及水环境保护对策、措施，了解工程活动对水环境影响的评价的基本方法（支撑本专业毕业要求6、8）

教学目标5：

树立工程与水资源、水环境、水生态和谐共生、人与自然和谐相处、可持续发展、生态文明建设的理念（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求6、7）

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 | 工程与水的关系概述 | 了解我国水资源的现状及水的自然特性；了解工程与水的关系（人类工程活动对水环境的影响、水对工程建设的危害、水害治理工程）；掌握工程水害学的概念、内容及分类 | 2 | ①人与自然和谐相处、协调发展；②万物均具有辩证统一的关系 |  |
| 2 | 第2章 | 工程水文学基础 | 掌握工程水文学概念；熟悉水文循环与径流的形成（水循环与水量平衡、河流、流域与分水线、降水，蒸发与下渗、径流、径流的度量方法）；掌握水文资料收集的知识（水文测站、水位观测、流量测验、水位-流量关系曲线）；熟悉水文统计相关方法（随机变量及其概率分布、统计参数的估计、水文频率计算求矩适线法、相关分析） | 6 | ①在资料收集整理中以水文站日复一日枯燥的工作嵌入地质工匠精神 | 包含实验2学时 |
| 3 | 第3章 | 地表及浅层工程水害 | 了解地表及浅层工程水害的基本类型；了解地表陆源地质水害水土流失（泥石流、河流泥沙灾害）；了解海岸带地质水害（灌区土壤次生盐渍化灾害、海平面上升、海水入侵、海岸浸蚀、海啸灾害）；了解建筑基坑水害、路基边坡水害、建筑地下室水害、隧道工程水害的成因及防治知识 | 4 | ①生态文明建设理念；②职业责任感 | 包含实验2学时 |
| 4 | 第4章 | 矿井水害 | 了解我国矿井水害的概况，掌握矿井水害的概念、类型；熟悉矿井水害的形成条件；了解矿井突水机理与预测评价方法；掌握矿井涌水量预测；了解矿井水害防治的技术和方法；了解矿井突水的灾后治理技术；了解矿井水害对环境地质的影响 | 6 | ①矿山对我国经济发展的贡献；②国家出台一系列政策法规，保证矿工安全；③采矿造成的环境问题；④艰苦行业艰苦奋斗 | 包含实验2学时 |
| 5 | 第5张 | 大坝水害 | 了解水电发展的历史进程；了解大坝的选址问题；熟悉大坝导致的生态环境问题（大坝与环境的关系） | 2 | ①三峡大坝选址体现职业精神及地质工匠精神；②生态建设理念；③坝区移民体现的爱国主义精神 |  |
| 6 | 第6章 | 工程活动对水环境影响评价 | 了解水环境基本知识；了解地表水环境影响评价技术；熟悉地下水环境影响评价技术；了解水环境保护对策及措施；了解水环境影响评价专题文件编写 | 6 | ①职业责任感；②职业精神；③生态文明理念的灌输 |  |
| 7 | 第7章 | 典型水害变水利案例分析 | 了解都江堰、煤矿地下水库等典型水害变水利案例 | 2 | ①先人的智慧；②矿大人的责任担当 |  |
| 8 | 第8章 | 典型工程对水资源影响案例分析 | 了解国外跨流域调水工程、矿山开采、地下水超额抽采引发的生态环境问题案例 | 2 | ①生态文明思想；②绿水青山就是金山银山的理念；③可持续发展 |  |
| 9 | 第9章 | 工程活动与水环境和谐共生案例分析 | 了解三峡大坝的生态选址、南水北调、保水采煤与矿井水资源综合利用、地热开发取热不取水等典型工程 | 2 | ①国家大工程中的生态文明思想、社会主义道路自信、爱国主义精神的融入 | 包含研讨1学时 |
| 合计 | | |  | 32 |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 水文观测 | 了解水文站常规水文观测内容，观测的方式方法，数据的整理及应用 | 2 | 铜山水文水资源监测中心 |
| 2 | 建筑基坑水害观测 | 典型基坑水害现场观测，了解基坑水害机理及防治思路 | 2 |  |
| 3 | 矿井水害分析 | 典型矿井突水资料分析，了解矿井水害成因及防治 | 2 |  |
| 合计 | |  | 6 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地质工程、水文与水资源工程相关教学、研究等专业背景，具有博士学位、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、水文与水资源工程或水利工程相关教学、研究背景，具有博士学位、中级及以上职称的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

①《工程水害学》自编讲义（试用），钱自卫主编

2．教学参考

①詹道江，叶守泽，《工程水文学》第三版，北京：中国水利水电出版社，2000

②国家煤矿安全监察局编，《煤矿防治水细则专家解读》，徐州：中国矿业大学出版社，2018

③虎维岳，《矿山水害防治理论与方法》，北京：煤炭工业出版社出版，2005

④刘丽娟，《水环境影响评价技术》，北京：化学工业出版社出版，2017

⑤中华人民共和国国家标准，《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

⑥潘海泽. 隧道工程地下水水害防治与评价体系研究[D].西南交通大学,2009.

五、教学组织

**1、教学构思**

本课程是地质工程专业的专业选修课程之一，也可以作为土木工程专业的拓展课和本科阶段没有学过相关内容的研究生共享课。工程水害问题普遍且突出，随着近年对水环境、水资源问题的重视，工程水害学正应运而生。本课程将系统介绍工程水害的评价、预防、治理的知识，探讨工程与水的关系，并融入大量典型案例，使学生掌握相关的完整知识体系和基本技能，以服务于生产实践，同时奠定从事相关研究的理论基础，同时树立生态文明建设的理念。

**2、教学策略**

本课程的主要教学策略是在讲授基本理论知识的基础上，在各个环节融入大量针对具体问题的分析讨论，其目的一是让学生主动思考，尽快运用所学知识分析问题、找出解决问题的技术方案；二是通过讨论及时发现学生在掌握相关知识方面的问题，尽快解决，通过不断纠正错误、补充知识弱点，形成扎实的理论基础的实践技能。授课教师应根据相关研究成果，在保证讲授基础内容的前提下，可根据具体情况对其他授课内容进行适当取舍。

**3、教学设计**

本课程以讲授搭建知识体系，把握重点概念和基础理论；以引导式讨论培养学生分析问题的能力和技术思路；以案例分析建立具象化的知识应用方法；以图示、数据等方式避免概念和技术方法的抽象化；以鼓励文献阅读引导自学能力的培养；以课间概括总结提示知识要点及主要内容；以成绩奖励促进学生的主动性和积极态度。

**4、教学服务**

课程辅导答疑采用两种形式：根据学生要求安排必要面对面辅导答疑；提供教师多种联系试的网络辅导答疑。

作业要求及批阅反馈：本课程只在必要时设少量作业，批阅后在下次课堂教学时进行点评，并对其中优秀的作业给予成绩奖励。

六、课程考核

本课程以过程考核成绩（含出勤率、专题讨论、课堂提问、作业及奖励）、结课考试成绩两个方面综合进行成绩评定。

成绩构成比例：

过程考核成绩：占30%（出勤率占10%，专题讨论和课堂问题10%，作业5%，突出表现奖励5%）

结课考试成绩：占70%（开卷考试）

七、说明

1、本课程教学质量标准适用于地质工程专业的专业选修课程教学。

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：钱自卫

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05247

《边坡工程》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

边坡工程是地质工程专业的专业主干课程；其先修课程是采矿概论、工程地质学基础、土质学与土力学和岩体力学；适用地质工程专业。该课程主要针对边坡、滑坡、泥石流、危岩和崩塌、塌岸等边坡工程问题进行分析介绍，对边坡工程勘察、试验、稳定性分析评价、治理、监测等方法进行阐述。主要内容部包括：边坡工程绪论，边坡治理基本理论及稳定性评价，侧向岩土压力的计算，常用的加固措施设计与施工，边坡工程监测等。通过本课程的学习，使学生了解和熟悉边坡勘察、设计、施工和监测的基本理论知识和方法，培养学生认识边坡、分析评价边坡稳定性、开展治理方案设计的能力，并运用所学知识解决实际工程问题。

一、课程目标

教学总目标：课程的基本目标是使学生对边坡具有更深入了解，培养学生解决边坡工程中的工程地质勘查、边坡稳定性分析、治理设计等工程实践能力和创新能力，是的学生通过本课程的学习，具备运用科学的方法去解决边坡问题的能力及从事边坡工程设计的应用能力。

教学分目标：

教学目标1：掌握边坡勘察、设计和施工的基本理论知识和方法体系，培养学生认识边坡，采用多种方法分析边坡稳定性，根据边坡工程地质信息选择响应治理工程，进行治理方案设计，（支撑本专业毕业要求1-3）。

教学目标2：具有在生产实践中解决边坡工程地质性质调查、分析，复杂条件下边坡变形破坏机理、边坡与抗滑结构工程相互作用、锚固结构体系稳定性等等问题的分析能力，以及多种条件影响下边坡等工程问题的研究能力（支撑本专业毕业要求2-3）。

教学目标3：在典型案例分析中培养研究复杂工程问题的能力和严谨的逻辑思维，培养团队合作精神，通过查阅文献总结汇报学科研究前沿问题和技术发展趋势，了解国内外研究现状和学科发展前沿理论（支撑本专业毕业要求10-3）。

教学目标4：结合发生的边坡案例认识到本课程的重要性和必要性，根据查阅的文献了解国内学者在滑坡稳定性分析、预测预报、治理工程等方面的研究处于领先地位，激发学生学习热情、爱国热情。

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 | 绪论 | 了解：边坡涉及的工程问题；边坡破坏模式。  掌握：边坡与滑坡的概念；边坡分类及其破坏的危害性。 | 2 | 通过千将坪滑坡、舟曲泥石流等典型案例介绍激发学生对课程的认可和社会责任感。 | 讲授+课外阅读  指标点1-3 |
| 2 | 1 边坡稳定性分析 | 了解：边坡稳定性影响因素；稳定性分析方法及其使用条件；边坡工程地质勘查基本技术要求；边坡工程地质勘查方法。  掌握：常用的几种边坡稳定性方法：工程地质类比法、刚体极限平衡法等，常用方法的选择原则；边坡稳定性评价 | 4 | 了解国内科学家在边坡稳定性分析方法所做出的杰出贡献，激发爱国情怀。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 3 | 2坡率法与削坡减载设计 | 了解：坡率法及减重设计的特点和适用范围。  掌握：坡率法设计方法；减重设计方法。 | 4 |  | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 4 | 3 重力式挡墙的设计与施工 | 了解：重力式挡土墙的分类、特点和适用范围；挡土墙的施工方法  掌握：重力式挡土墙选型、方案设计的要求、步骤和方法；重力式挡土墙的设计计算。 | 6 | 通过了解我国公路建设及挡土墙的应用，增强自豪感和学习兴趣。 | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 5 | 4 抗滑桩的设计与施工 | 了解：抗滑桩的分类、特点和适用范围；抗滑桩常见的施工方法。  掌握：抗滑桩选型、桩截面设计、桩长、桩间距设计等方案设计的要求、步骤和方法；掌握抗滑桩的设计计算 | 4 | 了解国产大型施工仪器设备，增强自豪感和学习兴趣，进行爱国敬业的情感引导。 | 研讨  指标点2-3  指标点10-3 |
| 6 | 5 锚杆（索）设计与施工 | 了解：锚杆的类型、特点和适用范围。  掌握：锚杆选型、截面设计、锚固段、锚筋等方案设计的要求、步骤和方法；锚杆的设计计算；锚杆试验的操作及适用性；预应力锚索设计与计算方法。 | 4 |  | 讲授+作业  指标点1-3 |
| 7 | 6 加筋边坡和加筋土挡墙的设计与施工 | 了解：地加筋土的特点和工作原理；加筋土常见的施工方法。  掌握：加筋土边坡及加筋土挡墙方案设计的要求、步骤和方法。 | 4 | 认识加筋土边坡、挡墙在路基工程中的应用，对国家经济建设的重要意义。 | 讲授+作业  指标点2-3 |
| 8 | 7 边坡工程监测 | 了解：边坡工程监测的意义及适用性。  掌握：边坡工程监测的内容和常用方法；各项监测项目及其适用性；边坡监测方案设计的要求、步骤和方法；边坡监测内容、方法、操作和原理。 | 4 | 了解边坡监测诸多方法及国内学者在边坡监测方法及其对重大滑坡预警预报中所做出的贡献。 | 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．主体教材

边坡工程，叶万军等，第二版，中国矿业大学出版社，2017年6月

边坡工程：设计·监测·鉴定与加固，刘兴远等，第二版，中国建筑工业出版社，2015年

3．教学参考

建筑边坡工程手册，雷用等，中国建筑工业出版社，2018

陆路交通隧道-滑坡体系变形机理与控制技术，马惠民等，科学出版社，2020年

滑坡灾害.院士谈减轻自然灾害，陈颙，地震出版社，2020年

4. 规范标准

煤炭工业露天矿边坡工程设计标准（GB51289-2018）

煤炭工业露天矿边坡工程监测规范（GB51214-2017）

建筑边坡工程施工质量验收标准（GB/T51351-2019）

岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范（GB50086-2015）

建筑边坡工程技术规范（GB50330-2002）

岩土工程勘察安全标准（GB/T50585—2019）

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为地质工程专业主干课程，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，重点介绍边坡工程相关知识、能力和分析问题的方法，主要包括工程地质勘查、边坡稳定性分析、治理设计等工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力，通过课堂教授、小组研讨和自主学习，使得学生具备运用科学的方法去解决边坡问题的能力及从事边坡工程设计的应用能力。

2. 教学策略

本课程以工程型课程教育理念为指导进行课程建设与教学，组织学生分组开展边坡治理工程设计，提升学生解决边坡问题的能力。

3. 教学方法

本课程采用课堂讲授、工程实践、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，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邮箱、电话，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

本课程采用考试和平时考核相结合的考核方式。

随堂测验、课外作业等考核成绩占总成绩的20%；期末考试成绩占总成绩40%；分组工程设计报告占总成绩20%；分组汇报占总成绩20%。

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、设计性试验等方式进行。

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：周 昌

审定者：于 庆

批准者：刘志新

课程编号：M05248

《基坑与地下工程》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

《基坑与地下工程》是地质工程专业工程地质与岩土工程课组的专业主干课程，创新创业课程；其先修课程是土质土力学、岩石力学、工程地质学和钢筋混凝土结构原理等；适用于地质工程专业本科生。该课程主要讲述基坑与地下工程的结构构造、围岩分级与围岩压力确定、地下工程结构设计计算、基坑工程及其支护结构设计、地下水控制、目前常见地下工程施工方法、建设与运营期间灾害及其防护方法等；通过该课程的学习，使学生掌握有关基坑工程、地下工程的设计、建造原理和计算方法，理解基坑与地下工程围岩稳定性的影响因素及其与施工方法的关系，了解地下工程与基坑工程施工工艺，培养学生运用所学基础知识计算和分析地下工程（含基坑工程）结构的能力以及解决实际工程设计与施工等工作的初步能力。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生了解或掌握有关基坑与地下工程的基本知识，了解基坑与地下工程总体设计的基本原理和设计方法，了解判断围岩稳定性的分析方法，熟练掌握围岩分级方法，掌握围岩压力的特性及其计算方法，了解衬砌结构计算的基本方法，具备基坑与地下结构设计计算的基本能力，能够明确钻爆法、新奥法、隧道掘进机、盾构法、沉管法的施工工艺流程及其适用条件，熟悉基坑与地下工程常见灾害，了解灾害防护与处治工程措施，通过学习、训练，具备与基坑与地下工程活动相关的职业规范和设计、施工等实践能力。

教学分目标：

教学目标1：

全面了解基坑与地下工程历史及其发展，了解基坑与地下工程总体设计的基本原理和设计原则，掌握基坑与地下工程的设计工作方法，了解判断围岩稳定性的分析方法，熟练掌握围岩分级方法。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标2：

熟悉基坑与地下工程常见灾害，了解灾害防护与处治工程措施。（支撑本专业毕业要求3.1）

教学目标3：

掌握围岩压力的特性及其计算方法，了解衬砌结构计算的基本方法，具备地下结构设计计算的基本能力；掌握基坑工程支护结构与地下水控制设计的基本原理和设计方法，具备基坑支护结构设计计算的实际能力。明确钻爆法、新奥法、隧道掘进机、盾构法、沉管法的施工工艺流程及其适用条件。（支撑本专业毕业要求3.2）

教学目标4：

具备与基坑与地下工程活动相关的职业规范和设计、施工等实践能力，能够在设计与施工等环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。（支撑本专业毕业要求6.1）

教学目标5：

将家国情怀、社会主义核心价值观、工程安全、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，为我国地质工程事业发展作出自己的贡献。（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 | 备注 |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握：基坑与地下工程的基本概念；  了解：基坑与地下工程的作用及其分类；基坑与地下工程的发展简况。 | 1 |  |
| 2 | 第2章  地下工程地质环境与围岩分级 | 掌握：围岩分级的工程目的与分级方法；  了解：围岩分级的研究现状。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  地下工程结构构造 | 了解：隧道衬砌横断面设计方法；洞门与明洞形式及构造；  掌握：基坑与地下工程衬砌类型及支护结构形式。 | 2 |  |
| 4 | 第4章  地下工程支护结构设计计算方法 | 了解：基坑与地下工程结构计算理论的发展；常用的地下工程结构计算方法；围岩压力的荷载-结构模型、地层-结构模型、支护特征曲线等设计计算方法；  熟悉：围岩压力的概念及其分类；  掌握：围岩松动压力的计算方法。 | 4 | 研讨0.5学时 |
| 5 | 第5章  基坑支护结构 | 了解：基坑支护结构常见型式；  掌握：不同支护结构型式的适用条件。 | 3 |  |
| 6 | 第6章  基坑支护设计方法 | 了解：基坑支护设计的主要内容；  掌握：水平荷载计算方法；重力式水泥土墙的设计方法；土钉墙的设计方法；支挡式结构设计方法。 | 15 | 实验10学时 |
| 7 | 第7章  基坑地下水控制 | 了解：基坑地下水控制方法；降水引起的地层变形计算方法；  掌握：基坑地下水控制工程设计方法；流砂等灾害的防治措施。 | 2 | 研讨0.5学时 |
| 8 | 第8章  基坑与地下工程施工方法 | 了解：目前基坑与地下工程施工的几种常用方法；水下隧道施工的沉管法施工流程；  掌握：钻爆法施工的特点及其工艺流程；新奥法施工的基本原理、施工技术与工艺；  熟悉：隧道掘进机TBM的特点、类型、构造与适应条件及其施工工艺流程、工程注意事项；盾构机的类型、适用条件与施工工艺流程。 | 9 | 研讨4学时 |
| 9 | 第9章  基坑与地下工程灾害与防护 | 了解：基坑与地下工程常见病害与防治；  掌握：基坑与地下工程的水害及其防治方法；  熟悉：基坑与地下工程衬砌裂损及其防治；基坑与地下工程冻害及其防治；基坑与地下工程衬砌腐蚀及其防治。 | 2 | 研讨0.5学时 |
| 合计 | |  | 40 |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 基坑支护结构的剖面设计计算 | 1.根据场地工程地质水文地质条件，结合《建筑基坑工程技术规程》等国家规范规程的要求，提出基坑支护结构方案；  2.利用理正基坑支护结构设计软件进行基坑支护结构的剖面设计以及稳定性验算；  3.提交基坑支护结构剖面设计计算说明书。 | 5 |  |
| 2 | 基坑支护结构的整体设计计算 | 1.利用理正基坑支护结构设计软件进行基坑支护结构的整体设计；  2.提交基坑支护结构整体设计计算说明书。 | 5 |  |
| 合计 | |  | 10 |  |

三、课程思政设计

1．绪论部分与施工方法章节中，引导学生正确认识我国基坑与地下工程的发展和研究现状，通过正能量话题与工程实例，提升学生对我国基坑与地下工程研究成果和前景的自信心和自豪感。

2．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守职业操守，具备职业道德。

3．在基坑与地下工程设计方法与施工方法章节中，引导学生关注工程安全、环境保护与职业健康等，培养学生对于工程建设安全和环境保护的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质工程专业基坑工程、地下工程、隧道工程方向博士学位和副教授及以上职称的教师。

主讲教师：博士及以上学历，副教授及以上职称，具有地下工程相关课程的学习经历。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

隧道工程，朱永全、宋香玉主编，第3版，北京：中国铁道出版社，2015.

**2．教学参考资料**

[1]张俊儒. 隧道工程[M]. 成都：西南交通大学出版社，2013.

[2]覃仁辉、王成编著. 隧道工程（第3版）[M]. 重庆：重庆大学出版社，2011.

[3]王长柏、汪鹏程主编. 隧道工程[M]. 武汉：武汉大学出版社，2014.

[4]国家铁路局. 铁路隧道设计规范：TB10003-2016[S]. 北京：中国铁道出版社，2016.

[5]中华人民共和国交通运输部. 公路隧道设计规范（第1册土建工程）：JTG3370.1-2018[S]. 北京：人民交通出版社股份有限公司，2018.

[6]龚晓南．基坑工程实例[M]．北京：中国建筑工业出版社，2014.

[7]刘起霞．基坑工程[M]．北京：中国电力出版社，2015.

[8]中国大学MOOC《隧道工程》，中南大学建设，网址：https://www.icourse163.org/ course/CSU-1003514006.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业主干课程，重点在于向地质工程专业学生介绍基坑与地下工程的基本知识和培养学生的专业素养能力，其内容设置以理论结合实践的原则，在介绍基坑与地下工程设计与施工知识的同时，要注重构建从理论基础到工程实践的思路体系。

2．教学策略

课程内容以基坑与地下工程专业知识理论为基础。同时，鉴于基坑与地下工程在不断实践发展中，授课教师要注重结合目前最新的工程实践内容，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础教学内容的前提下，根据目前最新工程实践与设计理论发展对其它授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、研讨教学与实验教学相结合的方式进行。

4．教学场地与设施

课堂教学和研讨教学需要多媒体教室，实验教学需要计算机机房。

5．教学服务

授课教师除了进行课堂讲授、组织课堂研讨外，还应向学生及时提供答疑服务；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展相应习题布置，作业应全部批改，并进行作业评讲；讲解课程实验内容并指导上机实验，实验报告应全部批改。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考核（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

1.过程性考核（30%）

包括课堂出勤、课堂学习研讨、课后作业测评、课程实验等，分别占过程性考核成绩的10%、30%、20%、40%。

2.结果性考核（70%）

结果性考核的形式为考试（开卷），该部分占总成绩70%。

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：李小琴

审定者：杨伟峰

批准者：刘志新

课程编号：M05307

《水文测验》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

16学时（课外学时）

《水文测验》课程是水文学的重要组成部分，是水文与水资源工程专业主干课程，也是校企合作课程；其先修课程是水文学原理；适用于水文与水资源工程专业本科生。该课程主要讲述水文测站布设的基本原理、内容及方法；江河湖库等水体的水文要素测量、计算及资料整编的基本原理和方法；水文信息数据的收集、处理、存储和检索的方法；水文测验误差分析的方法；水文信息传输与自动测报系统的介绍；水文信息管理等内容。通过该课程的学习，使学生掌握水文信息采集和水文数据处理的基本概念、基本理论、基本方法和进行基本技能的训练，并使学生了解学科的发展方向，有助于学生更好地学习后续的专业课，并为今后从事水文信息采集、水文数据处理方面的教学、科研、生产工作打下一定的基础。

一、课程目标

教学总目标：

本课程的主要目的是使学生掌握水文信息采集、水文数据处理、水文信息传输和水文信息发布的基本概念、基本原理和基本方法，并进行水文测验和信息处理等方面的基本技能训练，熟悉水文资料的收集、传输、整理、存储、检索等过程中自动化的实现手段，并使学生了解学科的发展方向以及国内外水文信息技术的发展水平和趋势，有助于学生更好地学习后续的专业课，并为今后从事水文信息采集、水文数据处理方面的教学、科研、生产工作打下一定的基础。

教学分目标：

教学目标1：

掌握水情要素的基本概念；具有利用有关数据处理知识，进行水文气象资料整编的能力（支撑本专业毕业要求1.3）

教学目标2：

能够根据相关科学原理，分析水情要素的成因及时空分布；掌握各要素的测验原理、方法和技能。能够根据特定条件，确定水情要素观测、计算方案（支撑本专业毕业要求2.2）

教学目标3：

熟练掌握现有水文要素观测仪器的原理和使用方法；能够根据不同的条件，选择合适的观测仪器和设备实施水文要素测验工作（支撑本专业毕业要求5.1）

教学目标4：

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.掌握水情要素的基本概念；具有利用有关数据处理知识，进行水文气象资料整编的能力 | 1.3能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2.能够根据相关科学原理，分析水情要素的成因及时空分布；掌握各要素的测验原理、方法和技能。能够根据特定条件，确定水情要素观测、计算方案。 | 2.2、能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源复杂工程问题的整个过程与环节。 | 2.问题分析 |
| 3.熟练掌握现有水文要素观测仪器的原理和使用方法；能够根据不同的条件，选择合适的观测仪器和设备实施水文要素测验工作。 | 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 |

1. 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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 了解水资源现状及水资源短缺原因  熟悉中国水信息技术发展的趋势与特点 | 1 |  |
| 2 | 第2章测站与站网 | 掌握测站与站网的基本概念  了解测站设置的基本原则  熟悉收集水信息的基本途径 | 3 | 课外1学时 |
|  | 第3章降水观测 | 了解雨量站布设与降水观测场地的基本要求  掌握常用雨量观测仪器及基本原理  熟悉降雨资料整理与观测误差分析方法 | 2 | 课外2学时 |
|  | 第4章水位观测 | 了解水位观测仪器及其基本原理  掌握水位数据处理及资料整编的基本方法 | 2 | 课外1学时 |
|  | 第5章流量测验 | 了解测流的基本方法和主要仪器  熟悉流域断面设置及基本测量方法  掌握流速测量及流量计算的主要方法 | 8 | 课外4学时 |
|  | 第6章泥沙测验 | 了解泥沙测验的基本任务  熟悉悬移质输沙率的基本测量方法 | 2 | 课外1学时 |
|  | 第7章地下水监测 | 了解地下水资源开发利用现状及主要问题  熟悉地下水监测工作的主要内容 | 2 | 课外1学时 |
|  | 第8章水质信息采集 | 了解水质信息采集主要手段与方法  掌握水质数据处理及整编工作方法 | 2 | 课外1学时 |
|  | 第9章流量数据处理 | 掌握流量与水位关系曲线及其相关处理方法  掌握流量数据处理的基本方法与资料整编工作  了解水文数据处理发布的主要方式 | 6 | 课外4学时 |
|  | 第10章泥沙数据处理 | 熟悉泥沙数据处理的基本方法  了解泥沙数据的合理性检查方法 | 2 | 课外1学时 |
|  | 第11章水信息系统简述 | 了解水文信息的收集传输与处理方式  了解目前国内外常用的水文自动测报系统 | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

**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 | 第2章测站与站网 | 了解站网布局的基本发展情况 | 1 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章降水观测 | 熟悉传统降水观测设备及新兴设备 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第4章水位观测 | 理解我国水位观测主要基准 | 1 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第5章流量测验 | 观看现场流量测验资料  熟悉流量测验基本规范及常规仪器操作方法 | 4 | 现场或线上 |  |
| 5 | 第6章泥沙测验 | 熟悉泥沙测验的基本操作 | 1 | 现场或线上 |  |
| 6 | 第7章地下水监测 | 熟悉我国基本地下水监测情况 | 1 | 现场或线上 |  |
| 7 | 第8章水质信息采集 | 理解水质处理基本方法 | 1 | 现场或线上 |  |
| 8 | 第9章流量数据处理 | 理解典型断面流量-水位关系曲线  熟悉关系曲线基本绘制规则  了解水文信息资料整编目的与意义 | 4 | 现场或线上 |  |
| 9 | 第10章泥沙数据处理 | 了解泥沙处理的基本步骤 | 1 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

三、课程思政设计

1．绪论部分，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课程过程中，弘扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守和职业道德

3．流量测验部分，重点培养学生勇于奉献、团队协作精神；资料整编部分则重点培养学生认真求实的精神，激发学生扎根服务水文基层岗位、服务水利行业和国家现代化建设。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程专业博士学位且具有相关专业副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程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。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

谢悦波. 水信息技术.北京：中国水利水电出版社，2009

2．教学参考

1）赵志贡等编.水文测验学.郑州：黄河水利出版社，2005.

2）刘青娥,杨芳,郑冬燕.水信息技术.北京：中国水利水电出版社，2013

3）魏文秋,张利平. 水文信息技术.武汉：武汉大学出版社，2003

4）李世镇,林传真.水文测验学.南京：河海大学出版社，1998.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水利类等专业的一门重要基础课，重点在于向学生介绍水文信息采集、处理和传输等方面的基本概念和基本原理，其主要内容设置应遵循技术性和体系化的原则，既要保证学科知识体系的系统性和完整性，同时要兼顾课程实践操作性强的特征，加宽加深理论基础，引导学以致用，重在培养学生分析问题的能力。

2．教学策略

本课程突出实践性和开放性。本课程将给与授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍，并适时根据水信息技术的发展补充当前最新的水信息观测技术与手段。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、现场教学相结合的教学方法

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，现场教学利用资源学院水文水资源实验室以及徐州市水文局野外观测站。

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，采取预约答疑服务；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展水文资料整编任务，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业批改量不低于50%，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

课堂学习研讨、课外作业、课堂随堂测验、课堂出勤作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%

2．结果性考核（70%）

采用考试方式，根据试卷内容可采取开卷或闭卷方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H | M |
| 分数/百分比 | 40 | 40 | 20 |

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

本课程教学质量标准也应用于选修该课程的全校其他理工科本科专业。

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：宋晓猛

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05308

《水文预报》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水文预报》课程是水文与水资源工程专业的专业主干课，其先修课程有《水文学原理》，《水文测验学》和《气象学与气候学》。该课程主要适用于水文与水资源工程专业。课程主要内容包括：流域产流，流域汇流，河道流量演算与洪水预报，流域水文模型以及实时洪水预报等。流域产流部分重点介绍产流机制的分析、流域蒸散发的计算、实测径流中基流的分割以及净雨的计算方法，包括蓄满产流模型和超渗产流模型。流域汇流部分重点介绍单位线方法、瞬时单位线方法以及等流时线方法。河道流量演算部分重点介绍流量演算方法的基本原理，特征河长法、马斯京根法以及相应水位（流量）预报方法。流域水文模型部分重点介绍流域水文模型的概念以及概念性流域水文模型，其中包括新安江模型和水箱模型。通过该课程的学习，使学生在全面掌握水文预报的基本理论、基本方法和基本技能的基础上，能够制定水文过程各环节的预报方案，并能利用预报方案实施水文预报，具有较强的从事水文预报工作的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生明确理解水文预报工作对社会、经济发展的意义和重要性；熟知目前国内外水文预报理论和方法的研究进展和研究热点；掌握水文预报的基本原理、基本理论和基本技能；能够将现代技术（计算机和地理信息系统）用于解决水文预报问题，特别是预报方案的制作；掌握实际水文预报工作的基本步骤和基本过程；能够根据所学理论和方法制订科学合理的水文预报方案；具有实施水文预报并对预报结果进行综合分析的能力。可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达、描述和模拟降雨径流形成的各个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程。(支撑本专业毕业要求2.2)

目标2：能够基于相关科学原理和数学模型方法，开发设计降雨径流形成的各个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程的预报方案。 (支撑本专业毕业要求3.1)

目标3：能够基于水文学等科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，分析现有水文预报方法（产流、流域汇流及河道洪水验算等）存在的问题和不足，探寻改进方法或新的方法和技术。(支撑本专业毕业要求4.1)

目标4：能够选择现代信息技术（如GIS）和水文模型，对降雨径流形成个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程，进行模拟和预测。(支撑本专业毕业要求5.1)

目标5：明确理解水文预报工作在社会、经济发展中的社会效益和经济效益，以及作为水文预报工作者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。(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 | 对应毕业要求 |
| 1 | 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达、描述和模拟降雨径流形成的各个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程。 | 2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源复杂工程问题的整个过程与环节 | 2问题分析 |
| 2 | 能够基于相关科学原理和数学模型方法，开发设计降雨径流形成的各个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程的预报方案。 | 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 | 能够基于水文学等科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，分析现有水文预报方法（产流、流域汇流及河道洪水验算等）存在的问题和不足，探寻改进方法或新的方法和技术。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源复杂工程问题的研究路线及实验方案； | 4 研究 |
| 4 | 能够选择现代信息技术（如GIS）和水文模型，对降雨径流形成个环节（产流、汇流及河道洪水传播）及全过程，进行模拟和预测。 | 5.1使用现代工具 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 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 内容包括：水文预报的概念、分类、方法及实际水文预报工作的步骤和过程。要求：对以上内容明确理解。 | 2 |  |
| 2 | 第2章流域产流 | 内容包括：产流量计算的基本概念、产流方式论证、流域蒸散发量计算、实测径流分析、前期雨量指数模型以及蓄满产流模型和超渗产流模型的理论基础、模型结构及模型应用方法。要求：能够根据流域特征选择产流预报方案，实施产流过程计算。 | 6 | 研讨  1学时 |
| 3 | 第3章流域汇流 | 内容包括：流域径流汇流的物理过程及流域出口断面流量的组成、单位线的分析及应用方法、地貌单位线的理论、等流线法等。要求：能够根据流域特征制定科学合理的汇流预报方案。 | 6 | 研讨  1学时 |
| 4 | 第4章河道流量演算与洪水预报 | 内容包括：相应水位（流量）预报方法的理论基础及不同水面情况下的预报方案、流量演算法的理论基础以及特征河长和马斯京根预报方法。要求：能够根据河段具体特征选择和制定预报方案。 | 6 | 研讨  1学时 |
| 5 | 第5章流域水文模型 | 内容包括：流域水文模型的基本理论、新安江的结构、计算方法及参数率定。要求能够使用新安江模型模拟降雨径流。 | 4 |  |
| 合计 | |  | 24 |  |

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 | 第2章流域产流 | 内容主要为针对流域的产流计算。要求学生掌握下垫面条件空间分布不均匀时蓄满产流模型和超渗产流模型的理论、结构及应用方法。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章流域汇流 | 主要内容为单位线的分析及应用。要求学生掌握不同资料条件下流域汇流单位线分析方法；掌握利用单位线进行洪水预报的方法、步骤及过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第4章河道流量演算与洪水预报 | 主要内容为基于马斯京根模型的预报方法：要求学生掌握马斯京根模型参数的分析方法以及连续演算的方法、步骤及过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第5章流域水文模型 | 主要内容为新安江模型。要求学生掌握流域水文模型的基本理论、结构及计算方法；掌握新安江模型的参数率定方法及过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

1.借助短视频介绍我国历史上的洪涝灾害及劳动人民与洪涝灾害斗争的历史，激发同学作为水文专业学生的责任感和使命感。

2.通过历史典型案例，使学生明确理解水文预报在社会、经济发展中的重要意义以及作为一名水文预报工作者应该承担的责任。

3.在流域产汇流预报内容讲授过程中，通过典型案例的介绍，培养学生在日常生活及工作过程中的自我保护和保护他人的意识。

4.在整个课程教学过程中，使学生明确理解尽管水文预报存在误差是必然，但通过自己的努力尽可能地减小预报误差，是对国家、社会和人民生命财产安全负责所必须的。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1．主体教材

水文预报，包为民，张建云，第5版，中国水利水电出版社，2018年

2．教学参考

（1）包为民.水文预报（各版次）[M],中国水利水电出版社

（2）林三益.水文预报（第二版）[M],中国水利水电出版社,2001

（3）詹道江，徐向阳，陈元芳.工程水文学[M],中国水利水电出版社,2014

（4）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

（5）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

1.教学构思

本课程是水文水资源专业的专业主干课程，重点介绍水文预报的基本理论和基本方法，主要内容是根据降雨过程计算流域出口断面的径流过程，包括坡地产流、坡地汇流以及河道洪水演进。课堂教学应该按产流、坡地汇流及河道验算顺序进行，最后是这些子过程的综合体流域水文模型。

2.教学策略

以教材为基础，讲授内容按照基本原理和理论、利用原理和理论描述流域水文过程、水文预报方案制定的顺序展开；适时增加目前国内外水文预报新理论、新方法；鼓励并引导学生将现代技术应用于水文预报方法和技术改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂教学为主，讨论为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以现场答疑或电话、微信及QQ方式提供答疑。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1.过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2.结果性考核（70%）

结课考试采取闭卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H | M | M |
| 分数/百分比 | 30 | 30 | 20 | 20 |

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

本课程质量标准适用于水文水资源本科专业。

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：孔凡哲

审定者：徐智敏

批准者：刘志新

课程编号：M05309

《水资源评价与利用》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

8学时（课外学时）

水资源评价与利用是水文与水资源专业的专业主干课，其先修课程为《地下水动力学》和《水文学原理》。该课程围绕水资源数量和质量的分析方法展开，为水资源开发利用提供理论与技术支持。该课程主要讲述地下水资源量的计算方法，地下水允许开采量的计算方法，地表水资源量的计算方法，降水、蒸发、径流量的分析处理方法，地表水可利用量的计算方法，水资源量重复量的确定方法，水资源质量评价方法，水资源开发利用的工程及途径。通过该课程的学习，使学生掌握水资源评价和利用的方法。

一、课程目标

教学总目标：

掌握水资源评价中的基本概念，掌握地下水补给量、排泄量、存储量、地下水资源量、地表水资源量、地下水可开采用量、地表水可利用量、地下水和地表水重复量、水资源总量、地表水质量和地下水质量的评价方法，掌握解析法、参数法和水均衡法进行水资源评价的基本原理和进行水资源评价的基本过程，掌握水资源开发利用的工程及途径，理解水资源开发利用评价。使学生具有通过收集整理和分析水文资料进行水资源评价和利用的专业能力。使学生具有节约和保护水资源的社会责任感和历史使命感。将本课程分成5个子目标。

目标1：掌握水资源评价中的基本概念，掌握采用解析法、参数法、水均衡法进行地下水补给量、排泄量和存储量计算的基本原理和计算过程，并通过比较与综合对计算结果进行合理性分析。（支撑本专业毕业要求1.4）

目标2：掌握地下水资源量、地表水资源量、地表水地下水重复量和水资源总量的基本评价方法，分析计算结果的合理性，能够对不同情况下的计算结果行对比分析，并得出结论。（支撑本专业毕业要求2.3）

目标3：掌握根据基本水文地质图件和条件进行地下水资源量和地下水可开采量评价。使学生具有通过收集整理和分析水文资料进行水资源评价和利用的专业能力。（支撑本专业毕业要求4.3）

目标4：掌握水资源开发利用与环境的关系，包括地下水质量评价、地下水可开采量和地表水可利用量的含义和计算方法、环境水文地质问题等，并能分析水资源开发利用对环境的影响，理解水资源开发利用评价。（支撑本专业毕业要求7.2）

目标5：明确理解水资源评价计算工作的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文工作人员应该承担的责任；使学生具有节约和保护水资源的社会责任感和历史使命感。(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 | 掌握水资源评价中的基本概念，掌握采用解析法、参数法、水均衡法进行地下水补给量、排泄量和存储量计算的基本原理和计算过程，掌握地表水资源评价中的数据的处理分析方法，并能通过比较与综合对计算结果进行合理性分析。 | 1.4.能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源工程问题解决方案的比较与综合分析。 | 1.工程知识 |
| 2 | 掌握地下水资源量、地下水可开采量、地表水资源量、地表水可利用量、地表水地下水重复量和水资源总量的基本评价方法，分析计算结果的合理性，能够对不同情况下的计算结果行对比分析，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 |
| 3 | 掌握根据基本水文地质图件和条件进行地下水资源量和地下水可开采量评价。使学生具有通过收集整理和分析水文资料进行水资源评价和利用的专业能力。 | 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 | 掌握水资源开发利用与环境的关系，并能分析水资源开发利用对环境的影响，理解水资源开发利用评价。 | 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 |

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 内部包括：水资源的含义，国内水资源评价历史，我国水资源现状，水资源评价的基本流程。要求：理解我国水资源现状和水资源评价的基本流程。 | 1 |  |
| 2 | 第2章  地下水资源量评价 | 内容包括：地下水类型区，各种地下水量及资源量的计算方法，地下水可开采量的计算方法，环境水文地质问题。要求：掌握根据基本水文地质图件和条件进行地下水资源量和地下水可开采量评价。 | 14 | 课外3学时 |
| 3 | 第3章  地表水资源量评价 | 内容包括：降水、蒸发资料的整理和分析方法，地表水资源量计算方法，地表水可利用量计算方法。要求：掌握以上内容。 | 10 | 课外3学时 |
| 4 | 第4章  水资源总量评价 | 内容包括：水资源总量的含义，单一山丘区、单一平原区和混合地貌类型区的地表水和地下水的重复量、水资源总量计算方法。要求：掌握以上内容。 | 3 | 课外2学时 |
| 5 | 第5章  水资源质量评价 | 内容包括：地下水和地表水水质的单指标和综合指标评价方法。要求：了解地下水和地表水质量标准，能够根据水样分析数据进行水质评价。 | 2 |  |
| 6 | 第5章  水资源开发利用评价 | 内容包括：水资源开发利用现状分析，需水预测，供水预测，供需平衡分析。要求：了解水资源开发利用现状分析的内容，理解需水预测方法，理解供水预测，理解供需平衡分析。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

**2. 课外学时教学安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 第2章  地下水资源量评价 | 内容包括：根据常用的水文地质图件分析水文地质条件，包括含隔层的空间分布、地下水补径排泄和水文地质参数等。要求：能独立进行图件的阅读分析。 | 3 | 线上和线下 |
| 2 | 第3章  地表水资源量评价 | 内容包括：地表水可利用量的实例分析讨论。要求：掌握地表水可利用量计算分析的方法。 | 3 | 线上和线下 |
| 3 | 第4章  水资源总量评价 | 内容包括：不同地貌类型区的地表水和地下水重复量的识别和计算的实例分析。要求：掌握地表水和地下水重复量的识别和计算分析方法 | 2 | 线上和线下 |
| 合计 | |  | 8 |  |

三、课程思政设计

1.在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，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）在绪论我国水资源现状讲授部分，明确我国水资源短缺和水资源污染的现状，加强节约和保护水资源的社会责任和使命。

（2）在讲授地下水资源可开采量和地表水可利用量部分，明确水资源的过量开发利用将引起环境问题，加强合理开发利用水资源进行保护环境的社会责任和使命。

（3）在讲授水资源质量评价部分，明确人类活动是影响水质变差的主要因素，加强学生保护水环境的社会责任和使命。

2.水资源评价是地表和地下水相关课程知识的综合运用，应增强学生综合利用知识和独立解决实际问题的意识，形成科学严谨的学风。

四、师资队伍

本课程设课程负责人一名，要求讲师及以上职称，具有本专业丰富的教学经验和较强的组织管理能力。

主讲教师2名，要求讲师及以上职称，具有本专业丰富的教学经验。能有足够时间和精力投入到教学和学生指导工作中，积极参与教学研究与改革。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

水资源评价，董贵明等，第一版，中国矿业大学出版社，2020。

2．教学参考

水资源评价，[王双银](https://www.amazon.cn/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E7%8E%8B%E5%8F%8C%E9%93%B6&search-alias=books)等，第二版，黄河水利出版社，2014。

六、教学组织

本课程教学应重视教学方法的改革，根据教学内容采取不同教学方法，例如启发式、讨论式、实例引入式等，并进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣，训练学生解决实际问题的能力。本课程加强实践环节的教学、增强应用能力的培养，教学手段为以多媒体教学课件为主、适当辅以板书。

本课程每章均布置课堂外作业，每周安排答疑时间，采用面对面或线上答疑的方法进行，任课教师对每章作业至少批改1/2，并在适当时间对作业情况做出总结和点评。

七、课程考核

本课程从平时表现、应用训练、期末考试等多方面综合进行成绩评定。

考核方式：期末考试采用闭卷方式，成绩占70%；作业、研讨等综合表现为平时成绩，占20%；教学期间的测试成绩占10%。

考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | M | H | L | M |
| 分数/百分比 | 25 | 40 | 10 | 25 |

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）本教学质量标准适用于水文与水资源工程等专业。

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：董贵明

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05310

《矿井水害防治》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

16学时（课外学时）

《矿井水害防治》课程是水文与水资源工程专业的专业主干课程和校企合作特色课程，也是研究生共享课程。其先修课程是《普通地质学》、《构造地质学》、《水文地质学基础》、《地下水动力学》以及《专门水文地质学》等。适用于水文与水资源工程，地质工程，安全工程，采矿工程等专业。本课程主要讲授我国矿井水害的现状及其危害，矿井水害的形成条件，矿井突水机理及其预测评价方法，矿井涌水量的计算方法，矿井水害防治的技术和方法，矿井突水的灾后治理技术，保水采煤与矿井水综合利用等基本理论和技术。通过本课程的学习，使学生系统地了解和掌握矿井水害防治的基本概念、基本理论、技术和方法，掌握相关的基本技能，在此基础上结合煤矿开采的具体条件，具备分析、研究和解决现场与矿井水害防治相关的复杂工程问题的能力，更好地服务煤矿安全生产及相关研究。

一、课程目标

本课程的教学目标是通过教学使学生了解我国矿井水害的现状及其危害，系统掌握矿井水害防治的基本概念、基本理论和基本技术方法；初步建立正确的分析和解决矿井水害问题的技术思路；培养学生运用地质、水文地质、地球物理勘探、水环境及水文化学和采矿工程等多学科知识综合分析和解决问题的能力，并初步建立多学科交叉和知识融合的能力；使学生逐步形成能够合理运用有关技术方法制订正确的矿井水害防治的技术方案的能力，并建立矿井水害防治和矿井水资源合理利用、协调发展的正确思想；培养学生针对具体问题，通过查阅文献逐步形成自我学习和提高的能力，以及初步的创新意识。同时，明确理解解决矿井水害防治复杂工程问题的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。

具体将课程目标分为以下六个子目标：

目标1：能够分析解决实际矿井水害问题，在利用相关专业知识解决现场水文地质问题时能够认识到方案具有多样性，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：能够在针对有关矿井水害防治工程问题的方案设计过程中体现创新意识，并考虑各种安全、环境及其他影响因素。(支撑本专业毕业要求3.2)

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：明确理解解决矿井水害防治复杂工程问题的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。(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 | 能够分析解决实际矿井水害问题，在利用相关专业知识解决现场水文地质问题时能够认识到方案具有多样性，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 | 能够在针对有关矿井水害防治工程问题的方案设计过程中体现创新意识，并考虑各种安全、环境及其他影响因素。 | 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，M |
| 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，H |
| 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，M |
| 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,L |

二、课程内容、要求及学时分配

| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章概论 | 了解我国矿井水害的概况；  掌握矿井水害的概念、类型；  了解矿井水害防治技术的发展概况。 | 2 |  |  |
| 2 | 第2章矿井水害的形成条件 | 掌握矿井充水的水源、充水通道和影响矿井充水程度的各种因素，以及矿井水文地质类型的划分方法；  掌握综合分析矿井水害形成条件的技术方法和思路。 | 10 | 2 |  |
| 3 | 第3章矿井突水机理与预测评价方法 | 熟悉传统的矿井突水评价与预测理论；  了解顶底板岩层的破坏规律及矿井突水形成机理；  掌握矿井突水预测评价理论和方法。 | 8 | 4 | 课外采用现场或线上 |
| 4 | 第4章矿井涌水量预测 | 熟悉矿井涌水量预测的基本原则、步骤和方法；  掌握涌水量预测的降深曲线方程法，相关分析法，解析法，水均衡法；  了解时间序列分析法，数值法 | 6 | 2 | 课外采用现场或线上 |
| 5 | 第5章矿井水害防治的技术和方法 | 了解矿区地面防水工程；掌握井下防水技术，包括探放水、防水煤（岩）柱的留设、疏降设计及疏降水文地质计算、注浆堵水技术及应用等内容；  了解水闸门和水闸墙，矿井及露天矿排水。 | 10 | 4 | 课外采用现场或线上 |
| 6 | 第6章矿井突水的灾后治理技术 | 了解矿井突水后的水源判别方法、突水水量估算方法、被淹矿井恢复方法；  掌握矿井突水灾后抢险救灾的基本思路及应注意的问题。 | 2 | 4 | 课外采用现场或线上 |
|  | 第7章保水采煤与矿井水资源综合利用 | 了解矿区地下水及矿井水的资源性；熟悉缺水矿区保水采煤理论与技术；  了解大水矿区的煤水共采技术、矿井水资源化技术。本章可根据学时情况选用。 | 2 |  |  |
| 小计 | |  | 40 | 16 |  |
| 合计 | |  | 56 | |  |

三、课程思政设计

1、在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，增强他们作为水文专业学生或矿井水文地质工作者对社会的责任感和使命感：

（1）使学生明确理解现代矿井水文地质勘探、监控技术手段及最新矿井水害防控理论与技术原理解决有关矿井水文地质问题的重要性和对社会、经济发展的意义；

（2）明确理解作为一名矿井水文地质工作人员应该承担的社会责任。

2、培养并增强学生独立解决实际问题的意识，形成科学严谨的学风和工作作风。

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，且具有矿井水害防治相关教学、研究背景的副教授或教授职称教师。

主讲教师：具有矿井水害防治相关教学、研究背景，和上述专业博士学位的讲师及以上职称的教师，或具备现场矿井水害防治实践经验的高级工程师作为校外导师。

五、教材及教学参考

1、教材

（1）孙亚军、徐智敏主编，《矿井水害防治》（讲义）

（2）郑世书主编，《专门水文地质学》，徐州：中国矿业大学出版社，1999

2、教学参考

（1）武强主编，《煤矿防治水细则解读》，北京：煤炭工业出版社，2018

（2）武强主编，《煤矿防治水手册》，北京：煤炭工业出版社，2013

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专业主干课程和校企合作课程，结合矿井突水等水害问题是我国煤矿生产中的重大灾害问题之一的实际，本课程主要针对这一问题，结合相关研究成果，邀请具有现场防治水经验的校外导师，重点向学生讲授矿井水害的概、形成条件、预测方法、防治技术等内容，使学生掌握相关的完整知识体系和基本技能，以服务于生产实践，同时奠定从事相关研究的理论基础。

2、教学策略

本课程的主要教学策略是在讲授基本理论知识的基础上，在各个环节融入大量针对具体问题的分析讨论，其目的一是让学生主动思考，尽快运用所学知识分析问题、找出解决问题的技术方案；二是通过讨论及时发现学生在掌握相关知识方面的问题，尽快解决，通过不断纠正错误、补充知识弱点，形成扎实的理论基础的实践技能。授课教师应根据相关研究成果，在保证讲授基础内容的前提下，可根据具体情况对其他授课内容进行适当取舍。

3、教学方法

本课程以讲授搭建知识体系，把握重点概念和基础理论；以引导式讨论培养学生分析问题的能力和技术思路；以案例分析建立具象化的知识应用方法；以图示、数据等方式避免概念和技术方法的抽象化；以鼓励文献阅读引导自学能力的培养；以课间概括总结提示知识要点及主要内容；以成绩奖励促进学生的主动性和积极态度。

4、教学场所

选用多媒体教室。

5、教学服务

课程辅导答疑采用两种形式：根据学生要求安排必要面对面辅导答疑；提供教师多种联系试的网络辅导答疑。

作业要求及批阅反馈：本课程只在必要时设少量作业，批阅后在下次课堂教学时进行点评，并对其中优秀的作业给予成绩奖励。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1、过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2、结果性考核（70%）

结课考试采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | H | M | H | M | L |
| 分数/百分比 | 30 | 17 | 30 | 17 | 6 |

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、本课程质量标准使用与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：孙亚军、徐智敏

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05323

《水文专业经典文献阅读（双语）》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1.0学分

8学时（课外学时）

《水文专业经典文献阅读（双语）》课程是水文与水资源工程专业的双语教学专业选修课程。先修课程是水文学原理、水文地质学基础、地下水动力学、水环境化学等。课程主要内容是水文专业相关的经典英文文献的阅读，所选取经典文献主要由早年奠基作用的原版专著、当代规范化试验标准、国际期刊的专刊前言等组成，涉及井水力学、直线图解法、地下水模拟软件发展史、环境地球化学等内容。课程在阅读和分析水文水资源专业经典文献的基础上，加深对专业知识理解、拓宽专业知识视野，同时培养学生检索、阅读和分析专业文献的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，增大学生对经典外文文献的阅读量，加深学生对专业知识的理解，拓宽学生专业知识视野，具备基本的检索、阅读和分析专业文献能力和基本的英文准确表达能力。课程目标分为以下五个子目标：

目标1：能够利用经典文献涉及的地下水动力学、水环境和环境地球化学知识，分析学习和工作中遇到困难与问题。(支撑本专业毕业要求2.1)

目标2：能够运用经典文献中理论体系与方法，制定实验和工程方案，解决复杂的水文和水环境问题。(支撑本专业毕业要求4.1)

目标3：能够使用经典文献中涉及的规范试验方法、模拟工具和研究方法，理解它们的应用范围与特点。(支撑本专业毕业要求5.1)

目标4：能够通过检索、阅读和分析专业文献，了解国内外研究进展，意识到自主学习和终身学习的重要性。(支撑本专业毕业要求12.1)

目标5：明确理解水文统计与水文计算工作及内容的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文设计工作人员应该承担的责任。(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 | 能够利用经典文献涉及的地下水动力学、水环境和环境地球化学知识，分析学习和工作中遇到困难与问题。 | 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 | 能够运用经典文献中理论体系与方法，制定实验和工程方案，解决复杂的水文和水环境问题。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4.研究 |
| 3 | 学会使用经典文献中涉及的规范试验方法、模拟工具和研究方法，理解它们的应用范围与特点。 | 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 |
| 4 | 能够提高学生检索、阅读和分析专业文献的能力，为学生自主和终身专业学打下基础。 | 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、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |
| 1 | Hydraulics of wells (Hantush 1964) | 读懂经典原著Hantush《井水力学》(1964年)的主要知识结构，了解地下水动力学几十年来的发展，掌握相关的专业英语术语与英语表达。 | 4 | 2 |  |
| 2 | A generalized graphic method for evaluating formation constants (Cooper 1946) | 读懂地下水动力学中经典的直线法（Cooper-Jacob 1946）公开发表原文，理解为什么直线法是对配线法（Theis 1935）的有益补充，培养求实和求新意识。 | 4 | 2 |  |
| 3 | History of MODFLOW ( McDonald 2003) | 读懂McDonald 2003年写的MODFLOW发展史，思考MODFLOW如何发展为全球最主流地下水流模拟软件。 | 2 | 2 |  |
| 5 | HCT D 5744-96 (ASTM 2001) | 了解美国材料实验协会（ASTM）的动态淋滤标准试验方法Humidity Cell Test（HCT），理解制定标准实验方法和标准试验结果对比的意义，讨论中国如何引入和推广类似国际标准试验方法。 | 2 |  |  |
| 4 | Mechanism of ARD (Sherlock 1995) | 了解控制矿区水环境的主要水文地球化学过程，理解为什么中国煤炭矿区水环境不同于欧美及控制机理，学会基于经典文章进一步文献追索。 | 2 | 2 |  |
| 6 | Environmental geochemistry of modern mining (Seal 2015) | 读懂《Applied Geochemistry》2015年专刊“现代采矿环境地球化学”的前言，理解提出“环境”地球化学的时代意义，查阅文献并讨论我国目前矿山水文环境地球化学的研究现状与程度。 | 2 |  |  |
| 小计 | | | 16 | 8 |  |
| 合计 | | | 24 | |  |

三、课程思政设计

1.在教学过程中通过让学生思考以下问题，提高学术素养，增强他们作为水文专业的学生或水文工作者的社会责任感和使命感：

（1）早年，Cooper和Jacob提出直线图解法的求实和求新意义是什么？

（2）思考MODFLOW如何发展为全球最主流地下水流模拟软件；

（3）讨论中国如何引入和推广类似国际标准试验方法；

（4）查阅文献并讨论我国目前矿山水文环境地球化学的研究现状与程度。

2.课程为双语课程，开设双语专业课程的重要目的是培养学生阅读英语文献的能力，增强学生学习先进技术与世界接轨的意识，课程要求：

（1）掌握相关的专业英语术语与英语表达；

（2）学会基于经典文章进一步文献追索。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

教学参考

Chow. Applied Hydrology, Singapore, 1988.

Mahdi S. Hantush, Hydraulics of wells. Academic Press, New York and Longdon, 1964: 282-430.

Neuman, S.P. On methods of determining specific yield, Ground Water, 1987, 25(6): 679-684

M. Sophocleous. From safe yield to sustainable development of water resources - the Kansas experience．Journal of Hydrology, 2000, 235:27-43.

Seal R.R. Applied Geochemistry special issue in environmental geochemistry of modern mining [J]. Applies Geochemistry, 2015, (57):1-2.

Michael G. McDonald, Arlen W. Harbaugh. The history of MODFLOW. Groundwater, 2003, 41(2): 280-283

Sherlock E.J., Lawrence R.W. On the neutralization of acid rock drainage by carbonate and silicate minerals. Environmental Geology, 1995, (25): 43-54

Cooper H.H., Jacob C.E. A generalized graphic method for evaluation formation constants and summarizing well-field history. Transactions, American Geophysical Union, 1946, 27(IV): 526-534,

六、教学组织

1．教学构思

本课程为水文水资源专业的双语教学专业选修课程，重点是水文专业相关的经典英文文献的阅读，主要任务是通过阅读和分析水文水资源专业经典文章，加深学生对专业知识理解，拓宽专业知识视野。教学过程的最大特点是引导式、启发式和双语教学。

2．教学策略

以教材为基础，讲授水文计算的基本理论和基本方法；适时增加目前国内外水文计算新理论、新方法；鼓励并引导学生将现代技术应用于水文计算方法和技术改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

从都会学生检索、阅读和分析专业文献方法入手，然后识别和选择专业内经典文献，再采用引导式和启发式文献阅读，进一步演讲与讨论方式加深对专业知识理解、拓宽专业知识视野，同时培养学生检索、阅读和分析专业文献的能力

3．教学方法

以课堂教学、引导与启发教学为主，课外辅导为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

电话、微信及QQ等方式辅导和答疑；现场答疑。布置3次课外作业。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课外作业和课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的40%，。

2．结果性考核（60%）

结课考试采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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。

结课考试采取闭卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | L | M | M | L |
| 分数/百分比 | 15 | 35 | 35 | 15 |

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．本课程质量标准使用与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：王长申

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05329

《水力学》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

16学时（课外学时）

《水力学》课程是水利工程类专业基础必修课程；其先修课程是高等数学和大学物理；适用水文与水资源工程专业本科生。该课程是研究以水为代表的液体，在静止和相对静止状态下的力学规律及其在生产实际中应用的科学。主要内容包括水静力学特征；水流运动的基本原理和基本理论；管道水流和明渠水流的计算方法及理论；水工建筑物的水力学计算方法；地下水流运动特征及溶质运移计算方法。通过该课程的学习，使学生掌握液体平衡和运动的基本规律和基本方程，理解水力学有关的基本概念与基本理论，学会必要的分析计算方法，掌握一定的实验技术和运用计算机解决相关的水力学问题，为进一步学习水文与水资源工程专业后续课程以及将来从事水利、环境、资源、地质等领域的工作打下坚实基础。

一、课程目标

教学总目标：

本课程的目的是培养学生具有分析和解决水力学相关问题的能力。通过本课程学习，力求使学生熟悉水力学的总体知识结构，掌握液体平衡和运动的基本规律和理论，理解不同水流的特点，掌握必要的水力学分析和计算方法以及水在静止和运动状态下的基本原理和运动规律，能熟练利用连续方程、能量方程和动量方程解决工程中的实际问题。熟悉水力学的相关实验技术与基本操作，具备初步的试验量测技能，为学习后续课程和专业技术工作打下基础。

教学分目标：

教学目标1：

熟悉水力学的总体知识结构与体系，掌握水力学基础原理及相关计算方法，理解不同水流运动特点，并能够利用水力学基本理论解释液体平衡与运动的基本规律与现象（支撑本专业毕业要求1.1）

教学目标2：

掌握必要的水力学分析和计算方法以及水在静止和运动状态下的基本原理和运动规律，能熟练利用连续方程、能量方程和动量方程解决水利工程中的水力学相关计算问题（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标3：

能够基于水力学基本理论与计算方法，针对不同工程条件或应用情况开展相关水利工程的水力学计算及其相关的工程设计的水力学实验研究方案，能够提出科学合理的计算与实验设计方案（支撑本专业毕业要求4.1）

教学目标4：

能够利用所学知识分析水力学计算结果及其设计方案对工程、社会、经济、安全的可能影响，熟悉设计方案的主要影响因素，并理解应承担的责任（支撑本专业毕业要求6.2）

教学目标5：

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，掌握基本水力学基本原理和技术方法为我国水利工程建设发展贡献自己力量

课程目标与毕业要求及指标点对应关系为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 熟悉水力学的总体知识结构与体系，掌握水力学基础原理及相关计算方法，理解不同水流运动特点，并能够利用水力学基本理论解释液体平衡与运动的基本规律与现象 | 1.1能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源的工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 掌握必要的水力学分析和计算方法以及水在静止和运动状态下的基本原理和运动规律，能熟练利用连续方程、能量方程和动量方程解决水利工程中的水力学相关计算问题 | 2.1能够运用相关科学原理，识别和判断水文与水资源复杂工程问题的关键环节 | 2.问题分析 |
| 3 | 能够基于水力学基本理论与计算方法，针对不同工程条件或应用情况开展相关水利工程的水力学计算及其相关的工程设计的水力学实验研究方案，能够提出科学合理的计算与实验设计方案 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案 | 4．研究 |
| 4 | 能够利用所学知识分析水力学计算结果及其设计方案对工程、社会、经济、安全的可能影响，熟悉设计方案的主要影响因素，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 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 了解液体运动的基本规律及研究液体运动规律的一般方法；掌握液体的主要物理性质 | 2 |  |
| 2 | 第2章水静力学 | 掌握静水压强特性，压强表示方法和计量单位；掌握液体平衡微分方程和水静力学基本方程；了解液柱式测压仪的基本原理；熟练计算作用在平面曲面上的静水总压力 | 4 | 课外2学时 |
| 3 | 第3章水动力学基础 | 理解液体运动的两种方法；了解液体微团运动的基本形式；掌握恒定流连续性方程、能量方程和动量方程；掌握量纲分析法 | 10 | 实验4学时  课外4学时 |
| 4 | 第4章流动型态及水头损失 | 理解实际液体的两种流动型态；掌握均匀流的基本方程、层流和紊流的沿程阻力及沿程水头损失的计算方法；掌握局部阻力及局部损失的分析与计算；了解紊流的基本理论及边界层概念与绕流阻力 | 6 | 课外4学时 |
| 5 | 第5章有压管流 | 了解短管、长管、沿程泄流、管网的水力计算方法 | 3 | 课外1学时 |
| 6 | 第6章明渠均匀流 | 理解明渠均匀流的基本概念；了解明渠均匀流各类问题的水力计算方法 | 3 | 课外1学时 |
| 7 | 第7章明渠非均匀流 | 理解明渠非均匀流的基本概念；掌握恒定明渠流动的流动型态判别方法；了解非均匀渐变流的基本方程 | 2 | 课外1学时 |
| 8 | 第8章堰流和闸孔出流 | 理解恒定孔口出流、管嘴出流，非恒定孔口管嘴出流的计算方法，了解闸孔出流、堰流的计算方法 | 4 | 课外1学时 |
| 9 | 第9章泄水建筑物下游水流的衔接和消能 | 了解建筑物下游水流特点及衔接、消能方式  掌握底流型消力池的校核与设计 | 2 | 课外1学时 |
| 10 | 第10章渗流 | 理解渗流的基本概念和渗流模型；掌握达西定律；了解地下水的均匀渗流和非均匀渗流的基本方程 | 2 | 课外1学时 |
| 11 | 第11章水力相似基本原理 | 了解三个相似要求及应遵循的相似准则；掌握实际水利工程常用的重力相似准则 | 2 |  |
| 合计 | |  | 40 |  |

**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 | 第2章水静力学 | 液体平衡微分方程与水静力学基本方法应用 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章水动力学基础 | 三大方程应用 | 4 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第4章流动型态及水头损失 | 水头损失计算 | 4 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第5章有压管流 | 管流计算与应用 | 1 | 现场或线上 |  |
| 5 | 第6章明渠均匀流 | 明渠均匀流计算与设计 | 1 | 现场或线上 |  |
| 6 | 第7章明渠非均匀流 | 明渠非均匀流的应用 | 1 | 现场或线上 |  |
| 7 | 第8章堰流和闸孔出流 | 闸孔出流与堰流的计算应用 | 1 | 现场或线上 |  |
| 8 | 第9章泄水建筑物下游水流的衔接和消能 | 泄水建筑物的消能设计与计算 | 1 | 现场或线上 |  |
| 9 | 第10章渗流 | 达西定律的应用 | 1 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

**3．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 动量方程验证实验 | 测定射流作用力，理解与动量变化之间的关系 | 2 |  |
| 2 | 能量方程验证实验 | 掌握体积法测流量方法，了解弯道水流压强分布规律 | 2 |  |
| 合计 | |  | 4 |  |

三、课程思政设计

1.绪论部分，引导学生正确认识我国水力学研究现状及水利工程事业发展现状，激发学生对我国水利事业发展的自信心与工作热情，提升学生对我国水利建设发展的认同感和自豪感

2.职业素养教育贯彻整个课程过程中，弘扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守和职业道德

3.水力学应用部分，重点培养学生勇于奉献、认真求实、敢于创新、团队协作精神，激发学生扎根服务水利行业和国家现代化建设的热情。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程专业博士学位且具有相关专业副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程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。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

赵振兴,何建京. 水力学（第2版）.北京：清华大学出版社，2010

2．教学参考

1）李大美,杨小亭. 水力学（第二版）.武汉：武汉大学出版社，2015

2）刘亚坤.水力学（第二版）.北京：中国水利水电出版社，2016

3）张志昌,魏炳乾,郝瑞霞.水力学(上册)(第二版).北京：中国水利水电出版社，2016

4）张志昌,魏炳乾,郝瑞霞.水力学(下册)(第二版).北京：中国水利水电出版社，2016

六、教学组织

1、教学构思

本课程作为水利类等专业的一门主要技术基础课，重点在于向学生介绍水力学的基本概念和基本原理以及相关的计算方法，其主要内容设置应遵循技术性和体系化的原则，既要保证学科知识体系的系统性和完整性，同时要兼顾学科工程应用的特征，加宽加深理论基础，引导学以致用，重在培养学生分析问题的能力。

2、教学策略

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合水利工程设计相关实践。本课程将给与授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3、教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学相结合的教学方法

4、教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实践课程利用资源学院水力学实验室。

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，根据实际需要安排答疑次数；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展水力学相关计算，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）。

1.过程性考核（40%）

过程性考核包括课堂学习研讨、课后反馈表现、实验报告、作业测评、阶段性测试等，占课程总成绩的40%

2.结果性考核（60%）

采用考试方式，根据试卷内容可采取开卷或闭卷方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H | M | L |
| 分数/百分比 | 35 | 35 | 20 | 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

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：M05330

《水文气象学》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水文气象学》课程是水文与水资源专业的专业大类基础必修课程；适用水文与水资源工程专业的本科生。该课程内容主要包括气象学、天气系统、气候学以及水文气象学的观测方法与应用。在气象学方面，主要讲述了大气温度、大气水分和大气运动等基础知识，重点介绍空气的水平运动以及大气环流的特点；在天气系统方面，重点介绍了不同纬度的天气系统的特点；在气候学方面，重点介绍气候形成的影响因素以及气候异常发生原因和观测方法；再水文气象方面，重点介绍了水文气象统计与计算的基础理论，以及水文气象如何与GIS和遥感等新技术结合解决实际问题。通过该课程的学习，使学生全面掌握水文气象的基本理论、基本方法和基本技能，具有从事水文气象理论分析的能力。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生深入理解水文气象学工作的重要性以及其对社会、经济发展的重要作用；掌握水文气象学的基本原理、基本理论和基本技能；掌握不同纬度天气系统的特点；掌握气候形成的影响因素，能够分析气候异常原因；掌握水文气象学的统计方法；能够利用GIS和遥感等新技术解决水文气象学中实际问题；具有利用水文气象学的基本理论分析水文气象要素对社会生产、预警与山洪防治以及灾害管理等方面影响的能力。可将课程目标分为以下四个子目标：

目标1：能够掌握和融通水文气象学基础知识和理论方法，推演和分析水文气象要素对水文与水资源工程的影响，并对结果进行合理性分析。 (支撑本专业毕业要求1.3)

目标2：能够利用水文气象的数理统计方法，结合气象学与气候学的相关理论知识，识别和判别水文与水资源等复杂工程的关键问题。(支撑本专业毕业要求2.1)

目标3：能够结合新技术和新方法，分析水文气象在社会生产、预警与山洪防治以及灾害管理等方面的应用，并能够评价水文与水资源工程项目对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4：明确理解水文气象学工作及内容的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文气象工作人员应该承担的责任。(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 | 能够掌握和融通水文气象学基础知识和理论方法，推演和分析水文气象要素对水文与水资源工程的影响，并对结果进行合理性分析。 | 1.3 能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够利用水文气象的数理统计方法，结合气象学与气候学的相关理论知识，识别和判别水文与水资源等复杂工程的关键问题。 | 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 |
| 3 | 能够结合新技术和新方法，分析水文气象在社会生产、预警与山洪防治以及灾害管理等方面的应用，并能够评价水文与水资源工程项目对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 |

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 | | 备注 |
|  |  | 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第一章绪论 | 了解水文气象学的学科概述、研究对象和任务，理解水文气象学对社会经济发展的意义，了解水文气象学的学科发展简史。 | 1 |  |  |
| 2 | 第二章  大气的热能和温度 | 掌握太阳辐射特点；掌握气温绝热变化过程；掌握判别大气稳定度的方法；掌握地面辐射的特点；掌握气温的分布特点。 | 3 |  |  |
| 3 | 第三章  大气中的水分 | 掌握饱和水汽压及湿度的概念；熟悉水汽凝结的条件以及地表面和大气中凝结现象；掌握人工降水的原理；掌握大气降水过程，熟悉降水的类型，掌握降水要素、表示方法以及降水量观测方法。 | 4 |  |  |
| 4 | 第四章  大气的运动 | 掌握大气压强的表示方法，气压随高度分布的定性解释；掌握气压场的特点；掌握空气受力的特点；掌握空气水平运动的形式及特点；熟悉大气环流的特点。 | 2 |  |  |
| 5 | 第五章  天气系统 | 掌握气团的概念及形成条件；掌握锋的概念及分类；掌握温带气旋和热带气旋天气系统的特点；了解天气预报系统以及水文气象灾害。 | 4 | 2 |  |
| 6 | 第六章  气候学与水文气候学 | 理解气候系统的概述；掌握海陆因子与环流因子对气候的影响；掌握气候变化的表征特征；掌握气候异常的表征方法。 | 4 |  |  |
| 7 | 第七章  水文气象观测方法与基础理论 | 掌握水文气象观测方法；了解水文气象站网建设；掌握水文气象统计与计算的基础理论；了解水文气象与生态环境的关系；了解水文气象与新技术应用案例。 | 4 | 2 |  |
| 8 | 第八章  水文气象应用 | 水文气象在生产、预警与山洪防治、城市管理等方面的应用。 | 2 | 2 |  |
| 小计 | |  | 24 | 8 |  |
| 合计 | |  | 32 | |  |

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 | 第5章  天气系统 | 主要内容是了解温带反气旋和热带气旋的形成原因、特点。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第6章  气候学与水文气候学 | 主要是内容了解气候异常的表现特征以及预报。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第7章  水文气象观测方法与基础理论 | 获取某一流域水文气象的历史数据，分析气候变化。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第8章  水文气象应用 | 查找文献，根据案例分析水文气象学的更多应用。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，增强水文专业学生的社会责任感和使命感：

（1）在绪论讲授部分，明确水文气象要素对水文与水资源工程的意义。

（2）在讲授水文气象应用时，引导学生在实际工作过程中在兼顾社会经济效益的同时，还要考虑有生态环境可续发展。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1. 教材

葛朝霞、曹丽青编，气象学与气候学教程（第1版）[M]，中国水利水电出版社，2009。

2.教学参考

（1）周淑贞主编，气象学与气候学（第三版）[M]，北京：高等教育出版社，2004。

（2）郭纯青、方荣杰、代俊峰编，水文气象学，[M],中国水利水电出版社,2012

（3）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

六、教学组织

1.教学构思

本课程是水文水资源专业的专业必修课，重点介绍水文计算的基本理论和基本方法，主要任务是了解气象与气候学相关理论知识，为水文与水资源工程问题的解决提供依据。教学过程应从气象学的相关理论知识开始，然后是天气系统和气候系统，最后水文气象学统计及其应用。

2.教学策略

以教材为基础，讲授水文计算的基本理论和基本方法；适时增加目前国内外水文计算新理论、新方法；鼓励并引导学生将新技术与水文气象相结合分析实际问题；现任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂教学为主，课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置2次课外作业。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1.过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2.结果性考核（70%）

结课考试采取闭卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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7 |
| 支撑 | H | H | L |
| 分数/百分比 | 45 | 45 | 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：丁艳青

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05331

《水利工程概论》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水利工程概论》课程是水文与水资源工程专业的专业大类基础必修课。该课程主要讲述我国水资源与水利建设的情况、水库的特征水位与库容、水利枢纽和水工建筑物的等级及种类、常见水工建筑物如挡水建筑物、泄水建筑物和取输水建筑物的工作原理、结构组成、适用条件以及水利枢纽施工导流等相关知识。通过该课程的学习，使学生了解我国水利工程建设的现状和水工建筑物的分类，掌握水库的特征水位与库容，掌握挡水建筑物、泄水建筑物和取输水建筑物等主要水工建筑物的工作原理、结构组成和适用条件，了解水利枢纽施工导流的流程和方法，具备水利工程的设计、施工与运行调度所需的专业基础知识和能力。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生了解我国水利工程建设的发展现状，掌握水库的特征水位与库容，熟悉水利枢纽和水工建筑物的等级及种类，掌握挡水建筑物、泄水建筑物和取水输水建筑物等重要水工建筑物的结构组成、工作原理和适用条件等工程知识，了解水利枢纽施工导流的流程与方法，掌握水利工程的工作性能、选址、设计、施工与运行相关的专业基础知识，认识到水利工程在选址、设计、施工和运行过程中对社会及自然环境产生的影响，意识到相关的水利工程伦理问题，明确水利工程师的职业道德与责任，成为既掌握专业基础知识又具有职业道德的技术人才。可将课程教学目标分为以下三个子目标：

教学目标1：掌握水库的特征水位与库容，掌握水利工程及基本水工建筑物的结构组成、工作原理及适用条件等专业知识，了解水利枢纽的施工导流等工程知识，能够表述水利工程问题。（支撑本专业毕业要求1.1）

教学目标2：认识水利枢纽及水工建筑物在选址、设计、施工及运行调度过程中对社会、安全和文化产生的影响，理解应承担的责任。（支撑本专业毕业要求6.2）

教学目标3：意识和评价水利工程在设计、施工及运行过程中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）

教学目标4：启发学生的工程伦理意识，增强他们作为水利工程师的自豪感和使命感，培养学生的工程意识，明确水利工程师应具备的职业道德与社会责任。（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为：

| 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 | 掌握水库的特征水位与库容，掌握水利工程及基本水工建筑物的结构组成、工作原理及适用条件等专业知识，了解水利枢纽的施工导流等工程知识，能够表述水利工程问题。 | 1.1 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1工程知识 |
| 2 | 认识水利枢纽及水工建筑物在选址、设计、施工及运行调度过程中对社会、安全和文化产生的影响，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 |
| 3 | 意识和评价水利工程在设计、施工及运行过程中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 |

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 | | 备  注 |
| 课堂 | 课外 |
| 1 | 第1章  我国水资源和  水利建设概况 | | 了解水资源及其特点；了解水利工程能够解决的水资源问题；掌握防洪和水土保持的水利工程措施；了解我国水利事业的发展史和建设现状。 | 3 | 1 |  |
| 2 | 第2章  水库、水利枢纽  和水工建筑物 | | 掌握水库的特征水位和库容；掌握水能资源的开发方式及水电站类型；了解水工建筑物的特点；了解水利枢纽和水工建筑物的等级 | 3 | 1 |  |
| 3 | 第3章  挡水建筑物 | 第1节  重力坝 | 了解重力坝的发展史；掌握重力坝的工作原理，掌握扬压力的计算方法；熟悉重力坝非溢流坝段和溢流坝段的设计内容、坝体布置；了解重力坝的材料、结构和地基处理方法 | 5 | 1 |  |
| 第2节  拱坝 | 了解拱坝的发展概况；掌握拱坝的工作原理，熟悉拱坝的分类和坝体布置；了解拱坝应力分析的内容与方法；熟悉拱坝的泄流方式与构造；了解拱坝的地基处理方式。 | 2 | 1 |  |
| 第3节  土石坝 | 了解土石坝的发展史；掌握土石坝的分类，掌握土石坝的工作条件；掌握土石坝的剖面设计和构造；了解土石坝的地基处理 | 4 | 1 |  |
| 4 | 第4章  泄水建筑物 | | 了解泄水建筑物的作用与分类；熟悉河岸式溢洪道的分类；掌握正槽式溢洪道的结构组成和功能；了解水闸的分类和组成；了解水闸的消能防冲设施和闸基加固措施。 | 3 | 1 |  |
| 5 | 第5章  取水输水建筑物 | | 了解取水建筑物的分类和各自的工作原理；了解输水建筑物的分类和各自的工作原理。 | 2 | 1 |  |
| 6 | 第6章  水利枢纽的  施工导流 | | 了解水利枢纽施工导流的任务、设计标准；了解施工导流的方式对社会及生态的影响；熟悉施工导流建筑物的种类和适用条件。 | 2 | 1 |  |
| 小计 | | | | 24 | 8 |  |
| 合计 | | | | 32 | |  |

2.课外教学内容

| 序  号 | 章节 | | 内容及要求 | 学时 | 指导形式 | 备  注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  我国水资源和水利建设概况 | | 了解我国水利事业的发展史和建设现状 | 1 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第2章  水库、水利枢纽和水工建筑物 | | 了解水能资源的开发方式及水电站类型 | 1 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第3章  挡水建筑物 | 第1节 重力坝 | 了解多种水库蓄水条件下，重力坝坝体和坝基面扬压力的计算方法 | 1 | 现场或线上 |  |
| 第2节 拱坝 | 了解我国大型水利枢纽中拱坝的建设概况 | 1 | 现场或线上 |  |
| 第3节 土石坝 | 了解土石坝运行过程中，白蚁对坝体安全的影响 | 1 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第4章泄水建筑物 | | 了解汛期泄洪建筑物的调度过程 | 1 | 现场或线上 |  |
| 5 | 第5章取水输水建筑物 | | 了解我国南水北调输水工程的运行情况 | 1 | 现场或线上 |  |
| 6 | 第6章 水利枢纽的施工导流 | | 了解小浪底水利枢纽的截流过程 | 1 | 现场或线上 |  |
| 合计 | | | | 8 |  |  |

三、课程思政设计

在下列教学内容的讲解过程中，启发学生的工程伦理意识，增强他们作为水利工程师的自豪感和使命感，培养学生的工程意识，明确水利工程师应具备的职业道德与社会责任：

1. 在讲述我国水利建设概况时，介绍我国古代和现代成功的水利工程案例，增强学生从业的自豪感，意识到水利工程对国民经济我国的重要意义；

2. 在讲述挡水建筑物时，明确不同坝型的结构特征和适用条件，强度各坝型对选址、设计、施工及运行调的要求，及其对社会、安全和生态自然环境产生的影响；

3. 在讲述水库特征水位、库容时，强调科学合理的设计、施工和运行水工建筑物对防治洪水灾害的意义，需要设计师和工程师扎实的专业知识和技能，激发学生的使命感和社会责任感；

4. 在讲述水利枢纽施工导和泄水建筑物流时，引导学生发现相关的水利工程伦理问题，明确作为水利工程师应肩负的伦理责任和职业道德。

四、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。

五、教材及教学参考

1. 主体教材

水利水电工程概论，田士豪、周伟等，第三版，中国电力出版社，2010

2. 教学参考

水利水电工程导论，魏松、王慧等，第一版，中国水利水电出版社，2012

水利工程概论，河海大学，中国大学MOOC

六、教学组织

1. 教学构思

《水利工程概论》课程是水文与水资源工程专业的专业大类基础必修课，重点讲授水利工程的分类、结构组成、工作原理和适用条件等。教学过程从简要介绍我国水资源与水利建设的情况开始，然后强调水库的特征水位与库容，随后介绍水利枢纽和水工建筑物的等级及种类，然后重点讲授常见水工建筑物如挡水建筑物、泄水建筑物和取输水建筑物的工作原理、结构组成和适用条件，最后讲授水利枢纽施工导流的相关知识。

2.教学策略

以教材为基础，重点讲授水利工程的分类、结构组成、工作原理和适用条件等。根据课程内容，适时增加国内外水利工程设计与施工的新理论和新方法，引入大量水利工程的案例与图片，增强对工程实际的感性认识；运用讨论式和启发式等教学手段，引导学生分析和讨论不同类型水工建筑物的结构特征和适用条件，增强和巩固教学效果；鼓励学生开拓视野，搜集水利工程案例，发现水利工程的伦理问题，明确应肩负的伦理责任和职业道德。

3.教学方法

以课堂教学为主，包括课堂讲授、课堂讨论和课堂测验，以课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置线下小论文和计算作业，以及雨课堂线上作业。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）与结果性考核（60%）相结合的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课后作业和课堂测验作为过程性考核成绩的依据，占课程总成绩的40%。

2．结果性考核（60%）

结果性考核为结课考试，采取闭卷考试的方式。考试内容必须包含所有课程目标对应的专业内容。可根据课程目标，明确区分试题内容。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：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 目标1 | 目标2 | 目标3 |
| 支 撑度 | H | H | M |
| 分数/百分比 | 40 | 40 | 20 |

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．本课程教学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：杭 远

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05332

《水文地质学基础A》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

水文地质学基础A是水文与水资源工程专业的专业大类基础课；其先修课程是普通地质学、气象学、水力学；适用水利大类各专业。本课程主要阐述地下水的起源、地下水的介质特征、地下水在介质中存在形式、地下水的运动特征，含隔水层组成及地下水系统，地下水化学成分及其形成作用，地下水的补给、径流、排泄条件及其动态特征，不同类型的地下水特征、地下水的利用及其环境的影响等。通过对本课程的学习，使学生掌握水文地质学的基础理论，包括地下水的起源、形成、赋存、运动条件、水质与水量的形成特点及其随时间的变化规律，地下水的分类及各类地下水的特点，认识地下水与环境的关系，了解地下水资源特点与水资源管理，具备运用水文地质学基本原理开展水文地质工作基本能力，为水文地质学的深入学习打下基础。

一、课程目标

通过课程学习，使学生掌握水文地质学的基础知识、基本概念，认识地下水科学的基本规律，具备运用水文地质学基本原理表述地下水问题和现象的能力；通过课程学习，具备分析地下水形成、赋存、运移规律的能力，具备地下水化学性质、动态均衡方面的分析能力；通过课程学习，具备开展地下水渗流、水理性质试验等研究能力；通过课程学习，认识水资源的特点及其与环境关系，培养学生具有关爱自然，珍惜水资源的优良品质。

可将课程目标分为以下三个子目标：

目标1：能够运用自然科学的基本原理和概念来表述地下水现象和问题（支撑毕业要求1.1）：

目标2：能够运用水文地质学基本知识和理论，识别和判断地下水系统和地下水补径排的关键环节（支撑毕业要求2.1）。

目标3：能够根据水文地质学相关知识，开展地下水渗流、水理性质等试验工作，并能收集整理相关实验数据进行分析（支撑毕业要求4.2）。

目标4：认识水资源的特点及其与环境关系，培养学生具有关爱自然，珍惜水资源的优良品质。(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 | 能够运用自然科学的基本原理和概念来表述地下水现象和问题。 | 1. 1 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源的工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用水文地质学基本知识和理论，识别和判断地下水系统和地下水补径排的关键环节。 | 2.1能够运用相关科学原理，识别和判断水文与水资源复杂工程问题的关键环节。 | 2. 问题分析 |
| 3 | 能够根据水文地质学相关知识，开展地下水渗流、水理性质等试验工作，并能收集整理相关实验数据进行分析。 | 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 |

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章绪论 | 掌握：地下水定义及水文地质研究的对象  熟悉: 地下水的功能；  了解：水文地质学的发展简史；当代水文地质学的发展特点。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  地球中水的分布 | 掌握：地球中水的循环；  了解：地球中的水的分布；中国水资源概况；中国地下水概况 | 1 |  |
| 3 | 第3章  岩土中的空隙 | 掌握：岩土中空隙的类型；岩土中水的类型和特点；与水有关的岩土性质；  了解：有效应力原理与岩土变形破坏。 | 3 |  |
| 4 | 第4章  地下水的赋存 | 掌握：含水层、隔水层概念；潜水与承压水的概念及特点。  熟悉：弱透水层特点；上层滞水的特点；含水层系统。 | 3 |  |
| 5 | 第5章  地下水运动的基本规律 | 掌握：渗流的基本概念，重力水运动的基本规律；均质各向同性介质中的流网；  熟悉：层状非均质介质中的流网；饱水粘性土中水的运动规律。 | 3 |  |
| 6 | 第6章  包气带水 | 了解：毛细现象和毛细水；土壤水势及其组成；包气带中水的分布与运动规律； | 2 |  |
| 7 | 第7章  地下水的化学组分及其演变 | 掌握：地下水中主要离子成分、地下水化学成分形成作用；  熟悉：地下水的温度；地下水基本成因类型；地下水化学成分分析及其图示；  了解：地下水中的气体成分、气体成分、同位素成分、地下水微生物 | 3 |  |
| 8 | 第8章  地下水的补给与排泄 | 掌握:地下水补给的方式及类型；地下水补给的方式及类型；泉的类型及特点；  熟悉：含水层之间的补给与排泄；  了解：地下水的径流 | 2 |  |
| 9 | 第9章  地下水流系统 | 掌握：地下水流的概念及其含义；地下水流系统的水动力特征、水化学特征、水温度特征；  了解：地下水流系统理论的形成与演变；流域盆地地下水流模式；不同介质中的地下水流系统。 | 3 |  |
| 10 | 第10章  地下水动态与均衡 | 掌握：地下水动态与均衡的概念；地下水均衡计算；  熟悉：地下水动态的影响因素；  了解：地下水动态类型。 | 3 |  |
| 11 | 第11章  孔隙水 | 掌握：孔隙水的特征；  熟悉：不同类型的孔隙水；  了解：不同类型孔隙水的实例。 | 3 |  |
| 12 | 第12章  裂隙水 | 掌握：裂隙水的特征、断层的水文地质意义；  熟悉：不同类型的裂隙水；  了解：裂隙介质渗流理论；裂隙及裂隙水的研究方法。 | 3 |  |
| 13 | 第13章  岩溶水 | 掌握：岩溶水的特征、岩溶发育的基本条件；  熟悉：岩溶水系统的改造与演变；  了解：岩溶的研究意义。 | 3 |  |
| 14 | 第14章  地下水资源与水资源管理 | 熟悉：地下水资源的特征  了解：地下水资源的分类及其意义；地下水可持续开采量的含义与评价方法。 | 2 |  |
| 15 | 第15章  地下水与环境 | 了解：地下水与环境的关系；地下水的危害；地下水与生态系统的关系。 | 2 | 课堂讨论 |
| 16 | 第16章  当代水文地质学发展趋势与方法论 | 了解：当代水文地质学发展趋势；水文地质学科发展的某些关键问题；水文地质调查及研究中的某些理念与方法。 | 1 |  |
| 合计 | |  | 40 |  |

2．课外指导安排内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指导内容 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 岩土孔隙度、给水度、持水度测定 | 熟悉给水度仪并对仪器进行标定；测定三种松散岩土孔隙度、给水度和持水度 | 4 |
| 2 | 岩土渗透系数的实验室测定 | 验证达西定律；掌握渗透系数的测试方法；测试给定岩土的渗透系数。 | 4 |
| 3 | 拨剑泉水文地质实习 | 认识岩溶现象；了解拨剑泉的形成原因；测量泉流量，了解泉的动态；认识拨剑泉所在水文地质单元的补径排关系。 | 4 |
| 4 | 专业讲座 | 教师根据当前水文地质工作中的热点问题以及与煤矿行业相关的问题进行专题讲座 | 4 |
| 合计 | |  | 16 |

三、课程思政设计

（1）培养学生的社会责任感：在课程学习中，让学生认识到水资源和水环境保护的迫切性，培养学生学好专业知识，为将来保护水资源、水环境科肩负起社会责任。这部分内容的培养主要安排在绪论部分和地下水化学特征等内容方面。

（2）培养关爱自然的人文情怀：在课程学习中让学生认识到地下水的各种功能，认识到地下水在人类生存、生活、生产中的重要意义，培养学生关爱地下水、关心大自然的人文情怀。这部分内容的培训主要安排在地下水循环、地下水系统本章节之内。

（3）通过课程学习，培养学生实事求是的精神，科学严谨的学风和勤勉老实的学习态度。这部分内容主要安排在学生的课堂练习、课外作业、课程考试等方面。

四、师资队伍

课程负责人：具有博士学位和教授以上职称的教师，有该课程或相近课程两年以上教学经历。

主讲教师配置要求：具有水文水资源专业或水文地质工程地质专业博士学位和副高级以上职称教师。

五、教材及教学参考

1．建议教材

1）张人权，梁杏等．水文地质学基础．北京：地质出版社，2018.

2）席临平，杨胜科．水文与水资源实验技术．北京：化学工业出版社，2008.

2．教学参考书

1）章至洁，韩宝平，张月华．水文地质学基础．徐州：中国矿业大学出版社，1995.

2）崔可锐，钱家忠．水文地质学基础．合肥：合肥工业大学出版社，2010.

3）余钟波．地下水水文学原理．北京：科学出版社，2008.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水文地质学的基础课程，重点在于向学生讲授水文地质学的基本知识，并要使课程达到建纲立目的作用。在教学过程过程中，要强调基础知识，基本概念，要确保知识体系的完整性，使学生对整个水文地质学有一个整体认识。在教学的过程中，要对各知识进行适当的前瞻性探讨，引起学生对后续课程学习的兴趣。

2．教学策略

本课程突出基本知识掌握与理论相结合。课程内容紧密水文地质中自然现象与实验内容，让学生融会贯通，知识点面串连。在强调基本概念的准确性的同时，教师可以根据自己的科研实践对相关知识点做进一步深入的阐述。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学、实习教学相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验课程利用资源学院水文实验室，实习地点位于徐州市汉王镇。

5．教学服务

授课教师除了组织课堂研讨外，还应对学生预约答疑提供答疑服务；要布置课外作业，课外作业要结合实际，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

本课程采用过程考核和结课考试（考查）相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业、课堂练习、实验实习等过程考核，课外作业、课堂练习、实验实习和结课考试（考查）所占课程最终成绩的比例分别为10%、15%、15%和60%。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例，但结课考试（考查）比例不超过60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

考核分值分布表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 目标1 | 目标2 | 目标3 |
| 支撑 | H | M | L |
| 分数/百分比 | 57 | 28 | 15 |

八、说明

1.本课程质量标准使用与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：许进鹏

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05333

《地下水动力学A》课程教学质量标准

48学时（课内学时） 3学分

《地下水动力学A》课程是水文与水资源工程专业的专业大类基础选修课程；其先修课程是《水文地质学基础A》和《水力学》。地下水是世界上最大的淡水源，合理且可持续的开采仍然是一个挑战。地下水运动的模型化已成为地下水资源管理以及环境工程管理的重要工具。本课程介绍地下水流动的数学模型及应用，旨在水文地质学基础与地下水建模之间建立联系，帮助学生理解地下水模型可以做什么，以及在实践中应如何应用。

课程内容包括7个部分。第1章介绍地下水运动基本概念与Darcy定律；第2章介绍地下水运动方程及定解条件；第3章介绍一维地下水流问题；第4章介绍完整井稳定流Dupuit公式；第5章介绍5个典型的无限含水层完整井非稳定流模型；第6章介绍根据抽水试验获取水文地质参数的方法；第7章介绍复杂水文地质条件下的井流问题。通过该课程的学习，使学生能够运用这些理论分析水文地质问题，建立相应的数学模型并对地下水进行定量评价，能够将所学理论用于复杂水文地质工程问题的分析表述中。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生了解模型化方法在地下水运动研究中的重要性；能够分析复杂水文地质工程问题并建立适当的数学模型进行定量评价；理解稳定流模型的局限性；掌握获取水文地质参数的解析方法，并能够对结论可靠性进行评价；能够根据抽水试验资料初步分析水文地质条件；具有根据所学原理分析复杂水文地质工程问题的能力。

课程目标分为以下四个子目标：

目标1：能够运用数学和相关专业知识对一个地下水系统建立合适的地下水流数学模型，并利用恰当的定解条件求解。（支撑毕业要求1.2）

目标2：能够基于相关科学原理将复杂水文地质工程问题进行适当简化，用恰当的数学模型正确描述地下水运动规律，获取正确的水文地质参数。（支撑毕业要求2.2）

目标3：能够对收集的水文地质资料、抽水试验数据进行分析，并解释结果的合理性。（支撑毕业要求4.3）

目标4：理解地下水运动模型在解决复杂工程问题中的作用，从业者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。(课程思政教学目标)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

| 课程目标 | 课程目标内涵 | 支撑毕业要求指标点 | 对应毕业要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 能够运用数学和相关专业知识对一个地下水系统建立合适的地下水流数学模型，并利用恰当的定解条件求解。 | 1.2 能够运用有关建模知识和计算方法针对水文与水资源等复杂工程问题及具体的研究对象建立数学模型并求解。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够基于相关科学原理将复杂水文地质工程问题进行适当简化，用恰当的数学模型正确描述地下水运动规律，获取正确的水文地质参数。 | 2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源等复杂工程问题的整个过程与环节。 | 2.问题分析 |
| 3 | 能够对收集的水文地质资料、抽水试验数据进行分析，并解释结果的合理性。 | 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 | 理解地下水运动模型在解决复杂工程问题中的作用，从业者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。 |  |  |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章  地下水运动基本概念与定律 | 内容：地下水运动的基本概念；Darcy定律；岩层渗透特征与渗透系数张量；水流折射与等效渗透系数；渗流场的研究方法（流网）。  要求：掌握渗流基本概念、Darcy定律及其适用条件、渗透系数张量、水流折射；熟悉岩层透水性的分析方法、等效渗透系数、流网性质与绘制方法。 | 8 |  |
| 2 | 第2章  地下水运动方程及定解条件 | 内容：渗流连续性方程；无越流承压水、有越流承压水运动方程与潜水运动方程；定解条件；地下水运动数学模型及其解法。  要求：掌握连续性方程，能够推导出典型地下水运动方程，掌握Dupuit假设；熟悉边界条件的概化；了解地下水运动数学模型的解法。 | 8 | 研讨  1学时 |
| 3 | 第3章  一维地下水流问题 | 内容：河渠间地下水的稳定与非稳定运动；地下水流模型的应用。  要求：能够根据假设建立1维地下水运动数学模型并求解，掌握河渠间1维地下水运动特征。 | 3 |  |
| 4 | 第4章  完整井稳定流Dupuit公式 | 内容：井流基本概念；承压水与潜水Dupuit公式与应用。  要求：掌握井附近的地下水运动特征，掌握Dupuit公式与应用，了解Dupuit公式的局限性。 | 4 |  |
| 5 | 第5章  无限含水层完整井非稳定流模型 | 内容：Theis模型、Hantush-Jacob 模型、Hantush 模型、Boulton 模型、Neumann 模型及其解析解的应用。  要求：掌握模型假设与模型表示，掌握降深变化规律。 | 6 | 研讨  1学时 |
| 6 | 第6章  根据抽水试验确定含水层水文地质参数 | 内容：正（反）演问题概念；稳定流抽水试验求参；定流量非稳定流抽水的配线法；基于Hantush-Jacob模型的拐点法；定流量非稳定流抽水的直线图解法；水位恢复试验求参；求参问题的程序设计。  要求：掌握理想模型与求参方法的对应关系，能够根据抽水试验选用恰当的求参方法，并对结果进行分析。 | 8 | 研讨  1学时 |
| 7 | 第7章  复杂水文地质条件下的井流问题 | 内容：地下水向干扰井群、边界井的运动；流量—降深的经验公式；确定井损与有效半径；均匀流中的井；承压完整井定降深抽水的非稳定流模型；地下水向非完整井的运动；水动力弥散理论。  要求：能够运用叠加原理分析干扰井群、边界井、非完整井的抽水量与降深，能够用最小二乘法确定流量—降深经验公式、井损及有效井半径，了解均匀流中的井、水动力弥散的基本基本知识。 | 7 | 研讨  1学时 |
| 合计 | | | 44 |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 实验1 最小二乘法处理实验数据 | 内容：最小二乘法应用  要求：设计能够判定Q～ｓ曲线类型、计算井损系数的程序模块，画出流程图，编程实现，分析可靠性与误差；编写实验报告。 | 2 |
| ２ | 实验2根据抽水试验数据求参 | 内容：根据抽水试验求参  要求：根据问题选定求参方法，设计模块功能，画出流程图，编程实现，分析可靠性与误差；编写实验报告。 | 2 |
| 合计 | |  | 4 |

**3．其他教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 研讨课 | 研讨内容：根据质量守恒与Darcy定律推导越流系统地下水运动方程。  要求：考虑越流问题及不同形式的源汇。 | 1 |
| 2 | 研讨课 | 研讨内容：根据不同模型的解，讨论不同水文地质条件下抽水井或观测井降深的变化。  要求：从含水层结构，边界条件，地下水的补、径、排条件，研讨解析解的适用条件。 | 1 |
| 3 | 研讨课 | 研讨内容：实现程序求参，不同方法有什么共性与差异？  要求：分析求参程序功能，尝试用统一方法处理共性问题。 | 1 |
| 4 | 研讨课 | 研讨内容：最小二乘数据拟合的适用性与局限性。  要求：讨论数据拟合的应用。专业课程哪些试验可以用最小二乘法？讨论程序流程。 | 1 |
| 合计 | |  | 4 |

三、课程思政设计

1.通过案例分析，使学生明确理解地下水运动模型在解决复杂工程问题中的作用，从业者在保护国家及人民生命和财产安全中应该承担的责任。

2.教学过程中，使学生明确理解试验数据的重要性，绝对不能篡改数据，要做到学术诚信。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程或地质工程专业博士学位、副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程或地质工程硕士及以上学位，受聘水利工程学科中级及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1. 主体教材

薛禹群,等.地下水动力学.北京:地质出版社,2010

2. 教学参考书

1）陈崇希, 等.地下水动力学.北京:地质出版社,2011

2）李义昌, 等.地下水动力学.徐州:中国矿业大学出版社,1995

3）迟宝明. 地下水动力学习题集. 北京: 科学出版社,2004

4）张蔚榛, 地下水非稳定流计算和地下水资源评价. 武汉: 武汉大学出版社,2013

六、教学组织

1．教学构思

本课程重点在于向水文与水资源工程专业学生介绍地下水运动的基本理论与模型化方法，强化综合分析能力。内容设置兼顾水文与水资源工程知识体系的完备性，构建从水文地质勘查、水资源评价、工程水害防治、水环境污染及修复的完整知识体系。

2．教学策略

本课程强调理论与实践应用。课程内容巩固地下水科学的基本理论，训练综合分析水文地质问题的能力，强化计算机应用能力。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据各自学科方向的最新研究成果对授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

课堂讲授为主，研讨为辅，结合实验教学开展教学活动。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验教学利用资源与地球科学学院的计算机实验室，未来可以利用网络课堂辅助教学。

5．教学服务

除了组织课堂教学与实验教学外，教师还应向学生提供预约、电话、微信及QQ等方式的答疑服务；作业批改量不低于50%，并对作业进行讲评。

七、课程考核

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

1.过程考核（40%）

课外作业、课堂研讨、上机实验（占课程总成绩 40%）

2.结课考核（60%）：

采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H | M |
| 分数/百分比 | 40 | 40 | 20 |

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

本课程质量标准适用于水文与水资源工程本科专业。

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：杨国勇

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05334

《水文学原理》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

16学时（课外学时）

《水文学原理》课程是水文与水资源工程专业的专业主干课程；其先修课程是《水力学》和《气象学与气候学》。本课程的主要讲述：水文学研究对象，水文现象及其过程的物理基础；水文循环各个环节—降雨、下渗、径流、蒸发、土壤水、地下水；产、汇流的基本理论；介绍河流水情、融雪径流、河流泥沙等专门水文问题；概括论述冰雪水文。本课程的任务是使学生学习水文学的研究对象、研究内容和研究途径，了解水文学与相关学科的联系，使学生掌握基本的水文学概念和水文学方法，为进一步学习水文水资源专业各门专业课打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生认识水文现象及现象背后隐藏的规律，了解径流形成过程各个环节的物理机制和研究方法、现状；理解把径流形成过程处理为产流、汇流两个阶段进行研究的思想，掌握产流、汇流理论及实现方案；培养学生分析问题和解决问题的能力，能针对具体流域或地区的水文问题进行深入分析，从而解决生产和科研中的水文问题，使学生掌握解决水文水资源复杂工程问题的基本原理和科学方法，达到所学专业对毕业生的结构要求和解决复杂工程问题能力要求的培养目标。可将课程目标分为以下四个子目标：

目标1：能够应用高等数学、自然科学、工程科学等基本原理和专业工具表述水文过程的物理基础和产汇流过程等问题。（支撑本专业毕业要求1.1）

目标2：能够运用数学、自然科学、工程科学等相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文循环、径流形成的整个过程与环节。（支撑本专业毕业要求2.2）

目标3：能够基于科学原理，通过阅读文献、调研等相关方法，调研和分析水文循环重点问题的解决方案，设计有关重点环节和产汇流问题的研究路线及实验方案。（支撑本专业毕业要求4.1）

目标4：能够认识水文现象及现象背后隐藏的规律，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，增强合理开发利用水资源，珍惜保护水资源意识，培养严谨的科学态度，为从事水文事业打下良好基础。（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 | 能够应用高等数学、自然科学、工程科学等基本原理和专业工具表述水文过程的物理基础和产汇流过程等问题。 | 1.1能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用数学、自然科学、工程科学等相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文循环、径流形成的整个过程与环节。 | 2.2能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源等复杂工程问题的整个过程与环节。 | 2.问题分析 |
| 3 | 能够基于科学原理，通过阅读文献、调研等相关方法，调研和分析水文循环重点问题的解决方案，设计有关重点环节和产汇流问题的研究路线及实验方案。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4.研究 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章  水文学概述 | 掌握水文学研究方法的基本特点；熟悉水文现象的特点；了解课程的学习目的和主要内容，水文学的研究对象、发展过程及其分类体系。 | 2 |  |  |
| 2 | 第2章  水文循环及其各个环节 | 掌握水量平衡方程；熟悉水文循环的尺度；降水特征及表示方法；区域平均降水量；影响降水时空分布的因素；土壤水的类型及其特征；土壤水的能量状态；下渗现象及其物理过程；下渗的影响因素；蒸发的物理机制、影响蒸发的因素、蒸发的计算；径流过程；地下水的形成条件，类型及其和地表水的关系；了解水文现象及其形成过程和其物理基础。 | 16 | 4 |  |
| 3 | 第3章  产流机制 | 掌握包气带结构、水分动态及其对降雨的再分配作用；产流的物理机制，基本产流模式；熟悉霍顿产流理论和近代山坡水文学产流理论；了解植物截留及填洼过程。 | 8 | 2 |  |
| 4 | 第4章  地表水流和洪水演算 | 掌握圣维南方程组及洪水波的运动、类型和特征；槽蓄原理和槽蓄方程；河道洪水运动规律及洪水演算方法的基本原理；熟悉枯水及退水规律。 | 6 | 3 |  |
| 5 | 第5章  流域产流 | 掌握蓄满产流总径流量的计算；超渗地面径流量的计算；熟悉产流面积的变化及其描述；了解不同流域产流模型的分析确定。 | 4 | 3 |  |
| 6 | 第6章  流域汇流 | 掌握出口断面流量的组成；等流时线、单位线的含义及应用；熟悉流域汇流原理；了解流域汇流模型的分类及存在问题。 | 4 | 3 |  |
| 7 | 第7章  冰川·河流冰情·融雪 | 了解冰川；河流冰情；融雪径流。 |  | 1 |  |
| 小计 | |  | 40 | 16 |  |
| 合计 | |  | 56 | |  |

三、课程思政设计

1．在水文概述及冰川·河流冰情·融雪讲授部分，帮助学生认识水文现象及现象背后隐藏的规律，培养学生尊重自然，顺应自然，保护自然的生态文明理念及可持续发展理念。

2．在水文循环及其各个环节讲授部分，引导学生增强合理开发利用水资源，珍惜保护水资源意识。

3．在产流机制及地表水流和洪水演算讲授部分，由于演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结果不可能相同，需帮助学生树立严谨的科学态度与辨证思维。

4．在讲授流域产流、流域汇流的计算过程中，倡导学生对待理论知识要活学活用，注重理论联系实际，在实践中检验真理和发展真理。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源或自然地理专业博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水文水资源或自然地理专业博士学位或受聘水利工程学科副高及以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．教材

芮孝芳. 水文学原理[M],北京:高等教育出版社, 2013.

2．教学参考

（1）教学参考书

夏军, 沈冰, 黄红虎. 水文学原理[M],北京:中国水利水电出版社, 2015.

杨大文, 杨汉波, 雷慧闽. 流域水文学[M],北京:清华大学出版社, 2014.

詹道江, 叶守泽. 工程水文学（第三版）[M],北京:中国水利水电出版社, 2003.

（2）网络教学资源

杨大文, 等.《水文学原理与应用》资源共享课

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水文水资源专业重要的基础理论课，重点在于让学生掌握水文学研究的方法和特点、水文循环及其各个环节的概念内涵和原理方法，产汇流的基本原理和计算。该课程是后续众多专业课程的先修基础课，要求该课程要系统全面讲授水文循环各环节和产汇流的规律、原理、方法，同时兼顾每部分教学内容的前沿热点和难点，给与学生完整的理论知识体系，为进一步解决复杂工程问题打好坚实的基础。

2．教学策略

本课程需突出基础理论和前沿热点的结合。课程首先要让学生走进水文学，针对各环节和产汇流过程，在现象感触中接受水文循环的基本理论，掌握基本方法，了解学科的前沿。授课教师在各自学科方向有最新研究成果可与课程内容紧密结合，充分体现课程的前沿性，提高学生对课程理论学习的积极性，培养学生分析问题和解决问题的能力。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、视频教学、模型教学、课外阅读相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，未来可以利用学校正在规划建设仿真实验系统。

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；针对课堂教学内容布置课内外作业，课内作业以基础理论测试为主，课外作业以推导计算为主；作业全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

教师根据课程进度安排课内外作业、随堂测验、出勤等过程考核。

2．结果性考核（70%）

考试闭卷

教师可以适当调整各部分考核内容的比例，但主干课程的结课考试成绩比例不低于60%。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | M | L |
| 分数/百分比 | 55 | 35 | 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．本课程教学质量标准也适用于全校其他相关理工科本科专业。

2．视频资料的选用可根据不同专业的需要适当调整。

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：朱 奎

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05335

《水环境化学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

8学时（课外学时）

《水环境化学》课程是水文与水资源工程专业的专业主干课，其先修课程是《大学化学》、《水文地质学基础》，适用水利类、地质类专业本科生。该课程主要讲述天然水的水化学基本原理以及各种天然水体水化学特征，主要内容包括：水的结构与性质、天然水的组成与分类、水污染及其主要污染物、天然水的化学平衡作用、水环境中的界面化学过程、化学物质在水环境中的迁移转化规律、水环境化学研究方法等内容。通过该课程的学习，使学生掌握水环境化学的基本理论，熟悉天然水体水化学特征与常见的水环境化学问题，具备能够利用水化学专业理论，分析并解决水文调查、水文地质勘探、水环境保护以及水污染防治中的主要复杂水化学问题，掌握水环境化学的研究方法，为将来从事水利、环境、资源、地质等领域的工作打下坚实基础。

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，理解水环境化学是水环境保护与水污染防治工作的重要基础，理解水化学研究工作的责任与要求；了解水环境化学的主要研究内容与任务；熟悉天然水的化学组成、来源及其形成作用，熟悉天然水体的污染及其主要污染物；掌握天然水的水化学分类方法、水化学平衡作用、水化学图示法等水化学理论知识；掌握水环境化学主要研究方法；熟悉水环境化学理论与方法在水文与水资源工程及相关学科研究中的应用；具有利用水环境化学基础理论知识分析解决水环境化学相关复杂问题的能力，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：

掌握天然水体水化学组成、水化学分类以及水化学平衡作用等基础理论知识，能够运用相关知识和分析方法分析水环境与水生态工程问题。（支撑本专业毕业要求1.3）

教学目标2：

能够运用数学、化学、水文地质学、环境学等科学原理，识别和判断水环境与水生态复杂工程问题的关键环节，分析其影响因素。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标3：

能够基于科学原理，通过理论分析、数值计算等相关方法，对水环境、水生态等复杂工程问题进行研究，分析和解释水化学数据。（支撑本专业毕业要求4.1）

教学目标4：

明确水环境化学对水环境保护与水污染防治的重要意义，理解水环境化学是水环境保护以及水污染防治的重要基础，理解水化学研究现场实践工作科学、客观的要求与责任。(课程思政教学目标)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 掌握天然水体水化学组成、水化学分类以及水化学平衡作用等基础理论知识，能够运用相关知识和分析方法分析水环境与水生态工程问题。 | 1.3 能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用数学、化学、水文地质学、环境学等科学原理，识别和判断水环境与水生态复杂工程问题的关键环节，分析其影响因素。 | 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 |
| 3 | 能够基于科学原理，通过理论分析、数值计算等相关方法，对水环境、水生态等复杂工程问题进行研究，分析和解释水化学数据。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4.研究 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解水环境概念；熟悉水环境化学研究内容、方法及特点；掌握水的结构与性质。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  天然水的组成与性质 | 了解天然水的演化及其特征；熟悉天然水的组成及水化学综合指标；掌握活度的计算、天然水分类方法、水化学图示法等。 | 6 | 课外2学时 |
| 3 | 第3章  水污染及其主要污染物 | 了解水污染概念及水中主要污染物；熟悉水质指标与水质标准；掌握地下水污染途径、水体有机化学概念与相关计算。 | 6 | 课外4学时 |
| 4 | 第4章  天然水中的化学平衡 | 熟悉天然水中的常见水化学平衡过程、重金属在水体中的迁移转化规律；掌握天然水中的气体溶解平衡、酸碱平衡、沉淀－溶解平衡、配合平衡以及氧化还原平衡概念与计算。 | 12 | 课外2学时 |
| 5 | 第5章  水环境中的界面过程 | 了解水环境中主要胶体种类；熟悉水环境中的界面过程及影响因素；掌握吸附的概念与分类、吸附等温线与等温吸附方程。 | 2 |  |
| 6 | 第6章  水环境中有机物的降解和迁移转化 | 熟悉有机污染物在水体中的生物降解过程；掌握有机物在沉积物与水之间的分配规律。 | 2 |  |
| 7 | 第7章  水环境化学的研究方法 | 熟悉水环境化学野外现场调查研究的主要内容；掌握水环境化学现场采样方法、实验室研究方法。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

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 | 第2章  天然水的组成与性质 | 熟悉天然水组成性质；掌握活度的计算、天然水分类方法、水化学图示法等。 | 2 | 现场指导 |  |
| 2 | 第3章  水污染及其主要污染物 | 熟悉水污染调查的主要内容；掌握水污染调查的主要步骤与方法； | 4 | 读书报告 |  |
| 3 | 第4章  天然水中的化学平衡 | 掌握天然水中的气体溶解平衡、酸碱平衡、沉淀－溶解平衡、配合平衡以及氧化还原平衡概念与计算。 | 2 | 现场指导 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

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，通过让学生了解水环境化学与水环境保护以及水污染防治之间的联系，增强学生开展水环境化学研究对社会的责任感和使命感：

（1）在绪论讲授部分，通过水环境污染现状讨论，明确水环境化学与水环境污染、水环境保护之间的关系，引导学生建立环境保护与可持续发展的意识；

（2）在水污染及其主要污染物部分，明确水污染来源、路径及主要的污染物，进一步增强学生开展水环境化学工作对社会的责任感和使命感。

2. 通过教学过程中的实例讲解，让学生理解水环境化学调查基础工作科学、客观、严谨的工作要求，增强学生独立解决实际问题的意识，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。

主讲教师配置要求：具有水文水资源或环境类相关专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

吴吉春，张景飞，孙媛媛. 水环境化学. 北京：中国水利水电出版社，2009

2．教学参考

1）沈照理，等．水文地球化学基础．北京：地质出版社，1993

2）任加国，武倩倩．水文地球化学基础．北京：地质出版社，2014

3）王晓蓉，顾雪元，等．环境化学．北京：科学出版社，2018

4）吴吉春，孙媛媛，徐红霞．地下水环境化学．北京：科学出版社，2018

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专业主干课程，重点在于使学生掌握水环境化学的基础理论并能应用水环境化学理论解决实际问题，主要教学内容设置围绕天然水化学平衡作用，在主要介绍水环境及水化学的基本知识的同时，要兼顾水文与水资源工程专业知识体系的完备性，要注意与地学、水文学相结合的多学科交叉特色。

2. 教学策略

以教材为基础，讲授水环境化学的基础理论，教学突出课程的实践性和开放性，内容紧密结合生产实践；适时增加目前国内外水化学新理论、新方法，鼓励授课教师将最新研究成果引入教学内容。

3. 教学设计

根据课程内容和学生特点，进行合理的教学设计，重视教学方法改革，灵活运用多种恰当的教学方法，如讨论式、启发式教学，灵活运用多种恰当的教学手段，如模型、动画、视频等有效调动学生学习积极性，促进学生学习能力发展。恰当充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，激发学生学习兴趣，提高教学效果。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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；要布置课外作业，课外作业主要包括活度计算、水环境化学平衡计算等主要内容；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1. 过程性考核（30%）

课堂学习研讨、课后作业等占总成绩10%，期中测试占总成绩20%。

2. 结果性考核（70%）

结果性考核采用闭卷考试方式，占总成绩70%，考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | H | H | M |
| 分数/百分比 | 40 | 40 | 20 |

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. 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：M05336

《专门水文地质学》课程教学质量标准

40学时（课内学时） 2.5学分

8学时（课外学时）

《专门水文地质学》课程是水文与水资源工程专业的专业主干课程，其先修课程有《水文地质学基础A》和《地下水动力学A》。本课程内容主要包括水文地质测绘、水文地质物探、水文地质钻探、水文地质试验、水文地质动态均衡监测等水文地质野外勘查的基本技术方法及工作原理，以及地热资源调查等水文地质勘查的基本方法与相关专业知识。通过该课程的学习，使学生全面掌握水文地质勘查的基本理论、基本方法和基本技能，具备较强的解决工程实际水文地质问题的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握水文地质测绘、水文地质物探、水文地质钻探、水文地质试验、水文地质动态均衡监测等水文地质勘查技术方法的工作原理、常用设备与应用条件，了解地热勘查的基本方法和应用条件，锻炼学生根据不同类型的水文地质问题，在技术经济合理的原则下选择适宜的水文地质勘查方法和布置工作量的能力，使学生具备分析、研究和解决实际水文地质问题的初步能力，培养学生的工程意识和标准化意识。可将课程目标分为以下六个子目标：

教学目标1：掌握水文地质测绘、水文地质物探、水文地质钻探、水文地质试验、水文地质动态均衡监测等水文地质勘查技术方法的工作原理、常用设备与应用条件，通过比较和综合分析，明确各水文地质勘查方法在解决矿井水文地质、供水水文地质等不同类型水文地质问题时的优势。（支撑本专业毕业要求1.4）

教学目标2：能够利用水文地质勘查相关的专业知识进行矿井水文地质调查方案和供水水文地质调查方案的设计与选择，分析调查方案的合理性与影响因素，并给出相应的结论。（支撑本专业毕业要求2.3）

教学目标3：能够根据水文地质勘查的目的，在相关行业规范与标准的指导下，利用水文地质勘查的专业知识设计水文地质勘查方案及技术路线，确定勘查方案的内容、要求、方法和工作量等。（支撑本专业毕业要求4.1）

教学目标4：了解水文地质勘查常用仪器、设备和工具的工作原理、工作方法、特点及适用范围，了解现代先进设备、仪器与模拟软件的应用优势。（支撑本专业毕业要求5.1）

教学目标5：了解相关领域内水文地质勘查的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，通过工程案例理解不同社会文化对水文地质勘查的影响。（支撑本专业毕业要求6.1）

教学目标6：明确理解水文地质勘查方法和理论的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。（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为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 掌握水文地质测绘、水文地质物探、水文地质钻探、水文地质试验、水文地质动态均衡监测等水文地质勘查技术方法的工作原理、常用设备与应用条件，通过比较和综合分析，明确各水文地质勘查方法在解决矿井水文地质、供水水文地质等不同类型水文地质问题时的优势。 | 1.4 能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源等复杂工程问题解决方案的比较与综合分析。 | 1工程知识 |
| 2 | 能够利用水文地质勘查相关的专业知识进行矿井水文地质调查方案和供水水文地质调查方案的设计与选择，分析调查方案的合理性与影响因素，并给出相应的结论。 | 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 |
| 3 | 能够根据水文地质勘查的目的，在相关行业规范与标准的指导下，利用水文地质勘查的专业知识设计水文地质勘查方案及技术路线，确定勘查方案的内容、要求、方法和工作量等。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4研究 |
| 4 | 了解水文地质勘查常用仪器、设备和工具的工作原理、工作方法、特点及适用范围，了解现代先进设备、仪器与模拟软件的应用优势。 | 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 |
| 5 | 了解相关领域内水文地质勘查的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，通过工程案例理解不同社会文化对水文地质勘查的影响。 | 6.1 了解有关水文与水资源专业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，并理解不同社会文化对工程活动的影响。 | 6工程与社会 |

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 | | 备  注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课  堂 | 课  外 |
| 1 | 绪论 | | 理解专门水文地质学的任务与研究内容；了解我国专门水文地质学的发展概况；了解专门水文地质学的特点和学习方法。 | 1 |  |  |
| 2 | 第1章 | 水文地质勘查概述 | 理解水文地质工作的阶段划分和各阶段的基本要求；熟悉水文地质工作的方法和工作量。 | 1 |  |  |
| 3 | 第2章 | 水文地质测绘 | 理解水文地质测绘的目的、任务及工作程序；掌握水文地质测绘的基本内容和要求。 | 6 |  |  |
| 4 | 第3章 | 水文地质物探 | 理解水文地质物探的基本原理；熟悉水文地质物探的基本内容。 | 4 |  |  |
| 5 | 第4章 | 水文地质钻探 | 理解水文地质钻探的目的和任务；熟悉地质钻孔中的简易水文地质观测；掌握水文地质钻孔的布置原则；掌握水文地质钻探的技术要求，掌握钻孔结构、钻孔止水、钻孔观测及编录，熟悉钻孔封孔要求。 | 9 |  |  |
| 6 | 第5章 | 水文地质试验 | 理解抽水试验的任务及类型；掌握抽水试验的技术要求，观测孔布置，稳定流抽水及非稳定流抽水的技术要求；熟悉抽水试验设备及工具；熟悉抽水试验的现场工作，熟悉现场的观测和记录，资料整理；了解放水试验、连通试验和地下水流向及实际流速测定、压水试验和注水试验的的原理与方法。 | 9 | 6 |  |
| 7 | 第6章 | 地下水动态均衡 | 熟悉影响地下水动态的因素与均衡式；熟悉常见地下水动态成因类型的特征；理解地下水均衡要素的测定；熟悉地下水动态均衡的研究方法； | 5 |  |  |
| 8 | 第7章 | 地下热水资源调查 | 了解地下热水资源的勘探的方法；了解地热资源的评价。 | 4 |  |  |
| 9 | 第8章 | 水文地质勘查成果 | 了解水文地质图件的种类、水文地质报告文字说明书的编写及内容。 | 1 | 2 |  |
| 小计 | | | | 40 | 8 |  |
| 总结 | | | | 48 | |  |

2.课外教学内容

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 章节 | | 内容及要求 | 学时 | 指导形式 | 备注 |
| 1 | 第5章 | 水文地质试验 | 熟悉水文地质抽水试验和连通试验现场施工的流程； | 6 | 现场 |  |
| 2 | 第7章 | 水文地质勘查成果 | 了解水文地质图件的种类、水文地质报告文字说明书的编写及内容。 | 2 | 现场 |  |
| 合计 | | | | 8 |  |  |

三、课程思政设计

在教学过程中，根据教学内容，引导学生增强从事本行业的自豪感、责任感和使命感：

1.在绪论讲授部分，明确水文地质勘查工作对国民经济发展的意义，增强学生从业的自豪感。

2.在水文地质钻探和试验讲授部分，明确科学、经济和合理的勘查设计与施工对勘查成果质量、施工工期和工程安全的意义，引导学生形成工程意识，明确工程技术人员应肩负的社会责任和使命。

3.在讲授地下水资源量的计算时，引导学生本着可持续发展理念，选择合理的计算方法，准确计算地下水允许开采量，形成科学严谨的学风。

四、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。

五、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，2016

2. 教学参考

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

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专业主干课程，重点介绍水文地质勘查的基本技术方法和工作原理，主要任务是运用所学专业知识与技能进行科学合理地野外水文地质勘查。教学过程从介绍常见的水文地质勘查方法开始，接着讲述地下热水勘查方法与理论，然后总结水文地质勘查的成果。

2.教学策略

以教材为基础，讲授水文地质勘查的基本理论和基本方法；根据课程内容，适时增加目前国内外水文地质勘查新理论和新方法，引入大量野外水文地质勘查图片和工程实例，增强工程实际操作的感性认识；运用讨论式和启发式等教学手段，引导学生分析、讨论和解决水文地质勘查中遇到的实际问题，增强和巩固教学效果；鼓励并引导学生将现代技术应用于水文地质勘查和技术改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂教学为主，包括课堂讲授、课堂讨论和课堂测验，以课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置线下绘图作业和计算题作业，以及雨课堂线上作业。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）与结果性考核（70%）相结合的考核方式。

1．过程性考核（30%）

课后作业和课堂测验作为过程性考核成绩的依据，占课程总成绩的30%。

2．结果性考核（70%）

结果性考核为结课考试，采取闭卷考试的方式。考试内容必须包含所有课程目标对应的专业内容。可根据课程目标，明确区分试题内容，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：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 |
| 支 撑度 | M | H | L | H | M |
| 分数/百分比 | 15 | 30 | 10 | 30 | 15 |

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．本课程教学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：杭 远

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05337

《水文统计与水文分析计算》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水文统计与水文分析计算》课程是水文与水资源专业的专业主干课，其先修课程有《水文学原理》，《水文测验学》、《气象学与气候学》和《水文预报》。该课程主要适用于水文与水资源工程专业。本课程内容主要包括水文统计、设计年径流的计算、由流量资料推求设计洪水、由暴雨资料推求设计洪水等内容。在水文统计部分主要介绍概率、随机变量及其概率分布的基本概念以及水文频率计算方法，重点是基于P-Ⅲ曲线的具体方法和步骤。设计年径流的计算部分重点介绍不同资料条件下设计年径流的计算，包括具有长期实测径流资料、具有短期实测径流资料以及缺乏实测径流情况下的计算方法和过程。由流量资料推求设计洪水部分重点介绍洪水资料的分析与处理方法、设计洪峰流量、设计洪水量以及设计洪水过程的推求方法。由暴雨资料推求设计洪水部分主要介绍设计面雨量的计算以及如何根据设计面雨量计算设计洪水过程。通过该课程的学习，使学生全面掌握水文计算的基本理论、基本方法和基本技能，具有较强的从事水文计算工作的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生明确理解水文统计与水文计算工作的重要性和对社会、经济发展的意义；掌握水文统计与水文计算的基本原理、基本理论和基本技能；了解传统和现有水文计算理论、方法存在的问题以及进一步努力和改进方向；了解目前国内外设计暴雨、设计洪水计算理论和方法的研究进展和研究热点；掌握实际水文计算工作的基本步骤和基本过程；具有根据所学理论和方法计算各类涉水工程的设计年径流、设计洪水的计算能力，并能对计算结果进行合理性分析。可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：能够将相关专业知识和数理统计方法用于不同设计频率的设计暴雨、设计洪水及不同设计保证率的设计年径流的计算，并通过比较与综合对计算结果进行合理性分析。(支撑本专业毕业要求1.4)

目标2：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、设计洪水及设计年径流计算，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3：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、设计洪水及设计年径流的计算方案。(支撑本专业毕业要求3.1)

目标4：能够分析和评价基于不同设计洪水、设计年径流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：明确理解水文统计与水文计算工作及内容的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文设计工作人员应该承担的责任。(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 | 能够将相关专业知识和数理统计方法用于不同设计频率的设计暴雨、设计洪水及不同设计保证率的设计年径流的计算，并通过比较与综合对计算结果进行合理性分析。 | 1.4.能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源工程问题解决方案的比较与综合分析。 | 1.工程知识 |
| 2 | 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、设计洪水及设计年径流计算，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 |
| 3 | 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、设计洪水及设计年径流的计算方案。 | 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 |
| 4 | 能够分析和评价基于不同设计洪水、设计年径流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 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 内容主要为水文计算的意义、内容等。要求学生理解水文计算的概念及对社会、经济发展的意义；详细了解水文计算的内容、方法及实际水文计算工作的步骤和过程。 | 2 |  |
| 2 | 第2章水文统计 | 内容主要为水文统计的理论和方法。要求学生理解概率论及数理统计在水文中的具体应用；掌握随机系列统计参数的涵义；掌握水文频率曲线的线型及统计参数的计算方法；掌握水文频率计算的基本方法；了解相关分析方法。 | 4 |  |
| 3 | 第3章设计年径流计算 | 内容主要为不同资料条件下设计年径流过程的计算理论和方法。要求学生理解径流年内分配对水利工程规模的影响；掌握具有长期实测资料时设计年径流的计算方法；掌握具有短期实测资料时年径流的计算方法；掌握无资料时设计年径流的计算方法；了解流量历时曲线的概念及作用。 | 6 |  |
| 4 | 第4章由流量资料推求设计洪水 | 内容主要为有水文资料条件下设计洪水计算的理论和方法。要求学生掌握设计洪水计算的基本任务；掌握设计洪峰及洪量计算的理论、方法和步骤；掌握设计洪水过程推求的理论、方法和步骤；掌握分期设计洪水及入库设计洪水的计算方法；了解设计洪水地区组成的计算方法。 | 6 |  |
| 5 | 第5章由暴雨资料推求设计洪水 | 内容主要为根据降雨资料推求设计洪水的理论和方法。要求学生理解由暴雨资料推求设计洪水的必要性；掌握由暴雨资料推求设计洪水的基本步骤和过程；掌握设计暴雨计算的理论和方法；掌握由设计暴雨计算设计洪水的计算方法；掌握无资料小流域设计洪水的计算方法和过程。 | 6 |  |
| 合计 | |  | 24 |  |

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 | 第2章水文统计 | 主要内容为水文统计理论。要求学生掌握水文统计参数的计算方法及水文频率计算的具体方法、步骤和过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章设计年径流计算 | 主要内容为有水文资料条件下设计年径流的计算。要求学生掌握具有长期实测资料时设计年径流的计算方法、计算步骤和过程以及供水水库库容的计算方法。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第4章由流量资料推求设计洪水 | 主要内容为有水文资料时设计洪水的计算。要求学生掌握设计洪水过程推求的具体方法、步骤和过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第5章由暴雨资料推求设计洪水 | 主要内容为无水文资料时设计洪水的计算。要求学生掌握由暴雨资料推求设计洪水的方法和过程；掌握无资料小流域设计洪水的计算方法、步骤和过程。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

1.在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，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）在绪论讲授部分，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、设计暴雨计算以及设计洪峰和设计洪量计算部分，明确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。

（3）在讲授设计洪水过程计算以及设计年径流计算方法时，引导学生在实际工作过程中为了工程安全、人民生命财产的安全，尽可能选择计算复杂且工作量较大的设计方法。

2.水文计算的数学基础是频率计算，在整个教学过程中明确告知学生，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结果不可能相同，增强学生独立解决实际问题的意识，形成科学严谨的学风。

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及以上职称的教师。

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

1.教学构思

本课程是水文水资源专业的专业主干课程，重点介绍水文计算的基本理论和基本方法，主要任务是计算设计洪水，主要内容是各种资料情况下设计洪水的计算方法。教学过程应从有径流资料开始，然后是有降雨资料情况以及无资料情况。

2.教学策略

以教材为基础，讲授水文计算的基本理论和基本方法；适时增加目前国内外水文计算新理论、新方法；鼓励并引导学生将现代技术应用于水文计算方法和技术改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂教学为主，课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1.过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2.结果性考核（70%）

结课考试采取闭卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | L | H | H | M |
| 分数/百分比 | 10 | 35 | 35 | 20 |

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.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：徐智敏

批准者：刘志新

课程编号：M05338

《水环境监测与保护》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

8学时（课外学时）

《水环境监测与保护》是专业主干课程；其先修课程是《水文地质学基础》、《水力学》、《地下水动力学》和《水环境化学》；适用于水文与水资源工程专业。该课程主要讲述内容包括水环境监测内容与方法、水污染负荷分析与预测、水环境演化原理、水环境模拟预测数学模型、水环境质量评价、水环境保护规划与管理等；通过该课程的学习，使学生熟悉水环境监测与保护工作的主要任务与内容，了解水环境监测与保护的重要意义与作用，掌握水环境监测与保护的基本理论与方法，在水资源监测、保护、规划与管理方面形成一套系统的理论体系和技术体系，使学生建立水环境保护和社会可持续发展意识，培养学生应用自然科学的原理考察、解释和解决水文水资源、地下水科学方面的复杂工程问题的能力。

一、课程目标

教学总目标：

通过本课程的学习，能够明晰水环境保护的意义、内容与任务，熟练掌握水环境监测的主要内容和方法，理解水环境演化的基本原理，深入了解并掌握主要的河流、湖泊、水库等水环境数学模型及预测方法，掌握水环境质量评价的标准和准则、水环境质量评价方法以及水环境影响评价方法，了解水环境保护规划与管理的主要内容和常用的水环境规划方法，形成一套水环境监测与保护的理论体系和技术体系，能够解决水环境监测、水环境评价及水环境保护等复杂工程问题，树立珍惜水资源、保护水环境的专业责任感。

教学分目标：

教学目标1：能够运用水环境监测基本原则，合理设计监测断面、取样点位置以及监测指标和监测频次等，评价水环境质量现状，分析水环境污染问题（支撑本专业毕业要求1.3）。

教学目标2：能够基于水环境演化的基本原理和水环境数学模型，正确表达和描述水体污染的迁移运动规律（支撑本专业毕业要求2.2）。

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：具有水环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解水体污染过程以及污染物迁移演化原理（支撑本专业毕业要求7.1）。

教学目标5：能够综合运用水环境监测与保护相关专业知识，保护水环境防止水污染，时刻树立“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（课程思政教学目标）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 能够运用水环境监测基本原则，合理设计监测断面、取样点位置以及监测指标和监测频次等，评价水环境质量现状，分析水环境污染问题。 | 1.3 能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够基于水环境演化的基本原理和水环境数学模型，正确表达和描述水体污染的迁移运动规律。 | 2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源等复杂工程问题的整个过程与环节。 | 2.问题分析 |
| 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 | 具有水环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解水体污染过程以及污染物迁移演化原理。 | 7.1 具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。 | 7.环境和可持续发展 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 了解水环境保护的意义、内容与任务；  了解水体污染物及其危害；  了解水文循环中水的污染与自净；  了解水环境保护的生态工程措施；  了解水环境质量的度量与评价。 | 2 |  |
| 2 | 第2章水环境监测 | 掌握水环境监测的对象与内容；  掌握水质监测采样位置的布设；  熟悉水样的采集与保护；  了解水环境指标的测定。 | 4 | 课外2学时 |
| 3 | 第3章水污染负荷预测 | 熟悉水污染负荷的感念；  掌握点源污染负荷预测；  掌握面源污染负荷预测。 | 4 |  |
| 4 | 第4章水环境演化原理 | 熟悉污染物在水中的迁移转化；  熟悉水体的耗氧过程和复氧过程；  掌握水质迁移转化基本方程及求解。 | 6 | 课外2学时 |
| 5 | 第5章水环境数学模型及预测 | 了解水温的模拟预测；  掌握河流水环境数学模型；  掌握湖泊、水库水环境数学模型。 | 6 | 课外2学时 |
| 6 | 第6章水环境质量评价 | 掌握水环境质量评价的标准和准则；  熟悉污染源的调查与评价；  掌握水体质量评价；  熟悉底质质量评价和水生生物评价；  掌握水环境影响评价。 | 6 | 课外2学时 |
| 7 | 第7章水环境保护规划与管理 | 了解水环境保护规划；  了解水环境质量管理。 | 4 | 研讨2学时 |
| 合计 | |  | 32 |  |

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 | 第2章水环境监测 | 了解我国水环境质量现状；  了解我国地下水监测工程现状；  熟悉水样测试的预处理方法。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第4章水环境演化原理 | 掌握河流纵向离散系数计算方法；  了解水质迁移转化基本方程有限差分解。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第5章水环境数学模型及预测 | 熟悉QUAL-Ⅱ河流水质综合模型；  了解水环境模型的多参数同时优化估算法；  了解湖泊、水库平面二维水质模拟预测。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第6章水环境质量评价 | 熟悉地表水环境影响评价导则；  熟悉地下水环境影响评价导则。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

注重课程思政，深度挖掘课程思政内容，结合我国面临的水环境现状和污染问题，说明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堂教学活动中，培养学生的专业责任保护水环境的责任感和使命感。

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、线上课程及教学参考

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

课程内容容纳了理论方法与应用实践，是一门理论性和应用性都很强的课程。教学过程以讲解基本理论与方法为基础，保证学科知识体系的系统性和完整性。同时结合工程实例引导学生学以致用，重在培养学生分析和解决问题的能力。

2．教学策略

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密围绕水环境监测与保护相关理论和方法进行教授。课程将给与授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、课外辅导相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

多媒体教室课堂教学，配合使用雨课堂等新型智慧教学工具。

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；根据课程进度布置作业，并及时批改、讲评；鼓励学生通过雨课堂、邮件、QQ等方式进行教学互动。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1．过程性考核（40%）

过程性考核占课程总成绩的40%，其中出勤情况10%，课堂表现10%，作业完成情况10%，期中测试10%。

2．结果性考核（60%）

结果性考核占课程总成绩的60%，考试方式闭卷，考试时间100分钟。

考试内容需涵盖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，设计课程目标对应内容分数见下表。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。

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

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：M05339

《专业英语》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《专业英语》课程是水文与水资源工程专业的主干课程，是基础英语和专业课程的延伸；其先修课程是《水文地质学基础》、《地下水动力学》、《水文学原理》等；适用于水文与水资源工程专业本科生。该课程内容主要包括水文水资源专业常用的英语专业词汇及常用表达（包括地表水和地下水）、英文文献的阅读、分析与翻译等；通过该课程的学习，提高学生英语水平、学习水文与水资源工程专业相关知识的能力，从而使学生的听、说、读、写、译各项表达能力得到提高，在以后的专业学习和研究中更好地应用英语，达到能用英语较熟练地阅读本专业的文献资料、专业写作及适应其他科技交流活动的需要，为学生接受更高层次教育或适应未来岗位职业发展做好铺垫，更好的适应现代社会对水文水资源专业人才的要求。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生掌握专业方面所必需的英语基本技能，包括一定的专业术语词汇，基本的专业表达及专业英语惯用法；提高专业方面阅读的能力，达到能用英语较熟练地阅读、分析和翻译专业文献资料；专业写作能力得到提高，掌握正确撰写简单英文论文的方法，能写出比较规范的英文摘要；同时提高英语听力，适应其他科技交流活动的需要，真正实现在今后的工作中能用英语有效地进行与专业相关的口头和书面的信息交流的培养目标。

可将课程目标分为以下四个子目标：

目标1：能够基于数学、物理、化学、地质、水文地质等学科的相关科学原理描述水文水资源方面的问题，并提出解决方案。（支撑本专业毕业要求1.1）

目标2：能够分析和评价水资源、水环境中存在问题以及这些问题对环境的影响，培养环保意识，树立可持续发展的理念。（支撑本专业毕业要求7.1）

目标3：在掌握一定的专业知识的基础上，掌握一定水平的英语专业技能（包括读、听、说、写、译），了解本专业国内外研究现状与研究热点，能进行跨语言交流与沟通，从而能更好的适应现代社会对水文水资源专业人才的要求。（支撑本专业毕业要求10.2）

目标4：能够基于相关科学原理和专业知识，阅读专业方面的英语期刊论文及杂志，能够撰写简单的英文小论文，包括英文摘要及结论等；不断学习专业英语，培养英语作为工作语言的能力。（支撑本专业毕业要求12.2）

目标5：明确理解专业英语对专业发展的重要性；明确理解作为一名水文专业工作人员应该承担的责任。(课程思政教学目标)

**1．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 | 对应毕业要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 能够基于数学、物理、化学、地质、水文地质等学科的相关科学原理描述水文水资源方面的问题，并提出解决方案。 | 1.1 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够分析和评价水资源、水环境中存在问题以及这些问题对环境的影响，培养环保意识，树立可持续发展的理念。 | 7.1 具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。 | 7.环境和可持续发展 |
| 3 | 在掌握一定的专业知识的基础上，掌握一定水平的英语专业技能（包括读、听、说、写、译），了解本专业国内外研究现状与研究热点，能进行跨语言交流与沟通，从而能更好的适应现代社会对水文水资源专业人才的要求。 | 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 |
| 4 | 能够基于相关科学原理和专业知识，阅读专业方面的英语期刊论文及杂志，能够撰写简单的英文小论文，包括英文摘要及结论等；不断学习专业英语，培养英语作为工作语言的能力。 | 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 |

1. 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 | introduction | 了解本课程主要研究内容，一些专业术语 | 2 |  |  |
| 2 | Water Resources of the World | 掌握水资源方面的专业术语，熟悉目前水资源利用情况 | 2 |  | 课外2学时 |
| 3 | The Hydrologic Cycle | 掌握水文循环方面的专业术语及其含义 | 4 | 水文循环 |  |
| 4 | Underground Water | 掌握地下水方面的专业术语及其开采利用情况 | 6 |  | 课外2学时 |
| 5 | Water Pollution | 掌握水污染方面的专业术语及污染知识 | 6 | 介绍国内外典型污染案例，明确推动生态文明建设的意义。 | 课外2学时 |
| 6 | Critical Water Problem in World | 了解水资源方面存在的问题及应对措施 | 4 | 介绍我国水资源方面存在的问题以及水资源方面的可持续利用 | 课外2学时 |

**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 | Water Resources of the World | 熟悉英文论文的主要内容及组成部分 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | Underground Water | 熟悉英文论文的阅读、分析与翻译 | 4 | 现场或线上 |  |
| 3 | Water Pollution | 掌握论文英文摘要的写作方法 | 2 | 现场或线上 |  |

三、课程思政设计

1．早在明朝徐霞客就在他的游记中提出了水文循环的概念，通过讲述这段知识，培养学生的民族自豪感与社会责任感。

2．在讲授地下水污染内容时，通过水污染典型案例的介绍，培养同学们保护生态环境的意识，明确加强生态文明建设，是为可持续发展留足空间，为子孙后代留下天蓝地绿水清的家园。

3．在讲授Critical Water Problem in World时，介绍在水资源的开发利用活动中，绝对不能损害地球上的生命支持系统和生态系统，必须保证为社会和经济可持续发展合理供应所需的水资源，满足各行各业用水要求并持续供水。

四、师资队伍

课程负责人：水文水资源专业及相关专业具有中级及以上职称的教师

主讲教师配置要求：: 水文水资源专业及相关专业具有中级职称的教师

五、教材及教学参考

建议教材：自编讲义

参考教材：

1．水利专业英语，迟道才主编

2．水利工程专业英语，王兆印主编，清华大学出版社，2017

六、教学组织

1．教学构思

本课程是水文水资源专业的专业主干课程，重点介绍水文方面的专业术语及英语惯用表达，包括水资源、水文循环、地表水、地下水及水污染等方面的内容，在此基础上介绍英语专业文献的阅读、分析与翻译方法以及英文论文的撰写，重点介绍英文摘要的写法，最后介绍水资源面对的危机及应对措施。

2．教学策略

以自编讲义为基础，讲授内容以专业术语、英语惯用表达为基础，按照水资源、水文循环、地表水、地下水及水污染等的顺序介绍，增加英文文献的阅读、翻译与写作。引导学生注重以后工作中的实用性，而不是教材的简单翻译。

3．教学方法

以课堂教学为主，讨论为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以现场答疑或电话、微信及QQ方式提供答疑。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课内、课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的40%，。

2．结果性考核（60%）

结课考试采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | H | M | H | H |
| 分数/百分比 | 28 | 16 | 28 | 28 |

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

本课程质量标准适用于水文水资源本科专业。

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：张新霞

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05340

《生态水文学》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《生态水文学》课程是专业主干课程，其先修课程有《水文学原理》，《水环境化学》和《水环境监测与保护》；适用水文与水资源工程专业本科生。本课程内容主要包括生态水文学基本原理、生态水文学研究方法以及不同类型生态水文系统等内容。在生态水文学基本原理部分主要介绍优调控理论、土壤-植被-大气水热耦合理论、生态系统能水耦衡理论、生态系统的碳氮水耦合循环理论、流域水系统理论与生态水文管理。生态水文学研究方法重点介绍过程观测，包括生态过程观测、水文过程观测、耦合过程观测，以及同位素方法和遥感技术在过程观测中的应用。不同类型生态水文系统主要介绍了陆地植被生态水文、水域生态水文过程、环境生态水文、城市生态水文，重点是水域生态水文过程、环境生态水文以及流域生态水文过程中的关键问题。通过该课程的学习，使学生全面掌握生态水文的基本理论、基本方法和基本技能，具有从事生态水文综合问题分析处理的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生深刻明确生态水文工作的重要性以及对社会经济发展的实际意义；掌握生态水文学的基本原理、基本理论和基本技能；掌握生态水文学中过程观测方法，并了解同位素方法和遥感技术在生态水文观测中的应用；了解不同类型生态水文系统的特点；掌握流域生态水文过程的基本规律，了解流域生态水文调控与综合管理。可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：能够掌握生态水文学的基本原理，并会利用基本原理推演和分析水文与水资源等复杂工程问题。(支撑本专业毕业要求1.3)

目标2：能够掌握生态水文过程观测的方法，并利用新技术或方法观测生态水文过程，结合不同类型的生态水文系统，识别和判别水利工程或生态修复工程的关键生态水文问题。 (支撑本专业毕业要求2.1)

目标3：能够分析和评价复杂的水利工程或生态修复工程对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对相应工程的影响。 (支撑本专业毕业要求6.2)

目标4：能够掌握流域生态水文过程的基本规律，并能够评价水文与水资源工程项目对环境及社会经济可持续发展的影响，综合分析流域生态水文特点，达到流域生态水文调控与综合管理。(支撑本专业毕业要求7.2)

目标5：明确理解生态水文工作及内容的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名生态水文工作人员应该承担的责任。(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 | 能够掌握生态水文学的基本原理，并会利用基本原理推演和分析水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.3 能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够掌握生态水文过程观测的方法，并利用新技术或方法观测生态水文过程，结合不同类型的生态水文系统，识别和判别水利工程或生态修复工程的关键生态水文问题。 | 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 |
| 3 | 能够分析和评价复杂的水利工程或生态修复工程对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对相应工程的影响。 | 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 |
| 4 | 能够掌握流域生态水文过程的基本规律，评价水文与水资源工程对环境及社会经济可持续发展的影响，综合分析流域生态水文特点，达到流域生态水文调控与综合管理。 | 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 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章  生态水文学概述 | 理解生态水文学的概念及对社会经济发展的意义；了解生态水文学发展历程；详细了解生态水文学主要研究内容和学科特点。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  生态水文学基本原理 | 掌握生态水文学基础理论；重点掌握生态系统能水耦衡理论、生态系统的碳氮水耦合循环理论和流域水系统理论； | 4 |  |
| 3 | 第3章  生态水文学研究方法 | 掌握生态水文学中的生态过程观测、水文过程观测和耦合过程观测；了解稳定同位素分析方法及应用；了解遥感技术在生态水文中的应用。 | 6 |  |
| 4 | 第4章  陆地植被生态水文 | 了解生态系统的降水再分配过程；掌握土壤水文过程的特点；了解植物水分利用过程与特征；了解植物蒸腾的主要影响因素与作用机制；了解植物水力过程。 | 2 |  |
| 5 | 第5章  水域生态水文过程 | 理解水文过程对水生生物群落结构的影响；掌握水文因素及多因子交互对水域生态能的影响；掌握水生生物群落对水力学条件的响应；了解滨海及海岸带生态与水文过程；了解湿地生态水文过程。 | 3 |  |
| 6 | 第6章  环境生态水文 | 了解土地退化、水土流失、山地灾害对生态水文的影响；了解喀斯特岩溶环境的生态水文过程；掌握水环境变化与生态水文的相互作用。 | 2 |  |
| 7 | 第7章  城市生态水文 | 掌握城市生态水文的特征；了解城市绿地水文与雨洪管理；了解城市热岛效应及其生态水文调控。 | 2 |  |
| 8 | 第8章  流域生态水文过程与管理 | 掌握流域生态水文过程；了解人类活动对流域生态水文过程的影响；掌握流域生态-水系统耦合模拟；了解流域生态水文调控与综合管理。 | 3 |  |
| 合计 | |  | 24 |  |

**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 | 第2章  生态水文学基本原理 | 主要内容为流域生态系统碳平衡的计算。要求学生掌握碳平衡的收入项和支出项，计算方法以及平衡分析。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章  生态水文学研究方法 | 主要内容涉及流域生态水文观测方法以及流程设计。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第5章  水域生态水文过程 | 主要内容是分析水文过程对湖泊生态系统的影响。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第8章  流域生态水文过程与管理 | 掌握流域极端降水时间对流域生态水文过程的影响以及生态效应。 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

1．在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，增强他们作为水文专业的学生的社会责任感和使命感：

（1）在绪论讲授部分，明确生态水文的社会意义和环境意义。

（2）在不同尺度的生态水文系统，具有各自的特点和变化规律。任何水利工程不仅要考虑经济效益，还要关注生态水文过程，确保社会经济的可持续发展。生态水文学具有强烈的社会价值。

2．生态水文学是门应用系统性学科，在整个教学过程中明确告知学生，生态和水文两个要素不是孤立，而是相互影响相互作用，在考虑实际问题时，要系统地考虑相应生态水文系统的特点，分析解决问题，增强学生综合分析问题的能力，形成科学严谨的学风。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源或环境科学专业博士学位的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有水文水资源或环境科学专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1．教材

夏军、左其亭、王根绪编著，生态水文学[M]，科学出版社，2020

2．教学参考

（1）Peter S. Eagleson著，生态水文学[M],中国水利水电出版社,2008

（2）余新晓等编著，生态水文学前沿 [M],科学出版社，2015

（3）王根绪，张志强，李小雁著，生态水文学概论 [M]，科学出版社，2020

六、教学组织

1．教学构思

本课程是水文水资源专业的专业选修课程，重点介绍生态水文的基本理论和基本方法，主要任务是构建生态水文的知识体系，主要内容是了解不同类型生态水文系统的特点。教学过程应从生态水文的基本原理和研究方法开始，然后是不同类型的生态水文系统。

2．教学策略

以教材为基础，讲授生态水文的基本理论和基本方法；适时增加目前国内外不同类型生态水文系统的研究新理论、新方法；鼓励并引导学生阅读关于生态水文的新文献，获取最新的研究领域和前沿学科；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3．教学方法

以课堂授课和研讨为主，课外辅导为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课外作业、课堂研讨以及课程论文作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的40%，。

2．结果性考核（60%）

结课考试采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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6 | 目标7 |
| 支撑 | M | M | L | H |
| 分数/百分比 | 25% | 25% | 10% | 40% |

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．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：丁艳青

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05341

《专业法规与工程伦理》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《专业法规与工程伦理》课程是水文与水资源工程专业的主干课程。该课程主要讲述水资源在开发利用、保护、管理等工程实践中涉及专业法规知识和相关的工程伦理问题，具体包括水法概述、水土保持法、防洪法、水污染防治法、水资源管理法规、河道管理法规、水利工程管理法规、矿井防治水相关法规、水行政执法、工程伦理概述、水利工程中的伦理问题、水资源的配置、水利工程风险、河流健康生命的维护、水利移民、水利工程师的角色等。通过该课程的学习，使学生掌握基本的专业法规知识，具备依法进行水事活动的基本能力，并培养学生的工程伦理意识和责任感，使其成为具备专业法规知识和工程伦理素养的技术人才。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生了解水法的概念和我国水法历史沿革，了解与水资源开发利用相关的水土保持法、防洪法、水污染防治法等基本法律，与水资源、河道、水利工程管理、矿井安全及防治水相关的基本法规，以及水行政执法的相关内容，并能够认识和理解水资源工程实践涉及到的工程伦理问题，能够初步分析和论证水资源的配置、水利工程风险、河流健康生命的维护、水利移民等常见的水利工程伦理问题，具备依法进行水事活动的基本能力，并培养学生的工程伦理意识和责任感，使其成为具备专业法规知识和工程伦理素养的技术人才。

可将课程教学目标分为以下六个子目标：

教学目标1：了解我国水资源在开发、利用、管理和保护等工程实践中涉及的专业法规知识。（支撑本专业毕业要求6.1）

教学目标2：理解相关的专业法规知识和工程伦理问题，具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。（支撑本专业毕业要求7.1）

教学目标3：培养学生的工程伦理意识和责任感，能够牢记本专业工程技术人员对公众的安全、健康和福祉，以及环境、生态保护中应该承担的社会责任，并在工程实践中自觉履行责任。（支撑本专业毕业要求8.3）

教学目标4：能够以口头或文稿的方式，分析和阐述与本专业有关的法律问题和工程伦理问题，准确表达自己的观点。（支撑本专业毕业要求10.1）

教学目标5：能够将专业法规知识应用于水资源相关的水事活动，具备工程伦理意识和素养，明确从业的责任感。（支撑本专业毕业要求12.1）

教学目标6：通过该课程的学习，使学生掌握基本的专业法规知识，认识到法律在水资源工程实践中的重要性，做到知法、懂法和守法，并引导学生发现和分析工程实践中的伦理问题，培养学生的工程伦理意识和从业的责任感和使命感，使其成为即具备专业法律知识，又具备工程伦理素养的专业技术人才。（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为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 了解我国水资源在开发、利用、管理和保护等工程实践中涉及的专业法规知识。 | 6.1 了解有关水文与水资源专业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，并理解不同社会文化对工程活动的影响。 | 6.工程与社会 |
| 2 | 理解相关的专业法规知识和工程伦理问题，具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。 | 7.1 具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。 | 7.环境和可持续发展 |
| 3 | 培养学生的工程伦理意识和责任感，能够牢记本专业工程技术人员对公众的安全、健康和福祉，以及环境、生态保护中应该承担的社会责任，并在工程实践中自觉履行责任。 | 8.3 能够牢记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，并在工程实践中自觉履行责任。 | 8.职业规范 |
| 4 | 能够以口头或文稿的方式，分析和阐述与本专业有关的法律问题和工程伦理问题，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 |
| 5 | 能够将专业法规知识应用于水资源相关的水事活动，具备工程伦理意识和素养，明确从业的责任感。 | 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、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 | | 备  注 |
| 课堂 | 课外 |
| 1 | 第  一  篇  专  业  法  规 | 第1章 | 水法概述 | 理解水法的概念、我国水法的历史沿革和法律体系 | 1 |  |  |
| 2 | 第2章 | 水土保持法 | 理解水土保持法的基本内容 | 1 | 1 |  |
| 3 | 第3章 | 防洪法 | 理解防洪法的基本内容 | 1 | 1 |  |
| 4 | 第4章 | 水污染防治法 | 理解水污染防治法的基本内容 | 1 | 1 |  |
| 5 | 第5章 | 水资源管理法规 | 理解水资源管理法规的基本内容 | 1 |  |  |
| 6 | 第6章 | 河道管理法规 | 理解河道管理法规的基本内容 | 1 |  |  |
| 7 | 第7章 | 水利工程管理法规 | 理解水利工程管理法规的基本内容 | 1 |  |  |
| 8 | 第8章 | 矿井防治水法规 | 理解矿井防治水相关法规的基本内容 | 1 | 1 |  |
| 9 | 第9章 | 水行政执法 | 理解水行政执法的基本内容 | 1 |  |  |
| 10 | 第  二  篇  工  程  伦  理 | 第10章 | 工程伦理概述 | 理解工程伦理概述 | 1 |  |  |
| 11 | 第11章 | 水利工程中的伦理问题 | 了解水利工程中的伦理问题 | 1 |  |  |
| 12 | 第12章 | 水资源的配置 | 理解水资源的公正配置 | 1 | 1 |  |
| 13 | 第13章 | 水利工程风险 | 认识水利工程风险的公正评估 | 1 | 1 |  |
| 14 | 第14章 | 河流健康生命的维护 | 理解河流健康生命的公正维护 | 1 | 2 |  |
| 15 | 第15章 | 水利移民 | 理解水利移民的公正补偿 | 1 |  |  |
| 16 | 第16章 | 水利工程师的角色 | 理解水利工程师多重角色的统一 | 1 |  |  |
| 小计 | | | | | 16 | 8 |  |
| 合计 | | | | | 24 | |  |

2．课外教学内容

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 章节 | | 内容及要求 | 学时 | 指导形式 | 备  注 |
| 1 | 第2章 | 水土保持法 | 了解我国水土保持的基本国策和现状 | 1 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第3章 | 防洪法 | 了解我国汛期抗洪纪实 | 1 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第4章 | 水污染防治法 | 了解我国水污染防治的现状 | 1 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第8章 | 矿井防治水法规 | 了解我国矿井安全生产及防治水相关法规 | 1 | 现场或线上 |  |
| 5 | 第12章 | 水资源的配置 | 了解水资源公正配置的成功案例 | 1 | 现场或线上 |  |
| 6 | 第13章 | 水利工程风险 | 了解评估水利工程风险的失败案例 | 1 | 现场或线上 |  |
| 7 | 第14章 | 河流健康生命的维护 | 理解“绿水青山就是金山银山”的理念 | 2 | 现场或线上 |  |
| 合计 | | | | 8 |  |  |

三、课程思政设计

在课程讲解的全部过程中，引导学生认识专业法律知识在水资源工程实践中的重要性，增强他们从业的自豪感和使命感，强化从业生涯中要恪守知法、懂法和守法的信念，启发学生发现和分析工程实践中的伦理问题，培养学生的工程伦理意识和从业的责任感，使其成为即具备专业法律知识，又具备工程伦理素养的专业技术人才。

四、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。

五、教材及教学参考

1．主体教材

水利法律法规教程，林冬妹，第二版，中国水利水电出版社，2017

工程伦理，李正风，丛杭青，王前等，第二版，清华大学出版社，2019

2．教学参考

工程伦理学，西南交通大学，中国大学MOOC

中华人民共和国水法、中华人民共和国水土保持法、中华人民共和国防洪法、中华人民共和国水污染防治法、中华人民共和国河道管理条例、煤矿防治水细则、水行政处罚实施办法等法律规制

六、教学组织

1．教学构思

《专业法规与工程伦理》课程是水文与水资源工程专业的主干课程，主要讲述水资源在开发利用、保护、管理等工程实践中涉及专业法规知识和相关的工程伦理问题。教学过程分两大篇，第一篇介绍专业法律法规知识，从简要介绍我国水法概述开始，接着分别介绍水土保持法、防洪法、水污染防治法等与水资源相关的基本法律，然后讲述水资源管理法规、河道管理法规和水利工程管理法规等与水资源管理相关的法规，再讲述水行政管理管理相关的执法、复议与诉讼相关的内容。第二篇主要讲水利工程伦理的相关知识，首先从工程伦理概述开始，接着讲述水利工程实践涉及到的伦理问题，然后分四个方面讲述水资源的公正配置、水利工程风险的公正评估、河流健康生命的公正维护、水利移民的公正补偿，最后讲述水利工程师多重角色的统一。

2．教学策略

以教材为基础，主要讲述水资源在开发利用、保护、管理等工程实践中涉及专业法规知识和相关的工程伦理问题。根据课程内容，适时增加国内外水事法律案例和水利工程伦理案例，运用讨论式和启发式等教学手段，引导学生就案例内容进行分析和讨论，从而巩固教学内容，增强教学效果。并在课程进行过程中，不断培养学生的法律意识和工程伦理意识，使其认识到从业的责任感和使命感，培养其成为具备专业法规知识和工程伦理素养的技术人才。

3．教学方法

以课堂教学为主，包括课堂讲授、课堂讨论和课堂测验，以课外辅导为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置线下小论文及雨课堂线上作业。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）与结果性考核（60%）相结合的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课后作业和课堂测验作为过程性考核成绩的依据，占课程总成绩的40%。

2．结果性考核（60%）

结果性考核为结课考试，采取闭卷考试的方式。考试内容必须包含所有课程目标对应的专业内容。可根据课程目标，明确区分试题内容，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：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 目标1 | 目标2 | 目标3 | 目标4 | 目标5 |
| 支 撑度 | H | M | H | L | L |
| 分数/百分比 | 30 | 20 | 30 | 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．本课程教学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：杭 远

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05342

《水利工程经济》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《水利工程经济》课程是水文与水资源工程专业的专业选修课程；其先修课程是《概率论与统计》、《水文学原理》、《水利工程概论》、《水利计算》和与经济学有关的通识类课程；适用水利类专业本科生。该课程主要讲述工程经济学在水利工程建设与管理的具体应用，是一门交叉性课程。该课程的主要内容包括：水利工程的主要技术指标，资金的时间价值与计算公式，工程经济分析方法，水利工程的投资分摊，水利建设项目的经济评价等。通过该课程的学习，使学生掌握水利工程经济学的基本原理和方法，初步具备水事案例分析与处理的能力，初步具备评价水利工程经济效果和优选水利工程方案的能力。

一、课程目标

教学总目标：该课程是经济学与水利学科的交叉学科，通过该课程的学习，可达到完善水文与水资源工程专业学生知识结构的目的，使学生掌握水利工程经济学的基本原理和方法，并将学到的专业知识应用于工程实际，能够评价水利工程经济效果和优选水利工程方案等。在该课程的学习能够促进学生工程知识的积累与完善，促进学生对水利事业的认识，锻炼他们独立分析、研究和解决实际问题的能力，增强他们的工程意识、法律意识和项目管理能力，增强他们未来从事水利事业的职业规范意识，促进水利工程与社会的有机结合。可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：

能够对不同水利工程方案的经济效果进行合理性分析，对不同设计方案进行比较与综合分析。（支撑本专业毕业要求1.4）

目标2：

能够分析和评价水利投资、水利建设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项目实施的影响，并理解应承担的责任。（支撑本专业毕业要求6.2）

目标3：

掌握水利工程项目中涉及的管理与经济决策的理论和方法，能够理解水资源管理与经济决策问题。（支撑本专业毕业要求11.1）

目标4：

能够增强工程伦理意识、法律意识和项目管理能力，增强未来从事水利事业的职业规范意识，锻炼解决实际问题的能力。（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 | 能够对不同水利工程方案的经济效果进行合理性分析，对不同设计方案进行比较与综合分析。 | 1.4 能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源工程问题解决方案的比较与综合分析 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够分析和评价水利投资、水利建设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项目实施的影响，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 |
| 3 | 掌握水利工程项目中涉及的管理与经济决策的理论和方法，能够理解水资源管理与经济决策问题。 | 11.1掌握工程项目中涉及的管理与经济决策的理论和方法，理解工程实践全过程中涉及的工程管理与经济决策问题 | 11.项目管理 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握水利工程经济分析与评价的基本方法、基本准则；熟悉水利建设项目的建设程序和内容；了解水利工程经济的发展概况及其意义。 | 1 |  |  |
| 2 | 第2章  水利建设项目的影子价格测算 | 掌握各种影子价格的测算方法；熟悉影子价格的计算参数；了解主要投入物和特殊投入物的基本概念。 | 1 |  |  |
| 3 | 第3章  水利建设项目的费用和效益 | 掌握建设期和部分运行期的借款利息的计算；熟悉各种资产的概念。 | 2 |  |  |
| 4 | 第4章  资金的时间价值与计算公式 | 掌握资金流程图的绘制及计算基准年的选取方法；掌握经济寿命与计算分析期的确定方法；熟悉基本计算公式的特点及应用条件；了解资金时间价值的概念。 | 2 |  |  |
| 5 | 第5章  经济效果评价指标和评价方法 | 掌握工程经济学中的一些基本概念与常用技术指标；掌握工程经济分析的相关方法；熟悉主要静态经济分析法和动态经济分析法计算方法的特点、适用范围及使用中应注意的主要问题；熟悉工程方案经济比较的前提。 | 2 | 2 |  |
| 6 | 第6章  水利建设项目的经济评价 | 熟悉国民经济评价的基本方法及主要指标；了解经济评价的目的与任务；了解不确定性分析与风险分析。 | 2 | 2 |  |
| 7 | 第7章  水利建设项目的社会评价 | 掌握水利建设项目的社会评价方法；熟悉水利建设项目社会评价的内容；熟悉水利建设项目社会评价的指标体系；了解社会评价的目的与任务。 | 2 | 2 |  |
| 8 | 第8章  水利工程的投资分摊 | 掌握水利工程的投资费用分摊方法；熟悉各种投资费用分摊方法的特点和对比分析；熟悉综合利用水利工程的投资构成；了解投资分摊的目的和实际意义。 | 2 | 2 |  |
| 9 | 第9章  水利工程效益计算方法 | 熟悉防洪、灌溉、发电、供水等综合利用各部门的经济效益的计算方法 | 2 |  |  |
| 小计 | |  | 16 | 8 |  |
| 合计 | |  | 24 | |  |

三、课程思政设计

1．在绪论关于水利工程经济分析与评价的基本内容基本准则等讲授部分，普及相关的水法知识，明确不正确的处理方法可能导致的后果，增强学生的法律意识，树立正确的价值观。

2．在水利工程的主要技术指标、资金的时间价值与计算公式等讲授部分，注重培养学生的工程伦理意识。

3．在工程经济分析方法、水利工程的投资分摊、水利建设项目的经济评价的讲授部分，引导学生在处理工程问题时要全面看待问题，一切从实际出发，实事求是，灵活处理。

4．在水利建设项目的费用和效益、水利建设项目的影子价格测算、水利建设项目的社会评价的讲授部分，注重学生在水利类职业规范化意识方面的培养。

四、师资队伍

课程负责人：具有讲师及以上职称的教师。

主讲教师：具有讲师及以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．教材

施熙灿，蒋水心合编.水利工程经济（第3版）[M],北京：水利水电出版社,2005.

2．教学参考

邵颖红，黄渝祥，邢爱芳等主编.工程经济学[M],上海：同济大学出版社,1995.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水利类等专业的一门主要技术基础课，重点在于向学生介绍水利工程经济的基本概念，常用指标以及相关的计算方法，教学内容安排应遵循理论与实际相结合的原则，兼顾学科的热点与难点，编排完整的教学体系，着重锻炼学生水事案例分析、处理与评价的能力。

2．教学策略

本课程需注重理论教学与实际运用相结合。在课程教学过程中，授课教师带领学生剖析典型案例，并设置专门问题，供学生研讨、辩论和探究，通过课堂讨论增进学生对课程知识要点的理解，培养学生在水利工程经济效果评价和水利工程方案优选方面的能力。

3．教学方法

本课程主要采用课堂讲授，利用多媒体组织教学。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，未来可以利用学校正在规划建设仿真实验系统。

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，课后集中答疑2次。根据实际教学进度布置1-2次课后作业和期中课堂测验，课内作业以基础理论测试为主，课外作业包括小论文、案例分析、计算题等；作业全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30~40%）+结果性考核（60~70%）。

1．过程性考核（30~40%）

过程性考核包括：出勤、课堂提问、小论文、分组讨论、课堂测验等多种形式。

2．结果性考核（60~70%）

考试开卷或闭卷

教师可以适当调整各部分考核内容的比例，但主干课程的结课考试成绩比例不低于60%。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | M | M | H |
| 分数/百分比 | 30 | 25 | 45 |

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：朱 奎

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05343

《环境水文地质学》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《环境水文地质学》课程是水文与水资源工程专业选修课程，是从环境角度研究地下水的质量以及对地下水的保护、控制和改造的边缘学科；其先修课程有：《水文地质学基础》、《地下水动力学》、《水环境化学》等，适用于水文与水资源工程专业本科生；该课程主要讲述原生和次生环境水文地质的基本内容及其研究方法，主要包括资源环境水文地质、污染环境水文地质、病理环境水文地质、工程环境水文地质及区域环境水文地质等内容；通过该课程的学习，使学生了解原生水文地质环境与各种地方病的关系；污染物迁移的水文地球化学效应；主要污染物的污染状况及其污染机理；污染物在地下水中运移的数学模型；废物处理的环境水文地质问题；污染环境水文地质调查、环境现状评价、影响评价以及水质预测方法、地下水资源的保护和管理。通过该课程的学习，使学生全面掌握环境水文地质学的基本理论、基本方法和基本技能，具有较强的从事环境水文方面工作的能力。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生明确理解环境水文地质学的重要性及其对社会、经济可持续发展的意义；了解环境水文地质学的总体知识结构，了解原生环境中元素的迁移及影响因素，了解水文地球化学带与地方病的关系；培养学生在次生环境中识别地下水系统中各种污染物的能力，并掌握污染物污染机理，熟悉地下水中各种污染物的防治措施，掌握地下水中污染物迁移规律；建立污染物运移模型并进行污染预测；掌握环境水文地质的各种研究方法；培养学生利用所学的基本知识分析判断水污染案例的基本能力；达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决工程问题能力要求的培养目标。

将课程目标分为以下四个子目标：

教学目标1：能够基于相关科学原理，正确描述污染物运移过程中发生的各种变化，建立数学模型，并进行污染预测。（支撑本专业毕业要求1.2）

教学目标2：能够运用化学与地质学方面的基本理论，识别地下水中的污染物。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标3：能够基于化学与水文学等科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，分析原生、次生环境中出现的环境水文地质方面问题，设计研究路线，并提出相关的实验方案。(支撑本专业毕业要求4.1)

教学目标4：能够基于相关科学原理，分析与评价各类与水有关工程项目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）

教学目标5：明确理解环境水文地质学的重要性和对社会、经济可持续发展的意义以及作为一名水文专业毕业的工程技术人员应该承担的责任。(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 | 对应毕业要求 |
| 1 | 能够基于相关科学原理，正确描述污染物运移过程中发生的各种变化，建立数学模型，并进行污染预测。 | 1.2 能够运用有关建模知识和计算方法针对水文与水资源等复杂工程问题及具体的研究对象建立数学模型并求解。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用化学与地质学方面的基本理论，识别地下水中的污染物。 | 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 |
| 3 | 能够基于化学与水文学等科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，分析原生、次生环境中出现的环境水文地质方面问题，设计研究路线，并提出相关的实验方案。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4.研究 |
| 4 | 能够基于相关科学原理，分析与评价各类与水有关工程项目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 |

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 | 绪论 | 了解环境水文地质研究内容、国内外研究现状等 | 2 |  |  |
| 2 | 原生环境水文地质 | 掌握表生环境中元素迁移的形式、强度及影响元素迁移强度的内外因素  了解水文地球化学带、地方病病带以及地质环境与人体健康之间的关系 | 4 |  | 课外2学时 |
| 3 | 人为环境水文地质 | 掌握地下水污染的含义、来源及主要污染物  熟悉污染特点及污染途径  熟悉污染物在地质环境里的水文地球化学效应  掌握地下水系统中的氮、微量金属、非金属以及有机污染物的污染现状及污染机理  掌握盐水入侵  熟悉地下水中其它几种形式的污染物  掌握污染物在地下水中运移的数学模型及常见定解问题的解 | 8 | 介绍国内外典型污染案例，明确推动生态文明建设的意义。 | 课外4学时 |
| 4 | 环境水文地质学的研究方法 | 掌握环境水文地质调查的基本方法，了解地下水环境质量现状评价 | 2 | 地下水环境质量评价时强调其重要性，不正确的处理方法可能导致的严重后果 | 课外2学时 |

**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 | 原生环境水文地质 | 内容：主要针对地方病，要求学生了解原生环境对地方病的影响及地方病防治 | 2 | 现场或线上 |  |
| 2 | 人为环境水文地质 | 内容主要针对地下水中的氮污染，要求学生熟悉研究氮污染的新方法，稳定同位素法 | 4 | 现场或线上 |  |
| 3 | 环境水文地质学的研究方法 | 内容主要针对地下水环境质量评价，要求学生掌握评价的基本方法 | 2 | 现场或线上 |  |

三、课程思政设计

1．在第一章绪论中介绍环境水文地质学国内发展概况时重点教授我国老一辈水文地质学家陈梦熊的事迹，培养大家的家国情怀，激发同学作为水文专业学生的责任感和使命感。

2．通过地方病的讲授给学生介绍我国从建国以来在偏远地区为治疗地方病采取的相关政策及治理措施，使同学们能够理解环境水文地质学在经济社会发展中的重要作用，将专业知识应用到生活实际中，解决生活中遇到的类似问题。

3．在讲授地下水污染内容时，通过水污染典型案例的介绍，培养同学们保护生态环境的意识，明确加强生态文明建设，是为可持续发展留足空间，为子孙后代留下天蓝地绿水清的家园。

四、师资队伍

课程负责人：水文水资源专业及相关专业具有中级及以上职称的教师

主讲教师配置要求：: 水文水资源专业及相关专业具有中级职称的教师

五、教材及教学参考

建议教材：自编讲义

参考教材：

1． 环境水文地质学.任加国武倩倩.北京：地质出版社，2016

2．环境水文地质学.林年丰等.北京：地质出版社，1993

3．环境水文地质学.蒋辉编著.中国环境科学出版社， 1993

六、教学组织

1．教学构思

本课程是水文水资源专业的专业选修课程，重点介绍原生和次生环境水文地质的基本知识，包括基本理论和研究方法；在介绍国内外环境水文地质研究概况的基础上，重点介绍次生环境中地下水污染的机理研究，在此基础上，推导污染物运移模型，进行污染预测。最后介绍地下水环境质量评价及地下水环境保护。

2．教学策略

以教材为基础，讲授内容按照基本原理和理论、利用原理和理论建立数学模型并求解，解决工程实践中遇到的问题。在教学过程中，充分利用国内外地下水污染的案例，组织课程讨论，并注意新技术、新方法的介绍，鼓励并引导学生将现代技术应用于工程实践中。

3．教学方法

以课堂教学为主，讨论为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以现场答疑或电话、微信及QQ方式提供答疑。教师对每次作业尽量全部批改并讲评。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1．过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2．结果性考核（70%）

结课考试采取开卷考试的方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | M | M | L | H |
| 分数/百分比 | 25 | 25 | 10 | 40 |

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

本课程质量标准适用于水文水资源本科专业。

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：张新霞

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05344

《防洪减灾》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《防洪减灾》课程是水文与水资源工程专业的专业选修课程。该课程主要讲述江河洪水、山洪、涝渍、干旱、风暴潮、泥石流等主要水灾害的形成过程、主要成因、驱动因素及其影响，重点介绍我国水灾害特点及其时空分布特征，探讨不同水灾害事件的常规应对措施及主要方法；通过该课程的学习，使学生熟悉各种水灾害的类型及灾害特性，了解水灾害与可持续发展的关系，熟悉我国主要水灾害的基本特点及变化趋势，掌握水灾害的成因、形成过程和主要影响因素，理解水灾害防治的基本对策和主要方法，并使学生了解学科发展方向和未来防洪减灾措施与挑战，有助于学生更好地学习后续的专业课，并为今后从事防洪减灾与应急管理工作打下坚实基础。

一、课程目标

教学总目标：

本课程的主要目的是使学生了解不同水灾害的类型及其主要特性，掌握不同水灾害的基本概念、形成条件、成因机制、驱动因素及其对社会发展的可能影响，熟悉我国不同水灾害类型的主要分布特征以及相应的防治措施与应对策略，使学生能够了解科学技术发展与水灾害防治的关系以及水灾害与社会可持续发展的关系，有助于学生更好地认识防洪减灾事业，增强对防洪减灾事业的信心及热情，为今后从事相关防洪减灾与应急管理方面的教学科研以及生产工作提供基础支撑。

教学分目标：

教学目标1：

了解我国主要防洪减灾工程与非工程措施，理解不同措施对防洪减灾的意义，能够运用所学知识比较与分析不同措施对工程的实际影响与贡献（支撑本专业毕业要求1.4）

教学目标2

能够运用水文水资源相关科学理论，识别和判断不同水灾害的形成过程、成因机制及驱动因素，理解我国典型水灾害的时空分布特征及其变化趋势，认识到防洪减灾措施的重要性（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标3：

认识不同水灾害类型的基本成因，熟悉防洪减灾领域的基本法律法规及国家产业政策，能够分析和评价不同防洪减灾措施社会安全与发展的影响，以及影响因素对防洪减灾措施实施的影响，并理解需要承担的责任（支撑本专业毕业要求6.2）

教学目标4：

能够运用所学知识，理解不同水旱灾害与社会可持续发展的关系，评价不同水害类型对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响，了解防洪减灾措施对社会经济可持续发展的重大意义（支撑本专业毕业要求7.2）

教学目标5：

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、开拓进取、勇于奉献，为我国防洪减灾工作及水利事业发展贡献自己力量（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. 了解我国主要防洪减灾工程与非工程措施，理解不同措施对防洪减灾的意义，能够运用所学知识比较与分析不同措施对工程的实际影响与贡献 | 1.4 能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源等复杂工程问题解决方案的比较与综合分析。 | 1.工程知识 |
| 2. 能够运用水文水资源相关科学理论，识别和判断不同水灾害的形成过程、成因机制及驱动因素，理解我国典型水灾害的时空分布特征及其变化趋势，认识到防洪减灾措施的重要性 | 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 |
| 3. 认识不同水灾害类型的基本成因，熟悉防洪减灾领域的基本法律法规及国家产业政策，能够分析和评价不同防洪减灾措施社会安全与发展的影响，以及影响因素对防洪减灾措施实施的影响，并理解需要承担的责任 | 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 |
| 4. 能够运用所学知识，理解不同水旱灾害与社会可持续发展的关系，评价不同水害类型对自然生态环境及社会经济可持续发展的影响，了解防洪减灾措施对社会经济可持续发展的重大意义 | 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.环境与可持续发展 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章绪论 | 了解人类面临的主要水灾害类型  理解水灾害的双重属性 | 2 | 课外1学时 |
| 2 | 第2章江河洪水 | 掌握洪水灾害及其时空分布特征  理解洪灾成因及其影响因素  了解洪灾评估、洪水保险、防洪抢险、防洪规划的基本意义 | 4 | 课外2学时 |
| 3 | 第3章山洪 | 理解山洪的分类及形成过程  掌握山洪分布和灾害特性  熟悉山洪预报、设计流量计算及其治理 | 2 | 课外1学时 |
| 4 | 第4章涝渍 | 了解涝渍的分类和时空分布特性  掌握涝渍形成机理及成因驱动因素  理解涝渍的防治措施 | 2 | 课外1学时 |
| 5 | 第5章干旱 | 了解干旱的基本概念及评价指标  掌握干旱的影响评估及其时空分布特征  熟悉干旱监测预报及干旱措施 | 2 | 课外1学时 |
| 6 | 第6章风暴潮 | 了解风暴潮的危害与成因  掌握风暴潮的时空分布特征及其影响  熟悉风暴潮监测预报技术以及防治措施 | 2 | 课外1学时 |
| 7 | 第7章泥石流 | 理解泥石流的特征及其危害  掌握泥石流的时空分布及其形成条件  理解泥石流预报技术方法和防治措施 | 2 | 课外1学时 |
| 合计 | |  | 16 |  |

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 | 第1章绪论 | 我国水灾害的基本分布特征 | 1 | 现场或线上 |  |
| 2 | 第2章江河洪水 | 我国历史重要江河洪水灾害事件及其综合应对 | 2 | 现场或线上 |  |
| 3 | 第3章山洪 | 山洪灾害的调查评估 | 1 | 现场或线上 |  |
| 4 | 第4章涝渍 | 城市内涝问题及其主要影响 | 1 | 现场或线上 |  |
| 5 | 第5章干旱 | 气候变化背景下全球干旱演变特征 | 1 | 现场或线上 |  |
| 6 | 第6章风暴潮 | 风暴潮预报方法 | 1 | 现场或线上 |  |
| 7 | 第7章泥石流 | 我国泥石流分区及其特征 | 1 | 现场或线上 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、课程思政设计

1.引导学生正确认识我国水灾害问题以及防洪减灾事业发展现状，激发学生对我国水利事业的工作热情及其对防洪减灾事业的认同与责任担当。

2.职业素养教育贯彻整个课程过程中，弘扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，专业知识和技能的讲解中教育学生遵守职业操守和职业道德。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程专业及相近专业博士学位的副教授及以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程专业及相近专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

《水灾害》，徐向阳，第1版，中国水利水电出版社，2006

2．教学参考

（1）《暴雨洪涝》，丁一汇，张建云，第1版，气象出版社，2009

（2）《中国水旱灾害》，国家防汛抗旱总指挥部办公室等，第1版，中国水利水电出版社，1997

（3）《中国防洪与管理》，程晓陶，尚全民，第1版，中国水利水电出版社，2005

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水文与水资源工程专业的专业选修课程，重点在于向学生介绍我国主要水灾害的相关概念、形成机制和影响因素，其主要内容设置应遵循全面性和体系化的原则，既要保证知识体系的系统性和完整性，同时要兼顾学科知识的通识性，融合自然科学与社会科学理论知识体系，引导学以致用，重在培养学生观察问题、分析问题以及解决问题的能力。

2．教学策略

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合水灾害相关主题内容开展探讨，将给与授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

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

课堂教学需要多媒体教室。

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，根据实际需要安排答疑次数；要布置适当的课外作业，课外作业以水灾害相关主题开展学术思考与探索，实行开放性问题总结与交流；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1.过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2.结果性考核（70%）

考试采取闭卷或开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | L | H | H | M |
| 分数/百分比 | 10 | 35 | 35 | 20 |

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与水资源工程专业。

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：宋晓猛

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05345

《地下水科学进展（英语）》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1.0学分

8学时（课外学时）

《地下水科学进展(英语)》为水文与水资源专业的专业选修课程，其先修课程是水文地质学基础A、地下水动力学A、专门水文地质学等。课程第1章和第2章为总述部分，主要介绍地下水科学的内涵、知识结构、方法体系和学科交叉发展特征。第3章~第5章为分述部分，介绍地下水科学在环境、新能源开发、气候变化等领域的交叉研究方向与热点问题。通过该课程的学习拓宽学生视野，增进学生对地下水科学了解，同时课程采用英文原版材料、英语教学、课堂研讨等方式，也将有助于提高学生检索、阅读和理解专业英语文献的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，提高学生对地下水科学知识体系、研究内容和方法体系的认识，增进他们对地下水科学多学科交叉发展特征的了解，拓宽水文与水资源工程专业学生的视野，同时提高学生检索、阅读和理解专业英语文献的能力。课程目标分为以下五个子目标：

目标1：能够依据地下水科学的内涵、知识体系和交叉发展特征，分析所遇工程、环境、能源领域问题的地下水科学属性与本质。(支撑本专业毕业要求1.1)

目标2：能够尝试利用最新的地下水科学的知识与方法，制定相关工程和科研问题的试验和解决方案。(支撑本专业毕业要求4.1)

目标3：利于专业知识结构梳理，提高专业认知，理解专业方向及专业知识的社会价值与意义，明确未来工作目的。(支撑本专业毕业要求6.2)

目标4：能够基于地下水科学进展方向和方法的了解，解决学习阶段和未来工作阶段所遇问题和困难。(支撑本专业毕业要求12.1)

目标5：能够理解地下水科学多学科交叉发展的现状、特征、重要性和对社会、经济发展的意义；懂得作为一名未来水文水资源工作人员的社会意义与责任。(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 | 能够依据地下水科学的内涵、知识体系和交叉发展特征，分析所遇工程、环境、能源领域问题的地下水科学属性与本质。 | 1.1 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够尝试利用最新的地下水科学的知识与方法，制定相关工程和科研问题的试验和解决方案。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4.研究 |
| 3 | 利于专业知识结构梳理，提高专业认知，理解专业方向及专业知识的社会价值与意义，明确未来工作目的。 | 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 |
| 4 | 能够基于地下水科学进展方向和方法的了解，解决学习阶段和未来工作阶段所遇问题和困难。 | 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、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |
| 1 | Geoscience | 了解地下水科学内涵及发展史，了解地下水科学的知识结构和方法体系，讨论以往课程在地下水科学体系中的地位和作用 | 2 |  |  |
| 2 | Interdisciplinary features | 了解目前地下水科学与环境、能源、生态、化学等多学科交叉发展的背景、特征和趋势，交流自己对地下水科学交叉发展的认识。 | 4 | 2 |  |
| 3 | Geoscience and the Environmental science | 了解地下水科学在矿区地下水污染与修复、采矿影响区域水循环、闭坑水环境演化、矿区地下水环境评价等研究方向的学科交叉发展特征，讨论中国在这些交叉研究方向的未来发展前景。 | 4 | 4 |  |
| 4 | Geoscience and New energy development | 了解全球煤层气、页岩气等新能源开发引发地下水环境问题、产生根源、危害特征和未来解决思路，思考对中国页岩气开发与水环境保护的借鉴意义。 | 2 |  |  |
| 5 | Geoscience and Global climate change | 了解地下水科学与全球气候变化的关系，追索文献并讨论如何应用地下水科学方法研究古气候变化和当前气候变化趋势。 | 4 | 2 |  |
| 研讨2学 |  |  |  |  |  |
| 小计 | | | 16 | 8 |  |
| 研讨2学 |  |  |  |  |  |
| 研讨2学 |  |  |  |  |  |
| 合计 | | | 24 | |  |

三、课程思政设计

在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，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）讨论以往课程在地下水科学体系中的地位和作用

（2）交流自己对地下水科学交叉发展的认识。

（3）讨论中国在这些交叉研究方向的未来发展前景。。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

教学参考期刊

《Ground Water》，Online ISSN: 1745-6584

《Water Resources Research》，ISSN 0043-1397

《Mine Water and the Environment》，ISSN 1025-9112

《Applied Geochemistry》，ISSN 0883-2927

《Journal of Hydrology》，ISSN 0022-1694

《Hydrogeology Journal》，ISSN 1431-2174

《Energy & Environmental Science 》，ISSN 1754-5692

《Environmental Chemistry》ISSN 1448-2517

《Environmental Modelling & Software》，ISSN 1364-8152

《Journal of Climate 》，ISSN 0894-8755

《Frontiers In Ecology And The Environment》ISSN 1540-9295

陈梦熊. 中国水文地质工程地质事业的发展与成就[M]. 北京: 地震出版社，2003.

薛禹群. 中国地下水科学的机遇与挑战[M]. 北京: 科学出版社, 2009

中国科学院. 中国学科发展战略•地下水科学[M]. 北京: 科学出版社, 2018.

六、教学组织

1.教学构思

本课程是水文水资源专业的专业选修课程，重点介绍地下水科学与多学科交叉发展的特征，主要任务是使学生了解地下水科学的发展现状、知识结构和方法体系。教学过程的最大特征是探索式、启发式和英语教学。

2.教学策略

从引导学生查阅和追索国内外经典和代表性文献开始，通过讨论和探索使学生了解地下水科学最新进展，提高专业认识和专业能力；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂的教学、启发和引导为主，课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以现场答疑；布置3次课外作业。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1.过程性考核（40%）

文献查阅、课堂讨论和课外作业作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩40%。

2.结果性考核（60%）

结课考试采取开卷的考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | M | H | L | L |
| 分数/百分比 | 30 | 50 | 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、本课程质量标准使用与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：王长申

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05346

《水利计算》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水利计算》课程是水文与水资源工程专业的专业选修课程；其先修课程是《水文学原理》，《水文分析与计算》，《水利工程概论》和《水文预报》。本课程作为水资源开发利用技术科学的一个部分，该课程主要讲述：径流调节基本资料及水库特征；径流（量）的兴利调节计算；水电站水能计算；水库洪水调节计算、防洪计算；水库综合利用水利计算及其调度图，水利工程参数选择等。通过该课程的学习，使学生掌握水资源规划、水库运行管理、水库设计方面的基本运算技能。通过研讨及上机，加深学生对水库综合运用的计算能力，为进一步学习水文与水资源工程专业后续课程以及将来从事水利、环境、资源、地质等领域的工作打下坚实基础。

一、课程目标

教学总目标：培养学生分析和解决水资源开发利用方面问题的能力。通过本课程学习，结合前期先修课程，力求使学生了解水利计算方面的总体知识结构，正确理解和掌握水资源规划和水文水利计算方面的基本概念、基本原理和基本方法，特别是以水库水电站为中心的径流调节、防洪调节、水能计算、水库水电站参数设计、水库调度等方面的基本知识，解决水文水资源开发利用方面的复杂工程问题，理解工程管理和决策方法，评价解决方案对社会、环境、可持续发展的影响，培养从事水利专业技术工作的研究能力。可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：

能够利用水库、来水、用水等资料推算水库特征水位，开展兴利计算、水能计算和防洪计算，解决水利计算中的工程问题。（支撑本专业毕业要求1.3）

目标2：

能够运用水利计算及相关理论知识，识别和判断兴利计算、水能计算和防洪计算问题中关键问题和环节。（支撑本专业毕业要求2.1）

目标3：

能够根据复杂工程问题的需要，设计不同条件下兴利计算、水能计算和防洪计算的解决方案，针对特定的供水需求、防洪要求等能提出解决方案。（支撑本专业毕业要求3.1）

目标4：

能够分析和评价防洪计算、兴利计算和水能计算对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对水利工程实施的影响，并理解应承担的责任。（支撑本专业毕业要求6.2）

目标5：

能够树立正确的世界观、人生观和价值观，培养中国特色社会主义水利事业的合格建设者和接班人，提高水利专业技术工作的研究能力。（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 | 能够利用水库、来水、用水等资料推算水库特征水位，开展兴利计算、水能计算和防洪计算，解决水利计算中的工程问题。 | 1.3能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够运用水利计算及相关理论知识，识别和判断兴利计算、水能计算和防洪计算问题中关键问题和环节。 | 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 |
| 3 | 能够根据复杂工程问题的需要，设计不同条件下兴利计算、水能计算和防洪计算的解决方案，针对特定的供水需求、防洪要求等能提出解决方案。 | 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 |
| 5 | 能够分析和评价防洪计算、兴利计算和水能计算对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对水利工程实施的影响，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 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握径流调节的概念和意义；熟悉水利计算的任务和基本内容；了解水资源的特点及其合理利用方法。 | 1 |  |  |
| 2 | 第2章  径流调节基本资料及水库特征 | 掌握水库的设计标准和设计保证率；掌握水库的特征曲线、水位和库容；熟悉水库的水量损失及水库淹没；了解国民经济各用水部门的需水特征和要求。 | 1 |  |  |
| 3 | 第3章  水库兴利调节计算 | 掌握径流调节计算原理及基本方法；掌握不同水库兴利调节计算方法；理解径流调节的分类。 | 6 | 2 |  |
| 4 | 第4章  水电站水能计算 | 掌握水电站水库消落深度、保证出力和多年平均电能的计算方法；掌握不同水电站的水能计算；熟悉水能计算的基本方程和方法以及电力系统及其容量组成；熟悉灌溉水电站的水能计算。 | 6 | 2 |  |
| 5 | 第5章  水库洪水调节计算 | 掌握水库调洪演算的原理和方法；掌握无闸溢洪道和有闸溢洪道水库的防洪计算；熟悉水库入库洪水和设计入库洪水计算；了解水库溃坝洪水计算。 | 6 | 2 |  |
| 6 | 第6章  水库综合利用计算 | 掌握水库抗洪能力和综合利用水库调度；熟悉水库防洪调度图和兴利调度图；了解水库防洪、兴利控制运用计划的编制。 | 2 | 1 |  |
| 7 | 第7章  水库兴利调节计算上机 | 掌握水库特征库容、兴利调节计算的原理和方法；掌握年调节水库不计水量损失和计入水量损失计算方法的不同熟悉水库兴利计算的模拟计算法。 | 2 | 1 | 上机 |
| 小计 | |  | 24 | 8 |  |
| 合计 | |  | 32 | |  |

三、课程思政设计

1．在绪论的水资源的特点及其合理利用方法的讲授部分，引导学生发扬勤俭节约美德，合理利用水资源。

2．在径流调节基本资料及水库特征章节的讲授部分，明确径流调节的意义，弘扬社会主义核心价值观—敬业：热爱水文事业，精益求精。

3．在不同的水库兴利调节计算方法的讲授部分，告诫学生要顺应自然，因势利导，不破坏自然资源的前提下，科学解决水资源调配问题。

4．在水电站水能计算、水库洪水调节计算、水库综合利用计算的讲授部分，培养学生养成严谨的科学态度，弘扬求实创新的水利工匠精神。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程专业博士学位或具有相关专业副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有水利工程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。

五、教材、线上课程及教学参考

1．教材

梁忠民等编.水文水利计算（第2版）[M],中国水利水电出版社，2017.

2．教学参考

（1）叶守泽编.水文水利计算[M],中国水利电力出版社，1992.

（2）刘洪波主编.水文水利计算[M],黄河水利出版社，2006.

（3）周之豪等编.水利水能规划[M],中国水利电力出版社，1997.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为水利类等专业的一门主要技术基础课，重点在于向学生介绍水利计算的基本概念和基本原理以及相关的计算方法，其主要内容设置应遵循技术性和体系化的原则，既要保证学科知识体系的系统性和完整性，同时要兼顾学科工程应用的特征，加宽加深理论基础，引导学以致用，重在培养学生分析问题的能力。

2．教学策略

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合水利工程设计相关实践，引导学生利用理论知识开展研究并解决复杂工程问题，综合开展社会、环境、管理、经济等方面的综合应用。本课程将给与授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，未来可以利用学校正在规划建设仿真实验系统。

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展水利计算方面的相关计算，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

教师根据课程进度安排课内外作业、随堂测验、出勤等过程考核。

2．结果性考核（70%）

考试闭卷

教师可以适当调整各部分考核内容的比例，但主干课程的结课考试成绩比例不低于50%。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑 | L | M | H | M |
| 分数/百分比 | 10 | 25 | 40 | 25 |

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．本课程教学质量标准也应用于全校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：朱 奎

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05347

《水资源规划与管理》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

水资源规划与管理课程是水文与水资源工程专业选修课，也是我校水文与水资源工程专业具有地质背景的特色专业课程之一。其先修课程是水文地质学基础，地下水动力学，水资源评价与利用。本课程内容主要包括水资源规划与管理的基础知识，水资源供需分析，水资源系统分析，水资源规划模型，水资源管理模型及实例分析等。基础知识部分包括水资源规划与管理的基本概念、分类及原则和方法；水资源供需分析部分重点讲述区域水资源可供给量、需求量类型及平衡分析方法。水资源系统分析部分重点讲述地下水资源系统、地表水资源系统构成及水资源之间关系。水资源规划模型介绍常用的几类水资源规划模型，如目标规划模型、动态规划模型、线性规划模型等。水资源管理模型介绍常用的集中参数模型、分布参数模型，模拟模型与优化模型的耦合等，并进行工程实例介绍。通过该课程的学习，使学生能够利用系统科学的理论和方法分析制定水资源合理开发利用、规划和管理方案，以达到水资源系统整体最优或最满意的综合效益的目标要求，全面掌握水资源规划与管理的基本理论、基本方法和基本技能，具有较强的从事水资源规划和管理、开发利用工作的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生明确理解水资源系统的基本概念、基本特征及构成；熟悉水资源规划管理的基本概念、分类及原则、方法和内容等；熟悉水资源供需分析的内容和技术方法；掌握水资源系统分析方法和水资源规划模型分析方法；从实例中分析了解水资源系统规划及水资源管理决策的工作过程。具有“四水转化”的系统思维，理论联系实践、进行水资源系统规划与管理的综合能力，帮助解决生产生活及科研实践中遇到的实际问题。可将课程目标分为以下六个子目标：

目标1：能够运用水资源规划与管理知识，就区域水资源建立规划和管理模型，并通过求解，来获得科学管理条件下的水资源管理最优方案和最佳效益。(支撑本专业毕业要求1.2)

目标2：能够利用相关专业知识和系统分析方法进行水资源目标制定，确定约束条件，建立相关数学模型，并进行各种设计方案进行对比分析，并得出结论。(支撑本专业毕业要求2.2)

目标3：能够根据不同的水资源供需条件选择或制定关于区域水资源综合利用的方案。(支撑本专业毕业要求4.1)

目标4：能够基于水资源配水或调度工程评价其对当地自然和生态环境及社会可持续发展的影响。(支撑本专业毕业要求7.2)

目标5：明确理解水资源规划与管理工作及内容的重要性和对社会、经济及环境发展的意义；明确理解作为一名水资源工作人员应该承担的责任。(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 | 能够运用水资源规划与管理知识，就区域水资源建立规划和管理模型，并通过求解，来获得科学管理条件下的水资源管理最优方案和最佳效益。 | 1.2. 能够运用有关建模知识和计算方法针对水文与水资源等复杂工程问题及具体的研究对象建立数学模型并求解。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够利用相关专业知识和系统分析方法进行水资源目标制定，确定约束条件，正确表达和描述，建立相关数学模型，进行各种方案对比分析，得出结论。 | 2.2. 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达和描述水文与水资源等复杂工程问题的整个过程与环节。 | 2.问题分析 |
| 3 | 能够根据不同的水资源供需条件选择或制定关于区域水资源综合利用的方案。 | 4.1能够基于科学原理，通过文献研究、调研等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案，设计有关水文与水资源等复杂工程问题的研究路线及实验方案。 | 4. 研究 |
| 4 | 能够基于水资源配水或调度工程评价其对当地自然和生态环境及社会可持续发展的影响。 | 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 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章绪论 | 掌握水资源系统的基本概念、基本特征及构成，了解我国水资源分布特征，熟悉水资源科学研究的发展趋势等。 | 2 |  |  |
| 2 | 第2章水资源系统分析方法 | 理解水资源系统及系统分析方法的重要性。掌握水资源系统分析的目标与约束，地表水资源系统、地下水资源系统的圈划，水资源系统分析模型的建立与识别。 | 4 | 2 |  |
| 3 | 第3章水资源供需分析 | 理解水资源规划管理的基本概念、分类及原则和方法，基本内容；熟悉水资源开发现状分析，需水预测，供水预测，掌握供需平衡分析方法等。 | 4 | 2 |  |
| 4 | 第4章水资源规划模型 | 掌握水资源线性规划，目标规划，动态规划模型等，熟悉其相关求解过程。 | 8 | 2 |  |
| 5 | 第5章水资源管理模型 | 掌握水资源管理模型的构成及数学表达式；熟悉水资源管理模型的建立步骤与方法；了解集中参数系统管理模型，分布参数系统管理模型及其求解方法（响应矩阵法，嵌入法）等。了解水资源管理调度工程实例。 | 6 | 2 |  |
| 小计 | |  | 24 | 8 |  |
| 合计 | |  | 32 | |  |

三、课程思政设计

1．在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，增强他们作为水文水资源专业的学生或水文水资源工作者对社会的责任感和使命感：

（1）在绪论讲授部分，明确水资源系统科学理论及水资源规划与管理的意义（对区域水资源合理规划利用，实现功能最大化，防止水资源短缺）。

（2）在水资源系统分析部分，明确水资源作为地球系统的重要组成部分及对国家、自然生态等的重要影响，不正确的处理方法可能导致的后果。

（3）在讲授水资源供需分析时，引导学生在实际工作过程中如何判断一个地区或城市是否存在水资源短缺的问题，发生之后，如何选择有效方法去解决水资源短缺的问题。

2．水资源规划和管理模型是课程的关键部分，在整个教学过程中明确告知学生，由于不合理的规划、利用将导致某些河流、湖泊消失，反之，则使得水资源系统良性发展，获得最大的综合效益，增强学生独立解决实际问题的意识，形成科学严谨的学风。

四、师资队伍

课程负责人：具有水文水资源或相关专业博士学位的副教授或教授职称的教师。

主讲教师：具有水文水资源或相关专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1．教材

齐跃明，宁立波，刘丽红. 水资源规划与管理.中国矿业大学出版社，2017

2．教学参考

（1）左其亭，窦明，吴泽宁等. 水资源规划与管理. 中国水利水电出版社，2005

（2）尚松浩.水资源系统分析. 清华大学出版社，2007

六、教学组织

1．教学构思

本课程是水文水资源专业的专业选修课程，重点介绍水资源规划与管理的基本理论和基本方法，主要任务是圈划水资源系统并进行水资源量的合理规划与利用，主要内容是各种水资源情况下水资源管理、规划模型的建立与求解过程。教学过程应从水资源系统知识入手，然后是水资源供需分析、水资源规划管理模型理论知识等。

2．教学策略

以教材为基础，讲授水资源规划与管理的基本理论和基本方法；适时增加目前国内外水资源科学规划与管理的新理论、新方法；鼓励并引导学生将现代技术应用于水资源管理规划方法和技术改进；任课老师可以结合自己的科研实践成果引入教学内容。

3．教学方法

以课堂教学为主，课外辅导为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以电话、在线教学软件、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场辅导答疑；布置课外作业3次以上。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1．过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2．结果性考核（70%）

结课考试采取开卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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 |
| 支撑度 | M | H | M | L |
| 分数/百分比 | 25 | 40 | 25 | 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：齐跃明

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05348

《现代水质检测技术》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1.0学分

8学时（课外学时）

《现代水质检测技术》是水文与水资源工程专业的专业选修课程，先修课程为《水文地质学基础》和《水环境化学》。本课程的主要内容包括水质现代化测试概述、阴阳离子测试、有机成分检测、水文同位素测试、水质在线监测和测试数据处理。现代水质测试概述介绍国家和行业水质标准及水质测试规范方法，阴阳离子测试重点介绍离子色谱和电感耦合等离子光谱测试水阴阳离子的原理与方法，有机成分检测将简要介绍分光光度计和气、液相色谱测试几类典型有机物的方法，水文同位素测试主要介绍氢、氧稳定同位素的气相同位素比值质谱仪（MAT253）测试方法，水质在线监测简明介绍在线监测技术现状、适用条件和设计方法，测试数据处理重点介绍测试数据处理方法和精密度、准确度和正确性的分析方法。通过该课程学习，使学生全面了解现代水质测试的技术现状、基本原理、方法选取和应用领域，使学生具有水质检测相关的基础知识和基本技能。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生理解现代水质测试对专业能力培养的重要作用和它对社会、经济发展的重要意义，熟悉国家及行业水质标准要求和标准测试方法，了解目前国内外常用的现代水质测试方法与仪器，初步具备依据生产与科研问题设计测试方案、选择测试方法、处理测试数据的能力。课程目标可分为以下五个子目标：

目标1：能够了解水质标准与各成分之前的关系，熟悉现代水质测试的规范方法及要求。(支撑本专业毕业要求1.1)

目标2：能够依据安全与环境、生产与科学等问题与需求，设计取样和测试方案、选择测试仪器、合理处理测试数据、分析和发现相关的水质问题。(支撑本专业毕业要求4.2)

目标3：能够了解几类常用的现代水质测试仪器，理解测试方法的优点和适用特征，初步具备为生产和科研问题进行水质测试能力。(支撑本专业毕业要求5.1)

目标4：理解现代水质测试对专业能力培养的重要作用和它对社会、经济发展的重要意义。(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 | 能够了解水质标准与各成分之前的关系，清楚现代化水质规范测试方法及要求。 | 1.1能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和语言工具来表述有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够依据安全与环境、生产与科学等问题与需求，设计取样和测试方案、选择测试仪器、合理处理测试数据、分析和发现相关的水质问题。 | 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 | 能够了解几类常用的现代化水质测试仪器，理解测试方法的优点和适用特征，初步具备为生产和科研问题进行水质测试能力。 | 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 |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |
| 1 | 第1章现代水质测试技术概述 | 了解水质现代测试技术概况、各类水质标准要求、规范测试方法的作用。 | 2 | 2 |  |
| 2 | 第2章阴、阳离子测试方法 | 了解水中阴阳离子的现代规范测试方法，熟悉两种主要的阴阳离子现代测试方法（离子色谱法（Chromatography）和电感耦合等离子光谱法(ICP-AES)）的原理、操作、优点和适用性。 | 4 | 4 |  |
| 3 | 第3章有机质成份与检测手段 | 了解理解分光光度法、气相色谱法和液相色谱法水质测试的原理、分类、方法和适用性，熟悉水中挥发酚、总有机碳、芳香化合物、四氯化碳、石油等主要有机物成分的规范测试方法选取与要求。 | 2 |  |  |
| 4 | 第4章同位素测试技术 | 了解稳定和放射性水文同位素（碳、氧、硫和氮等）的现代测试方法、原理、特点、适用性和应用,熟悉气相同位素比值质谱仪（MAT253）测试稳定水文同位素。 | 2 | 2 |  |
| 5 | 第5章水质在线监测系统 | 了解当前水质在线监测的应用领域和发展趋势，理解水质在线监测的适用性和优缺点，学会简单的水质在线监测设计。 | 2 |  |  |
| 6 | 第6章测试结果分析处理 | 了解如何选择测试方法和怎样控制测试质量，熟悉测试数据的处理方法，理解判断测试结果精密度、准确度和正确性的原理与方法。 | 4 |  |  |
| 小计 | | | 16 | 8 |  |
| 合计 | | | 24 | |  |

三、课程思政设计

1．在教学中，通过以下问题，让学生懂得作为水文专业学生和未来水文工作者的能力要求和社会责任感：

（1）在现代水质测试概述中，阐述水质对人民生活、环境保护和安全生产的重要，使学生理解制定国家和行业水质规范以及标准化测试方法的保障作用，培养学生自觉遵守专业规范的习惯，提高学生专业素养。

（2）在在线监测部分，使学生了解水质测试也在快速融入物联网和智能系统，鼓励学生打好基础，未来投入在线监测应用与研发工作；

（3）在监测结果的分析处理部分，强调必须对测试结果进行可靠性和科学性分析，懂得测试结果的科学和社会意义。

2．《现代水质测试技术》知识与能力培养的最大特点是规范性、操作性和严肃性，通过课程培养学生形成规范、严谨的学习和科学作风。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1．教材

费学宁. 现代水质监测分析技术[M]. 北京:化学工业出版社, 2005.

2．教学参考

中华人民共和国卫生部. 生活饮用水标准检验方法(GB 5750-2006) [S], 2006.

中华人民共和国卫生部. 生活饮用水卫生标准( GB 5749-2006) [S], 2006.

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 地下水质量标准(GB/T 14848-2017) [S], 2017.

中华人民共和国卫生健康委员会. 食品安全国家标准-饮用天然矿泉水(GB 8537-2018) [S], 2018.

张玉玺编. 分析化学手册-液相色谱分析(第三版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2016.

郑国经编. 分析化学手册-原子光谱分析(第三版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2016.

刘崇华, 黄宗平编. 光谱分析仪器使用与维护[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.

六、教学组织

1．教学构思

本课程是水文水资源专业的专业选修课程，重点介绍现代水质测试方法与技术，主要任务是了解和学会几种主要的现代水质测试技术，主要内容是几类主要水质成分的现代测试手段与方法。教学过程从介绍水质规范和规范测试方法开始，然后分别阐述阴阳离子、有机物、水文同位素和在线监测几种情况下现代测试技术，最后强调测试结果分析方法和重要性。

2．教学策略

以教材为基础，讲授现代水质测试的基本原理和基础方法；增加目前国内外水质现代测试新方法；引导并鼓励学生将现代技术应用于水文计算方法和技术改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3．教学方法

以课堂教学为主，课外阅读与辅导为辅。

4．教学场所

选用多媒体教室。

5．教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置3次课外阅读与作业。

七、课程考核

采用过程性考核（40%）+结果性考核（60%）的考核方式。

1．过程性考核（40%）

课外作业和课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的40%，。

2．结果性考核（60%）

结课考试采取开卷或课程论文的考核方式。考核内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | M | M | H |
| 分数/百分比 | 27 | 27 | 46 |

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、本课程质量标准使用与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：王长申

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05349

《水文水资源程序设计方法》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《文水资源程序设计方法》课程是水文与水资源工程专业的专业选修课程；其先修课程是Python程序设计，适用于需要编程进行科学计算的相关专业。课程主要介绍用Python语言进行科学计算的基本知识，内容包括科学计算环境Anaconda及其组成；NumPy、SciPy、Matplotlib等科学计算工具库的使用；线性代数运算、最小二乘拟合、函数极值、数值积分、统计分析等科学计算知识。课程是入门级课程，针对具体问题讲解程序设计方法，克服学生对计算机编程的陌生感和畏惧感，使学生能够针对复杂工程问题给出分析的思路，为从事本专业领域的科学研究或工程应用奠定良好的计算机基础。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生了解科学计算的基本知识；熟悉Spyder、Jupyter Notebook编程环境；熟悉NumPy、SciPy、Matplotlib等科学计算工具库；能够编写线性方程组求解、数据拟合、函数极值、数值积分、统计分析等简单程序，培养利用计算机编程解决工程问题的能力。

课程目标分为以下三个子目标：

目标1：能够运用相关科学原理和文献检索方法分析问题解决过程的各影响因素，选择数据分析方法获取有效的结论。（支撑毕业要求2.3）

目标2：能够针对水文与水资源等复杂工程问题，选择与使用恰当的编程工具处理工程试验数据并进行预测与模拟，能够分析工具的局限性。（支撑毕业要求5.3）

目标3：能够认识到使用现代工具解决复杂工程问题对提高生产力水平的重要性，以及从业者在社会经济发展中的使命。(课程思政教学目标)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 课程目标内涵 | 支撑毕业要求指标点 | 对应毕业要求 |
| 1 | 能够运用相关科学原理和文献检索方法分析问题解决过程的各影响因素，选择数据分析方法获取有效的结论。 | 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 | 能够针对水文与水资源等复杂工程问题，选择与使用恰当的编程工具处理工程试验数据并进行预测与模拟，能够分析工具的局限性。 | 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 |
| 3 | 能够认识到使用现代工具解决复杂工程问题对提高生产力水平的重要性，以及从业者在社会经济发展中的使命。 |  |  |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章  科学计算环境Anaconda（支撑课程目标2） | 1）掌握科学计算环境Anaconda的安装与Python解释器的使用；  2）掌握标准模块的调用；  3）了解Spyder与Jupyter Notebook工具。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  使用NumPy（支撑课程目标2） | 1）掌握NumPy数组的Data types；  2）熟悉NumPy数组的Creation；  3）掌握NumPy数组的Indexing；  4）了解NumPy数组的Broadcasting；  5）了解NumPy.linalg功能。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  使用Matplotlib绘图（支撑课程目标2） | 1）了解Matplotlib功能与绘图流程；  2）能够用matplotlib绘制简单图形。 | 2 |  |
| 4 | 第4章  SciPy模块介绍（支撑课程目标2） | 1）了解Linear Algebra (scipy.linalg)；  2）了解Optimization (scipy.optimize)；  3）了解Interpolation (scipy.interpolate)；  4）了解Integration (scipy.integrate)；  5）了解Statistics (scipy.stats)。 | 2 |  |
| 5 | 第6章  科学计算基础（支撑课程目标1，2，3） | 1）了解科学计算基础知识；  2）熟悉线性方程组求解；  3）掌握最小二乘拟合编程；  4）掌握函数极值编程；  5）熟悉数值积分编程。  6）熟悉统计分析编程； | 8 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |

2.课外学时教学安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 指导形式 |
| 1 | 综合训练  （支撑课程目标1，2） | 内容：针对不同问题，分组讨论可能使用的数据处理方法，设计模块功能，实现编程验证。  要求：根据不同问题分组讨论，分工协作，分组完成。 | 6 | 现场或线上 |
| 2 | 汇报  （支撑课程目标1，2，3） | 内容：分组成果汇报，评定成绩。 | 2 | 现场 |
| 合计 | |  | 8 |  |

三、课程思政设计

1．通过综合训练，使学生能够认识到使用现代工具解决复杂工程问题对提高生产力水平的重要性，以及从业者在社会经济发展中的使命。

2．教学过程中，使学生明确理解试验数据的重要性，绝对不能篡改数据，要做到学术诚信。

四、师资队伍

课程负责人：具有水利工程博士学位、副教授职称的教师。

主讲教师配置要求：具有水利工程硕士及以上学位，受聘水利工程学科中级及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1．教材

水文水资源程序设计方法（讲义）. 徐州：中国矿业大学.

2．教学参考书

1) 张若愚．Python科学计算．北京：清华大学出版社，2012．

2) 侯靖．Python学习手册（第3版）．北京：机械工业出版社，2009．

3) 赵普明．像计算机科学家一样思考Python．北京：人民邮电出版社，2013．

4) The SciPy developers. Documentation [EB/OL]. <https://scipy.org/docs.html>

六、教学组织

1．教学构思

本课程重点在通过问题分析讲解算法，学生能够通过验证程序来提高学习兴趣；结合水文与水资源工程专业的知识背景，让学生认识到编程处理数据的便利性，培养科学思维能力。

2．教学策略

本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，授课教师可根据学生兴趣对授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用讲授、研讨、课后实验相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

需要多媒体教室，未来可以利用网络课堂辅助教学。

5．教学服务

授课教师除了组织课堂活动外，还应向学生及时提供预约答疑服务。

七、课程考核

采用综合训练考查，教师可根据分组组员承担工作量制定评分标准。

综合训练包含课程目标对毕业要求支撑情况，各目标对应内容比例为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 目标1 | 目标2 |
| 支撑 | M | H |
| 分数/百分比 | 40 | 60 |

课程达成度评价时，要分别计算不同课程要求指标点的达成度计算值。

八、说明

本课程质量标准适用于水文与水资源工程本科专业。

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：杨国勇

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05350

《地下水监测技术》课程教学质量标准

16学时（课内学时） 1学分

8学时（课外学时）

《地下水监测技术》课程是水文与水资源工程专业的选修课程，其先修课程有《水文地质学基础》、《专门水文地质学》等。本课主要讲述地下水探测与监控的新方法新技术，包括：地下水物探新技术、地下水化探新技术、地下水试验新技术、各类探测技术的综合运用、地下水监测的理论基础、地下水监测的技术及应用。课程要求学生掌握各种地下水探测和监控技术的基本原理、应用条件和应用范围，重点是如何利用各种新技术新手段来准确有效地探测、监测地下水的水质、水量的赋存规律及其变化规律，用以解决地下水资源探查及评价、地下水污染及治理、矿井水害防治等问题中的有关工程问题。通过该课程的学习，使学生全面掌握有关地下水监测的基本方法、原理、技术和基本技能，具备从事地下水监测工作的能力。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握各种地下水探测和监控技术的基本原理、应用条件和应用范围，重点掌握如何利用各种新技术新手段来准确有效地探测、监测地下水的水质、水量的赋存规律及其变化规律，用以解决地下水资源探查及评价、地下水污染及治理、矿井水害防治等问题中的有关工程问题；明确理解有关地下水监测及内容对地下水水资源、地下水环境评价的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。

可将课程目标分为以下五个子目标：

目标1：结合相关工程知识及原理，能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关地下水赋存、运移以及地下水动态所反映的复杂工程问题。(支撑本专业毕业要求1.3)

目标2：能够根据不同条件下地下水监测的需要，设计并提出相关工程全生命周期地下水探测、监测的数据采集方案。(支撑本专业毕业要求3.1)

目标3：能够根据不同条件下地下水监测的需要，并根据地下水探测、监测的数据采集方案对地下水相关数据、资料进行收集、汇总、分析。(支撑本专业毕业要求4.2)

目标4：能够了解有关地下水监测、探测方面常用的现代仪器、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。(支撑本专业毕业要求5.1)

目标5：明确理解有关地下水监测及内容对地下水水资源、地下水环境评价的重要性和对社会、经济发展的意义；明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。(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 | 结合相关工程知识及原理，能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关地下水赋存、运移以及地下水动态所反映的复杂工程问题。 | 1.3能够运用有关数据处理知识和分析方法来推演和分析有关水文与水资源等复杂工程问题。 | 1.工程知识，M |
| 2 | 能够根据不同条件下地下水监测的需要，设计并提出相关工程全生命周期地下水探测、监测的数据采集方案。 | 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，L |
| 3 | 能够根据不同条件下地下水监测的需要，并根据地下水探测、监测的数据采集方案对地下水相关数据、资料进行收集、汇总、分析。 | 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，M |
| 4 | 能够了解有关地下水监测、探测方面常用的现代仪器、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。 | 5.1 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，H |

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | | 备注 |
| 课堂 | 课外 |  |
| 1 | 第1章绪论 | 理解地下水探测、监测的概念及对社会、经济发展的意义；  了解地下水监测与技术手段的发展历程。 | 2 |  |  |
| 2 | 第2章地下水探测、监测方法与原理 | 掌握地下水物探新技术、地下水化探新技术、地下水试验新技术、各类探测技术的基本原理；  了解地下水监测的理论基础、地下水监测的技术及应用。 | 2 |  |  |
| 3 | 第3章地下水监测点网设计 | 掌握地下水监测点网设计原则、技术要求、布设方法；  掌握地下水监测井建设与管理方法。 | 2 | 2 |  |
| 4 | 第4章地下水样品采集与现场监测方法 | 掌握地下水样品的采样频次、采样时间、采样技术要求；  了解地下水采样的质量保证措施；掌握地下水的现场监测原理与方法；  掌握有关地下水监测、探测方面常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法。 | 4 | 2 |  |
| 5 | 第5章地下水监测项目与分析方法 | 了解地下水的监测项目于指标；  掌握地下水监测数据的分析方法。 | 3 | 2 |  |
| 6 | 第6章监测数据与资料整编 | 了解地下水监测原始数据的收集与整理方法；  掌握地下水监测数据及相关图件绘制的方法；  掌握地下水管理信息系统的使用及监测报表格式。 | 3 | 2 |  |
| 小计 | |  | 16 | 8 |  |
| 合计 | |  | 24 | |  |

三、课程思政设计

1.在教学过程中通过让学生明确以下方面的问题，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）在绪论讲授部分，地下水监测及内容对地下水水资源、地下水环境评价的重要性和对社会、经济发展的意义；

（2）明确理解作为一名水文地质工作人员应该承担的社会责任。

2.培养并增强学生独立解决实际问题的意识，形成科学严谨的学风和工作作风。

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及以上职称的教师。

五、教材及教学参考

1. 教材

（1）水文地质勘查方法，徐智彬、朱朝霞，中国地质大学出版社，2013年版。

2. 教学参考

（1）国家环境保护总局,地下水监测规范[s], 中国水利水电出版社，2005。

（2）王子东，邵黎歌，等．水环境监测与分析技术，化学工业出版社，2016。

（3）地下水监测信息系统模型及其可持续开发，周仰效、李文鹏，科学技术出版社，2011年版。

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专业选修课程，重点介绍地下水监测的基本方法、理论和数据分析处理，具体内容包括：绪论、地下水探测、监测方法与原理、地下水监测点网设计、地下水样品采集与现场监测方法、地下水监测项目与分析方法、监测数据与资料整编等。

2.教学策略

本课程教学以教材内容为基础，结合有关新技术、新手段以及技术规范要求，介绍有关地下水监测的基本理论和基本方法，鼓励并引导学生将现代监测、分析技术应用于地下水监测与分析方法的改进；任课老师可以将自己的科研成果引入教学内容。

3.教学方法

以课堂教学为主，课外辅导为辅。

4.教学场所

选用多媒体教室。

5.教学服务

以电话、微信及QQ等方式提供辅导答疑，也可以预约后现场答疑；布置3次课外作业。

七、课程考核

采用过程性考核（30%）+结果性考核（70%）的考核方式。

1.过程性考核（30%）

课外作业及课堂研讨作为过程考核成绩的依据，占课程总成绩的30%，。

2.结果性考核（70%）

结课考试采取闭卷考试方式。考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容。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 |
| 支撑 | M | L | M | H |
| 分数/百分比 | 25 | 10 | 25 | 40 |

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、本课程质量标准使用与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：M05352

《水资源污染控制》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时）

《水资源污染控制》课程是水文与水资源工程专业的专业选修课程；其先修课程是《水环境化学》、《水环境监测与保护》、《现代水质检测技术》；适用水文与水资源工程专业本科生。该课程主要讲述废水资源化处理的基本原理与主要工艺，主要内容包括水体污染和自净、污水的物理处理、污水的化学处理、污水的生物处理原理、污水生物处理与生态化处理工艺、污水的物化处理以及污泥的处理与处置等；通过该课程的学习，使学生熟悉水污染与水体污染自净的基本概念，了解常见的废水资源化技术，熟练掌握污水处理主要物理、化学及生物处理工艺的基本原理与工艺流程，并熟悉国内外污水处理工艺及其发展趋势，具备能够利用废水资源化技术的基础理论与方法，分析并解决水环境与水生态工程中的污水处理工艺设计等相关问题的能力，为今后继续学习与水环境污染相关课程及从事水利、环境、水文地质等相关行业工作打下良好的基础。

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，理解水污染防治对社会、经济发展的重要性，明确水污染防治工作的主要责任与要求；使学生对于污水类型、来源、水质特征与水质标准及控制水污染的基本途径和治理方法有较全面和深入的了解，熟悉污水处理主要工艺流程，了解水污染治理的技术和设备，具有利用污水处理与回用技术解决水环境与水生态工程中的水污染控制问题的能力，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：

掌握废水处理工艺方法的原理、特点及工艺流程，能够运用数学、化学以及废水处理专业知识对水环境污染控制问题进行综合分析。（支撑本专业毕业要求1.4）

教学目标2：

能够针对不同类型污水，提出污水资源化解决方案，选择、设计废水处理工艺流程。（支撑本专业毕业要求3.1）

教学目标3：

具有环境保护和可持续发展意识和理念，理解水污染控制对环境保护和可持续发展的重要性（支撑本专业毕业要求7.1）

教学目标4：

明确水资源污染控制是水环境保护的主要途径与方向，理解水文工作者具有的社会责任，培养学生科学、客观、严谨的工作作风。(课程思政教学目标)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 掌握废水处理工艺方法的原理、特点及工艺流程，能够运用数学、化学以及废水处理专业知识对水环境污染控制问题进行综合分析。 | 1.4 能够运用有关逻辑推理知识和综合分析方法用于有关水文与水资源等复杂工程问题解决方案的比较与综合分析。 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够针对不同类型污水，提出污水资源化解决方案，选择、设计废水处理工艺流程。 | 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 | 具有环境保护和可持续发展意识和理念，理解水污染控制对环境保护和可持续发展的重要性。 | 7.1 具有环境保护和可持续发展意识和理念，知晓和理解环境保护和可持续发展的内涵。 | 7.环境和可持续发展 |

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 | 备注 |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解水污染的来源、途径及危害；熟悉污水的主要成分及污染指标；熟悉水污染控制的基本原则和控制方法。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  污水的物理处理 | 掌握格栅、沉淀、气浮等处理工艺原理；掌握自由沉淀理论与理想沉淀池理论；熟悉格栅、沉淀、加压溶气气浮等处理工艺设计过程。 | 4 |  |
| 3 | 第3章  污水生物处理的基本概念和生化反应动力学基础 | 了解微生物的生长规律及影响因素；熟悉反应速率和反应级数的基本概念；掌握污水生物处理基本原理。 | 1 |  |
| 4 | 第4章  活性污泥法 | 了解活性污泥法降解污水中有机物的过程；熟悉活性污泥法发展和演变历史、曝气设备与过程；掌握活性污泥法的主要工艺流程、活性污泥法设计与计算、脱氮除磷工艺设计以及活性污泥法运行影响因素。 | 5 | 课外2学时 |
| 5 | 第5章  生物膜法 | 了解生物膜法的发展历史，掌握生物滤池、生物转盘、生物接触氧化池以及生物流化床等工艺原理与特点；掌握生物滤池设计计算。 | 4 | 课外2学时 |
| 6 | 第6章  稳定塘和污水的土地处理 | 掌握稳定塘与污水土地处理基本原理；熟悉稳定塘与污水土地处理的工艺类型；了解人工湿地处理的研究现状与发展趋势。 | 2 |  |
| 7 | 第7章  污水的厌氧生物处理 | 掌握污水厌氧处理工艺原理；了解污水厌氧生物处理的主要工艺。 | 1 |  |
| 8 | 第8章  污水化学与物理化学处理 | 熟悉污水化学处理、污水物理化学处理主要工艺；掌握混凝、吸附、膜析法等处理工艺的原理。 | 2 |  |
| 9 | 第9章  污水深度处理 | 掌握污水深度处理的主要工艺；熟悉污水回用途径；了解污水处理新工艺。 | 2 | 课外4学时 |
| 10 | 第10章  污泥的处理与处置 | 了解污泥的来源、特性及数量；熟悉污泥的处理工艺、掌握污泥消化、污泥稳定的基本概念。 | 1 |  |
| 合计 | |  | 24 |  |

**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 | 第4章 | 熟悉活性污泥法设计主要模型与工艺流程设计过程；掌握活性污泥法计算主要方法。 | 2 | 现场指导 |  |
| 2 | 第5章 | 熟悉生物滤池工艺设计过程，掌握生物滤池设计的主要计算方法。 | 2 | 现场指导 |  |
| 3 | 第9章 | 了解煤矿矿井废水来源、特征与分类；熟悉煤矿废水处理及回用的主要工艺。 | 4 | 现场指导  读书报告 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

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，理解水污染防治对环境保护的重要性，增强学生开展水污染防治工作对社会的责任感和使命感：

（1）在绪论讲授部分，通过水污染实例介绍，使学生理解水污染防治的重要性与迫切性，引导学生建立环境保护与可持续发展的意识；

（2）在水污染防治工艺讲解过程中，突出工艺处理经济性、社会性要求，进一步增强学生开展水污染防治工作的责任感、使命感与荣誉感。

2．通过教学过程中的实例讲解，让学生理解水污染处理设计工作科学、客观、严谨的工作要求，明确工艺选择不当或者参数选择不当造成的成本上升以及处理效率下降等问题，增强学生独立解决实际问题的意识，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。

主讲教师配置要求：具有水文水资源或环境类相关专业博士学位的讲师及以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

高廷耀，等. 水污染控制工程（第4版）下册．北京：高等教育出版社，2015

2．教学参考

1）王小文，张雁秋，等. 水污染控制工程. 北京：煤炭工业出版社，2002

2）张希衡，等. 水污染控制工程（第2版）. 北京：冶金工业出版社，1993

3）George . Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse（fourth edition）. Metcalf & Eddy, Inc.2004

4）张自杰，等．排水工程（第5版）下册．北京：中国建筑工业出版社，2015

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选修课程，重点在于使学生掌握水污染控制的基础理论并能应用水污染控制理论技术解决废水处理及资源化问题，主要教学内容设置围绕水污染控制原理与方法，在主要介绍污水处理工艺原理的基本知识的同时，要兼顾水文与水资源工程专业知识体系的完备性，要注意与化学、水文学、生物学相结合的多学科交叉特色。

2．教学策略

本课程的教学突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践，同时，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学设计

根据课程内容和学生特点，进行合理的教学设计，重视教学方法改革，灵活运用多种恰当的教学方法，如讨论式、启发式教学，灵活运用多种恰当的教学手段，如模型、动画、视频等有效调动学生学习积极性，促进学生学习能力发展。恰当充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，激发学生学习兴趣，提高教学效果。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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；要布置课外作业，课外作业主要包括沉淀计算、活性污泥计算、生物滤池计算等主要内容；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

过程性考核（30%）+结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

课堂学习研讨、课后作业以及课后读书报告等占总成绩10%，课外调查报告占20%。

2．结果性考核（70%）

结果性考核采用开卷考试方式，占总成绩70%，考试内容中必须包含所有课程目标对应的专业内容。可以根据课程目标，明确区分试题内容，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3 | 目标5 |
| 支撑 | M | H | L |
| 分数/百分比 | 35 | 55 | 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：刘 勇

审定者：孔凡哲

批准者：刘志新

课程编号：M05402

《地震波动力学》课程教学质量标准

32 学时（课内学时）2学分

《地震波动力学》课程是地球物理学专业主干课程；其先修课程是高等数学、线性代数和大学物理；适用地球物理学专业。该课程主要讲述张量分析（指标记号、坐标变换和张量分析）、应力应变（弹性体变形、应变张量、转动张量、应力分析和应力应变之间的关系等）、地震波方程的求解（地震波动力学基本方程、无旋波和无散波、波动方程退化处理以及波动方程一般解等）和平面简谐波在界面处分反射和折射（自由边界条件反射透射、弹性分界面处的反射和折射和面波）；通过该课程的学习，使学生对仿射张量有初步认识，理解地震波传播方程及其求解思路，掌握地震波（P波、S波以及面波）在弹性介质中的传播规律（反射和透射），为后续学习打下坚实的理论基础。

一、课程目标

教学总目标：掌握地震波动力学的基本概念、基本理论和方法；培养学生分析不同类型地震波传播规律的能力；具备解决工程实践和科研工作中所遇问题的能力；使学生富有创新探索的科学精神、树立正确社会主义价值观和爱国主义精神。

教学分目标：掌握张量分析的基本理论、应力应变及其之间的关系、地震波方程的求解和分界面处的反射和折射等波的传播问题。

教学目标1：

通过本课程的学习使学生掌握指标记号、坐标变换以及张量分析初步等基本理论、概念和方法，掌握理论分析工具（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）

教学目标2：

理解并掌握应力和应变的相关概念和理论，包含弹性体的变形的概念、应变张量、转动张量、应力应变分析及其之间的关系，能够解决工程实践和科研工作中的应力应变相关问题（支撑本专业毕业要求2.1工程知识和2.2问题分析）

教学目标3：

掌握地震波方程的求解，包含地震波动力学基本方程的推导过程、无旋波和无散波的导出、波动方程退化处理以及波动方程一般解，增强对波传播规律的认识（支撑本专业毕业要求2.1工程知识和2.2问题分析）。

教学目标4：

掌握平面简谐波在界面处分反射和折射，包含边界条件的数学表达，自由边界和弹性分界面处的反射透射规律以及面波产生条件和传播规律（支撑本专业毕业要求2.1工程知识和2.2问题分析）。

教学目标5：

培养学生的科学精神、职业素养和荣誉感和爱国主义情怀（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 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 第一章  张量分析 | 1. 掌握指标记号及两个特殊符号；（课堂讲授）  2. 掌握坐标变换（课堂讲授）  3. 了解张量定义及代数运算（课堂讲授）  4. 了解张量分析（课堂讲授） | 6 |  |
| 2 | 第二章  应力应变 | 1. 了解弹性体的运动和变形；（课堂讲授）  2. 掌握应变张量、转动张量及性质、应变张量的几何解释、变形的分解（课堂讲授）  3. 掌握应力分析（课堂讲授）  4. 了解应力和应变之间的关系（课堂讲授+研讨） | 8 |  |
| 3 | 第三章  地震波方程的求解 | 1. 了解线性弹性动力学的基本方程；（课堂讲授）  2. 熟悉无旋波和无散波、标量势与矢量势；（课堂讲授）  3. 掌握三维三分量波动方程的退化处理；（课堂讲授）  4. 掌握波动方程的一般解；（课堂讲授）  5. 了解有源地震波的传播（课堂讲授） | 10 |  |
| 4 | 第四章  平面简谐波在界面处的反射与折射 | 1. 掌握平面简谐波在自由界面的反射；（课堂讲授）  2. 掌握平面简谐波在弹性介质分界面处的反射、透射；（课堂讲授）  3. 了解Rayleigh面波、Love面波（课堂讲授） | 8 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

三、课程思政设计

3.1 实施思路

新时代中国特色社会主义思想明确中国特色社会主义事业总体布局是“五位一体”，强调坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。基于这个背景，本项目围绕地震波动力学“课程思政”这个目标，以新时代中国特色社会主义思想的文化建设为指导，全面分析地震波动力学多年授课过程的教学资料。在充分了解学生上课过程心理动态的前提下，阐明新时代地球物理人所需要的精神品质，引导学生树立正确的人生观、价值观、世界观。将新时代中国特色社会主义思想有机融入课程教学研讨活动中，讨论新时代地球物理学工作者和科研人所需要的心态，形成全过程和全方位育人的学术氛围。

3.2 重点措施

（1）阐明地球物理学工作者所需要的科学精神

地球物理学涉及到多学科的交叉，既涉及到地质学、地理学等观测性较强的学科，又涉及到数学、物理等理论较强的学科，还涉及的计算机领域编程实践，要求我们在教学工作中结合地震波动力学的课程实际，向学生阐述马克思主义的唯物辩证法思想及认识论，培养学生从实践中来，到实践中去的科学精神。

（2）培养学生民族自豪感，树立理论自信

学习这部分内容时，可引导学生用比较的方法，从多个角度来理解和感受。比如，黄大年的个人经历和科学成就。在此基础上，通过组织专题研讨的形式，启发学生思考新时代地球物理学工作者和科研人所需要的心态。

四、师资队伍

本课程设课程负责人1名，主讲教师多名（讲师及以上职称），要求课程负责人为具有副教授以上职称，具有丰富的教学经验和组织管理能力。

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、线上课程及教学参考

1．主体教材

地震波动力学基础，孙成禹，李振春，石油工业出版社，2011

2．教学参考

1. 刘喜武. 弹性波场论基础. 中国海洋大学出版社, 2007.

2. 何樵登等.地震波理论.吉林大学出版社，2005.

3. 地震波动力学.杜世通.石油大学出版社，1996.

4. 胡德绥.弹性波动力学.地质出版社，1989.

5. Aki. Quantitative Seismology-2nd edition. University Science Books, 2002.

六、教学组织

1.教学构思

本课程是地球物理学专业一门专业主干课程，主要内容张量分析的基本概念以及应变张量和应力张量的相关理论，波传播的基本方程，地震波在多种不同介质中传播的规律。具有很强的理论性和实践性。在本课程教学中，在重点地震波传播的基本理论、基本知识的同时，还要培养学生分析问题和解决问题的能力，为学生后续专业课程学习打下良好基础。

2.教学策略

本课程采用理论教学和实践训练相结合、课内传授与课外自学相结合的教学策略。

不断进行教学活动优化设计，不断完善教案、多媒体课件等授课资料，持续提升教学质量。在向学生进行知识传授同时，还要重视培养其解决工程实际问题的基本能力。

3.教学方法与手段

本课程采用课堂讲授、研讨相结合的教学方法。组织课堂讨论时，可引入翻转课程的教学方式，但要注意针对性、综合性和趣味性，启发学生独立思考，培养学生分析问题解决问题的能力。

4.教学服务

本课程每章均布置课堂内或课堂外作业，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对每章作业批改量不少于1/3，并对作业情况进行总结。

七、课程考核

1.课程评价要注重过程考核，本课程以平时成绩（包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等）及期末考试成绩等方面，综合进行成绩评定。成绩评定采用百分制，其中平时成绩占（30~40）%，期末考试成绩占(70~60)%

2.期末考试要求

1）采用闭卷笔试考试方式；

2）试卷考核内容需要覆盖本课程的基本要求；

3）试卷采用一考一备份及AB试卷方式；

4）根据学生答题情况，规范严谨地给出每题相应的得分和扣分。

3.平时成绩评定依据

平时成绩包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

八、说明

本课程标准适用于地球物理类专业学生，课程标准的变更应由资源与地球科学学院审批，课程标准的执行由授课教师负责，其它专业运用此标准可以弱化第一章的讲解，增加后续章节的授课时间。

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 磊

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05406

《地球物理测井》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2.0学分

8学时（课外学时）

《地球物理测井》课程是地球物理学专业主干必修课程；其先修课程是地震波动力学、地球物理场论和地震勘探原理与应用等；适用于地球物理学、地质工程、资源勘查工程等专业本科生。该课程主要讲述电测井（普通视电阻率测井、侧向测井和电化学测井等）、核测井（自然伽马测井、密度测井、岩性密度测井等）、声测井（声速测井、声幅测井等）方法和原理，并对矿井防爆测井等方法进行简要介绍。对三大基本测井方法的影响因素及其校正方法、解释方法及其应用进行讲授；通过该课程的学习，使学生了解地球物理测井在煤田地质勘探中的地位和作用，掌握地球物理测井方法的基本理论、基本原理和工作方法，熟悉各种测井方法所解决的地质问题、应用条件和地质效果。

一、课程目标

教学总目标：使学生了解地球物理测井的总体知识结构，了解煤田地球物理测井国内现状和发展趋势，熟悉电、核、声等测井方法的地球物理基础，系统掌握主要测井方法的原理与技术，熟悉三大基本测井方法的影响因素及其校正方法、解释方法及其应用。培养学生运用地球物理测井专业知识综合解决复杂地质问题的能力；培养学生实事求是的科学研究态度和团队协作的基本素养；培养学生良好的职业道德规范，具备较高的人文科学素养以及社会责任感。

教学分目标：

教学目标1：

牢固掌握主要地球物理测井方法的基础理论与基本原理，了解电、核、声等测井工作方法。（支撑本专业毕业要求1）

教学目标2：

了解煤田地球物理测井的国内外现状和发展趋势，能看懂简单的测井成果图纸，开展测井工程实际简单案例，初步掌握利用地球物理测井原理分析解决资源勘查与工程勘探中地质问题的基本能力。（支撑本专业毕业要求2和3）

教学目标3：

以3-4人为一组，开展研讨课，包括查阅相关参考资料，撰写论文，答辩与讨论，培养团队协作的基本素养。（支撑本专业毕业要求9）

教学目标4：

主要内容设置应遵循测井方法地球物理基础、理论问题、正演、案例（反演）教授与反馈过程，注重地球物理方法学习与思维方法，具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习适应社会发展。（支撑本专业毕业要求10和12）

教学目标5：

了解地球物理测井领域科学家潜心钻研，不断追求卓越的故事，启发学生积极上进的人生观。了解我国地球物理测井新方法新技术，培养学生的民族自豪感。熟悉测井实验和测井曲线的综合解释，培养学生实事求是的科学研究态度和认真严谨的职业素养。（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  绪论 | 了解：地球物理测井发展史，地球物理测井的作用和地位，地球物理测井方法分类，地球物理测井的发展方向。 | 1 | 地球物理测井领域翁文波、王曰才和陆大卫等科学家潜心钻研，不断追求卓越的故事，启发学生积极上进的人生观。 |  |
| 2 | 第2章  电测井 | 了解：岩石与煤的电阻率；熟悉普通视电阻率测井的理论分析方法；  了解：侧向测井的基本原理及分类；  掌握：三电极侧向测井的方法原理，影响因素；  掌握：三电极侧向测井在煤田勘探中工程案例中的应用；  了解：其它测向测井方法。 | 8 | 烟煤和无烟煤的电阻率差异，培养学生实事求是的科学研究态度和认真严谨的职业素养。 | 课外2学时 |
| 3 | 第3章  自然电位测井 | 了解：自然电位测井的成因；  掌握：自然电位测井原理及其曲线，熟悉自然电位测井的应用。  了解：电极电位测井的原理及其曲线，电极电位测井的应用。 | 3 | 斯伦贝谢公司的发展历程和裁员事件，突出自主学习，终身学习和不断提升自身能力的重要性。 | 课外1学时 |
| 4 | 第4章  核测井 | 了解：核测井发展史，核测井分类，核测井的地位和作用。  熟悉：核测井的核物理基础知识，放射性实验室测量方法与放射性防护。  掌握：自然伽马测井的原理、曲线形状和应用等。  了解：单源距密度测井原理和应用等。  掌握：双源距密度测井原理、曲线形状，掌握密度测井在煤田勘探工程中的应用案例。  熟悉：选择伽马测井、岩性密度测井的基本原理及应用。  了解：常规中子测井原理与方法与矿井防爆测井方法。 | 13 | 核辐射的影响和核辐射案例，引导学生树立环保和安全意识。 | 课外3学时 |
| 5 | 第5章  声测井 | 了解：岩石的声学性质与声波在岩石中的传播规律；  掌握：声速测井的基本原理；  了解：声速测井的应用与声幅测井工作原理及应用。 | 4 | 结合工程案例，如利用声波测井曲线计算岩石力学参数，为压裂和监测提供重要的弹性参数，激发学生的学习热情和学习兴趣。 | 课外2学时 |
| 6 | 第6章  其它测井方法与应用 | 了解其它测井方法原理与应用，并开展研讨。 | 3 | 国内在核磁和随钻测井和测井软件自主研发等领域取得的令人瞩目的成就，培养学生的民族自豪感。 | 研讨2学时 |
| 合计 | |  | 32 |  |  |

**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 | 第2章  电测井 | 了解：岩石的电阻率；熟悉普通视电阻率测井的理论分析方法；  了解：侧向测井的基本原理及分类；  掌握：三电极侧向测井的方法原理，影响因素；  掌握：三电极侧向测井在煤田勘探中工程案例中的应用； | 2 | 在线指导 |  |
| 2 | 第3章  自然电位测井 | 了解：自然电位测井的成因；  掌握：自然电位测井原理及其曲线，熟悉自然电位测井的应用。  了解：电极电位测井的原理及其曲线，电极电位测井的应用。 | 1 | 在线指导 |  |
| 3 | 第4章  核测井 | 了解：核测井发展史，核测井分类，核测井的地位和作用。  掌握：自然伽马测井的原理、曲线形状和应用等。  掌握：单、双源距密度测井原理、曲线形状，掌握密度测井在煤田勘探工程中的应用案例。  熟悉：选择伽马测井、岩性密度测井的基本原理及应用。 | 3 | 在线指导 |  |
| 4 | 第5章  声测井 | 了解：岩石的声学性质与声波在岩石中的传播规律；  掌握：声速测井的基本原理；  了解：声速测井的应用与声幅测井工作原理及应用。 | 2 | 在线指导 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

**3．其他教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 研讨课 | 课程研讨选择以下 5 个主题中任 1 个，提前布置，分组编写报告与多媒体，各组代表发言，学生与教师点评。   1. 我国煤田测井发展史 2. 电测井方法中的新方法新技术 3. 核测井方法中的新方法新技术 4. 声测井方法中的新方法新技术 5. 非常规储层的测井方法 | 2 |  |
| 合计 | |  | 2 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学或地球探测与信息技术专业的博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业博士学位或受聘于该学科中级及以上职称，且具有累计 1 年以上现场实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

煤田测井方法和原理，董守华等，1，中国矿业大学出版社，2012

2．教学参考

1）杨斌. 油气地球物理测井原理.北京：科学出版社，2017

2）宋延杰，等. 地球物理测井. 北京：石油工业出版社，2011

3）尉中良. 地球物理测井. 北京：地质出版社，2005

4）李浩，等.测井曲线地质解义.北京：中国石化出版社，2019

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业主干必修课程，整个课程覆盖电、核、声等测井主要方法，每种方法重点在于向学生介绍地球物理测井的基本原理，兼顾方法，保证学生了解测井现状、发展、原理与方法全过程知识体系，其主要内容设置应遵循主要测井方法地球物理基础、理论问题、正演、案例（反演）教学过程，教学过程中注重地球物理原理学习的思维方法训练。同时，结合课程思政的教学点，将家国情怀、国家力量和科学精神等育人元素有机融合到该课程的教学中。

2．教学策略

本课程初期教学要稳，第一、二章教会学生测井原理学习思维方法，后续课程学生能促类旁通，到课程中后期教学中要进行前期学习测井方法纵向对比，同时注意与地面电法、地震等方法横向对比，最后综合提高学生解决工程实际的能力。

由于课程教学内容多、时间紧，在保证主要测井方法学习基础上，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学（仿真实验）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，实践课程利用矿山地质基础实验教学示范中心测井实验室。

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；必须布置课外作业，课外作业应结合课程原理课特点，重点检查需要掌握知识点进行理论推导与工程应用，每次作业全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

最终成绩为百分制，过程性考核（30%），结果性考核（70%）。

1.过程性考核（30%）

平时出勤、作业测评、阶段性测试等占20%，研讨和学术论文成绩占10%。

2.结果性考核（70%）

考试（闭卷），成绩占70%。

七、说明

1.本课程教学质量标准适用于我校地球物理学专业，地质工程、资源勘查工程专业可参考使用，相应标准降低，教学内容注重应用与案例教学(包括本课程标准的适用范围，课程标准变更的审批，课程标准的执行意见等。对学生课外自学内容的要求，其他专业运用此标准的意见等)。

2.实验提供了仿真课件学生自学。

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：董守华

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05414

《应用地球物理勘探仪器设备》实验课程教学质量标准

32 学时（课内学时）总学分：2

《应用地球物理勘探仪器设备》课程是地球物理学专业选修课程，地震勘探原理、电法勘探原理及地球物理测井等是先导课程。本课程旨在使学生获得当前常用地球物理勘探仪器的基本原理、技术构成等知识，培养学生认识仪器性能、了解仪器背景与发展趋势，培养学生的认识实践能力和开发意识。本课程内容包括：绪论及信号测量概述；地震波类仪器及其系统；电法仪器及其系统；电磁法类仪器；重磁仪器；测井仪器等。课程重点讲解地震仪、高密度电法仪、瞬变电磁仪、地质雷达等内容。通过室内课程的讲解及室外试验课程的实践，使学生掌握资源勘查、工程勘探等典型地球物理设备的系统组成、仪器操作、数据解编等，以满足地球物理专业实际需求。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生掌握常用地球物理勘探仪器设备的方法原理、技术特点及应用条件，掌握地震、电法仪器的背景与发展趋势，了解其他物探仪器的技术性能和特点；培养学生的认识实践能力和开发意识；使学生富有创新探索的科学精神、树立正确社会主义价值观和爱国主义精神。

教学分目标：了解信号测量的基本原理与方法；熟悉地震波类仪器系统、直流电法仪器系统、电磁法类仪器的现状与发展动态；掌握地震仪、电法仪的方法原理、采集模块、性能特点及应用条件。

教学目标1：

通过本课程的学习使学生掌握物探仪器分类与特点，信号测量基本理论，震波类仪器原理及其系统，震波类仪器性能与分类（测震仪、微震仪、声发射仪、资源与浅层地震仪、面波仪等），地震仪发展过程及其趋势，主流地震仪器特点与供应商（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）。

教学目标2：

掌握直流电法仪器与激电仪器的原理及其系统，电法仪器性能与分类，电法仪器发展过程及其趋势，主流电法仪器特点与厂家（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）。

教学目标3：

掌握探地雷达、瞬变电磁仪器原理及其系统，主流产品及其特点；了解重磁勘探仪器原理及其系统，主流产品及其特点。（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）。

教学目标4：

掌握测井类仪器原理及其系统，主流产品及其特点方法技术，应用范围及实例；了解矿井微重力、等；了解红外测温、氡气测量、地质灾害探测与预警等其他新设备简介。（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）。

教学目标5：

培养学生的科学精神、职业素养和荣誉感和爱国主义情怀（课程思政教学目标）。

二、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 第一章  绪论 | 1. 掌握物探仪器分类与特点；（课堂讲授）  2. 掌握信号测量基本理论。（课堂讲授） | 2 |  |
| 2 | 第二章  震波类仪器及其系统 | 1. 掌握震波类仪器原理及其系统；（课堂讲授）  2. 掌握震波类仪器性能与分类（课堂讲授）  3. 了解地震仪发展过程及其趋势；（课堂讲授）  4. 熟悉主流地震仪器特点与供应商（课堂讲授+研讨） | 10 |  |
| 3 | 第三章  电法仪器及其系统 | 1. 掌握直流电法仪器与激电仪器的原理及其系统；（课堂讲授）  2. 掌握电法仪器性能与分类；（课堂讲授）  3. 了解电法仪器发展过程及其趋势；（课堂讲授）  4. 熟悉主流电法仪器特点与厂家；（课堂讲授+研讨） | 8 |  |
| 4 | 第四章  电磁法类仪器 | 1. 掌握探地雷达、瞬变电磁仪器原理及其系统；（课堂讲授）  2. 熟悉探地雷达主流产品及其特点。（课堂讲授） | 6 |  |
| 5 | 第五章  重磁勘探仪器 | 1. 了解重磁勘探仪器原理及其系统；（课堂讲授）  2. 了解重磁勘探仪器主流产品及其特点。（课堂讲授） | 2 |  |
| 6 | 第六章  测井类仪器 | 1. 掌握测井类仪器原理及其系统；（课堂讲授）  2. 了解测井主流产品及其特点方法技术。（课堂讲授） | 2 |  |
| 7 | 第七章  其他物探仪器 | 1. 了解红外测温、氡气测量、地质灾害探测与预警等其他新设备简介；（课堂讲授） | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 | 32 |

三、课程思政设计

3.1 实施思路

新时代中国特色社会主义思想明确中国特色社会主义事业总体布局是“五位一体”，强调坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。基于这个背景，本项目围绕应用地球物理勘探仪器设备“课程思政”这个目标，以新时代中国特色社会主义思想的文化建设为指导，全面分析应用地球物理勘探仪器设备多年授课过程的教学资料。在充分了解学生上课过程心理动态的前提下，阐明新时代地球物理人所需要的精神品质，引导学生树立正确的人生观、价值观、世界观。将新时代中国特色社会主义思想有机融入课程教学研讨活动中，讨论新时代地球物理学工作者和科研人所需要的心态，形成全过程和全方位育人的学术氛围。

3.2 重点措施

（1）阐明地球物理学工作者所需要的科学精神

地球物理学涉及到多学科的交叉，既涉及到数学、物理等理论较强的学科，还涉及计算机编程、硬件开发等实践，要求我们在教学工作中结合应用地球物理勘探仪器设备的课程实际，向学生阐述马克思主义的唯物辩证法思想及认识论，培养学生从实践中来，到实践中去的科学精神。

（2）培养学生民族自豪感，树立理论自信

学习这部分内容时，可引导学生用比较的方法，从多个角度来理解和感受。比如，黄大年的个人经历和科学成就。在此基础上，通过组织专题研讨的形式，启发学生思考新时代地球物理学工作者和科研人所需要的心态。

四、师资队伍

本课程设课程负责人1名，主讲教师多名（讲师及以上职称），要求课程负责人为具有副教授以上职称，具有丰富的教学经验和组织管理能力。

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、线上课程及教学参考

1．主体教材

自编讲义.

2．教学参考

球物理数据采集与处理.武汉,中国地质大学出版社，2004.

王雪文，张志勇.传感器原理及应用.北京,北京航空航天大学出版社，2004.

袁子龙.地震勘探仪器原理（第2版）.北京，石油工业出版社，2016.

六、教学组织

1.教学构思

本课程是地球物理学专业一门专业选修课程，本课程内容主要为绪论及信号测量概述、地震波类仪器及其系统、电法仪器及其系统、电磁法类仪器、重磁仪器；测井仪器等，具有很强的理论性和实践性。在本课程教学中，还要培养学生分析问题和解决问题的能力，以及针对仪器的开发创新能力，为学生后续专业课程学习打下良好基础。

2.教学策略

本课程采用理论教学和实践训练相结合、课内传授与课外自学相结合的教学策略。不断进行教学活动优化设计，不断完善教案、多媒体课件等授课资料，持续提升教学质量。在向学生进行知识传授同时，还要重视培养其解决工程实际问题的基本能力。

3.教学方法与手段

本课程采用课堂讲授、研讨相结合的教学方法。组织课堂讨论时，可引入翻转课程的教学方式，但要注意针对性、综合性和趣味性，启发学生独立思考，培养学生分析问题解决问题的能力。

4.教学服务

本课程每章均布置课堂内或课堂外作业，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对每章作业批改量不少于1/3，并对作业情况进行总结。

七、课程考核

1.课程评价要注重过程考核，本课程以平时成绩（包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等）及期末考试成绩等方面，综合进行成绩评定。成绩评定采用百分制，其中平时成绩占（30~40）%，期末考试成绩占(70~60)%。

2.期末考试要求

1）采用闭卷笔试考试方式；

2）试卷考核内容需要覆盖本课程的基本要求；

3）试卷采用一考一备份及AB试卷方式；

4）根据学生答题情况，规范严谨地给出每题相应的得分和扣分。

3.平时成绩评定依据

平时成绩包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

八、说明

本课程标准适用于地球物理类专业学生，课程标准的变更应由资源与地球科学学院审批，课程标准的执行由授课教师负责，其它专业运用此标准可以弱化第二、三、四章的讲解，增加第七章节的授课时间。

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：王勃、刘静

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05415

《测井资料处理与解释》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2.0学分

8学时（课外学时）

《测井资料处理与解释》课程是地球物理学专业选修课程；其先修课程是数字信号分析与数据处理和地球物理测井；适用于地球物理学和地质工程专业。该课程主要讲述地球物理测井资料处理与解释的国内外现状、测井资料预处理、测井曲线的分层与岩性（煤质）分析、测井数据的岩石力学分析、测井曲线对比的数学原理与实现过程，常见煤田测井数据处理与解释过程及其在计算机上的实现等内容。通过该课程的学习，使学生了解地球物理测井数据处理与解释在地球物理测井中的地位和作用，掌握常用的测井数据处理方法的基本理论、基本原理和测井曲线的解释方法，了解各种测井方法所能解决的地质问题、应用条件和地质效果。

一、课程目标

教学总目标：使学生了解地球物理测井数据处理与解释在地球物理测井中的地位和作用，熟悉测井资料预处理、测井曲线的分层与岩性（煤质）分析、测井数据的岩石力学分析、测井曲线对比的数学原理与实现过程。培养学生地球物理测井处理和解释的能力，并能够运用专业知识综合解决复杂地质问题的能力；培养学生实事求是的科学研究态度和团队协作的基本素养；培养学生良好的职业道德规范，具备较高的人文科学素养以及社会责任感。

教学分目标：

教学目标1：

熟悉煤田测井数据处理与解释的总体知识结构及其理论前沿和发展动态。（支撑本专业毕业要求1）

教学目标2：

掌握测井资料预处理、测井曲线分层处理的基本原理；熟悉测井曲线的岩性与煤质分析数据处理的数学方法,交会图的制作方法和测井数据岩石力学分析、测井曲线对比的数学原理。（支撑本专业毕业要求2和3）

教学目标3：

初步具备利用测井资料进行处理和解释的能力，达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决工程问题能力要求的培养目标。（支撑本专业毕业要求10和12）

教学目标4：

以3-4人为一组，开展研讨课，包括查阅相关参考资料，撰写论文，答辩与讨论，培养团队协作的基本素养。（支撑本专业毕业要求9）

教学目标5：

通过课程思政培养学生积极上进的人生观、专业认同感、实事求是的科学研究态度和认真严谨的职业素养。（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 | 第一章  绪论 | 了解：测井资料处理与解释的基本概念；主要内容与流程；发展历程和趋势。 | 2 | 结合测井资料处理前后效果对比，培养学生专业兴趣。 |  |
| 2 | 第二章  测井资料预处理 | 熟悉：测井资料预处理的概念、目的和意义。  了解：测井曲线深度校正的基本方法；测井曲线的平滑滤波；测井曲线的环境校正。 | 5 | 对比分析各类测井曲线预处理方法，培养学生的探究能力。 | 课外2学时 |
| 3 | 第三章  测井曲线分层 | 了解：测井曲线分层的概念和理论；方差分析分层方法；极值方差分层方法；中值滤波分层方法。  掌握：测井曲线活度的概念；活度函数分析法的分层方法。 | 6 | 测井曲线分层实例，培养学生实事求是的科学研究态度和认真严谨的职业素养。 | 课外1学时 |
| 4 | 第四章  岩性和煤质分析 | 了解：概率统计法确定岩性的基本原理；判别分析法识别岩性的基本原理；神经网络自动识别岩性的原理；测井相分析的基本原理。  掌握：一元线性回归分析、多元线性回归、逐步回归分析的数值计算方法与计算机实现；回归分析法确定煤质的方法。 | 7 | 结合煤质分析实例，培养学生的科研素养和探究能力。 | 课外2学时 |
| 5 | 第五章  解释模型和响应方程 | 了解：岩石体积模型；含水纯岩石模型及其测井响应方程。  掌握：电阻率测井与阿尔奇公式；泥质砂岩测井响应方程；煤层测井资料的响应方程；  熟悉：交会图的主要分类及作用。 | 10 | 结合电阻率测井实例，培养学生的创新精神和国际视野。 | 课外3学时  研讨2学时 |
| 6 | 第六章  测井数据岩石力学分析和测井曲线对比 | 了解：测井数据的岩石力学分析；测井曲线对比的数学原理以及地质中应用。 | 2 | 结合岩石力学分析的工程案例，培养学生的专业认同感和创新精神。 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |  |

**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 | 第二章  测井资料预处理 | 熟悉：测井资料预处理的概念、目的和意义。  了解：测井曲线深度校正的基本方法；测井曲线的平滑滤波；测井曲线的环境校正。 | 2 | 在线指导 |  |
| 2 | 第三章  测井曲线分层 | 了解：测井曲线分层的概念和理论；方差分析分层方法；极值方差分层方法；中值滤波分层方法。  掌握：测井曲线活度的概念；活度函数分析法的分层方法。 | 1 | 在线指导 |  |
| 3 | 第四章  岩性和煤质分析 | 了解：概率统计法确定岩性的基本原理；判别分析法识别岩性的基本原理；神经网络自动识别岩性的原理；测井相分析的基本原理。  掌握：一元线性回归分析、多元线性回归、逐步回归分析的数值计算方法与计算机实现；回归分析法确定煤质的方法。 | 2 | 在线指导 |  |
| 4 | 第五章  解释模型和响应方程 | 了解：岩石体积模型；含水纯岩石模型及其测井响应方程。  掌握：电阻率测井与阿尔奇公式；泥质砂岩测井响应方程；煤层测井资料的响应方程；  熟悉：交会图的主要分类及作用。 | 3 | 在线指导 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学或地球探测与信息技术专业的博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业博士学位或受聘于该学科中级及以上职称，且具有累计 1 年以上现场实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

地球物理测井数字处理方法，王向公等，1．北京：石油工业出版社，2013

2.教学参考资料

1）李浩、刘双莲.测井曲线地质含义解析.北京：中国石化出版社，2015

2）刘建敏、王慧萍、齐宝艳.测井资料综合解释.东营：中国石油大学出版社，2013

3）赵军龙.测井资料处理与解释.北京：石油工业出版社，2013

4）董守华、张凤威、王连元等.煤田测井方法和原理.徐州：中国矿业大学出版社，2012

5) Serra, Oberto. Well logging handbook. Editions Technip, 2008.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业选修课程，重点是让学生理解和掌握测井资料处理和解释的基本理论和方法，并初步具备测井资料处理和解释的能力。在课程讲授过程中，注重基本理论和实践的有机结合，形成测井资料预处理，解释理论和实际应用的完整知识体系。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容紧密结合生产实际，在测井资料处理和解释相关理论介绍的基础上，开展课程实验，培养学生的思考和实践能力。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授为主，开展研讨式、互动式和案例式相结合的教学方法。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验课程利用资源学院实验室和机房。

5．教学服务

本课程安排至少两次正式的集中答疑，时间拟为课程中期和课程结束后。根据实际教学进程开展3-5次课程作业，作业可以是针对讲授期间的需求安排课上进行，也可以是课后作业。作业形式，可以是问答式、是非判断、小论文、个人读书报告等。作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

最终成绩为百分制，过程性考核（30%），结果性考核（70%）。

1．过程性考核（30%）

平时出勤、作业测评、阶段性测试等占20%，研讨和学术论文成绩占10%。

2．结果性考核（70%）

考试（闭卷），成绩占70%。

七、说明

1．本课程教学质量标准适用于我校地球物理学专业，地质工程、资源勘查工程专业可参考使用，相应标准降低，教学内容注重应用与案例教学(包括本课程标准的适用范围，课程标准变更的审批，课程标准的执行意见等。对学生课外自学内容的要求，其他专业运用此标准的意见等)。

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：黄亚平

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05417

《重磁勘探资料处理与解释》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1.0学分

4学时（课外学时）

《重磁勘探资料处理与解释》课程适用于地球物理学专业本科生。该课程是一门具有专业知识和专业技能性质的专业选修课程，具有很强的理论性和实践性。其先修课程有高等数学、大学物理、计算机、地质学、地球物理学导论、重磁勘探等。本课程主要讲授重、磁异常正反演模拟方法、特殊异常数据处理方法、频率域异常数据的处理法、异常的分析与解释方法和结果图件的呈现和绘制方法等。通过本课程的学习，培养学生分析实际地质问题和解决实际地质问题的能力，使学生获得重磁勘探的基本理论、基本数据处理方法和解释技术，了解重、磁异常数据处理的新技术和发展趋势，为后续课程的学习和应用地球物理学技术在相关专业中的应用打下良好基础。

一、课程目标

总体目标：在《重磁勘探》专业知识的基础上，通过本课程《重磁勘探资料处理与解释》的学习，使得学生巩固加深《重磁勘探》中学习的理论知识的印象和理解，又增强了实际动手能力，同时进行专业结果图件的绘图的技能训练，学生可以完成从工作目的、工区设计、异常数据采集、数据预处理、常规处理、部分特殊处理、专业绘图、初步地质解释、报告编写的全过程。牢固掌握地质体模型和实际重磁异常的基本特征，培养学生分析问题和解决问题的能力，为将来从事重磁勘探野外现场数据采集、数据处理和解释工作奠定基础。同时了解重磁勘探资料处理与解释的新技术和发展趋势。

教学分目标：

教学目标1：

了解重磁资料处理的国内外现状和发展趋势，掌握重磁资料处理方法，以及资料的解释和应用。（支撑本专业毕业要求1）

教学目标2：

能够灵活应用所学知识综合分析采集数据，进行数据的初步整理、数据处理流程，以及对结果做出合理正确的分析和解释。（支撑本专业毕业要求1和4）

教学目标3：

能够根据数据处理结果，进行重力异常的地球物理解释或磁异常的地球物理解释，结合其他地质和物探资料，进行重力异常的地质解释或磁异常的地质解释，最后给出资料解释报告。（支撑本专业毕业要求1和4）

教学目标4：

主要内容设置应遵循重磁资料处理的理论和方法，以案例教授与反馈过程为主，注重地球物理方法学习与思维方法，具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习适应社会发展。（支撑本专业毕业要求10和12）

教学目标5：

以3-4人为一组，开展研讨课。包括查阅相关参考资料，撰写论文，答辩与讨论，培养团队协作的基本素养。（支撑本专业毕业要求9）

教学目标6：

要求学生掌握了解重磁资料的处理方法和技术，通过应用实例，了解重磁勘探的行业标准和法规，通过分析设计获得优化改进的解决方案，帮助学生树立专业自信，引导学生将专业学习与国家需求紧密联系起来。培养学生的专业认同感、科研素养和创新精神。（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  绪论 | 熟悉：重磁异常数据处理内容，特殊的处理步骤；  熟悉：重力异常的本质；  熟悉：磁异常的本质（包括课程的性质、特点等）；  熟悉：课程的性质、特点等；  了解：重磁异常数据处理方法的应用及发展；  了解：重磁异常数据处理方面的新技术和发展趋势、相关标准和法规。 | 2 | 地球物理学研究领域科学家潜心钻研，不断追求卓越的故事，启发学生积极上进的人生观。 | 课外1学时 |
| 2 | 第2章  重磁异常的正演与反演 | 了解：重力异常的计算  了解：磁异常的计算  了解：重力异常的反演  了解：磁异常的反演 | 2 | 重磁异常计算，培养学生的创新能力和探究能力。 | 课外1学时 |
| 3 | 第3章  重磁异常的处理与转换 | 了解：处理与转换的目的和内容；  了解：重磁异常的对应分析；  了解：重磁异常的趋势分析；  了解：频域的处理与转换； | 2 | 铁矿重磁勘探应用实例，培养学生的专业兴趣和探究能力。 | 课外1学时 |
| 4 | 第4章  重磁异常的划分与增强 | 了解：滤波方法；  了解：小波多尺度分析；  了解：插值切割方法； | 2 | 金矿重磁勘探应用实例，培养学生的专业兴趣和探究能力。 |  |
| 5 | 第5章  断裂构造信息的提取方法 | 了解：梯度处理技术  了解：图像处理技术 | 2 | 石油重磁勘探应用实例，培养学生的专业兴趣和探究能力。 |  |
| 6 | 第6章  地质体边界的圈定 | 了解：斜导数法  了解：Theta图法 | 2 | 青藏区域重磁勘探应用实例，培养学生的专业兴趣和探究能力。 |  |
| 7 | 第7章  重磁异常的解释方法 | 了解：重磁异常解释基本方法  了解：重磁异常解释步骤  了解：地质体的物性特征  了解：地质体的重磁异常响应 | 2 | 火山岩重磁勘探应用实例，培养学生的专业兴趣和探究能力。 |  |
| 8 | 上机实验  研讨课 | 实际重磁数据的处理与演示  题目：重力资料处理新方法  磁测资料处理新方法  重力资料处理新进展  磁测资料处理新进展  自拟题目：与重磁资料处理的有关问题讨论 | 2 | 通过查资料、撰写报告、陈述发言、撰写设计文稿、答辩等方式准确表达专业见解，培养学生良好的文字与口头表达能力。 | 课外2学时 |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

**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 | 第1章  绪论 | 复习：重力勘探基础  复习：磁法勘探基础 | 1 | 在线指导 |  |
| 2 | 第2章  重磁异常的正演与反演 | 掌握：重力异常的计算  掌握：磁异常的计算 | 1 | 在线指导 |  |
| 3 | 第3-7章  重磁异常的处理与转换  （包括以下几章的数据处理） | 了解：数据处理的目的和内容  了解：数据处理的各种方法 | 1 | 在线指导 |  |
| 4 | 研讨课 | 查阅相关资料，书写报告和课件 | 1 | 在线指导 |  |
| 合计 | |  | 4 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学或地球探测与信息技术专业的博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业博士学位或受聘于该学科中级及以上职称，且具有累计 1 年以上现场实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

李成立、陈树民、姜传金著，重磁勘探基础理论与资料处理解释方法，1，北京：科学出版社，2015

2．教学参考

1) 刘天佑，应用地球物理数据采集与处理中国地质大学出版社，2004

2) 穆石敏，[区域地球物理数据处理方法及其应用](http://book.kongfz.com/26483/319276122/)吉林科学技术，1990

3）吴燕冈，应用地球物理教学实习指导北京地质出版社，2010

4) 中国矿业大学，实验教材《重磁勘探原理实验指导书》，2012版年

5) 中华人民共和国石油天然气行业标准-[陆上重力勘探技术规程](http://www.baidu.com/link?url=ilrSG238GUhZT43dGVTqkALxWBUVDvctzl01oR0vo85ZwMHvhVzma_TJiPV11rWN)，国家能源局，2001

6)中华人民共和国石油天然气行业标准-地面磁法勘探技术规程，国家能源局，2011

五、教学组织

1．教学构思

本课程是应用地球物理专业一门专业选修课程，主要内容是重力异常数据采集、处理、解释及应用，磁异常数据采集、处理、解释及应用，具有很强的理论性和实践性。在本课程教学中，以讲授法为主。主要采用案例式教学、启发式教学，激励学生思考，强化讲课效果。同时，还要加强学生的地质与工程实践、组织沟通，以及正确认识地质与工程与社会环境的关系等综合能力的训练，注重地球物理方法学习的思维方法的培养；进展前沿领域部分，结合课程思政教学点，将家国情怀、国家力量和科学精神等育人元素有机融合到该课程的教学中。

2．教学策略

本课程采用理论教学和实践训练相结合、课内传授与课外自学相结合的教学策略。

不断进行教学活动优化设计，不断完善教案、多媒体课件等授课资料，持续提升教学质量。在向学生进行知识传授同时，还要重视培养其解决工程实际问题的基本能力。

在保证主要处理方法学习的基础上，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、案例法和提问法等多种教学手段相结合的教学方法。组织课堂讨论时，注意针对性、综合性和趣味性，启发学生独立思考，培养学生分析问题解决问题的能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程原理课特点，重点检查需要掌握知识点进行理论推导与工程应用，每次作业全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

1.课程评价要注重过程考核，本课程以平时成绩（包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤、实验课出勤等）及期末实践报告成绩等方面，综合进行成绩评定。成绩评定采用百分制，其中平时成绩占（50）%，期末实践报告成绩占（50）%。

2.期末考核要求

1）采用书写实践报告方式；

2）实践报告内容需要覆盖本课程的基本要求；

3）根据学生野外出勤和书写报告情况，规范严谨地给出报告成绩。

3.平时成绩评定依据

平时成绩包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤、实践课及实践报告等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

七、说明

1.本课程教学质量标准所列教学内容为理论授课内容，实验为非独立设课，单独进行实验考核。在教学过程中应注意两者的配合，理论教学进度应适当超前实验教学。

2. 《重磁勘探资料处理与解释》是以高等数学、大学物理、地质学、计算机、地球物理学导论、数字信号处理、重磁勘探等课程为基础的课程。应在以上科目学习后开设本课程，课程安排中应注意避免脱节和不必要的重复。

3. 本课程教学质量标准的变更应由课程负责人提出，专业负责人审批并报学院和教务部备案。

制定者：贾豫葛

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05419

《数字图像处理》课程教学质量标准

32学时2学分

数字图像处理课程是地球物理学等专业的选修课；其先修课程是高等数学、线性代数、计算机科学与技术基础；适用地球物理学、地质工程、地学信息与处理、遥感等涉及图像处理与应用的专业。该课程主要讲述数字图像处理的基本知识与常用方法；通过该课程的学习，使学生掌握数字图像处理的基础原理，掌握图像增强处理技术，并对图像复原及图像重建有一定的了解，能够编写相应程序和应用软件处理常见图像，并对图像编码、图像分割有一个基本了解。

一、课程目标

通过该课程的学习，使学生了解数字图像处理的基本方法及在地学上的应用。对数字图像有较深刻的认识；熟练掌握图像变换的基本方法，并能用其对图像进行处理；熟练掌握图像增强的空域方法，了解图像复原及图像重建方法；了解图像的编码的分割的基本知识，能用高级语言打开图像并进行简单处理；能够了解目前国内外广泛使用的图像处理软件中的部分算法原理，并能借助图像处理软件或高级语言进行实际的图像处理，达到所学专业对毕业生知识结构要求与较强综合实践能力的培养目标。

教学分目标：

教学目标1：

了解数字图像处理的发展概况及应用；了解数字图像处理系统的基本构成及处理的主要研究内容。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标2：

了解数字图像的视觉基础；了解成像基础和图像基础。掌握数字图像采样和量化及像素间关系。（支撑本专业毕业要求2.2）

教学目标3：

了解空域增强和频域增强的各种方法；掌握包括直接灰度变换、直方图均衡化、规定化。（支撑本专业毕业要求2.3）

教学目标4：

了解数字图像变换的一般形式；掌握二维傅里叶变换；了解可分离变换。（支撑本专业毕业要求2.4）

教学目标5：

了解彩色模型；掌握伪彩色处理；了解真彩色图像处理。（支撑本专业毕业要求2.5）

教学目标6：

了解图像退化模型；了解图像复原方法：反滤波及维纳滤波。掌握图像重建的基本原理及方法：反投影累加法；逐次线性法。（支撑本专业毕业要求2.6）

教学目标7：

了解图像编码的基本概念；掌握BMP文件的格式；了解图像边缘检测、图像分割。（支撑本专业毕业要求2.7）

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 | 备注 |
| 1 | 绪论 | 了解数字图像处理的发展概况及应用；了解数字图像处理系统的基本构成及处理的主要研究内容。 | 2 |  |
| 2 | 数字图像处理基础 | 了解数字图像的视觉基础；了解成像基础和图像基础。掌握数字图像采样和量化及像素间关系。 | 6 | 教学演示研  1学时 |
| 3 | 空域图像增强 | 了解空域增强和频域增强的各种方法；掌握包括直接灰度变换、直方图均衡化、规定化。 | 8 | 教学演示  1学时 |
| 4 | 基本图像变换及频域增强 | 了解数字图像变换的一般形式；掌握二维傅里叶变换；了解可分离变换。 | 4 |  |
| 5 | 彩色图像处理 | 了解彩色模型；掌握伪彩色处理；了解真彩色图像处理； | 2 | 教学演示  1学时 |
| 6 | 图像恢复与重建 | 了解图像退化模型；了解图像复原方法：反滤波及维纳滤波。  掌握图像重建的基本原理及方法：反投影累加法；逐次线性法。 | 4 |
| 7 | 图像编码 | 了解图像编码的基本概念；  掌握BMP文件的格式；  了解图像边缘检测、图像分割。 | 6 | 教学演示  1学时  研讨1学时 |
|  | 合计 |  | 32 |  |

**2．教学演示内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 图像处理基础知识及初步应用 | 学习photoshop图像处理软件的基本操作；加深对图像的基本知识的掌握和认识。 | 1 |
| 2 | 数字图像处理综合应用 | 利用photoshop对图像进行综合处理；用Matlab实现图像图像增强处理 | 1 |
| 3 | 图像恢复、重建以及图像特征的初步分析 | 用Matlab实现图像的变换与特征提取；用Matlab实现图像的重建实验；用M atlab实现给定的退化图像的恢复 | 1 |
| 4 | 图像编码与图像处理程序设计 | 用VB/VC/matlab实现常见BMP图像的打开与显示，包括256色及24位真彩图像；实现基本的图像处理，包括取反，对比度变化，二值化，直方图统计等 | 1 |
| 合计 | |  | 4 |

三、课程思政设计

课程以阐明数字图像处理基本原理与初步应用为主要目的，从而对数字图像处理有较深刻的认识，在对本课程学习过程中，要培养学生掌握科学知识，提高逻辑思维的能力外，还应给予正确的价值取向引导，注重职业素养与思想道德修养等能力的培养。

四、师资队伍

课程负责人：具有地球物理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：具有博士学位或受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有累计1年以上实践经历的教师。

五、教材及教学参考

1.建议教材

1．冈萨雷斯，Digital Image Processing ，电子工业出版社，2013

2．图像工程（上册）：图像处理，清华大学出版社，2012。

2.教学参考书

1) 冈萨雷斯，Digital Image Processing（英文版），电子工业出版社，2013

2) 章毓晋编著，图像工程（上册）图像处理和分析，北京：清华大学出版社，1999.

3)高飞，Matlab图像处理375例，北京：人民邮电出版社，2015.

3.网络教学资源

《中国图象图形学报》．http://www.cjig.cn/jig/ch/index.aspx

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业选修课程，重点在于向地球物理专业等地学类学生介绍数字图像处理基本知识，并具有较强的“实用性”。在主要介绍数字图像处理常见方法的同时，兼顾该学科知识的发展，注意跟踪国内外最新研究成果，激发学生的学习兴趣。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容基于国内外数字图像处理中的基本知识及广泛使用的原理和处理方法，具有一定的理论性。此外，课程辅予上机实验，强化学生实践能力培养。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据学生特点对内容及顺序进行适当调整。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学相结合的教学方法，根据教学内容适时灵活采用不同教学手段，进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣, 训练学生的分析及综合能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需多媒体教室，上机实验要利用学院的矿山地质基础实验教学中心计算设备。

5．教学服务

本课程布置课堂内或课堂外作业，安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对作业至少批改1/3，并在适当时间对作业情况做出点评。

七、课程考核

最终成绩为百分制，平时出勤、作业及课堂表现等成绩各占20%、20%，课程结束以大作业的考查方式，考试成绩占60%，最终成绩为两者之和。

八、说明

1）本课程教学质量标准适用于地球物理学科本科专业。

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。

制定者：许永忠

审定者：潘冬明

批准者：

课程编号：M05421

《地震防震减灾》课程教学质量标准

32学时 2学分

地震防震减灾是面向全校本科生的专业选修课程，适用于全体在校本科生。本课程通过古代防震建筑的设计讲授了我国古代辉煌灿烂的地震文化。结合地震波传播的基本理论介绍了地震发生时个人的感受及对建筑物的破坏作用，进而介绍了科学家利用“照亮地球内部的明灯”的地震波发现了地球内部的圈层结构。讲授了地震成因的宏观机制板块构造学说和威尔逊的“热点理论”的发展历史。阐述了汶川地震产生和夏威夷群岛形成的机理，对徐州地区发生地震可能性进行了分析。介绍了我国的地震监测预报体系和地震前兆现象、火灾和海啸等地震次生灾害。在防震减灾部分，首先介绍地震发生时不同场所的避震减灾方法，重点讲授“救命三角区”的概念及现实生活中容易形成“三角区”的场所。通过逃生技能知识讲解、课堂逃生演练和心肺复苏等专题活动让同学们掌握地震及次生灾害发生后，尤其是专业救援队伍到达之前的黄金救援时间的自救互救措施和手段。其次通过赏析国外优秀地震灾害影片“末日崩塌（San Andreas）”让同学们体会到地震发生时身临其境的感觉，同时直观的了解地震的危害和防震减灾的方法措施，加深对课堂讲解知识的理解和掌握。通过本课程的学习，使学生能够系统掌握地震知识，具备面对地震灾害逃生及自救互救技能，增强同学们的防灾减灾意识，提高综合减灾能力，最大限度地减轻地震灾害对人类社会的破坏。

一、课程目标

教学总目标：了解我国古代辉煌灿烂的地震文化，掌握地震基本知识、地震成因、地震预报及防震减灾、自救互救的基本技能和方法，增强同学们的防灾减灾意识，最大限度地减轻地震灾害对人类社会的破坏。

教学目标1：通过本课程的学习，使学生了解我国古代辉煌灿烂的地震文化，掌握地震波传播规律和地震基本知识，了解地震圈层结构发现过程，识别杰弗里斯地震走时曲线上各种类型的地震波。（支撑本专业毕业要求2.1. 工程知识、2.2问题分析和课程思政教学目标）。

教学目标2：了解大陆漂移学说、海底扩张学说、板块构造学说及威尔逊的“热点理论”建立的曲折过程，理解我国汶川地震产生的机理，分析徐州发生地震的可能性。通过魏格纳提出大陆漂移学说、瓦恩-马修斯的海底扩张学说一开始不被接受到后来被学术界认可的过程，提倡同学们树立不迷信、不盲从、勤于学习、善于思考、勇于创新、求真唯实和严谨求实的科学探索精神。（支撑本专业毕业要求2.1. 工程知识、2.2问题分析、2.3工程知识和课程思政教学目标）。

教学目标3：第四部分地震预报。了解我国地震预报发展的历史和低频段、中频段及高频段三个方面地震预报的常用方法，重点掌握了包括动植物异常、地球物理场特征、天气异常、地光、地声、地下水等方面的地震前兆现象。了解我国地震台网及地震监测、国内外地震预报的展望和我国地震法规的相关知识。（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.5使用现代工具、2.6工程与社会及2.8职业规范）。

教学目标4：掌握地震发生时学校、家庭、街道、海边、野外、楼宇等场所正确的避震方法，理解“救命三角区”的概念，在现实生活中能够识别形成“三角区”的场所。掌握地震发生后尤其是专业救援队伍到达之前的黄金救援时间的自救互救措施、地震发生后避免病疫爆发的卫生防疫措施等方面介绍了地震灾区自救互救与卫生防疫知识。掌握面对自然灾害的逃生技能和心肺复苏手段。（支撑本专业毕业要求2.7环境和可持续发展和2.9 个人和团队）

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章绪论 | 第1节地震学及研究内容 | 了解地震学的概念  了解地震学的研究范围和主要的研究方面 | 0.5 |  |
| 第2节人类对地震的认识 | 了解地震学前史  熟悉中国的敖鱼说、日本的鲶鱼说及印度的大象说  了解伊壁鸠鲁和卢克莱修的风成说及亚里士多德的气成说  了解地震研究的解放：里斯本大地震 | 1.5 |  |
| 第3节 人类对地震的认识 | 掌握梯度的了解我国丰富的地震资料  了解我国古代的地震工程 | 1 |  |
| 第4节 地震学发展简史 | 了解地震仪的研究进展  了解地震预报的诞生  熟悉中国现代地震学的发展 | 0.5 |  |
| 第5节 地震对人类社会的重大影响 | 了解华县大地震、邢台大地震、海城地震唐山地震、汶川地震、日本关东大地震、印尼大地震-印度洋海啸、东日本地震-福岛核电站核泄漏事故 | 2.5 |  |
| 2 | 第2章地震波的传播 | 第1节 地震波及其分类 | 掌握地震波的分类：横波、纵波和面波  掌握各种地震波传播与支点震动方向的关系  掌握地震发生时对建筑物的破坏作用 | 1 |  |
| 第2节地震波的传播 | 掌握地震波的反射、透射、折射以及临界折射 | 1 |  |
| 第3节地震波的各种震相 | 了解近震体波震相、远震体波震相、  了解几个重要地震相特征 | 1.5 |  |
| 第4节 地震走时表 | 熟悉杰弗里斯地震走时表 | 0.5 | 列出地震走时表上这种地震相代表的含义 |
| 3 | 第3章地震成因 | 第1节 地震成因的三个假说 | 掌握地震成因的三个假说  掌握地球内部的圈层结构 | 1 |  |
| 第2节大陆漂移学说 | 了解大陆漂移学说的发展历史  了解大陆漂移学的证据 | 2 |  |
| 第3节海底扩张学说 | 了解海底扩张学说的发展历史  海底扩张学说的证据 | 2 |  |
| 第4节板块构造学说 | 了解板块构造学说发展过程  了解威尔逊的“热点理论”和转换断层发现 | 1.5 |  |
| 第5节汶川地震成因分析 | 熟悉汶川地震的成因 | 1 | 专题 |
| 第6节徐州地震可能性分析 | 了解徐州地震可能分析 | 0.5 | 专题 |
| 4 | 第4章地震监测预报 | 第1节地震预报内容、发展历史及方法 | 了解我国地震预报历史  掌握地震预报内容  熟悉地震预报方法 | 1 |  |
| 第2节地震前兆 | 熟悉动植物异常、天气异常、地球物理场异常等地震前兆现象 | 2 | 根据课堂所讲内容，列举常见的地震前兆现象  动物异常反应短视频 |
| 第2节地震监测 | 了解地震监测方法、仪器及我国目前的地震台网 | 1 | 海城地震成功预报纪录片 |
| 第4节地震预报国内外研究现状、地震预报程序及权限 | 了解国内外地震预报研究现状  掌握我国地震预报程序及发布权限  了解地震法律法规 | 1 |  |
| 5 | 第5章地震灾害 | 第1节地震灾害 | 了解地震灾害对人类社会的影响 |  |  |
| 第2节火灾 | 了解火灾给人类社会造成的损失  掌握火灾的发生阶段  掌握灭火器的使用方法  掌握火灾的逃生方法 | 2 |  |
| 第3节海啸 | 了解海啸形成机理  掌握海啸前兆现象  掌握海啸逃生方法 | 1 |  |
| 第4节泥石流 | 了解泥石流形成机理  掌握泥石流前兆现象  掌握泥石流逃生方法 | 1 |  |
| 6 | 第6章  防震减灾 | 第1节 | 掌握各种环境下防震减灾常识  教室内地震逃生演练 | 2 | 救命三角区”短视频  发生地震时教室内逃生演练 |
| 第2节 | 掌握地震自救和互救方法  掌握心肺复苏方法 | 1 | 心肺复苏短视频 |
| 第12节 地球物理勘探中的交变电磁场 | 了解大地电磁场的概念  了解大地电磁场的特点  了解均匀介质中的大地电磁场 | 0.5 |  |
| 7 | 第7章  优秀影片赏析和复习 | 第1节 优秀影片赏析 | 了解标位和矢位的概念 | 1.5 |  |
| 第2节 复习 | 布置考查论文及注意事项 | 0.5 |  |
| 合 计 | | |  | 32 |  |

**2．实验安排内容（无）**

**3．其他教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 课外授课 | 自己家乡地震诱发因素及分析：根据同学们的家乡的区域地质资料，查找文献，，结合课堂讲授理论，讨论家乡所在地区诱发地震的主要因素。 | 4 |  |
| 2 | 课外授课 | 地震仪的认识 | 3 |  |
| 合计 | |  | 7 |  |

三、课程思政设计

通过本课程的学习，使学生能够系统掌握地震知识，具备面对地震灾害逃生及自救互救技能，增强同学们的防灾减灾意识，提高综合减灾能力，最大限度地减轻地震灾害对人类社会的破坏。

了解大陆漂移学说、海底扩张学说、板块构造学说及威尔逊的“热点理论”建立的曲折过程，通过魏格纳提出大陆漂移学说、瓦恩-马修斯的海底扩张学说一开始不被接受到后来被学术界认可的过程，提倡同学们树立不迷信、不盲从、勤于学习、善于思考、勇于创新、求真唯实和严谨求实的科学探索精神。

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。

主讲教师配置要求：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年以上地球物理学教学经历的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

地震概论，赵晓燕，于仁宝，清华大学出版社，2013；

**2．教学参考**

地震浅说，陈运泰，地震出版社出版，2019年5月

地震概论，赵克常，北京大学出版社，2012

地震九讲，(美)Bruce A. Bolt,地震出版社,2000

地震防灾减灾与自救互救常识，谭和平等，四川科学技术出版,2013

颤抖的地球——地震科学，谢礼立，张景发，清华大学出版社，2005

像日本人一样避震，（日）筒井离子，中国时代经济出版社，2012

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为专业选修课程，目标在于向学生介绍地震的基本知识，其主要内容设置遵循实用性的原则，在主要介绍地震知识的同时，使学生进一步掌握防震减灾的基本知识技能。

**2．教学方法**

本课程突出实践性。本课程采用课堂讲授、课堂研讨、课堂活动相结合的教学方法，课程内容有一定的研讨性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据实际情况进行适当课堂逃生演练，同时借助典型教学视频让学生认识地震灾害的严重性，掌握基本的防震减灾及灾害发生时避灾的基本方法技能。

**3．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，课外实验课程利用资源学院物探模型实验室。

**4．教学服务**

本课程根据进度布置作业，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对每章作业全部批改，并在适当时间对作业情况做出总结。

七、课程考核

1．课程评价要注重过程考核，本课程以平时成绩（包括课堂作业、课堂反馈、出勤等）及期末考试成绩等方面，综合进行成绩评定。成绩评定采用百分制，其中平时成绩占40%，期末考试成绩占60%。

2.期末考试要求

1）采用考查方式：每位同学完成一份课程论文。

2）内容需要与课程内容相关。

3.平时成绩评定依据

平时成绩包括作业、课堂反馈、出勤等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

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：邓帅奇

审定者：潘冬明

批准者：申 建

课程编号：M05425

《数字信号分析与数据处理》课程教学质量标准

48学时（课内学时）3学分

4学时（课外学时）

《数字信号分析与数据处理》课程是地球物理学专业核心课程；其先修课程是《高等数学》、《线性代数》和《数学物理方程》等课程；适用于地球物理学专业本科生。该课程主要讲述地球物理信号分析和处理的原理和算法，包括连续信号处理的基本知识和采样定理、离散信号与系统的表示、z变换、离散傅立叶变换（DFT）和其快速算法（FFT）、数字频谱分析、短时傅立叶变换（SFT）、小波变换（CWT）、希尔伯特变换和数字滤波器的设计与应用等内容；通过该课程的学习，使学生在地球物理信号处理及其应用方面具有一定的基础知识，培养学生分析和解决实际问题的能力，使其能够正确处理、分析与解释实验数据，通过综合解释获得合理有效的结论并应用于工程实践；并为进一步学习有关随机信号分析和非线性地球物理数据处理等方面的课程打下良好的理论基础。

一、课程目标

教学总目标：以地球物理信号处理原理和算法为主旨，以matlab等其他可以进行信号处理的软件为辅助，通过本课程的学习使学生牢固掌握地球物理信号处理的基本原理和基本分析方法；掌握地球物理信号处理的正确的思维方法，初步具有利用数字信号处理系统解决实际问题的基本能力，具有扎实的数据信息处理基础，能够熟练的对信号进行时间域分析、频谱分析和时频分析，能够根据实际工作需要设计出合理的数字信号处理系统。培养学生在地球物理专业相关领域从事科学研究、教学、科技开发的能力。

教学分目标：

教学目标1：

牢固掌握数字信号分析和处理的基本原理和算法，了解数字信号处理中的前沿课题。（支撑本专业毕业要求1）

教学目标2：

对地球物理信号进行频谱分析，并结合专业知识设计数字滤波器对信号进行处理（支撑本专业毕业要求3、4、5）

教学目标3：

以3-4人为一组，开展研讨课，针对指定货自拟课题查阅相关参考资料，撰写论文，答辩与讨论，培养团队协作的基本素养。（支撑本专业毕业要求9）

教学目标4：

主要内容设置应遵循数字信号分析与处理基础、理论问题、案例教授与反馈过程，注重地球物理方法学习与思维方法，具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习适应社会发展。（支撑本专业毕业要求10和12）

教学目标5：

了解信号处理与分析在地球物理数据处理和解释中的重要性，结合GeoEast系统的研发背景，激发学生的爱国热情，培养学生的专业认同感、科研素养和创新精神。（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  绪论 | 1、掌握：连续信号、模拟信号、离散信号与数字信号的定义；  2、了解数字信号处理的应用和发展、数字信号处理的实现方法。 | 2 | 数字信号处理技术已广泛应用于人类生产生活的方方面面；通过日常生活中的应用举例，让学生认识到学习数字信号处理理论知识的重要性，引导他们要认真学习专业知识，努力奋斗、拼搏，成为新时代的接班人，为科技强国贡献力量。 |  |
| 2 | 第2章离散信号与系统分析基础 | 1、掌握由模拟信号经抽样得到数字信号的过程，抽样定理；  2、了解Z变换的物理意义，掌握Z变换及其收敛域、逆Z变换及其与Fourier变换的关系；  3、掌握正弦信号周期的判断、系统性能的判断方法（线性、移不变性、因果性和稳定性）。  4、熟悉系统函数、离散时间系统的频域分析方法。 | 12 | 引入奈奎斯特的人文知识，引导学生在人生的关键时期，要夯实理论基础，才能在以后人生道路上越走越好，越走越远。  指出采样定理的缺陷，提出新的数字信号处理技术—压缩感知。引导学生要正确对待周围的人和事，要有宽容大度的心态，接受一些不完美的人和事。同时，也让学生了解学科前沿和最新发展趋势，提升学习兴趣。 | 包括上机实验2学时 |
| 3 | 第3章有限长离散序列离散变换和快速算法 | 1、熟悉傅里叶变换的物理意义，掌握傅立叶变换的四种形式；  2、掌握离散傅里叶变换及其快速算法  3、了解离散余弦变换及其快速算法  4、熟悉频域采用定理。  5、了解线性调频Z变换的定义及其在实际中的应用方法；  6、了解希尔伯特变换的定义；掌握希尔伯特变换在地震信号处理中的应用；  7、了解Radon变换的定义；熟悉Radon变换在地震信号处理中的应用。 | 8 | 引入傅里叶的人文知识：傅里叶八岁就成为孤儿，虽然家境贫寒，但通过自己的不懈努力，最终成为巴黎科学院院士，引导学生在自己的人生道路上要迎难而上，勇往直前，敢于拼搏，要有不达目的决不罢休的勇气和毅力。 |  |
| 4 | 第4章信号的频谱分析 | 1、了解DFT与连续信号频谱的关系  2、掌握使用离散傅里叶变换分析连续信号频谱的方法  3、了解DFT应用中存在的问题及解决方法 | 6 |  | 包括上机实验2学时 |
| 5 | 第5章时频分析与小波变换 | 1、熟悉时频分析的基本理论；  2、掌握短时傅立叶变换及实现方法；  3、熟悉小波变换的基本概念和基本原理；  4、了解时频分析和小波变换在地质勘探数据处理中的应用。 | 4 | 引导学生在解决问题、分析问题时，要善于思考、勤于思考，勇于创新，培养学生的创新思维和创新意识 |  |
| 6 | 第6章数字滤波器设计及应用 | 1、 掌握数字滤波器的原理和技术指标  2、 熟悉线性相位滤波器的物理意义和实现条件；  3、 掌握FIR滤波器的设计和使用方法  4、了解F-K滤波的原理与方法及其在地震资料处理中的应用情况。 | 12 | 结合学科前沿，以5G移动通信中使用的滤波器———毫米波滤波器为例引入滤波器知识点。移动通信产业已成为我国极具竞争力的高科技产业之一。作为当代的大学生，应该有足够的民族自豪感，有足够的自信心，引导学生在科技强国道路上，要有一定的责任感和使命感。 | 包括上机实验2学时 |
| 7 | 第7章 确定信号的相关函数 | 1、掌握相关函数的定义，了解相关函数的性质；  2、熟悉相关函数和线性卷积的关系；  3、掌握相关函数的应用。  4、了解相关函数在地球物理专业中的应用 | 4 | 要求学生自主阅读相关文献资料，了解该技术的原理和应用，以及国内外研究现状，让学生认识到学习理论知识的重要性，让他们理解为什么学，真正意义上实现习总书记说的立德树人目标。 |  |
| 合计 | |  | 48 |  | 6 |

**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 | 第3章 | 第1节  傅里叶变换的物理意义 | 理解傅里叶变换的物理意义 | 2 | 线上指导 | 在理解傅里叶变换的基础上，指导学生使用matlab编程实习一段音乐，使他们真正理解频率的意义 |
| 2 | 第5章 | 第3节滤波器的设计与应用 | 掌握滤波器的设计与使用方法 | 4 | 线上指导 | 指导学生使用课堂所学知识并结合专业知识对地球物理信号进行分析，并根据分析结果设计滤波器实现对信号的滤波处理。 |
| 合计 | | |  |  |  |  |

**3．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 离散信号与系统分析 | 编程实现离散信号，并对信号进行相应计算；画出给定系统的单位脉冲相应 | 2 |  |
| 2 | 信号频谱分析 | 编写程序对地球物理信号进行频谱分析 | 2 |  |
| 3 | 滤波器的设计与应用 | 根据信号频谱特征，设计数字滤波器，实现对信号的滤波处理 | 2 |  |
| 合计 | |  | 6 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学或地球探测与信息技术专业的博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业博士学位或受聘于该学科中级及以上职称，且具有累计 1 年以上现场实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

数字信号分析和处理，张旭东等，第1版，清华大学出版社，2014年

**2．教学参考**

1）数字信号处理，陈玉东，第2版，地质出版社，2014

2）数字信号处理教程，陈怀琛，第1版，清华大学出版社, 2013

3）数字信号处理及其MATLAB实现，赵红怡, 张常年，化学工业出版社, 2002

4）数字信号处理理论.算法与实现，胡广书.，第3版，清华大学出版社, 2012

5）地球物理信息处理基础，陈玉东，.地质出版社，2006

6）物探数学信号分析与处理技术，王俊茹，地质出版社，2009

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业主干必修课程，整个课程覆盖数字信号处理和分析的基本原理和算法，公式推导繁杂, 内容抽象, 难度较大；教学过程中根据教学内容实现多样化组织形式，将教学内容分成两大知识模块, 分别为: (1) 理论内容模块, 通过教师提供学习资源, 引导学生主动学习。而课堂成为学生展示、师生互动、生生互动的舞台。为了让理论专题内容变得不再枯燥, 教师需要精心设计课前预习资料, 在“数字信号分析与数据处理”课程的教学实践中,增加了应用情景内容。 (2) 实验内容模块, 通过课内实验和课外实验环节, 学生编写程序计算得到结果或通过实验得到数据, 然后进行验证和比较, 从实践中总结经验, 获取经验性知识。为了加强理论方法在学科领域的实际应用,课程教学实践中针对大部分教学专题内容, 设计了相对应的课外应用实验。

2．教学策略

根据学生基础组成不同的学习小组，课前进行小组讨论, 总结出知识点, 然后小组预习多媒体教学资料, 并思考解答教师给出的几个问题, 最后把不理解的地方总结凝练为问题，借助网络平台,与教师进行实时沟通交流。在课上, 教师设计教学环节专门解决这些问题。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学（仿真实验）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，实践课程利用学院的计算机机房。

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；必须布置课外作业，课外作业应结合课程原理课特点，重点检查需要掌握知识点进行理论推导与工程应用，每次作业全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

最终成绩为百分制，过程性考核（40%），结果性考核（60%）。

1．过程性考核（40%）

平时出勤、作业测评、阶段性测试等占30%，上机实践和实践报告成绩占10%。

2．结果性考核（60%）

考试（闭卷），成绩占60%。

八、说明

1）本课程教学质量标准适用于地球物理专业《数字信号处理与数据分析》课程教学。

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：祁雪梅

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05427

《地球物理场论》课程教学质量标准

48学时（课内学时）3学分

16学时（课外学时）

《地球物理场论》课程是地球物理学专业的专业主干课；其先修课程是《高等数学》和《大学物理》；适用于地球物理学专业。该课程主要讲授场论、静电场的基本概念和基本理论、电像法、导电媒质中稳定电流电场建立过程及其本质、电荷分析法研究稳定电流电场的分布规律、时变电磁场基本理论、理想电介质中和导电煤质中平面电磁波的传播、平面电磁波的偏振、单色平面电磁波在媒质分界面上的反射和折射、平面电磁波在导体表面上的反射、波导管电磁波、电偶极子和磁偶极子辐射场的特点、对称阵子辐射场和定向辐射等内容。通过该课程的学习，使学生对电磁场在地下导电媒质中传播的理论有系统、深切的理解，为学习《电法勘探原理》、《矿井地球物理勘探》及《地球物理测井》等专业主干课程打下良好的理论基础。

一、课程目标

教学总目标：牢固掌握电磁场方面的基本概念、基本理论；具备分析不同类型电磁场的分布规律能力。

教学分目标：在掌握基本概念、基本理论基础上，利用矢量分析和边值问题对电磁场问题进行求解，并对电磁波传播规律进行分析。

教学目标1：通过本课程的学习，使学生牢固掌握电磁场方面的基本概念、基本理论，能利用所学的数学模型，包括运用矢量分析和边值问题方法，分析电磁场的基本规律，并对电磁场问题进行求解（支撑本专业毕业要求2.1. 工程知识）。

教学目标2：具备分析稳定电流电场分布规律能力，可以区分涡流场、稳定电流电场和静电场之间的差异，以及掌握稳定电流电场形成的本质；通过学习时变电磁场，掌握电偶极和磁偶极子激发电磁场分布的规律，在具有扎实专业的基础上，面对新问题可以开展独立解决新问题的能力。（支撑本专业毕业要求：2.3. 工程知识和2.4研究和2.5使用现代工具和2.6工程与社会）。

教学目标3：热爱本专业，有高尚追求和过硬本领，愿意为祖国建设奉献力量（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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  电磁场的数理基础知识 | 第1节 矢量及矢量场 | 掌握标量和矢量概念  掌握矢量的代数运算  掌握标量场与矢量场概念 | 0.5 |  |
| 第2节 三种常用的正交坐标系 | 掌握直角坐标系、柱坐标系和球坐标系定义 | 1 |  |
| 第3节 标量场的梯度 | 掌握标量场梯度的定义  了解标量场梯度的基本运算公式 | 0.5 |  |
| 第4节 矢量场的通量与散度 | 掌握矢量场的通量概念  掌握矢量场的散度概念  了解散度场的运算公式  了解高斯定理概念 | 1 |  |
| 第5节 矢量场的环流与旋度 | 了解矢量场的环流概念  了解矢量场的旋度概念  了解斯托克斯定理 | 0.5 |  |
| 第6节 亥姆霍兹定理与格林函数 | 掌握矢量场的分类  了解亥姆霍兹定理  了解格林定理 | 0.5 |  |
| 2 | 第2章  静电场 | 第1节 电荷分布和库伦定律及电场强度 | 掌握电荷分布和库伦定律及电场强度概念 | 0.5 |  |
| 第2节 静电场的第一、第二定律和高斯定理以及E的环流 | 掌握静电场的第一、第二定律和高斯定理以及E的环流概念 | 0.5 |  |
| 第3节 电位和电位梯度 | 掌握电位和电位梯度概念 | 0.5 |  |
| 第4节 电偶极子和偶电层的场 | 掌握电偶极子和偶电层的场 | 0.5 |  |
| 第5节 静电场能量 | 了解静电能、固有能和相互作用能 | 0.5 |  |
| 3 | 第3章  电像法 | 第1节 平面界面的电像法 | 了解：平面界面电像法  掌握：电像法概念，场分布电像法定性分析 | 1 |  |
| 第2节 场分布的电像法定性分析 | 了解两种均匀电介中点电场的分布 | 1 |  |
| 4 | 第4章  稳定电流电场 | 第1节欧姆定律和电流连续性方程 | 掌握电流密度的概念  掌握电荷守恒定理的概念  了解电流连续性方程 | 1 |  |
| 第2节供电电极表面附近的电荷稳定电流电场 | 了解稳定电流电场场源电荷的形成 | 1 |  |
| 第3节 两种导电媒质交面处稳定电流电场的建立和本质 | 掌握两种导电媒质交面处稳定电流电场的建立过程  掌握两种导电媒质交面处稳定电流电场的本质 | 2 |  |
| 第4节 稳定电流电场电位微分方程交界条件及场的偏折 | 了解稳定电流电场电位微分方程交界条件  掌握交界条件的偏折规律 | 1 |  |
| 第5节 电荷分析法研究稳定电流电场分布 | 掌握电荷分析法的概念  掌握原电荷、像电荷定性分析电场分布规律 | 1 |  |
| 第6节 地面对稳定电流电场的影响 | 了解供电电极位于地表面下电磁场分布规律特征  了解供电电极位于地面时电磁场分布规律  了解供电电极位于地表和地下电磁场分布规律差异 | 1 |  |
| 第7节 电荷分析法在电测深中的应用 | 了解电荷分析法在电测深中的应用 | 1 |  |
| 第8节 与交界面垂直方向场的定性分析 | 了解与交界面垂直方向电位的变化规律  了解与交界面垂直方向场强的变化规律 | 1 |  |
| 第9节 电法勘探中稳定电流场基本方程 | 掌握均匀大地中稳定电流场分布规律  掌握均匀介质中点电流源的电场规律  掌握地表两个异性点电流源的电场规律  了解电偶极子源的电流场分规律  了解地下全空间电流场分布规律 | 1 |  |
| 5 | 第5章  时变电磁场 | 第1节 电磁感应定律 麦克斯韦第一假设 | 掌握场变感应概念  了解动生感应的概念  掌握环流的概念  掌握库仑电场和生涡旋电场概念 | 1 |  |
| 第2节麦克斯韦第二假设—位移电流 全电流定律 | 掌握位移电流的概念  掌握全电流定律概念和内容 | 1 |  |
| 第3节麦克斯韦方程组 | 掌握电磁麦克斯韦方程组 | 0.5 |  |
| 第4节谐变电磁场方程 | 掌握谐变电磁场概念  了解场矢量的复数形式  了解定态电磁波的麦克斯韦方程 | 0.5 |  |
| 第5节时变电磁场的交界条件 | 了解*H,E*的切向交界条件  了解*D, B*的法向交界条件 | 0.5 |  |
| 第6节电磁场能量密度 坡印亭矢量 | 掌握电磁场的能量和能量密度概念  掌握电磁场的能流密度概念  了解稳定场中能量传输的原理 | 0.5 |  |
| 6 | 第6章  电磁波的传播 | 第1节理想电介质中的电磁波方程 | 了解各向同性、均匀电介质中电磁波方程  掌握平面电磁波方程  了解平面电磁场方程的解 | 1 |  |
| 第2节 亥姆霍兹方程和平面简谐电磁场 | 了解亥姆霍兹方程  掌握平面简谐电磁波 | 1 |  |
| 第3节 平面电磁波的性质 | 掌握电磁波性质：电磁波是横波的概念  掌握电磁波性质：在理想电介质中电磁波 H和E是同相位。  掌握平面电磁波的能流密度和能量密度的概念 | 2 |  |
| 第4节 平面电磁波在无限均匀导电媒质中的传播 | 了解时变场中导电媒质内的自由电荷分布  掌握简谐平面电磁波在均匀导电媒质中的传播规律  掌握导电媒质中E和H的相位关系 | 1 |  |
| 第5节 平面电磁波在导电媒质中的传播 | 掌握趋肤效应的概念  掌握电磁波在良导电媒质中的相速度 | 0.5 |  |
| 第6节 平面电磁波的偏振和极化 | 掌握平面电磁波极化的概念  掌握平面电磁波椭圆偏振、圆偏振和线偏振的概念 | 1.5 |  |
| 第7节 偏振波在大地中的传播 | 了解大地中的亥姆霍兹方程  了解大地中的线偏振波  线偏振波的大地中传播时矢量之间的关系  了解大地电阻率与波阻抗之间的关系 | 0.5 |  |
| 第8节 单色平面电磁波在媒质分界面的反射和折射-菲涅尔公式 | 掌握反射定律和折射定律的概念  掌握菲尼尔公式  掌握垂直入射情况下入射波、透射波和反射波之间的关系 | 1.5 |  |
| 第9节 全反射 | 掌握全反射的概念  掌握穿透深度的概念  了解电磁波折射原理 | 1 |  |
| 第10节 平面电磁波在导体表面反射 | 了解平面电磁波在导体表面反射原理 | 0.5 |  |
| 第11节波导管内的电磁波 | 了解矩形波导管中的电磁波  掌握截止频率的概念  掌握TE波和TM的概念 | 1 |  |
| 第12节 地球物理勘探中的交变电磁场 | 了解大地电磁场的概念  了解大地电磁场的特点  了解均匀介质中的大地电磁场 | 0.5 |  |
| 7 | 第7章  电磁波的辐射 | 第1节 时变电磁场中的标位和矢位 | 了解标位和矢位的概念 | 0.5 |  |
| 第2节 达朗贝尔方程和规范不变性 | 掌握规范不变性的概念  了解达朗贝尔方程 | 0.5 |  |
| 第3节达朗贝尔方程的解和推迟位 | 了解达朗贝尔方程的解  掌握推迟位的概念 | 0.5 |  |
| 第4节电偶极子的辐射场 | 掌握元天线的概念  掌握电偶极子辐射场特点  掌握电偶极子辐射场近区场特点  掌握电偶极子辐射场远区场特点 | 2 |  |
| 第5节磁偶极子的辐射场 | 掌握元线圈概念  掌握元线圈的辐射场特点  掌握磁偶极近区场特点  掌握磁偶极远区场特点 | 2 |  |
| 第6节对称振子的辐射场 | 掌握对称振子的概念  了解对称振子的辐射场  掌握对称振子辐射场的方向性 | 2 |  |
| 第7节 天线阵和定向辐射 | 掌握天线振的概念  了解天线振的方向性  了解天线阵的定向辐射 | 2 |  |
| 8 | 第8章  工程电磁场 | 第1节 电法勘探 | 了解电法勘探中稳定电流电场的分布特点 | 0.5 |  |
| 第2节 电法测井 | 了解电法测井中电场分布特点 | 0.3 |  |
| 第3节 感应测井 | 了解电法测井中电磁场分布特点 | 0.3 |  |
| 第4节 频率域电磁法探测地下管线 | 了解频率域电磁法探测地下管线基本原理  了解频率域电磁法地下管线探测的原理 | 0.3 |  |
| 第5节 探地雷达方法 | 了解探地雷达方法中电磁波传播特点 | 0.3 |  |
| 第 6节 核磁共振效应 | 了解核磁共振效应电磁场分布特点 | 0.3 |  |
| 9 | 第9章  工程电磁场数值初步分析 | 第1节位场的边值问题 | 了解边值问题的概念 | 0.5 |  |
| 第2节 有限差分法 | 了解电磁场中的有限差分法 | 0.5 |  |
| 第3节有限元法 | 了解电磁场中的有限单元法 | 1 |  |
| 合 计 | | |  | 48 |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
|  | 地球物理场演示试验 | （1）对称阵子天线、电磁波反射和波导管电磁波：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。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。 | 0.5 |
| （2）高频电磁波（探地雷达）的应用：采用实验演示方式和实际探测的方式，介绍高频电磁波的在地层中的传播特点和接收方式。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识高频电磁波在解决地质问题中应用. | 0.5 |
| （3）中频电磁波（坑透）的应用：采用实验演示方式和实际探测的方式，介绍中频电磁波的在地层中的传播特点。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识中频电磁波在解决地质问题中应用. | 0.5 |
| （4）时间域电磁波（矿井瞬变电磁）的应用：采用实验演示方式和实际探测的方式，介绍低频电磁波的在地层中的传播特点。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识中频电磁波在解决地质问题中应用. | 0.5 |
|  | 合计 | | 2 |

**4．其他教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 课外授课 | 内容：讨论电磁场理论知识在生产生活应用  要求：结合实际应用 | 4 |  |
| 2 | 课外授课 | 内容：电偶极子电磁场在生产生活应用  要求：仿真模拟演示电偶极子在地球中的分布 | 4 |  |
| 3 | 课外授课 | 内容：磁偶极子电磁场在生产生活应用  要求：仿真模拟演示磁偶极子在地球中的分布 | 4 |  |
| 4 | 课外授课 | 内容：讨论电磁场理论煤炭开采和勘探领域中应用  要求：结合实际应用 | 4 |  |
| 合计 | |  | 16 |  |

三、课程思政设计

电磁波技术应用到社会的各个方面，包括军事和民生，该门课程是一门基础课，学会之后不仅可以为地质和能源领域服务，也可以用于军事保卫祖国。

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。

主讲教师配置要求：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。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

勘探电磁场理论，苏本玉、于景邨，中国矿业大学出版社，2021.06

2．教学参考（包括但不限于参考教材、参考文献、参考线上课程、网络资源等）

[1]刘淑琴.工程电磁场基础及应用.北京. 机械工业出版社，2015

[2]柯亨玉，龚子平.电磁场理论基础.北京.人民邮电出版社，2011

[3]乔松，周锰钰，白朗．勘探电磁场轮．中国矿业大学出版社，1995

[4]张惠娟，杨文荣，李玲玲．工程电磁场与电磁波基础．北京.机械工业出版社，2013

[5]冯慈璋，马西奎．工程电磁场导论.高等教育出版社，2000

六、教学组织

1．教学构思

总结近几年的教学经验，从地球物理学专业课程要求出发，把教学内容分解为以下几个方面：

第一部分：使学生牢固掌握电磁场方面的基本概念、基本理论，能利用所学的数学模型，包括运用矢量分析和边值问题方法，分析电磁场的基本规律，并对电磁场问题进行求解。

第二部分：能够将学习过的电磁场理论应用于电磁波传播的分析，具备对简单平面电磁波及地质勘探领域的问题进行表达与分析的能力。

2．教学方法

首先，从场的基本概念出发，先讲授静态场后讲授时变电磁场，归纳出麦克斯韦方程组，使学生从概念上理解这门课的理论核心。然后，利用麦克斯韦方程组推导出波动方程，得出波的解形析式，并与熟知的电磁波相比较，让学生能形象的理解与掌握电磁波的概念与传播特性，进而理解导行电磁波和电磁辐射。授课主线应该明晰了各章节内容之间的联系。在授课过程中，可以将重点放在概念的物理意义和公式与定理的使用方式上，而不是推导与演绎。他们只需要能够学电磁场与电磁波理论运用于地球物理勘探中，分析和解释各种地球物理场的时空变化和分布规律。关于电磁波和电磁辐射的工程应用部分，同样也更强调从概念上定性的理解，而不是精确分析推导。

3．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验课程利用资源学院物探模型实验室。

4．教学服务

本课程每章均布置课堂外作业，每周安排答疑一次，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对学生作业全部批改，并在课堂上对作业情况进行分析和总结。

七、课程考核

课程评价要注重过程考核，本课程以平时（含作业、实验）、期末闭卷考试成绩等多方面综合进行评定成绩。

考核方式：笔试成绩占60%；作业和实验等综合表现为平时成绩占40%。最终成绩按百分制计算，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：于景邨

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05429

《智能计算原理》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

8学时（课外学时）

智能计算原理是科学计算的核心内容，它既有纯数学高度抽象性与严密科学性的特点，又有应用的广泛性与实际实验的高度技术性的特点，是一门与计算机使用密切结合的实用性很强的数学课程。在地球物理信号处理与成像等环节有着广泛的应用,其先修课程是高等数学,适用地球物理专业本科生。该课程主要讲述的内容有：数值计算的误差，插值法，函数逼近与曲线拟合，数值积分与数值微分，线性方程组的直接解法，线性方程组的迭代法，非线性方程（组）的数值解法，矩阵特征值问题计算，常微分方程数值解。通过该课程的学习，使学生掌握各种智能数值计算方法的基本理论,掌握算法设计及数学建模思想,使学生具备一定的科学计算能力和分析与解决地球物理相关问题的能力，既可为学习后继课程储备数学方法，也会为将来从事地球物理相关的科学计算、科学研究、科学应用等工作奠定必要的数学基础。

一、课程目标

教学总目标：课程目标是使学生理解各种常用智能数值计算方法的数学原理和理论分析过程，掌握各种智能数值计算方法的示范性上机程序，学会设计智能数值算法的基本思路、一般原理和各种数值算法的程序实现。计算方法的基础及核心部分、经典计算方法的来龙去脉、各类方法的所长所短。

教学目标1：

工程知识能力：会用所学算法分析并解决实际地球物理工程问题，具备智能计算的设计思路。（支撑本专业毕业要求3.1）

教学目标2：

问题分析能力：能够应用智能算法的基本原理来识别、表达工程问题，将问题提炼成具体的、准确的数学模型。（支撑本专业毕业要求3.2）

教学目标3：

能够基于智能计算的原理对复杂的地球物理工程问题进行研究，包括设计算法、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。（支撑本专业毕业要求3.4）

教学目标4：

培养学生的科学意识、理性思维及辩证思维能力，激发学生创造和探索精神，激发学生奋勇拼搏、坚持不懈的精神，增强学生的团队意识、协作的能力。(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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解数值计算方法研究的对象及特点；了解误差的来源及分类；掌握计算绝对误差、绝对误差限、相对误差、相对误差限；了解病态问题；了解数值算法的稳定性；掌握避免误差危害的若干原则． | 2 |  |
| 2 | 第2章  插值、函数逼近与曲线拟合 | 理解什么是插值问题；掌握构造插值函数的原理；理解什么是函数逼近和曲线拟合；掌握构造拟合函数的原理；熟练掌握构造正交多项式的方法及构造条件 | 6 |  |
| 3 | 第3章  数值积分与数值微分 | 掌握构造数值积分公式的基本思想，理解代数精度的概念，掌握求积公式的收敛性与稳定性的分析方法；掌握构造求积公式的方法，会使用，并会进行误差分析；掌握构造高斯求积公式的思想；掌握构造数值微分公式的基本思想及相应的误差分析；掌握常用的求数值微分的公式。 | 6 |  |
| 4 | 第4章  线性方程的直接法 | 掌握高斯消去法的基本思想，掌握高斯消去法的使用条件及步骤；掌握高斯主元素消去法的基本思想，掌握主元素消去法的使用条件及步骤；掌握直接三角分解法；掌握平方根法及其适用的情况；掌握追赶法及其适用的情况。 | 6 |  |
| 5 | 第5章  线性方程的迭代法 | 掌握用迭代法求解线性方程组的基本思想；掌握构造迭代格式的基本原理；掌握迭代法收敛和发散的概念；掌握判断迭代法收敛的定理和方法。 | 6 |  |
| 6 | 第6章  非线性方程的数值解法 | 掌握迭代法的构造原理；掌握迭代法收敛的充分条件；掌握牛顿法及其收敛性的判断；了解求非线性方程组的牛顿迭代法。 | 6 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

三、课程思政设计

通过学生对于理论知识的体系理解,提高个人的辩证思维能力、科学精神；(2)利用算法发展历史的讲解，培养学生实事求是、不断创新的科学态度及探索精神；(3) 利用数学家不断进取的精神,更大程度的调动学生奋勇拼搏的劲头，培养学生坚持不懈的精神；(4)利用软件小组协作的上机教学方式，使学生从不同角度展开对所学知识的理解,增强学生的团队意识,提高团队协作的能力。

四、师资队伍

课程设置负责人1名，主讲教师多名（讲师及以上职称）

（1）课程负责人要求博士学历，副高及以上职称

（2）主讲教师要求博士学历，中级及以上职称

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

数值计算方法，刘春凤，第1版，高等教育出版社，2016年

2．教学参考

（1）Numerical Analysis，Timothy Sauer，第3版，Pearson Education，2017

（2）MATLAB数值计算(Numerical Computing with MATLAB 中译本)，Cleve Moler，2013修订版，北京航空航天大学出版社，2015年

六、教学组织

本课程注重实训教学环节，采用学练结合的方法，将课堂教学和上机实训教学紧密结合，使学生能够有效的将课堂理论转化为算法设计能力及编程实践能力。课程提供线上、线下各种形式的答疑服务，课程以小组为单位设置程序设计小作业，并及时对程序设计中的问题予以辅导。

七、课程考核

过程性考核（50%）+结果性考核（50%）。

1．过程性考核（50%）

过程考核主要包括平时参与课堂学习研讨的次数、数值实验课（相关小程序的编写与报告）、综述报告及来自于工程应用的小课题、课堂阶段性测试等组成。这种考核方式符合本课程的特点，有助于培养学生探究性学习和动手实践的能力。

2．结果性考核（50%）

采用考试方式，内容为课程大纲要求的基本概念、基本理论和常用算法，考核学生对基本知识的掌握程度以及理论分析和笔算能力。

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：岳 蕾

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05430

《地震勘探原理与应用》课程教学质量标准

64学时（课内学时） 4学分

16学时（课外学时）

《地震勘探原理与应用》课程是地球物理学专业的专业主干课；其先修课程是《高等数学》、《大学物理》和《地震波动力学》；适用于地球物理学专业。该课程主要讲授地震波运动学理论、地震资料采集方法与技术、地震波速度、地震资料解释的理论基础、地震资料的构造解释、地震资料的岩性解释和三维地震勘探技术等。通过该课程的学习，培养学生分析问题和解决问题的能力，使学生掌握地震勘探的基本理论、基本分析方法和基本技能，熟习地震勘探解决实际地质问题的思维方法，了解地震勘探新技术和发展趋势，为后续课程的学习和应用打好基础。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生了解地震勘探的总体知识结构和地震勘探的整个工作过程，掌握地震波传播基本理论，掌握反射波法和折射波法的基本勘探原理，掌握选取适当地震勘探方法解决实际地质问题的原则、方法和步骤，并熟习相应地震勘探方法观测系统的绘制和采集参数的设计方法，了解工程实践和环境对地震勘探的影响，同时了解地震勘探的新技术和发展趋势。培养学生的科学思维、创新意识和实践工作能力。

教学总目标：通过本课程的学习，使之掌握地震勘探的基本知识，具备合格的地球物理工程师的素质和能力，能够胜任地震勘探领域部分研究、教学和技术开发的相关工作。通过学习地震波动力学理论，使之具有利用波前和射线分析地震波传播规律的能力；通过学习地震资料采集方法与技术，使之具有设计和采集合格地震资料的能力；通过学习地震波速度，使之具有利用地震资料获得地震波速度的能力；通过学习地震资料解释的理论基础，使之具有分析地震资料分辨率和解释方法的能力；通过学习地震资料的构造解释，使之具有利用地震资料进行构造解释的能力；通过学习地震资料的岩性解释，使之具有利用地震资料进行岩性解释的能力；通过三维地震勘探技术的学习，使之具有设计、采集和解释三维地震资料的能力。

2、具有扎实的数学、物理、地质等基础知识和外语和计算机应用技能，具有科学思维方法和创新意识，具备合格的地球物理工程师的素质和能力，能够胜任在能源、水电、交通、工程勘查等领域进行研究、教学、管理、技术开发与工程设计等工作。

教学分目标：（具体而言能够达到以下几点教学目标）

教学目标1：具有扎实地震勘探基础知识（支撑本专业毕业要求2.1. 工程知识）。

教学目标2：在具有扎实专业的基础上，面对新问题可以开展独立解决新问题的能力（支撑本专业毕业要求：2.3. 工程知识和2.4研究和2.5使用现代工具和2.6工程与社会）。

教学目标3：热爱本专业，有高尚追求和过硬本领，吃苦耐劳，愿意为祖国建设奉贤（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 | 备注 |
| 1 | 第一章  绪论 | 了解：常规地质勘探方法，常用地震勘探方法及工作流程，地震勘探简史及展望。 | 2 |  |
| 2 | 第二章  地震波运动学理论 | 掌握：几何地震学基本原理，常速单界面反射波特征及数学表达式，变速多界面反射波特征及数学表达式，反射波时距曲线，折射波产生机理及时距曲线。  了解：波的类型转换。 | 12 |  |
| 3 | 第三章  地震资料采集方法与技术 | 掌握:野外观测系统，地震波的激发和接收，低速带的测定与静校正，多次覆盖技术。  了解：地震组合法、野外工作综述。 | 14 |  |
| 4 | 第四章  地震波速度 | 掌握：影响地震波速度的因素，各种地震波速度概念，地震波速度对叠加效果的影响。  了解：地震波速度的测定，各种地震波速度间的转换关系。 | 8 |  |
| 5 | 第五章  地震资料解释的理论基础 | 掌握：地震分辨率的定义、概念，偏移成像的原理。熟悉：叠加剖面与偏移剖面的区别及识别方法。  了解：提高地震资料分辨率的原理和方法。 | 6 |  |
| 6 | 第六章  地震资料的构造解释 | 掌握：地震资料构造解释的主要内容及方法、断层解释、构造图绘制。  了解：相干技术、特殊地质现象解释。 | 8 |  |
| 7 | 第七章  地震资料的岩性解释 | 掌握：地震波速度信息的利用、反射振幅信息的利用  了解：薄层反射信息的利用、地震属性技术 | 8 |  |
| 8 | 第八章  三维地震勘探技术 | 掌握：三维地震勘探与二维地震勘探的异同、三维地震资料采集技术。  了解：三维地震勘探概况，处理流程和解释技术，发展趋势。 | 6 |  |
| 合 计 | |  | 64 |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 地震波传播正演模拟认识 | 采用实验演示方式，介绍地震波正演模拟流程及参数设置。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。 | 4 |
| 2 | 地震资料处理认识 | 采用实验演示方式，介绍地震资料处理软件的界面、功能及主要操作步骤。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识地震资料处理过程及方法。 | 4 |
| 3 | 地震资料构造解释认识 | 采用实验演示方式，介绍地震资料构造解释软件、功能及主要操作步骤。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识地震资料构造解释过程及方法。 | 4 |
| 4 | 地震资料岩性解释认识 | 采用实验演示方式，介绍地震资料岩性解释软件、功能及主要操作步骤。要求学生通过观察演示实验，领会本课程的内容，认识地震资料岩性解释过程及方法。 | 4 |
|  | 合计 | | 16 |

**3．其他教学内容**

| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 合计 | |  |  |  |

三、课程思政设计

地震勘探技术应用到社会的各个方面，包括能源、工程、环境和国防等，该门课程是一门专业基础课，学会之后不仅可以为地质和能源领域服务，也可以用于防灾减灾，保卫祖国。

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。

主讲教师配置要求：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。

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

陆基孟主编.地震勘探原理.中国石油大学出版社，2014.7。

2．教学参考（包括但不限于参考教材、参考文献、参考线上课程、网络资源等）

1）Kearey P, Brooks M, Hill I. An introduction to geophysical exploration. John Wiley & Sons, 2013.

2）刘天放、张爱敏等编.地震勘探原理及方法.煤炭工业出版社，1996.

3）何樵登、熊维纲等编.应用地球物理教程——地震勘探.地质出版社，1991.

六、教学组织

1．教学构思

总结近几年的教学经验，从地球物理学专业课程要求出发，把教学内容分解为以下几个方面：

第一部分是本课程的理论基础，在讲解过程中注重模块化的讲解，让学生清晰看到所学知识在整体结构表述中的位置，使学生能够从整体把握所学到的知识。

第二部分是本课程的核心和难点，可以从学生已掌握的内容出发，引出地震勘探的基本原理，再重点讲授地震资料的采集、处理和解释方法、技术等核心内容，由浅入深、逐层深入，有层次、有次序地组织安排教学内容，吸引住学生眼球、提高学生学习兴趣，提高教学效果，培养学生地震勘探知识素养，为后续知识学习和工程实践奠定坚实基础。

2．教学方法

本课程系统性和实践性较强，在本课程教学过程中，结合课程内容，将复习地质学、地震波动力学相关知识和新知识讲授相结合，并结合地震勘探的实际应用，激发学生学习的积极性；再次利用精神激励机制，有效发挥学生的主观能动性，教师在布置课堂外作业时，可以使用一些灵活多变形式；最后把握课程的特点，因地制宜选择教学方式，任课老师通过不断努力提高自身素质和专业水平（如可采用MATLAB可视化教学）。

3．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验课程利用资源学院计算机房实验室。

4．教学服务

本课程每章均布置课堂汇报，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对课堂汇报全部批改，并在适当时间做出总结。

七、课程考核

课程评价要注重过程考核，本课程以平时（含课堂汇报、实验）、期末闭卷考试成绩等多方面综合进行评定成绩。

考核方式：笔试，成绩占60%；课堂汇报和实验等综合表现为平时成绩，占40%。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：陈同俊

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05431

《电法与电磁法勘探原理与应用》课程教学质量标准

64学时（课内学时）4学分

16学时（课外学时）

电法与电磁法勘探原理与应用课程是专业主干课程；其先修课程是高等数学、大学物理、普通地质学、地球物理场论；适用地球物理学专业本科生。该课程主要讲述岩矿石的电磁学性质，天然地电场和人工地电场的场源性质，均匀与非均匀地电条件下电场、电磁场的时空分布规律，直流电测深、电剖面与高密度电阻率法的工作原理、数据处理与资料解释方法；激发极化、自然电场、充电法的工作原理与数据处理解释方法；大地电磁测深、可控源音频大地电磁测深、瞬变电磁测深的方法原理与数据处理解释方法。通过该课程的学习，使学生掌握常用电磁法类地球物理方法的基础理论、探测方法技术、资料解释及应用等知识，熟悉各种方法的应用前提和应用条件，培养学生能够运用电磁类地球物理方法的基本原理，针对资源勘查、工程与环境等具体问题，开展方案设计、数据处理与资料解释等解决实际问题的能力。

一、课程目标

教学总目标：通过该课程的学习，使学生牢固掌握电法勘探的基础理论、观测方法、数据分析、仪器操作等基本知识与基本技能。使学生能够基于电法勘探基本原理，采用科学的思维方法，对复杂的地球物理问题开展分析、研究，并通过综合信息解释得到研究结论。能够综合运用数学、物理、计算机，并通过文献分析，识别、表达与解决复杂条件下电法勘探地球物理问题。了解本专业的行业背景和发展趋势，针对工程问题，能够设计电法勘探工程技术方案，能够优化数据处理与资料解释流程，并能够在设计环节中体现创新意识。

课程目标1：了解岩矿石的电学物理性质及其影响因素，掌握电法与电磁法勘探的基本原理与方法，能够将其运用于寻找矿产资源，解决工程、环境、灾害等地质问题。（支撑毕业要求2.1）

课程目标2：掌握描述地球电场与电磁场时空分布的数学物理方程，能够将其运用于具体地球物理模型的求解，分析异常体的地电异常响应特征，进行地质异常体推断解释。（支撑毕业要求2.2与2.5.）

课程目标3：掌握电法与电磁法各种方法的技术特点，针对具体的探测任务要求，能够评价方法的适用性并进行方案设计，分析数据影响因素，判断解释结果可靠性，提交符合任务要求的成果报告，并考虑对社会、环境的影响。（支撑毕业要求2.3与2.6.）

课程目标4：培养地球物理学思维方式，针对复杂的地质背景与施工环境，能够基于电学物理性质差异，发展装置类型、改革观测方式、创新方法技术，实现特殊探测任务要求。（支撑毕业要求2.3与2.12）

课程目标5：了解电法勘探的国内外发展历史，掌握电法勘探的国内外发展趋势，正确认识电磁探测方法理论与技术的国内外发展水平差异，培养学生的科学精神、社会责任与爱国情怀。（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  绪论 | 了解：电法勘探发展历史及方法分类  熟悉：电法勘探所能解决地质问题。 | 2 | 通过介绍电法勘探国内外发展历史及其在社会发展中的贡献，使学生正视国内外科学技术发展水平差异，激发学生学习地球物理的兴趣，激励学生的爱国情感。 |  |
| 2 | 第2章  电法勘探的理论基础 | 掌握：岩石和矿物的电磁学性质及其影响因素  掌握：大地中的恒稳电流场、均匀大地电阻率测定、视电阻率概念、视电阻定性分析关系式。  熟悉：电阻率法分类及装置类型、常用电阻率法视电阻率表达式的关系。 | 6 | 着重强调电法勘探基于岩矿石的电性差异，通过电阻率法基本原理的讲授，培养学生地球物理学思维，以及发现问题、解决问题的能力。 |  |
| 3 | 第3章  垂向电测深法 | 掌握：直流电测深原理、理论曲线及其性质、复杂地质构造曲线特征、电测深曲线等值现象、  熟悉：电测深理论曲线分析及施工方法技术。  掌握：电测深资料的处理及解释方法  了解：电阻率测深所能解决的地质问题及响应特征 | 7 | 通过电测深曲线特征、数据采集方法的讲解，使学生掌握电阻率法解决实际地质问题的基本技能，培养学生尊重客观事实，实事求是，求真务实的科学精神。 |  |
| 4 | 第4章  电剖面法 | 掌握：联合剖面法、四极剖面法、偶极剖面法、中间梯度法工作原理。  熟悉：联合剖面法理论曲线分析。  了解：电剖面法所能解决的地质问题及响应特征 | 5 | 通过电剖面法与电测深法的对比，使学生理解电阻率法的本质，培养学生以物理本质为源的创新意识。 |  |
| 5 | 第5章  高密度电阻率法 | 掌握：高密度电法工作过程及装置形式、资料处理方法，典型结构异常图示与分析，资料解释的流程与基本原则  熟悉：高密度电法不同装置对应视电阻率关系。  了解：常用仪器设备与具体施工方法技术 | 4 | 通过国内外高密度电阻率仪器的发展，使学生充分认识到科技的发展对电法勘探发展的推动作用，使学生充分意识到科技的力量。 |  |
| 5 | 第6章  激发极化法 | 掌握：岩、矿石的激发极化性  掌握：时间域激发极化法的工作原理与方法  掌握：频率域激发极化法的工作原理与方法  掌握：不同装置类型激电异常特征 | 6 | 通过时间域与频率域激发极化法的对比，培养学生以问题为导向进行科学研究的思维方式。 |  |
| 6 | 第7章  探地雷达 | 掌握：探地雷达基本原理、探地雷达仪器、施工技术方法探地雷达资料处理与解释、探地雷达的主要应用  熟悉：探地雷达工作方法及应用技术。 | 6 | 通过国内外雷达仪器水平的对比，使学生充分意识到我国在科技方面完全可以超越国外，激发学生努力学习的热情、社会责任感与爱国热情。 |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 | 第8章  频率测深法 | 熟悉：人工谐变场类型及其所产生的电磁波传播途径、波场区的划分可控源声频大地电磁测深法原理、数据采集、处理解释方法。  熟悉：频率测深法原理、工作方法与特点、应用与案例。 | 6 | 在频率电磁测深法的讲授过程中，穿插我国最新研究进展与成果，培养学生不盲目迷信、追崇科学权威，坚持事实就是、实践是检验真理唯一标准的理性科学思维。 |  |
|  | 第9章  大地电磁测深法 | 熟悉：大地电磁场、水平层状介质大地电磁测深原理、二维介质大地电磁测深原理。  了解：仪器与野外工作方法简介、资料处理解释方法、应用与案例介绍 | 6 | 通过大地电磁测深应用实例介绍，激发学生探索、研究地球的科研兴趣。 |  |
| 9 | 第10章  可控源音频大地电磁测深法 | 掌握：基本原理、野外施工技术、工作方法与特点  了解：应用与案例 | 2 | 通过可控源音频大地电测深法发明过程的讲授，培养学生的独立创新精神。 |  |
| 10 | 第11章  瞬变电磁测深法 | 掌握：人工瞬变场类型及其所产生的电磁波传播途径，瞬变场测深法类型，大回线源瞬变电磁测深法原理，数据采集、数据处理方法及资料解释方法  熟悉：瞬变电磁法的应用与案例介绍 | 8 | 通过瞬变电磁法目前应用过程中所存在问题的阐述，培养学生实事求是、求真务实的科研精神，同时给学生灌输职业道德规范，激发学生的社会责任感。 |  |
|  | 第12章  其它电法勘探方法 | 掌握：充电法（充电法原理及应用条件，野外工作方法，充电体参数的确定，地下水流速，流向的测定）；自然电场法（自然电场的成因，野外工作方法，自然电场法的应用）；甚低频电磁法（工作方法，应用） | 6 | 引导学生体会、理解不同的物性差异可以产生不同的探测方法，培养学生的创新意思。 |  |
| 合 计 | |  | 64 |  |  |

**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 | 第6章 | 掌握：双频激电与多频激电的工作原理，伪随机信号 | 4 |  |  |
| 2 | 第11章  电性源瞬变电磁法 | 掌握：电性源瞬变电磁场特征，电性源瞬变电磁工作方法，电性源瞬变电磁视电阻率计算  了解：电性源瞬变电磁法的应用 | 4 |  |  |
| 3 | 第12章  其他电法勘探方法 | 掌握：掌握航空电磁法的工作方法与装置类型  了解：航空电磁法的机载平台与应用 | 4 |  |  |
| 4 | 第14章  其他电法勘探方法 | 掌握：海洋电磁法的工作方法  了解：海洋电磁法采集仪器 | 4 |  |  |
| 合计 | |  | 16 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学博士学位且受聘副教授及以上的教师，或具有其他博士学位，但主要研究方向为电磁探测理论与技术，受聘副教授及以上的教师。

主讲教师配置要求：主要研究方向为电磁探测理论与技术，具有博士学位，受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有 2 年以上电法与电磁法勘探实践经历的教师。

四、教材及教学参考

1．主体教材

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．教学参考

（1）地球物理电磁理论与方法，Michael S Zhdanov著，李貅、底青云、薛国强译，2015年11月第一版，科学出版社，2015.11

（2）实用近区磁源瞬变电磁法勘探，蒋邦远，1998年12月第一版，地质出版社，1998.12

（3）煤田电法勘探，李志聃，1993年第一版，中国矿业大学出版社，1993

（4）电法勘探教程，傅良魁，1983年第一版，地质出版社，1983

（5）广域电磁法和伪随机信号电法，何继善，2010年7月第一版，高等教育出版社，2010.7

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为我校地球物理学专业主干课程，重点在于向地球物理学专业学生介绍电法勘探基本理论及不同工作方法技术，掌握不同装置形式的特点及适用条件，进一步融会贯通所学物探方法原理，能运用电法方法解决实际地质问题，形成完整的电法勘探知识体系。

2．教学策略

本课程突出理论教学与实践环节相结合，课程内容紧密结合实际工作过程中可能存在问题进行分析。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人科研成果及特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程是一门实用性很强的课程，注重应用实例的讲解。同时要求实验课与理论课相配合，安排一定的课堂时间针对实验中出现的问题和现象进行讨论或点评，以便提高学生的创新思维和学习兴趣

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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；要布置课外作业，结合实验。

六、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）。

1.过程性考核（40%）

课堂学习研讨、课后反馈表现、学术论文、作业测评。

2.结果性考核（60%）

闭卷考试。

最终成绩按百分制给出，60 分为及格。

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。

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。

制定者：姜志海

刘志新

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05432

《重磁勘探原理与应用》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2.0学分

8学时（课外学时）

《重磁勘探》课程是地球物理学专业核心课程，适用于地球物理学专业本科生。该课程是一门具有专业知识和专业技能性质的专业主干课程，具有很强的理论性和实践性。其先修课程有高等数学、大学物理、计算机、地质学和地球物理学导论等。本课程主要讲授重力场基础知识与重力勘探原理、数据处理、解释及应用，地磁场基础知识与磁法勘探原理、数据处理、解释及应用等知识。通过本课程的学习，旨在培养学生能够掌握重力勘探和磁法勘探两种物探方法技术方面的基本理论、基本分析方法和基本技能，了解重力勘探和磁法勘探的新技术和发展趋势，具有应用重力勘探和磁法勘探分析实际地质问题和解决实际地质问题的能力，为后续课程的学习和地球物理学技术在相关专业中的应用打下良好基础。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，要求学生理解掌握重力勘探方法基本知识和基本原理、了解重力仪器的设计原理和会进行使用、了解野外工作方法、理解掌握数据处理方法、并学会资料解释方法及能够解决实际地质和工程问题，同时了解重力勘探的新技术和发展趋势。通过本课程的学习，要求学生理解掌握磁法勘探方法基本知识和基本原理、了解磁力仪的设计原理和会进行使用、了解野外工作方法、理解掌握数据处理方法、并学会资料解释方法及能够解决实际地质和工程问题，同时了解磁法勘探的新技术和发展趋势。培养学生运用重力勘探和磁法勘探专业知识综合解决复杂地质问题的能力，为从事地球物理相关科学研究和工程项目管理等工作奠定坚实的专业基础知识。

教学分目标：

教学目标1：

了解重力勘探和磁法勘探的国内外现状和发展趋势，掌握重力勘探和磁法勘探的基本概念和理论。（支撑本专业毕业要求1）

教学目标2：

掌握重力勘探的原理，重力异常的正演计算和反演、掌握数据处理方法，了解资料的解释和应用。（支撑本专业毕业要求1和4）

教学目标3：

掌握磁法勘探的原理，磁异常的正演计算和反演、掌握数据处理方法，了解资料的解释和应用。。（支撑本专业毕业要求1和4）

教学目标4：

主要内容设置应遵循重力和磁法勘探的基础、理论问题、案例教授与反馈过程，注重地球物理方法学习与思维方法，具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习适应社会发展。（支撑本专业毕业要求10和12）

教学目标5：

以3-4人为一组，开展研讨课。包括查阅相关参考资料，撰写论文，答辩与讨论，培养团队协作的基本素养。（支撑本专业毕业要求9）

教学目标6：

通过应用实例，掌握了解重磁勘探的仪器、采集、处理、解释和应用，启发学生运用辩证的思维看待问题。从地壳深部构造到工程勘探应用，帮助学生树立专业自信，引导学生将专业学习与国家需求紧密联系起来。培养学生的专业认同感、科研素养和创新精神。（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 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 课程思政教学点 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 1. 熟悉：重磁勘探方法有关基本概念；（课堂讲授+自学）  2. 了解：课程的性质、特点等；（课堂讲授）  3. 了解： 重磁勘探方法的应用及发展；（课堂讲授）  了解：重磁勘探行业的新技术和发展趋势、相关标准和法规；（课堂讲授+查资料自学）  了解：重磁勘探方法在工农业生产中的作用和对环境的影响。（课堂讲授+查资料自学） | 2 | 日益增长的需求即推到科学发展的驱动力，地球物理学家黄大年同志认为物探工作有一定的风险，尤其在高山、沼泽等复杂环境中，科研活动更加难以持续，中国以前有很多勘探人员在勘探过程中遭遇了不幸。为了解决一线科研技术人员的安全问题，黄老师力推无人机勘探技术。 |  |
| 2 | 第2章  重力场，  重力勘探基本原理 | 1.掌握：重力场和有关基本概念；（课堂讲授）  2.掌握：重力勘探原理（重点：万有引力）；（课堂讲授+研讨）  3. 掌握：重力异常的本质，重力异常与岩矿石密度的关系。（课堂讲授+自学） | 4 | 大科学家牛顿和伽利略等，启发学生学习兴趣。 | 课外1学时 |
| 3 | 第3章  重力仪 | 1.掌握：重力场和有关基本概念；（课堂讲授）  2.掌握：重力勘探原理（重点：万有引力）；（课堂讲授+研讨）  3. 掌握：重力异常的本质，重力异常与岩矿石密度的关系。（课堂讲授+自学） | 1 | 大国工程（珠峰重力测量重力仪），激发学生自豪感以及对专业的认同。 |  |
| 4 | 第4章  重力勘探野外工作方法 | 1.掌握：施工要求和野外工区设计；（课堂讲授）  2.掌握：资料的初步整理；（课堂讲授+自学）  3.了解：结果图件的认识和分析；（课堂讲授）了解：岩石磁性的野外和实验室测量。 | 1 | 大国工程（珠峰重力测量工作方法）激发学生自豪感以及对专业的认同。 | 课外1学时 |
| 5 | 第5章  重力异常的正反演 | 1.了解：重力异常的正、反演基本概念；（课堂讲授+自学）  2.掌握：几种简单规则异常体的重力异常正演计算、反演方法；（课堂讲授+自学）  3. 了解：复杂形态异常体的重力异常正演计算、反演方法。（课堂讲授+自学）  4.了解：密度界面的正演计算、反演方法。（自学） | 6 | 实事求是马克思主义的精髓，事实胜于雄辩。教学内容中一个非常重要的知识点是同一个异常体在地表产生的重力异常与在某一个高度产生的重力异常的比较（或者同一个异常体埋深不同产生的重力异常的比较），对该问题的理解有助于理解后续内容如解析延拓和垂向一阶导数的理解。看到这个题目的第一反应就是，高度越大重力异常整体由近及远越小。实际上，两个高度的重力异常分布比较，会发现在异常体正上方，高度越大异常值越小，而较远处，高度越大异常值反而更大。给学生设计异常体模型参数，让学生自己依据公式编程计算两个高度的重力异常的分布，让学生自己比较计算结果，发现问题的真谛，学生会豁然开朗，且很有成就感，对问题的理解也比较深刻。 | 课外1学时 |
| 6 | 第6章  重力异常数据处理 | 1.了解：重力异常产生的地质原因，异常的分离；（课堂讲授）  2.掌握：干扰的数据处理；（课堂讲授）  3.掌握：位场的解析延拓；（课堂讲授+研讨）  4.掌握：位场的高阶导数换算；（课堂讲授+自学） | 2 | 中国矿井、地表、海洋、航重、卫星重力测量，工作方法的不同，重力异常的区别与联系，与数据处理解析延拓的关系。启发学生独立思考。 |  |
| 7 | 第7章  重力异常的解释与应用 | 1.掌握：地质解释中应注意的问题；  2. 掌握：异常的识别；  3. 了解：重力勘探在油田中的应用；（课堂讲授+查资料自学+研讨）  4.了解：重力勘探在煤田中的应用；（课堂讲授+查资料自学+研讨）  5.了解：重力勘探在地壳深部构造解释中的应用。（课堂讲授+查资料自学+研讨）  6. 了解：重力勘探在矿产资源勘探方面的应用。  7. 了解：重力勘探在工程领域中的应用。（课堂讲授+查资料自学+研讨） | 1 | 重力勘探应用实例，培养学生的专业归属感和创新精神。 | 课外1学时 |
| 8 | 第8章  地磁场，磁法勘探原理 | 1.掌握：地磁场（课堂讲授+自学）  2.掌握：地磁场的基本概念；（课堂讲授+研讨）  3.掌握：磁法勘探原理（重点：磁荷理论）；（课堂讲授）  4.掌握：地磁场与磁法勘探的关系；（课堂讲授+研讨）  5.了解：磁异常与岩矿石的磁性；（课堂讲授+研讨+自学） | 4 | 大科学家麦克斯韦、库伦和特斯拉等，启发学生学习兴趣。 | 课外1学时 |
| 9 | 第9章  磁力仪 | 1.掌握：磁力仪仪器设计原理；（课堂讲授）  2. 了解：磁力仪仪器简介；（课堂讲授+自学） | 1 |  |  |
| 10 | 第10章  磁法勘探的野外工作方法 | 1.了解：磁异常梯度测量；（课堂讲授+自学）  2.了解：磁性参数测定；（课堂讲授）  3.了解：初步整理（磁异常校正）；（课堂讲授+自学） | 1 | （基础-原理-采集-处理-解释）教学中设计重力勘探思维导图、磁法勘探思维导图和重磁勘探思维导图，引导学生在学习过程中通过充分体现大局意识的。 | 课外1学时 |
| 11 | 第11章  磁性体磁异常计算 | 1.掌握：磁异常三种计算方法；（课堂讲授+自学）  2.掌握：球状体磁异常计算；（课堂讲授+研讨+自学）  3.掌握：板状体磁异常计算；（课堂讲授+研讨+自学）  4.掌握：台阶磁异常计算；（课堂讲授+研讨+自学）  5. 了解：复杂形态磁异常计算；（课堂简介+自学）  6. 掌握：总结分析影响磁异常的因素；（课堂简介+自学） | 6 | （同第五章的思政思路）对不同高度磁异常的理解同理，只是更加复杂。 | 课外1学时 |
| 12 | 第12章  磁异常数据处理 | 1.了解：磁异常各分量的相互换算；（课堂讲授+自学）  2.了解：不同磁化方向的磁异常之间的换算；（课堂讲授+自学）  3.了解：地形起伏对磁异常的影响；（课堂简介+自学） | 1 |  |  |
| 13 | 第13章  磁异常反演 | 1.掌握：磁异常定性解释；（课堂简介+自学）  2.了解：磁异常的反演计算方法；（课堂简介+自学）  3.了解：磁场梯度异常；（课堂简介+自学） | 1 | 以社会热点聚焦学生的注意力，激发学生学习兴趣。例如考古热与磁法勘探，以及综合地球物理考古；例如天然地震的磁场监测、重力监测以及地球物理监测。 |  |
|  | 第14章  磁异常的解释与应用 | 1.了解：磁法勘探在油田勘察中的应用；（课堂讲授+查资料自学+研讨）  2.了解：磁法勘探在煤田中的应用；（课堂讲授+查资料自学+研讨）  3.了解：磁法勘探在铁矿解释中的应用。（课堂讲授+查资料自学+研讨）  4.了解：磁法勘探在固体矿产研究的应用。（课堂讲授+查资料自学+研讨）  5.了解：磁法勘探在区域和深部构造研究的应用。（课堂讲授+查资料自学+研讨） | 1 | 磁法勘探应用实例，培养学生的专业归属感和创新精神。 | 课外1学时 |
| 合计 | |  | 32 |  |  |

**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 | 第2章  重力场，  重力勘探基本原理 | 掌握：重力场的组成；  了解：正常重力计算和特点。  掌握：重力异常的本质；  了解：影响岩矿石密度的的主要因素。 | 1 | 在线指导 |  |
| 2 | 第4章  重力勘探野外工作方法 | 了解：重力勘探的野外工作方法；  任务：某工区重力勘探任务，进行勘探设计； | 1 | 在线指导 |  |
| 3 | 第5章  重力异常的正反演 | 掌握：球状异常体重力异常的计算和异常分布特征，重力异常的反演；  掌握：水平圆柱状异常体重力异常的计算和异常分布特征；  掌握：台阶状异常体体重力异常的计算和异常分布特征；  掌握：影响重力异常的因素； | 1 | 在线指导 |  |
| 4 | 第7章  重力异常的解释与应用 | 掌握：异常的识别；  了解：异常的解释方法；  了解：重力勘探在各方面的应用； | 1 | 在线指导 |  |
| 5 | 第8章  地磁场，磁法勘探原理 | 掌握：地磁场的基本特征、空间分布特征、地磁场的组成；  掌握：磁异常；  了解：影响岩矿石磁性的的主要因素。 | 1 | 在线指导 |  |
| 6 | 第10章  磁法勘探的野外工作方法 | 了解：磁法勘探的野外工作方法；  任务：某工区磁法勘探任务，进行勘探设计； | 1 | 在线指导 |  |
| 7 | 第11章  磁性体磁异常计算 | 掌握：球状异常体磁异常的计算和异常分布特征；  掌握：水平圆柱状异常体磁异常的计算和异常分布特征；  掌握：台阶状异常体体磁异常的计算和异常分布特征；  掌握：影响磁异常的因素； | 1 | 在线指导 |  |
| 8 | 第14章  磁异常的解释与应用 | 掌握：异常的识别；  了解：异常的解释方法；  了解：磁法勘探在各方面的应用。 | 1 | 在线指导 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理学或地球探测与信息技术专业的博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球物理学、地球探测与信息技术专业博士学位或受聘于该学科中级及以上职称，且具有累计 1 年以上现场实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

重磁勘探，袁炳强，1，北京：石油工业出版社，2015

2．教学参考

1) [曾华霖](http://www.toopoo.com/cmml/cmmlwb/query/query_info_se.asp?leibie=1&input=曾华霖&D1=作者).重力场与重力勘探，北京地质出版社，2005

2）[管志宁](http://www.toopoo.com/cmml/cmmlwb/query/query_info_se.asp?leibie=1&input=管志宁&D1=作者).地磁场与磁力勘探，北京地质出版社，2005

3) 孟令顺编.勘探重力学与地磁学北京地质出版社，2008

4) [罗孝宽](http://book.kaoyantj.com/kaoyanbook_search.asp?zuozhe=%C2%DE%D0%A2%BF%ED&xuanze=3)等编.应用地球物理教程（重力勘探、磁法勘探），北京地质出版社，

5)傅良魁等编.应用地球物理学教程，北京地质出版社，1991。

6)高培泽等编.煤田重力与磁法勘探，[煤炭工业出版社](http://lib.yixia.net/publisher/%e7%85%a4%e7%82%ad%e5%b7%a5%e4%b8%9a%e5%87%ba%e7%89%88%e7%a4%be/)，1990。

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程是应用地球物理专业一门专业核心课程，具有很强的理论性和实践性。在本课程教学中，理论基础部分，以讲授法为主，主要采用启发式教学，激励学生思考；数据处理、解释及应用部分，主要理论联系实际，采用案例式教学，强化讲课效果,注重地球物理方法学习的思维方法的培养；进展前沿领域部分，结合课程思政教学点，将家国情怀、国家力量和科学精神等育人元素有机融合到该课程的教学中。

**2．教学策略**

由于课程教学内容多、时间紧，在保证主要重力勘探和磁法勘探理论学习基础上，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、案例法和提问法等多种教学手段相结合的教学方法。组织课堂讨论时，引入翻转课程的教学方式，注意针对性、综合性和趣味性，启发学生独立思考，培养学生分析问题解决问题的能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程原理课特点，重点检查需要掌握知识点进行理论推导与工程应用，每次作业全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

最终成绩为百分制，过程性考核（30%），结果性考核（70%）。

1.过程性考核（30%）

平时出勤、作业测评、阶段性测试等占20%，研讨和学术论文成绩占10%。

2.结果性考核（70%）

考试（闭卷），成绩占70%。

七、说明

1.本课程教学质量标准适用于我校地球物理学专业，地质工程、资源勘查工程专业可参考使用，相应标准降低，教学内容注重应用与案例教学(包括本课程标准的适用范围，课程标准变更的审批，课程标准的执行意见等。对学生课外自学内容的要求，其他专业运用此标准的意见等)。

2.实验室提供仪器、实测数据和相应数据处理软件。

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：贾豫葛

审定者：潘冬明

批准者：刘志新

课程编号：M05433

《地震勘探资料数据处理（双语）》课程教学质量标准

48学时3学分

课程是地球物理学专业主干课；其先修课程包括高等数学、线性代数、大学物理、概率论与数理统计、程序设计、地震波动力学、数字信号分析与数据处理、地震勘探原理与应用；适用地球物理学专业本科生。该课程主要讲述反射地震数据的常规处理的基本方法、原理及具体算法，包括：地震数据的预处理、反褶积、速度分析、动校正和静校正、水平叠加和偏移成像；通过该课程的学习，使学生深刻理解地震数据处理的目的和意义，熟悉基本的数据处理方法和流程的基本知识，了解地震数据处理的难点及发展趋势，具备能进行简单的实际地震资料处理的能力，培养地震数据处理过程中的质量评价和控制意识。

一、课程目标

教学总目标：通过课程学习，使学生掌握地震信号主要噪声类型及时间域、空间域和频率域的基本特点，合理选择滤波方法，能够运用数学、物理学和信号分析理论设计相应滤波器，培养学生对基本理论和基本知识的应用能力。掌握常规地震数据的预处理、反褶积处理、速度分析、动静校正、水平叠加和偏移成像方法的基本原理，并能根据地震数据特点，设计合理处理流程，培养学生解决实际问题的能力和创新意识。能够自行编写简单的处理程序，实现简单处理模块的功能，培养学生的计算机和专业基础知识的综合应用能力。能够借助地震数据处理软件，应用多种数据处理手段，进行简单的实际地震资料处理，培养学生解决实际问题的能力。熟悉地震数据处理技术的特点与发展趋势，了解地震数据处理的前沿技术，培养学生自主学习和终身学习的意识。通过课程的学习，理解地震数据处理的社会意义，培养学生的责任感和使命感。

教学分目标：

教学目标1：

使学生掌握常规地震数据的预处理、反褶积处理、速度分析、动静校正、水平叠加和偏移成像方法的基本原理，熟悉数据处理过程的质量评价与控制方法（支撑本专业毕业要求1）。

教学目标2：

使学生能够正确分析地震数据原始资料特点，采用合理的处理方法，设计最佳的数据处理流程，实现噪声压制、有效信号增强和准确成像，培养学生的创新意识（支撑本专业毕业要求3）。

教学目标3：

使学生能够运用现代信号分析技术，借助地震数据处理软件，创新应用多种数据处理手段，进行简单的实际地震资料处理，培养学生解决实际问题的能力（支撑本专业毕业要求5）。

教学目标4：

使学生理解地震数据的科学和社会意义，发扬地球科学人不怕吃苦、精益求精的精神，培养社会主义建设责任感和使命感（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  绪论 | 了解：地震数据处理在资源勘探开发中的重要作用；地震数据处理中的三大关键技术基本特性；地震数据处理的发展历史以及发展趋势；地震数据处理常规流程，预处理内容。 | 2 | 数据处理的科学和社会意义，发扬石油铁人王进喜不怕吃苦的精神 | 讲授 |
| 2 | 第2章  滤波与去噪 | 了解：地震数据的频率分布特征及滤波方法。  熟悉：空间假频概念及反空间假频滤波方法。  掌握：FK滤波处理原理及其在地震数据噪声压制中的应用。 | 8 | 理解地震资料噪声压制所用的先进信号分析技术的重要性，举例在军事地球物理中意义和价值 | 讲授 |
| 3 | 第3章  反褶积 | 了解：反褶积的概念与作用。  熟悉：最佳维纳滤波原理；最小平方反褶积原理。  掌握：预测反褶积；子波提取与子波整形反褶积；同态反褶积；地表一致性性反褶积；反Q滤波及谱白化。 | 10 | 分析反褶积的处理与最求卓越、精益求精之间的内涵关系，发扬大国工匠精神 | 讲授 |
| 4 | 第4章  速度分析、动静校正和叠加 | 了解：速度分析，动静校正和叠加基本概念及作用。  熟悉：速度分析方法类型；速度谱计算及速度分析影响因素。  掌握：动校正技术原理及拉伸畸变影响因素和解决办法；剩余静校正和野外静校正方法原理；水平叠加原理。 | 18 | 揭示专业问题需要专业理论和技术的创新来解决，激发创新意识，刻苦钻研的研究精神 | 讲授12学时+上机实验6学时 |
| 5 | 第5章  偏移成像 | 了解：爆炸反射界面思想；深度偏移的概念与叠后深度偏移，叠前深度偏移；偏移速度分析。  熟悉：倾角时差校正原理；叠前与叠后偏移特点；时间与深度偏移特点。  掌握：FK偏移、Kirchhoff偏移和有限差分偏移特点；偏移参数选择。 | 10 | 根据本节成像方法的特点延伸出众人拾柴火焰高，伟大社会主义中国复兴需要我们的共同的努力来实现 | 讲授8学时+上机实验2学时 |
| 合计 | |  | 48 |  |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 静校正的实现与效果分析 | 建立空间属性、初至拾取，计算静校正量，调用静校正模块实现静校正，并观察其效果。 | 2 |  |
| 2 | 速度分析的实现 | 建立速度分析流程，生成交互速度分析模块所需的道集数据，选择速度分析参数，进行交互速度拾取。 | 2 |  |
| 3 | 动校正的实现与效果分析 | 建立动校正流程，选择动校正参数，并进行初步叠加处理。 | 2 |  |
| 4 | 偏移的实现与效果分析 | 建立偏移流程，选择偏移参数，实现偏移处理，并对偏移效果进行分析。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 8 |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理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：具有地球物理专业博士学位或受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有累计1年以上地震数据处理实践经历的教师。

四、教材及教学参考

**1.建议教材**

地震数据处理方法，李振春、张军华，东营：石油大学出版社， 2004.

**2.教学参考书**

1) Seismic data analysis， OZ yilmaz， USA： Society of Exploration Geophysicists， 2001.

2)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.

3）地震数据处理应用技术，熊翥，北京：石油工业出版社, 2008.

4)应用地震数据处理方法，王有新，北京：石油工业出版社，2009.

5）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.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业课程，重点在于向地球物理专业学生介绍反射地震数据处理基本知识，其主要内容设置应遵循“基础性”和“应用性”原则，在主要介绍地震数据处理常规方法的基本原理同时，要兼顾培养学生分析问题和解决实际问题的能力。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容基于国内外反射地震数据处理中广泛使用的算法原理和处理流程，理论性十分突出。此外，鉴于课程要求学生具备一定的数据处理实践能力，课程辅予上机实验和学科竞赛机制，强化实践能力培养。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学相结合的教学方法，根据教学内容适时灵活采用不同教学手段，例如启发式、讨论式、翻转式、案例式等，并进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣, 训练学生的分析判断能力、表达能力、思维反映能力以及团队合作能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需多媒体教室，上机实验要利用资源学院实验教学中心计算设备。

5．教学服务

本课程每章均布置课堂内或课堂外作业，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对每章作业全部批改，并在适当时间对作业情况做出总结。

六、课程考核

考核方式：过程性考核（40%）+结果性考核（60%），最终成绩为百分制。

平时成绩占20%、实验成绩占20%，课程结束闭卷考试成绩占60%，最终成绩为三者之和。

平时成绩包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

七、说明

1）本课程教学质量标准适用于地球物理学科本科专业。

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：胡明顺

审定者：潘冬明

批准者：董青红

课程编号：M05434

《工程与环境地球物理勘探》课程教学质量标准

32学时 2学分

工程与环境地球物理勘探课程是地球物理学专业的主干课程，先修课程是普通地质学、地震勘探原理、电法勘探原理、重磁勘探，适用于地球物理学、水文与水资源工程、地质工程、资源勘查工程等专业。该课程采用穿插式双语教学方式，重点讲授工程与环境地球物理方法原理，工程勘查、环境监测中地球物理技术方法的选择依据，地球物理勘查技术方案设计、数据处理与资料解释方法，新方法新技术与未来发展趋势等。通过该课程学习，使学生对地球物理在工程与环境领域中的应用有初步的认识，并了解国内外工程与环境地球物理应用现状、技术前沿与发展趋势，掌握工程与环境地球物理方法技术，熟悉英文专业词汇，为今后的课程实习、升学深造、从事工程与环境行业相关工作等打下良好的基础。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生全面掌握工程与环境地球物理方法技术体系，理解工程与环境地球物理方法的应用前提，熟悉工程与环境地球物理技术前沿与发展趋势，具备应用地球物理方法解决工程与环境问题、进行施工技术方案设计和数据处理、资料解释的能力，掌握英语专业术语，训练同时使用母语与外语进行学习和思维的能力，初步掌握利用地球物理方法进行工程勘查、环境监测的实践技能。

教学分目标：

教学目标1：了解地球物理主要解决的工程与环境问题，熟悉常见工程与环境地球物理问题中的地球物理场响应特征，掌握常用工程与环境地球物理方法的基本原理与探测方法技术（支撑本专业毕业要求2.1）。

教学目标2：掌握各类工程与环境地球物理方法的技术特点，针对具体的任务要求，能够选择恰当的地球物理方法，并对数据的准确性、结果的可靠性进行评价，以解决具体工程与环境问题（支撑本专业毕业要求2.2、2.3、2.4和2.6）。

教学目标3：了解地球物理在工程于环境监测中的作用，理解地球物理工作者职业规范与职业道德操守，培养学生的科学素养、工作成就感与社会责任感。（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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解：工程与环境地球物理问题，方法技术发展历程及趋势。  掌握：工程与环境地球物理学的特点及其与资源勘探地球物理学的区别 | 2 |  |
| 2 | 第2章  电阻率成像 | 了解：电阻率成像技术发展历史及其在工程环境中的应用。  熟悉：电阻率法仪器。  掌握：阿尔奇公式；工程与环境勘查用电阻率法装置形式、野外施工方法；电阻率法数据处理解释方法；电阻率法处理软件的使用；在基岩面划分、富水区圈定、岩溶裂隙构造、管涌、垃圾掩埋等典型工程环境问题应用；相应的英文专业术语。 | 8 | 研讨2学时 |
| 3 | 第3章  瞬变电磁法 | 了解：瞬变电磁法发展历史及其在工程环境中的应用。  熟悉：工程物探瞬变电磁探测仪器。  掌握：浅层瞬变电磁法探测装置形式；浅层瞬变电磁法野外施工方法；数据处理解释方法；相关数据处理与解释软件的使用；相应的英文专业术语。  熟悉：瞬变电磁法在水文地质与工程地质勘查、采空区探测、隧道/巷道超前探测、环境监测中的应用。 | 6 | 研讨2学时 |
| 4 | 第4章  探地雷达探测技术 | 了解：探地雷达在工程环境中的应用简史。  熟悉：国内外先进的探地雷达仪器。  掌握：探地雷达的基本原理；探地雷达施工方法；探地雷达数据处理解释方法与相关软件的使用；探地雷达典型剖面特征识别方法；管线探测方法；相应的英文专业术语。  熟悉：探地雷达在管线探测、岩溶探测、路基质量探测、隧道衬砌质量探测、考古、环境监测等领域中的应用。 | 6 | 研讨2学时 |
| 5 | 第5章  浅层地震探测技术 | 了解：折射波、瑞雷波法在工程环境中的应用简史。  掌握：折射波、瑞雷波勘探原理；折射波、瑞雷波数据资料采集方法；折射波、瑞雷波勘探资料处理与解释；折射波、瑞雷波在工程与环境物探中的应用；相应的英文专业术语。 | 6 |  |
| 6 | 第6章  桩基无损检测技术 | 熟悉：桩基类型和质量问题；桩基检测的主要方法——锤击法和机械阻抗法；应用实例分析 | 2 |  |
| 7 | 第7章  工程与环境地球物理新方法、新技术 | 工程与环境地球物理勘探中新仪器、新方法发展展望。 | 2 | 研讨2学时 |
| 合 计 | |  | 32 |  |

**2．其他教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 研讨课  土壤污染、海水入侵地球物理监测方法 | 土壤污染、海水入侵所造成的地球物理场特征；可采用的地球物理监测方法、原理与技术方案；数据处理结果与资料解释；实例讲解 | 2 |
| 2 | 研讨课  管道腐蚀性检测 | 腐蚀性管道地球物理场特征；可采用的无损检测方法、原理与方案设计；实例讲解 | 2 |
| 3 | 研讨课  防渗墙连续性检测 | 防渗墙的概念与应用；防渗墙缺陷无损检测方法及基本原理；电阻率法用于防渗墙缺陷检测可行性分析与方案设计；实例讲解 | 2 |
| 4 | 研讨课  工程与环境地球物理新技术与发展趋势 | 工程与环境地球物理勘探中新的仪器、新的探测方法、应用领域的拓展与未来展望。 | 2 |
| 合 计 | |  | 8 |

三、课程思政设计

1. 绪论部分，引导学生了解工程与环境地球物理现状及发展趋势，理解地球物理在重大工程选址、地下空间开发、道路交通安全保障以及环境监测与保护中所发挥的积极作用，了解目前工程与环境及对地球物理技术创新的重大需求，以此激发学生们的专业自豪感，学习激情与爱国热情。

2.以专业知识和技术的传授为承载，在整个教学过程中，融入科学与文化、职业规范与职业道德素养的培养，培养学生良好的职业操守和职业道德素质。

3.在讲授工程与环境地球物理工程实践案例过程中，引导学生关注国家重大工程对社会经发展的影响，人类社会发展对自然环境与生态的影响，培养学生的环保意识以及社会责任感。

三、师资队伍

课程负责人：具有地球探测信息技术专业（或地球物理学专业）博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具有地球探测信息技术专业（或地球物理学专业）博士学位和中级以上职称的教师。

四、教材及教学参考

1.建议教材

Mark E. Everett. Near-Surface Applied Geophysics, Cambridge University Press, 2013.

2.教学参考书

1）Prem V. Sharma. Environmental and Engineering Geophysics, Cambridge University Press, 1997.

2）Reinhard Kirsch （Ed.). Groundwater Geophysics-A Tool for Hydrogeology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

3）John Reynolds. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, John Wiley & Sons. 2011.

4）陈仲候，王兴泰．工程与环境物探教程．北京：地质出版社，1993

5）王兴泰．工程与环境物探新方法新技术．北京：地质出版社，1996

五、教学组织

1.教学构思

本课程作为双语教学的专业主干课程，重点在于向地球物理学专业学生传授工程与环境地球物理方法原理、技术应用与发展前景的基本知识，同时注重培养学生使用英语进行专业学习与思维的能力。主要内容设置遵循两条主线：一是以具体方法原理为基础的“系统化”知识体系搭建；一是以具体应用案例为主的实践性技能培养。教学过程中首先进行基本原理的讲述，而后采用互动研讨式教学进行案例剖析，进而形成工程与环境地球物理学的知识体系与基本技能。

2.教学策略

本课程采用穿插式双语教学，交替采用中英两种语言，课程内容紧密结合生产实践，涉及方法种类繁多、应用面广，实践性、开放性突出。同时，工程与环境领域不断涌现新的地球物理学问题，地球物理方法也处在不断发展与更新中，所以将给予授课教师一定自主性，授课教师能够结合自己的研究方向与最新研究成果，在保证讲授基础内容的前提下，可对授课内容进行适当取舍。

3.教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、现场实验相结合的教学方法。

4.教学场地与设施

课堂教学采用多媒体教室，实验课程利用资源学院室内物理模型与室外大型仿真模型，同时也可利用校园内操场、道路场所等作为实验数据采集地。

5.教学服务

授课教师需提前布置课外作业与课堂研讨内容，对学生进行分组并组织课堂研讨，对关键知识点进行课堂点评，及时批改作业，并安排固定时间与场所提供答疑。

六、课程考核

本课程采用过程考核和结课考试（考查）相结合的考核方式。

教师可根据课程进度安排课外作业、课堂研讨、课堂测验、场地实验等过程考核，过程考核占课程最终成绩的比例不超过50%，结课考试（考查）成绩不低于50%。

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适用于全校其他非地球物理学专业的选修生。

2）本课程教学质量标准的变更由课程负责人提出，专业负责人组织会议讨论通过。

制定者：姜志海

审定者：

批准者：

课程编号：M05436

《工程面波勘探技术》课程教学质量标准

2学分32学时

《工程面波勘探技术》课程是地球物理学专业的专业选修课；其先修课程包括高等数学、线性代数、大学物理、概率论与数理统计、程序设计、地震波动力学、数字信号分析与数据处理、地震勘探原理与应用、地震勘探资料数据处理；适用地球物理学专业本科生。该课程主要讲述面波勘探的发展背景、面波理论基础、面波勘探方法类型及野外工作方法、面波数据处理、面波勘探资料解释和面波勘探的应用；通过该课程的学习，使学生掌握目前国内外广泛使用的面波勘探方法、野外工作方法、资料处理和解释方法理论，深刻理解面波的工程应用场景，并能进行简单的实际的面波勘探资料的处理和解释。

一、课程目标

教学总目标：

通过课程学习，使学生掌握面波的产生与传播特征，熟悉面波的数学物理表达，了解面波勘探的分类和基本原理，掌握面波勘探的野外工作方法。理解面波的频散特性及面波频散曲线含义，了解频散曲线提取的基本方法和原理，掌握常见主被动源面波勘探数据处理和解释方法。能根据工程条件和地质任务，选择合理的面波勘探方法，开展简单的实际面波勘探工作。熟悉面波勘探室内外作业规范，能够根据规范开展面波勘查施工设计，规划项目实施及管理方案。

教学分目标：

教学目标1：

通过本课程的学习，使学生能够了解工程面波勘探的相关概念、发展历史和研究内容，理解工程面波勘探技术的基本原理，熟悉面波勘探数据采集、处理和解释方法，能够设计合理的野外观测方式，熟悉室内外作业规范流程（支撑本专业毕业要求8）。

教学目标2：

能够根据勘查目标及地质任务，设计科学合理的面波勘探方式，并能从效果、经济和社会多角度综合评价勘探方案，培养具备一定解决实际工程问题的能力，了解面波勘查工程技术特点、项目组织和管理一般流程（支撑本专业毕业要求11）。

教学目标3：

使学生理解工程面波勘探技术的科学、经济和社会意义，发扬地球科学工作者不怕吃苦、精益求精的精神，培养学生强烈的社会主义建设责任感和使命感（课程思政教学目标）。

二、课程内容、要求及学时分配

**课程主要内容如下：**

| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 课程思政教学点 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 了解：面波勘探研究发展历程，当前主流面波勘探方法，工程面波勘探技术应用现状和发展趋势。 | 2 | 通过介绍面波理论重要的几位科学家故事，启发学生积极创新的精神 | 讲授 |
| 2 | 第2章  理论基础 | 了解：面波类型及弹性力学基础。  熟悉：均匀半空间、层状介质中的瑞雷波。  空间假频概念及反空间假频滤波方法。  掌握：多层介质中瑞雷波频散的计算方法和频散曲线特征分析。 | 6 | 基于面波传播的群速度和相速度概念，启发学生个人追求和团体利益之间的关系，引导学生树立强烈的爱国和集体主义精神 | 讲授 |
| 3 | 第3章  基本原理及野外工作方法 | 了解：常见面波勘探方法类型，及常用仪器设备。  熟悉：主动源面波勘探和被动源面波勘探原理。。  掌握：不同工程面波勘探野外数据采集方法。 | 10 | 根据面波勘探方法类型的灵活性，启发学生在科学研究问题上要有大胆尝试，突破约束的探索精神 | 讲授 |
| 4 | 第4章  面波数据处理及解释方法 | 了解：不同面波勘探方法数据处理基本流程。  熟悉：基于频散曲线的横波速度反演理论，及其相关解释方法。  掌握：主被动源面波的频散分析技术，重点介绍F-K、时频分析、SPAC技术。 | 10 | 通过指出该方法虽然具有很多优势，但也存在的不足，启发学生对身边事物正确客观，用历史辩证唯物主义去评价的 | 讲授 |
| 5 | 第5章  应用案例 | 了解：工程面波勘探应用领域。  熟悉：面波勘探在软地基加固处理效果评价、边坡稳定性、地基抗震设计、公路无损检测、地下空调和掩埋物探测等中的应用。 | 4 | 通过大型工程实例应用介绍，启发学生树立追求卓越的大国工匠精神 | 讲授+研讨 |
| 合计 | |  | 32 |  |  |

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理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：具有地球物理专业博士学位或受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有累计1年以上面波勘探和数据处理实践经历的教师。

四、教材及教学参考

1.建议教材

瑞雷波勘探理论及其应用，宋先海，北京：中国水利水电出版社，2010.

2.教学参考书

1)土介质中的波，吴世明，北京：科学出版社，1997.

2) 瑞雷波勘探，杨成林，北京：地质出版社，1993.

3)瑞雷面波频散分析与应用，潘冬明，徐州：中国矿业大学出版社，2010.

4）高频面波方法，夏江海，武汉：中国地质大学出版社，2015.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业课程，重点在于向地球物理专业学生介绍面波勘探基本知识，其主要内容设置应遵循“基础性”和“应用性”原则，在主要介绍面波勘探常规方法的基本原理同时，要兼顾培养学生分析问题和解决实际问题的能力。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容基于国内外面波勘探方法原理和数据处理流程，理论性突出。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍，突出本课程的实践性。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授和课堂研讨等相结合的教学方法，根据教学内容适时灵活采用不同教学手段，例如启发式、讨论式、翻转式、案例式等，并进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣, 训练学生的分析判断能力、表达能力、思维反映能力以及团队合作能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需多媒体教室。

5．教学服务

本课程每章均布置课堂内或课堂外作业，每周安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对每章作业全部批改，并在适当时间对作业情况做出总结。

六、课程考核

考核方式：过程性考核（50%）+结果性考核（50%），最终成绩为百分制。

平时出勤、作业及课堂测试、调研及研讨成绩各占10%、20%、20%，课程结束开卷考试成绩占50%，最终成绩为各部分之和。

七、说明

1）本课程教学质量标准适用于地球物理学科本科专业。

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：胡明顺

审定者：潘冬明

批准者：董青红

课程编号：M05437

《地质雷达探测技术》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

地质雷达探测技术是地球物理专业的专业选修课程。其先修课程是勘探电磁场论。地质雷达探测技术是一种较新的地球物理方法，课程主要讲述探地雷达的基本原理、天线、系统、测量方法技术、数据处理、解释与模拟，以及在不同领域的应用等。通过本课程的学习，要使学生能够掌握地质雷达探测技术的基本原理，掌握地质雷达信号与地质体属性间的对应关系，地质雷达常用的野外施工方法和资料处理解释过程，掌握常用的地质雷达数值模拟方法，掌握地质雷达技术在工程调查、资源探查、灾害预报、质量检测等领域的应用，了解地质雷达技术的国内外最新进展。

一、课程目标

教学总目标：课程目标是使学生理解地质雷达探测的物理原理、施工方法、数据分析处理过程，掌握各种地质雷达信号与地质体物理属性之间的对应关系，学会地质雷达探测的数值模拟分析方法。计算方法的基础及核心部分、经典计算方法的来龙去脉、各类方法的所长所短。

教学目标1：

设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的探地雷达探测及施工方案，设计满足特定的勘探需求或者能解决具体的工程问题（支撑本专业毕业要求3.3）

教学目标2：

项目管理：学生能理解并掌握探地雷达勘探相关的工程管理流程及工程预算的方法（支撑本专业毕业要求3.11）

教学目标3：课程思政教学目标

培养学生的艰苦奋斗不怕吃苦的精神，激发学生的民族自豪感，激发学生的专业兴趣，增强学生的团队意识、协作的能力。

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 | 备注 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 探地雷达的发展历史、现状 | 2 |  | |
| 2 | 第2章  探地雷达的基本理论 | 掌握与探地雷达相关的电磁波的传播规律 | 4 |  | |
| 3 | 第3章  介质的特性与电磁波的传播参数 | 掌握与探地雷达传播相关的介质的电性特征，掌握常见介质的极化特性、介电常数特征，电性参数与雷达波属性之间的关系 | 6 |  | |
| 4 | 第4章  探地雷达的天线 | 掌握探地雷达天线的辐射区分布，探地雷达天线的辐射基本参数，了解常见探地雷达的天线类型及辐射形式。 | 4 |  | |
| 5 | 第5章  探地雷达的工作方法 | 了解探地雷达的仪器系统组成，掌握探地雷达的测量方式，掌握探地雷达野外测量的方案设计。 | 6 |  | |
| 6 | 第6章  探地雷达的数据处理与解释 | 掌握探地雷达的数据编辑方法，掌握探地雷达常规处理方法，掌握雷达图像的偏移及增强处理方法，掌握雷达资料的解释流程及方法。 | 6 |  | |
| 7 | 第7章  探地雷达的数值模拟 | 掌握探地雷达数值模拟的计算原理，掌握雷达数值模拟的常用模拟算法与程序使用。 | 4 |  | |
| 合计 | |  | 32 |  |  | |

三、课程思政设计

(1)通过讲解探地雷达的发展历史，仪器的研发历史，激发学生创新的科学态度以及探索精神；(2) 利用探地雷达在资源探查、灾害预报、质量检测等领域的工程应用，培养学习严谨的科学态度，技术报国的科技抱负以及认真负责有担当的家国情怀。（3）利用探地雷达在国家建设中的应用实例，提升学生的民族自豪感、利用建设施工中排除困难的实例，培养学生不怕艰苦，奋勇拼搏的坚毅品格。（4）利用探地雷达解决的疑难工程案例，激发学生的专业学习兴趣。

四、师资队伍

课程负责人要求博士学历，副高及以上职称

主讲教师要求博士学历，中级及以上职称

五、教材、线上课程及教学参考

1．主体教材

探地雷达方法原理及应用，刘四新，第1版，科学出版社，2006年

2．教学参考

（1）Introduction to Ground Penetrating Radar: Inverse Scattering and Data Processing，Raffaele Persico，第1版，IEEE，2014

（2）Ground Penetrating Radar Theory and Applications，Jol, Harry，第1版，Elsevier Science，2009

六、教学组织

本课程在教学过程中注重工程实例的讲解，采用案例式教学法，在授课过程中结合工程实例培养学生的分析解决问题能力，并利用案例来营造思政教学氛围。课程采用课内传授与课外自学结合的教学策略，课程提供线上、线下各种形式的答疑服务。

七、课程考核

课程评价包括：过程性考核（50%）+结果性考核（50%）。

1.过程性考核（50%）

过程考核主要包括平时参与课堂学习研讨的次数、来自于工程应用的小课题的综述报告、课堂阶段性测试以及作业完成情况等组成。

2.结果性考核（50%）

采用开卷考试方式，内容为课程大纲要求的基本概念、基本理论的理解以及工程案例分析题，考核学生对基本知识的掌握程度以及理论分析和综合解决实际问题的能力。

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：岳 蕾

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05438

《机器学习》课程教学质量标准

32学时2学分

机器学习课程是地球物理学等专业的选修课，是计算机科学的重要分支领域；其先修课程是高等数学、线性代数、计算机科学与技术基础；适用地球物理学、资源勘查、地学信息与处理等涉及智能信息处理与应用的专业。主要讲述机器学习基本知识与常用方法；通过该课程的学习，使学生掌握机器学习的基础原理，掌握机器学习的分类，并对常用的方法有一定的了解，能够应用相关语言和程序，实现对地学信息融合、聚类分析等有一个基本了解。

一、课程目标

通过该课程的学习，使学生了解机器学习的基本方法及在地学上的初步应用。对机器学习有较深刻的认识；掌握机器学习的发展历史、基本方法和分类等基础知识；了解一些经典而常用的机器学习方法，并能用高级语言进行一种方法的简单处理；能够了解目前国内外广泛使用的机器学习软件中的部分算法原理，并能借助高级语言进行一定的机器学习的处理，达到所学专业对毕业生知识结构要求和一定的综合实践能力的培养目标。

教学分目标：

教学目标1：

了解机器学习的概念；了解机器学习的基本术语及处理的发展历程和应用现状、主要研究内容。（支撑本专业毕业要求2.1）

教学目标2：

了解模型评估与选择的基本原则与基本方法。（支撑本专业毕业要求2.2）

教学目标3：

了解线性模型的基本形式与基本原理。（支撑本专业毕业要求2.3）

教学目标4：

了解决策树的基本形式；掌握其基本原理。（支撑本专业毕业要求2.4）

教学目标5：

了解神经网络的基本原理，并对其他神经网络有初步了解（支撑本专业毕业要求2.5）

教学目标6：

了解支持向量机与贝叶斯分类的基本原理，对其基本算法进行初步掌握。（支撑本专业毕业要求2.6、2.7）

教学目标7：

了解聚类、降维与度量学习基本原理，并能借助高级语言进行一定的机器学习的处理。（支撑本专业毕业要求2.8）

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1 章绪论 | 了解机器学习的概念；了解机器学习的基本术语及处理的发展历程和应用理状、主要研究内容。 | 2 |  |
| 2 | 第2章模型评估与选择 | 2.1 经验误差与过拟合；2.2 评估方法2.3 性能度量 2.4比较检验2.5 偏差与方差 | 4 |  |
| 3 | 第3章线性模型 | 3.1 基本形式3.2 线性回归3.3 对数几率回归 3.4线性判别分析3.5 多分类学习3.6 类别不平衡问题 | 6 |  |
| 4 | 第4章决策树 | 4.1 基本流程4.2 划分选择4.3 剪枝处理4.4连续与缺失值4.5 多变量决策树 | 4 |  |
| 5 | 第5章神经网络 | 5.1 神经元模型 5 . 2 感知机与多层网络  5.3 误差逆传播算法5 .4全局最小与局部极小  5.5 其他常见神经网络 5.6 深度学习 | 4 | 演示研讨  1学时 |
| 6 | 第6章支持向量机 | 6.1 间隔与支持向量  6.2 对偶问题  6.3 核函数  6.4 软间隔与正则化  6.5 支持向量回归 | 4 |
| 7 | 第7 章贝叶斯分类 | 7.1 贝叶斯决策论  7.2 极大似然估计  7.3 朴素贝叶斯分类器 | 4 |  |
| 8 | 第8 章聚类、降维与度量学习简介 | 8.1 聚类任务  8.2 性能度量与距离计算  8.3 原型聚类  8.4主成分分析 | 4 | 研讨1学时 |
|  | 合计 |  | 32 |  |

三、课程思政设计

课程以阐明机器学习基本原理于初步应用为主要目的，从而对机器学习有较深刻的认识，在对本课程学习过程中，要培养学生掌握科学知识，提高逻辑思维的能力外，还应给予正确的价值取向引导，注重职业素养与思想道德修养等能力的培养。

四、师资队伍

课程负责人：具有地球物理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：具有博士学位或受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有累计1年以上实践经历的教师。

五、教材及教学参考

1.建议教材

1．周志华，Machine Learning ，清华大学出版社，2018

2．AndreasC.Muller Sarah Guido著，Python机器学习基础教程，人民邮电出版社，2020。

2.教学参考书

1) 李伟梦（新加坡）著，Python机器学习，清华大学出版社，2020

2) 张雨萌编著，机器学习线性代数基础，北京大学出版社，2019.

3) Michael Puluszek著，陈建平译，Matlab机器学习-人工智能工程实践，2020.

3.网络教学资源

Anaconda https://www.anaconda.com/download/

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业选修课程，重点在于向地球物理专业等地学类学生介绍机器学习基本知识，并具有较强的“实用性”。在主要介绍机器学习常见方法的同时，兼顾该学科知识的发展，注意跟踪国内外专业相关最新研究成果，激发学生的学习兴趣。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容基于国内外机器学习中的基本知识及广泛使用的原理和处理方法，具有一定的理论性。此外，课程辅予实验演示，强化学生实践能力培养。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据学生特点对内容及顺序进行适当调整。

3．教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、实验教学相结合的教学方法，根据教学内容适时灵活采用不同教学手段，进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣, 训练学生的分析及综合能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需多媒体教室。

5．教学服务

本课程布置课堂内或课堂外作业，安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对作业至少批改1/3，并在适当时间对作业情况做出点评。

七、课程考核

最终成绩为百分制，平时出勤、课堂表现及作业成绩分别占20%，课程结束以大作业或读书报告作为考查方式，占总成绩60%，最终成绩为两者之和。

八、说明

1）本课程教学质量标准适用于地球物理学科本科专业。

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。

制定者：许永忠

审定者：潘冬明

批准者：

课程编号：M05439

《趣味行星》课程教学质量标准

32 学时（课内学时）2学分

《趣味行星》课程是中国矿业大学地球物理学专业选修课程，也是中国矿业大学素质教育课程，适用中国矿业大学各专业。该课程主要讲述太阳的物理概观、距离和质量；地球的起源及其地表特征、如何绕地轴自传和绕日公转、岁差和摄动、地球运动的理论和实验上的证据；月球表面特征、月相和月亮绕地球的运动及其对地球的影响、月食和日食及其成因；历法（包含太阳历、太阴历及阴阳合历）、水星和金星的地表特征及其自传公转周期、水星凌日现象以及以金星公转为基础的玛雅历法；火星的表面特征及其自传公转周期、火星卫星；巨行星（包含木星和土星）的表面特征、自传公转周期及其卫星；远行星（包含天王星和海王星）的表面特征、自传公转周期及其卫星；通过本课程的学习，使学生初步了解一些天文现象，对日常生活中常用历法的由来及其计算有初步认识。

一、课程目标

教学总目标：通过对该课程的学习，使学生了解常见天体的物理概观和基本运行规律；了解天文时间和历法；拓宽学生的视野，培养学生天文兴趣，使学生富有创新探索的科学精神、树立正确社会主义价值观和爱国主义精神。

教学分目标：通过本课程的学习，使学生了解天体运行规律和天文历法等。

教学目标1：

了解常见天体的物理概观和基本运行规律，包含水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星的表面特征、内部结构、自转、公转、摄动、岁差等（支撑本专业毕业要求2.2问题分析、2.4研究、2.5使用现代工具和2.12终身学习）

教学目标2：

了解天文时间和历法，包含区时和地方时的概念及其换算关系、国际日期变更线、太阳历、太阴历和阴阳合历、玛雅历及其计算、二十四节气、闰年、闰月、闰秒（支撑本专业毕业要求2.2问题分析）

教学目标3：

培养学生的科学精神、职业素养和荣誉感和爱国主义情怀（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 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 第一章  太阳 | 1. 了解太阳的物理概观 2. 了解如何测量太阳的距离、大小和质量 3. 了解太阳的内部结构及日食、日冕与日珥 | 4 |  |
| 2 | 第二章  地球 | 1、了解地球的起源及其地表特征；  2、了解地球的自传和公转  3、了解地球的岁差和摄动  4、了解地球运动理论和实验上的证据  5、了解太阳历及其计算 | 10 |  |
| 3 | 第三章  月球 | 1. 了解月球的地表特征 2. 了解月相及月球绕地转动 3. 了解月球对地球的影响 4. 了解月食及其原因 5. 了解太阴历及计算 | 8 |  |
| 4 | 第四章  水星和金星 | 1. 了解水星和金星的表面特征 2. 了解水星和金星的自传周期和公转周期 3. 了解水星凌日现象 | 2 |  |
| 5 | 第五章  火星 | 1. 了解火星的表面特征 2. 了解火星的自传周期和公转周期 3. 了解火星的卫星 | 2 |  |
| 6 | 第六章  木星 | 1、 了解木星的表面特征  2、 了解木星的自传周期和公转周期  3、了解木星的卫星 | 2 |  |
| 7 | 第七章  土星 | 1、 了解土星的表面特征  2、 了解土星的自传周期和公转周期  3、了解土相的卫星 | 2 |  |
| 8 | 第八章  天王星和海王星 | 1、 了解天王星和海王星的表面特征  2、 了解天王星和海王星自传周期和公转周期  3、了解天王星和海王星卫星 | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

三、课程思政设计

3.1 实施思路

新时代中国特色社会主义思想明确中国特色社会主义事业总体布局是“五位一体”，强调坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。基于这个背景，围绕趣味行星“课程思政”这个目标，以新时代中国特色社会主义思想的文化建设为指导，全面分析天文现象和天文规律的发现过程，引导学生培养科学精神和爱国主义情怀。

3.2 重点措施

（1）阐明科学精神的重要性

天文学是观测性和理论性较强的学科，要求我们在教学工作中结合地震波动力学的课程实际，向学生阐述马克思主义的唯物辩证法思想及认识论，培养学生从实践中来，到实践中去的科学精神。

（2）培养学生民族自豪感，树立理论自信

学习这部分内容时，可通过中国古代天文观测的先进性和农历的精确性，引导学生建立民族自豪感和成就感。在此基础上，通过组织专题研讨的形式，，激发天文学的学习兴趣

四、师资队伍

本课程设课程负责人1名，主讲教师多名（讲师及以上职称），要求课程负责人为具有副教授以上职称，具有丰富的教学经验和组织管理能力。

主讲教师应具有足够的教学能力，并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、线上课程及教学参考

1．主体教材

大众天文学. 弗拉马里翁, 李珩译.北京大学出版社，2013

2．教学参考

1. 李芝萍. 天文时间历法. 气象出版社, 2003.

2、Terence Dickinson, 谢懿译. 夜观星空：天文观测实践指南. 北京科学技术出版社，2012

六、教学组织

1.教学构思

本课程主要内容涉及行星的运行规律以及历法的计算，因此理论性和观测性较强。在本课程教学中，在理论讲解的同时注重趣味性，并结合开源的天文软件进行观测教学。

2.教学策略

本课程采用理论教学和视频教学相结合的方式，不断进行教学活动优化设计，不断丰富授课资料，持续提升教学的趣味性。在向学生进行知识传授同时，还要重视培养的天文兴趣。

3.教学方法与手段

本课程采用课堂讲授、视频教学相结合的教学方法，注意针对性、综合性和趣味性，启发学生独立思考，培养学生分析问题解决问题的能力。

4.教学服务

本课程采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行。

七、课程考核

1、本科课程考核方式为考查，以论文的方式进行考查。课程总成绩以平时成绩（课堂反馈、出勤等）及期末考查成绩，综合进行成绩评定。成绩评定采用百分制，其中平时成绩占50%，考查成绩占50%。

2.平时成绩评定依据

平时成绩包括作业、课堂测试、课堂反馈、出勤等。对作业根据提交的及时性和完成质量给出每次作业成绩并记录，对课堂测试根据完成质量给出成绩并记录，并结合学生课堂出勤情况等，综合给出平时成绩。

八、说明

本课程标准适用于地球物理类专业学生，以及学校各专业通识教育选秀课程，课程标准的变更应由资源与地球科学学院审批，课程标准的执行由授课教师负责，其它专业也可以运用此标准执行。

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：杨 磊

审定者：×××

批准者：×××

课程编号：M05504

《古生物学与地层学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

古生物学与地层学是一门学科基础必修课程；其先修课程是普通地质学；适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业；该课程主要讲述地壳及其生物界的历史，寻找其演变规律，进行地层的划分和对比，进而指导矿产资源的勘查与生产。通过该课程的学习，使学生掌握古生物学的基本概念、基本理论和基本方法，具备对重点古生物门类的鉴识和应用能力，为解决地层的时代划分和对比、恢复古地理、古气候等方面打下基础；同时，掌握地层学的现代基本理论和研究方法，探讨地壳及地表在过去地质时期的经历和变迁，探索地史时期及现代地球表层开放系统的演变和发展，及其对生物进化、沉积地层结构、相关的矿产资源形成和环境演变的影响，使学生初步具备分析和解决地质问题的能力。

一、课程目标与毕业要求

1.教学总目标

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律，为今后从事矿产资源的勘查与生产及恢复古地理、古环境和古气候等领域的工作打下基础。

2.教学分目标

结合古生物学与地层学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）。

1）课程目标1：了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律。（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，通过本课程的学习，使学生理解并掌握古生物学和地层学的科学思维方式，树立正确的地球历史发展观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3，通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护生物与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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握古生物学与地层学相关基本概念、研究内容和研究方法，了解地壳和生物界演化历史和学科分支，熟悉古生物学和地层学的前沿问题（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）古生物学与地层学基本概念；（2）地壳和生物界演化历史；（3）古生物学与地层学研究内容和研究方法；（4）古生物学和地层学的前沿问题。

3）重点和难点

古生物学与地层学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

2 古生物学基础（2学时）

1）教学目标

了解化石的形成条件、保存类型，古生物的分类和命名，熟悉古生物学的应用（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）化石的形成条件和保存类型；（2）古生物的分类和命名；（3）古生物学的应用

3）重点和难点

（1）化石的保存类型；（2）二名法

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

3 原生生物界（2学时）

1）教学目标

了解原生生物的特征，掌握有孔虫的分类位置、主要特征、演化历程及重要化石（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）有孔虫的分类位置及主要特征；

（2）蜓目的演化历程；

（3）重要化石代表。

3）重点和难点

蜓目的演化特征及重要化石代表

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

4 动物界（4学时）

1）教学目标

掌握珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置，主要特征及化石代表、演化历程，熟悉动物界演化的重要事件（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置及主要特征；

（2）重要化石代表及演化历程；

（3）动物界演化的重要事件。

3）重点和难点

重要化石代表及演化历程

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

5 植物界（4学时）

1）教学目标

了解植物的分类及分类依据，了解低等植物的特征及代表分子；熟悉高等植物的基本特征，掌握蕨类植物、裸子植物的分类及主要鉴别特征，熟悉常见的重要化石代表、地史分布及其生态特征；了解孢粉分析的基础知识（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）植物的分类及分类依据；

（2）低等植物的特征及代表分子；

（3）高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征；

（4）孢粉分析的基础知识。

3）重点和难点

高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

6 牙形石和遗迹化石（2学时）

1）教学目标

了解牙形石、遗迹化石的基础知识，熟悉其常见化石类型（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）牙形石基础知识及化石代表；

（2）遗迹化石基础知识及化石代表；

3）重点和难点

牙形石和遗迹化石的化石代表及应用

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

7 地层学与地质发展史（4学时）

1）教学目标

掌握地层的基本概念和基本理论；熟悉地层划分对比的方法；了解各类地层单位系统间的相互关系。了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法，了解板块构造的基本知识，熟悉中国大地构造分区（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地层的基本概念和地层划分对比的方法；

（2）主要的沉积类型及其识别标志；

（3）板块构造的基本知识和中国大地构造分区。

3）重点和难点

熟悉地层划分对比的方法；了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

8 前寒武系（2学时）

1）教学目标

熟悉前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征，了解前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况，掌握中国的埃迪卡拉纪地史（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征；（2）前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况；（3）中国的埃迪卡拉纪地史。

3）重点和难点

前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

9 古生界（4学时）

1）教学目标

掌握古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征。掌握中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化。掌握中国古生代区域构造单元地史概况，掌握加里东、海西运动的表现，熟悉古生代主要矿产资源的分布特征（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征；（2）中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化；（3）中国古生代区域构造单元地史概况。

3）重点和难点

中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

10 中生界（4学时）

1）教学目标

掌握中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征，掌握中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。掌握印支运动和燕山运动在我国的主要表现和影响。熟悉中生代矿产资源的分布特征（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征；（2）中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。

3）重点和难点

中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

11 新生界（2学时）

1）教学目标

掌握新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征，熟悉中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型。了解中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。熟悉新生代的地壳运动在我国的表现、主要矿产及分布。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征；（2）中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型；（3）中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

3）重点和难点

中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位或副教授及以上职称，具有5年以上从事古生物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，从事本方向研究3年以上，由本专业较全面的知识结构，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

1. 建议教材

曾勇. 古生物地层学（第二版）. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009.

2. 教学参考书

1）刘本培等. 地史学教程. 北京: 地质出版社,1996.

2）童金南等. 古生物学. 北京: 高等教育出版社, 2007.

3）王鸿祯等. 《中国及邻区构造古地理和生物古地理》，武汉:中国地质大学出版社, 1990.

3. 网络教学资源

童金南《古生物学》国家精品课程

龚一鸣《地史学》大学精品课程

五、教学组织

1. 教学构思、教学策略与教学方法

本课程是一门实践性很强的课程，需要突出理论讲授和具体实践相结合的方法。课堂教学过程中，既要总结先期进行的地质认识实习教学内容，又要为后续区测填图实习的任务做准备。结合ke成相应的实验内容，注重培养学生的古生物化石鉴定和地层划分对比的实际动手能力。充分利用中国煤炭科技博物馆及慕课资源，鼓励学生自学，从而加深课堂教学过程中的基本理论知识的理解，提高学生的综合分析，逻辑推理的地质思维能力。

2. 教学策略

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

同时，鉴于地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，作业成绩占10%，期末考试成绩占70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业等。采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．古生物学与地层学是一门实践性很强的学科，在教学中应注意培养学生的动手能力；

2．面向资源勘查工程专业，课程开展过程中可根据古生物学和地层学的最新进展，进行教学内容的适当调整；面向其他非地质工程专业运用此标准时，建议注重基本理论、基本知识的讲授，并将重点放在地层学与地质发展史部分。

3. 在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

4. 在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：孔凡凡

审定者：权彪、李壮福

批准者：刘志新

课程编号：M05506

《地球化学》课程教学质量标准

32学时（校内学时）2学分

《地球化学》课程是资源勘查工程专业核心课程；其先修课程是大学化学、普通地质学；适用于资源勘查工程、地质工程等理工科专业本科生。本课程主要讲述元素及同位素在地球化学体系中的丰度、分布、分配特征，元素的组合规律和赋存形式，元素在常见地球化学体系中的迁移和转化，元素（同位素）的地球化学演化基本理论与地球化学基本工作方法，以及有机地球化学、环境地球化学相关的基础理论和技能方法。通过本课程的学习，使学生了解地球化学的研究内容，学会地球化学的基本理论和基本方法，并能运用地球化学基本理论解决地质、资源、能源等复杂工程问题，以适应新形势下的地球科学发展和国家在资源、能源、环境等涉及国民经济其它相关领域对地球化学人才的需要。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生较好地掌握无机和有机地球化学、微量元素地球化学和同位素地球化学的基本概念、基本理论、基本技能以及地球化学的基本研究工作方法，了解地球化学发展的前沿和趋势。能够运用地球化学相关的基础理论和技术方法，揭示地球科学、地质作用的影响因素及复杂地质工程的地球化学机理，能识别、分析、评价和解决以煤为主的化石能源资源勘查工程实践对社会、环境等的影响，达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂问题能力要求的培养目标。

教学分目标：

教学目标1：掌握无机和有机地球化学、微量元素地球化学和同位素地球化学的基本概念、基本知识、基本理论及地球化学的基本研究方法。（支撑本专业毕业要求1-1）

教学目标2：运用地球化学理论与方法，能够对获取的特征（属性）数据，进行统计、计算、分析、解释，并通过信息综合获得合理有效的结论。（支撑本专业毕业要求4-3）

教学目标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。（支撑本专业毕业要求6-3）

教学目标4：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、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 | 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。 |
| 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 | 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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握地球化学及相关基本概念，地球化学的研究内容和研究方法，了解地球化学的发展简史和学科分支，了解地球化学的方法论和方法学。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）地球化学的定义及其研究内容；（2）地球化学的学科特点；（3）地球化学的发展简史与趋势；（4）地球化学的研究方法与研究意义。

3）重点和难点

重点：地球化学的定义、研究内容、研究方法。

难点：地球化学的研究方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法。

2太阳系和地球系统的元素丰度（2学时）

1）教学目标

掌握元素丰度、地球化学系统及相关基本概念；了解元素在太阳系、地球系统中的丰度和分布特征；掌握元素在地壳中的丰度和分布特征。（支撑课程目标1）

2）教学内容

（1）元素丰度的相关基本概念；（2）元素在太阳系中的分布规律；（3）地球的结构和化学成分；（4）元素在地壳中的丰度和分布特征。

3）重点和难点

重点：元素的相关基本概念，元素在地壳中的丰度特征。

难点：元素在太阳系、地球中的丰度特征的研究方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法，结合短时视频教学。

3元素的结合规律与赋存形式（5学时）

1）教学目标

掌握元素赋存形式、地球化学亲和性及其分类，类质同象；熟悉晶体场稳定性及其对过渡金属行为的控制；了解元素结合规律的微观控制因素。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）元素的地球化学亲和性及其分类；（2）类质同象；（3）晶体场稳定性及其对过渡金属元素行为的控制；（4）元素结合规律的微观控制因素；（5）元素的地球化学分类及其赋存形式。

3）重点和难点

重点：元素的地球化学的亲和性及其判别依据、类质同象及其置换定律、元素的赋存形式、研究元素赋存形式及结合规律的意义。

难点：晶体场稳定性的基本原理及其对过渡金属行为的控制；元素结合规律的微观控制因素。

4）教学方法

采用讲授法、案例教学法，研讨1个课时。

4水岩作用化学和水介质中元素的迁移（5学时）

1）教学目标

掌握地球系统的化学作用和化学迁移相关概念，水-岩化学作用及其影响因素；了解水-岩化学作用的实例。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）元素地球化学迁移的相关理论；（2）水-岩化学作用类型及其影响因素；（3）水-岩化学作用实例解析。

3）重点和难点

重点：元素地球化学迁移的相关理论（如元素地球化学迁移的定义、进程、要素、标志等）、水-岩化学作用及影响元素在水-岩介质中迁移能力的各种因素（体系的组成、系统的物化条件等）。

难点：元素地球化学迁移的相关理论，水-岩化学作用案例解析（风化作用、沉积作用等）。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法。

5微量元素地球化学（6学时）

1）教学目标

掌握微量元素地球化学基本理论，岩浆作用过程中微量元素分配演化的定量模型，稀土元素地球化学；了解微量元素地球化学示踪作用。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）微量元素地球化学基本理论；（2）岩浆作用过程中微量元素分配演化的定量模型；（3）稀土元素地球化学；（4）微量元素的示踪意义。

3）重点和难点

重点：微量元素地球化学基本理论，包括能斯特分配系数、岩石分配系数及其测试方法；岩浆作用过程中微量元素分配演化的定量模型；稀土元素的地球化学性质、分布特征、数据整理方法等。

难点：微量元素的示踪意义，包括微量元素在成岩成矿过程鉴别、构造环境鉴别、物理化学条件示踪等方面的示踪意义。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法，研讨课1学时。

6同位素地球化学（6学时）

1）教学目标

掌握自然界同位素成分变化的机理，同位素地质年代学，稳定同位素地球化学。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）同位素相关概念及自然界引起同位素成分变化的原因；（2）同位素年代学；（3）稳定同位素地球化学。

3）重点和难点

重点：不同类型同位素成分发生变化的原因，Rb-Sr同位素测年法、U-Th-Pb同位素测年技术、稳定同位素地球化学的示踪意义。

难点：同位素年代学测年方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法。

7有机地球化学（4学时）

1）教学目标

熟悉有机地球化学的相关概念，自然界中的有机质和元素的生物循环；了解可燃类矿床的有机地球化学，有机质的转化和影响因素。（支撑课程目标1）

2）教学内容

（1）有机地球化学的相关概念；（2）自然界中的有机质和元素的生物循环；（3）可燃类矿床的有机地球化学；（4）有机质的转化和影响因素。

3）重点和难点

重点：有机地球化学的相关概念，自然界中的有机质（腐殖酸、生物标志化合物等），有机质的转化和影响因素。

难点：有机质的转化和影响因素。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法。

7环境地球化学（2学时）

1）教学目标

了解环境地球化学基本原理，元素环境地球化学循环与演化；熟悉环境地球化学研究进展与研究方法。（支撑课程目标1）

2）教学内容

（1）环境地球化学基本原理；（2）元素环境地球化学循环与演化；（3）环境地球化学研究进展与研究方法。

3）重点和难点

重点：环境地球化学基本原理，元素环境地球化学循环与演化。

难点：环境地球化学基本原理。

4）教学方法

采用讲授法和案例教学法。

二）课堂研讨教学内容

三、课程思政设计

1，绪论部分，引导学生正确认识我国地球化学发展和研究现状，挖掘和激活课程自身具有的思政元素，提升学生对我国地球化学研究成果和前景的自信心和自豪感。

2，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守职业操守，具备职业道德。

3，在有机地球化学和环境地球化学章节，引导学生关注我国能源开发和利用现状及环境污染现状，培养学生具有能源和环境保护的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位或受聘地质学学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

五、教材及教学参考

1．建议教材

张宏飞，高山主编. 地球化学. 地质出版社， 2012

2．教学参考书

（1）张德会. 地球化学，地质出版社，2014

（2）陈骏、王鹤年主编.地球化学.科学出版社，2004.

（3）陈道公等编著.地球化学.中国科学技术大学出版社，1994.

（4）韩吟文、马振东主编. 地球化学.地质出版社，2004.

（5）White W.M. Geochemistry. John-Hopkins University Press, 1999.

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为理论基础课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍无机和有机地球化学的基本知识，其主要内容设置以强调理论基础、有利于自学的原则，在主要介绍现代地球化学发展前沿的同时，要兼顾地球科学知识体系的完备性，要注意构建从理论基础到科学实践，再到结合其他地球学科的完整知识体系。

2．教学策略

课程内容以地球化学基本理论为基础。同时，鉴于地球科学学科还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

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

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展地球化学习题布置、图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考试（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

1.过程性考核（30%）

过程考核由考勤及平时表现、研讨及作业成绩构成，其中考勤及平时表现占比10%，研讨及作业成绩占比20%。

2.结果性考试（70%）

考试形式为开卷考试。

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：对期末考试试卷进行分析，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

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：王爱宽

审定者：王文峰

批准者：刘志新

课程编号：M05507

《有机岩石学》双语课程教学质量标准

16学时 1学分

有机岩石学是资源勘查工程专业的专业主干课程，是研究地层中沉积有机质的岩石学特性、地质成因及其应用的一门学科。其先修课程是生物学及古生物学、矿物学和岩石学、煤化学和地球化学、矿床学和能源地质学或煤田地质学等。本课程研究对象包括聚集有机质（如煤、油页岩、沥青等）和分散有机质（分散在其他岩类中的有机质）两大类别，其岩石学特性主要包括岩石学组分的种类、丰度、演化程度三个基本方面。通过对这三个方面的研究，可获取关于沉积有机质及其地质演化产物的成因方面的必要地质信息，对煤炭资源勘探、油气勘探、其他相关矿产勘探具有指导意义。同时，应用有机岩石学的基本理论和方法，可帮助解决煤、油、气加工利用、环境保护、考古等领域的某些实际问题。通过本课程的学习，使学生初步掌握有机岩石学的基本理论、基本知识和基本技能，为今后的研究和应用奠定必备基础。

一、课程目标

1. 教学总目标

了解有机岩石学的发展历程及现状，掌握有机岩石学的主要内容、基本理论和基本方法，包括聚集有机质和分散有机质的种类、丰度、演化程度等，学会应用有机岩石学的基本理论和方法，解决煤炭资源勘探、油气勘探、煤加工利用、环境保护等领域中实际工程问题。

2. 教学分目标

结合有机岩石学知识体系和对学生的毕业要求，设定课程思政目标和3个课程目标，3个课程目标分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

1）课程目标1：了解有机岩石学的发展历程及现状，掌握有机岩石学的基本概念、基本内容、基本思路以及基本方法，具备应用有机岩石学解决煤系共伴生矿产勘探工程问题的能力（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，理解并掌握有机岩石学的基本理论与方法，包括聚集有机质和分散有机质的种类、丰度、演化程度等，能够有效识别和判断煤系煤炭资源勘探、油气以及其他共伴生矿产勘探中复杂问题（支撑本专业毕业要求2-1）。

3）课程目标3，理解并掌握有机岩石学在煤系共伴生矿产勘探中的基本设计应用技术和方法，了解影响煤系共伴生矿产勘探有机岩石学因素，进而提出煤系共伴生矿产资源勘探问题的基于有机岩石学的解决方案，具备解决煤炭资源勘探、油气勘探、煤加工利用、环境保护等领域中实际工程问题能力（支撑本专业毕业要求3-1）。

4）课程思政目标，即通过有机岩石学代表人物的讲授，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，让学生了解仪器设备研发和制造的卡脖子技术，激发学生树立创造、梦想等民族精神；通过聚集有机质介绍，结合矿业大学以煤系共伴生矿产勘探的特色，促进学生树立爱岗敬业、奉献社会的职业道德；通过讲授分散有机质，探近几年非常规的突破，核心思想在于“气藏”边界的突破，激发学生树立突破陈规、大胆探索等改革创新精神；在有机岩石学应用中，通过煤系矿产资源洁净利用引出保护环境理念，引导学生树立保护环境的理念。对应毕业要求内涵观测点

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决煤系共伴生矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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，有效识别和判断煤系共伴生矿产勘探中复杂工程问题； |
| 课程目标3 | 3-1：掌握煤系共伴生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； |

二、课程内容、要求及学时分配

1．主要教学内容

《有机岩石学》课程教学内容主要包含6大部分，包括绪论、有机岩石学的研究方法、聚集有机质、分散有机质、不溶有机质、有机岩石学应用（表2）。加强本门课程思政建设，针对不同章节内容，挖掘课程思政元素，设计了引入场景，推进教书与育人相统一（表2）。

三、师资队伍

课程负责人：具有化石能源地质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：具有地质学专业方向博士学位或受聘地质学学科中级及以上职称，从事过有机岩石科学研究工作，且具有累计2年以上化石能源地质实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

1. Stach E等（杨起等译). 斯塔赫煤岩学教程. 北京: 煤炭工业出版社, 1990.

2. Taylor G H等. Organic Petrology. Berlin: GebruderBorntraeger, 1998.

3. 秦勇，赵长毅，张万红等.金奎励教授煤岩学和有机岩石学文集, 2006.

4. 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.

5. 李贤庆等. 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.

6. 赵师庆. 实用煤岩学. 北京: 地质出版社, 1991.

7. 张亚云. 应用煤岩学基础. 北京: 冶金工业出版社, 1990.

8. 钟宁宁, 秦勇. 海相碳酸盐岩有机岩石学. 北京: 科学出版社, 1994.

9. 秦勇. 中国高煤级煤显微岩石学特征及结构演化. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1994

10. 韩德馨等. 中国煤岩学. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1996.

11. 金奎励等. 当代煤及有机岩研究新技术. 北京: 地质出版社, 1997.

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为理论基础课程，重点在于向地质学专业学生介绍有机岩石学的基本知识，其主要内容设置应以强调理论基础、实践相辅、有利于自学的原则，在主要介绍有机岩石学认识和发展的同时，要注意构建从理论基础到科学实践教学方式。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容以有机岩石学基本理论为基础。同时，鉴于有机岩石学还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

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

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展有机岩石学习题布置、手标本及镜下鉴定等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

过程性考核（40%）+结果性考核（60%）（注:教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格）

1. 过程性考核

主要包括课堂表现、阶段性测试、读书报告以及小论文等。其中，课程表现，主要以课堂专注度、讲授反馈以及回答问题，按照优秀、良好、中等、差4级（表 3），按照标准换算成分数计入平时成绩平均分，占期末总成绩比例10%。阶段性测试2次，每次满分占期末总成绩10%；课堂出勤率，按照随机点名，占期末总成绩10%；鼓励学生做探索性工作，撰写读书报告和小论文，占期末总成绩比例10%，根据其评价效果确定附加分，附加分数不超过过程性考核总成绩。

表3课程表现量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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（100分） | 良好（85） | 中等（75分） | 差（60分） |
| 1-3、2-1、3-1 | 1、2、3 | 10 | 过程评价 | 上课专注，能够主动回到教师提问，随机抽查回答问题正确（3项均表现好） | 上课专注，能够主动回到教师提问，随机抽查回答问题正确（3项中2项表现好） | 上课专注，能够主动回到教师提问，随机抽查回答问题正确（3项中1项表现好） | 上课专注，能够主动回到教师提问，回到问题正确（3项均表现差） |

2. 结果性考核

根据学生学习情况，主讲教师自主选择开卷或者闭卷考试，期末成绩为百分制。课程考试遵照学校教务处统一安排整个流程。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（表4）。

表4考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核  方式 | 教学内容 | | 分值 | 课程目标 | 毕业要求内涵观察点 | 总分值 |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 0-10 | 目标1 | 1-3 | 100分 |
| 第2章 | 有机岩石学的研究方法 | 0-10 | 目标1，2 | 1-3，2-1 |
| 第3章 | 聚集有机质 | 10-20 | g | 1-3，2-1 |
| 第4章 | 分散有机质 | 10-20 | 目标1，2 | 1-3，2-1 |
| 第5章 | 不溶有机质 | 0-10 | 目标1，2 | 1-3，2-1 |
| 第6章 | 有机岩石学应用 | 10-30 | 目标3 | 3-1 |

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，结合校院督导指导，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：对期末考试试卷进行分析，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

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：申建教授

陈义林副教授

审定者：傅雪海教授

批准者：刘志新副院长

课程编号：M05513

《测井地质解释》课程教学质量标准

16学时 1学分

《测井地质解释》课程是资源勘探与开发专业选修课程之一；其先修课程是《地球物理测井》和《普通地质学》；适用于资源勘探与开发专业。该课程主要讲述地质能源测井地质解释的国内外现状、测井资料预处理、测井曲线分层与岩性分析、测井数据岩石力学分析、测井曲线对比的数学原理与实现过程，常见地质能源储层测井数据处理与解释过程在计算机上的实现等内容。通过该课程的学习，使学生了解测井地质解释在资源勘查与工程中的地位和作用，掌握常用测井方法及其地质解释的基本理论、基本原理和测井数字解释方法，了解各种测井方法所解决的地质问题、应用条件和地质效果。

一、课程目标与毕业要求

1、教学总目标

本课程的目标是以课程导向为主题，使学生了解地球物理测井的相关概念，熟悉测井结果，初步掌握地质学的基本技能，了解测井地质解释概况和主要应用。使学生了解测井地质解释在资源勘查与工程中的地位和作用，掌握常用测井方法及其地质解释的基本理论、基本原理和测井数字解释方法，了解各种测井方法所解决的地质问题、应用条件和地质效果，为未来的地质学学习提供基础。

2、教学分目标

结合《测井地质解释》课程知识体系和对学生的毕业要求，设定1个课程目标，分别支撑不同的毕业要求指标点，共一个（表1）。

课程目标1：了解目前国内外广泛使用的测井方法及其地质解释的现状，能够利用自然电位测井、电阻率测井、声波测井等基础方法，解决化石能源储集层的测井及解释复杂工程问题。

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 | 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，解决资源勘探与开发专业能源储集层的测井及解释复杂工程问题。 |

二、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

教学内容主要包括测井方法及解释基本原理及应用，主要分为7个章节（表2）。

表2 教学内容及学时分配表

| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | （一）绪论 | 了解测井地质解释概况和主要应用。 | 2 |  |
| 2 | （二）单井储集层评价 | 掌握：单井储集层评价的基本概念。  了解：储集层分类、特点：储集层参数计算方法；掌握岩性、储集层含油性的定性、定量解释方法。 | 2 |  |
| 3 | （三）自然电位测井 | 掌握：自然电位测井的基本概念。  了解：自然电位产生的原因；自然电位曲线的特点及影响因素；自然电位曲线的应用。 | 2 |  |
| 4 | （四）声波测井 | 掌握：声波测井的基本概念。  了解：声波的传播特性；单发双收声速测井的基本原理；声速时差测井曲线及其影响因素；声速测井的应用。 | 2 |  |
| 5 | （五）电阻率测井 | 掌握：电阻率测井的基本概念。  了解：矿物和岩石的电阻率；普通电阻率测井的基本原理和定性分析的理论依据；视电阻率曲线的影响因素；普通电阻率测井的应用；侧向测井的基本原理；三侧向测井曲线的解释和应用。 | 2 |  |
| 6 | （六）放射性测井 | 掌握：放射性测井的基本概念。  了解：放射性测井的核物理基础；自然伽马测井的基本原理和方法；自然伽马测井的应用；密度测井的基本原理和方法；密度测井的应用。 | 2 |  |
| 7 | （七）测井资料综合解释 | 掌握：测井资料综合解释的基本概念。  了解：测井资料进行地层对比的方法；测井曲线的综合分析识别岩性；储集层流体性质的解释；计算机解释测井资料方法。 | 4 |  |
|  | 合计 |  | 16 |  |

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解地球物理测井方法特征；了解测井地质解释概况和主要应用（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）了解地球物理测井的方法；（2）了解地球物理测井发展的过程。

3）重点和难点

地球物理测井的方法、特点、发展史和学科分类；了解地球物理测井解释的学习方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

2单井储集层评价（2学时）

1）教学目标

了解单井储集层评价的基本概念，认识储集层参数计算方法（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）了解储集层分类的方法；（2）储集层的基本评价参数；（3）储集层评价过程。

3）重点和难点

基本概念及方法类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

3自然电位测井（2学时）

1）教学目标

了解自然电位测井的基本概念（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）自然电位产生的原因；（2）自然电位曲线的特点及影响因素；（3）自然电位曲线的应用。

3）重点和难点

自然电位测井的基本概念及方法类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

4声波测井（2学时）

1）教学目标

了解声波测井的基本概念（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）岩石的声学性质产生的原因；（2）岩石的声速特性及影响因素；（3）时差曲线的应用。

3）重点和难点

声波测井的基本概念及方法类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

5 电阻率测井（2学时）

1）教学目标

了解电阻率测井的基本概念（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）岩石电阻率产生的原因；（2）岩石的电阻率特性及影响因素；（3）电阻率曲线的应用。

3）重点和难点

电阻率测井的基本概念及方法类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

6 放射性测井（2学时）

1）教学目标

了解放射性测井的基本概念（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）放射性测井的核物理基础；（2）岩石的自然伽马测井、密度测井等过程；（3）放射性结果的应用。

3）重点和难点

放射性测井的基本概念及方法类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

7 测井资料综合解释（4学时）

1）教学目标

了解测井资料综合解释的基本过程（支持课程目标1）。

2）教学内容

（1）测井资料的地层对比的过程、方法；（2）岩性的解释的过程；（3）储集层的评价过程；（4）使用软件得到储集层的快速直观解释；（5）测井资料的解释结果。

3）重点和难点

测井资料的综合使用过程。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

三、师资队伍

课程负责人：具有地球物理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：具有博士学位或受聘地球物理学科中级及以上职称，且具有累计1年以上实践经历的教师。

四、教材及教学参考

1.建议教材

雷宛等.工程与环境物探教程.北京：地质出版社，2006.02.

2.教学参考书

1）傅良魁主编.应用地球物理教程——电法、放射性、地热.地质出版社，1991.

2）刘志新刘树才矿井地球物理勘探，中国矿业大学出版社，2016

3）董守华、张凤威、王连元等.煤田测井方法和原理.徐州：中国矿业大学出版社，2012

3.网络教学资源

[www.seg.org](http://www.seg.org) Society of Exploration Geophysicists

五、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业选修课程，重点在于向非地球物理专业等地学类学生介绍测井地质解释的基本知识。在主要介绍测井及解释常用方法的同时，兼顾该学科知识的发展，注意跟踪国内外最新研究成果，激发学生的学习兴趣。

2．教学策略

本课程突出理论性和实践性。课程内容基于测井地质解释的基本知识及广泛使用的原理和处理方法，具有一定的理论性。本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据学生特长对内容进行适当调整。

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，根据教学内容适时灵活采用不同教学手段，进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣, 训练学生的分析及综合能力。

4．教学场地与设施

课堂教学需多媒体教室。

5．教学服务

本课程布置课堂内或课堂外作业，安排答疑时间，采用网上答疑和面对面答疑相结合的方法进行，教师对作业至少批改1/3，并在适当时间对作业情况做出总结。

六、课程考核与目标达成

课程采用闭卷考试方法，成绩由平时成绩（30%）和期末考试成绩（70%）构成。其中，平时成绩由课堂表现（15%）、平时作业（15%）组成，期末考试题型主要包括填空、选择、简答、论述，分别对应于各课程目标的达成（表3）。

表3 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 平时成绩（30%） | | | 期末考试成绩（70%） | | | | 合计 |
| 实验成绩 | 课堂表现 | 平时作业 | 填空 | 选择 | 简答 | 论述 |
| 课程目标1 | 4-1 | 0 | 20 | 10 | 10 | 10 | 20 | 30 | 100 |

注：表中为期末考试考试题型及对应课程达成目标参考比例，授课教师可根据学生具体情况适当调整。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

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：赵俊龙、王千

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05517

《古生物学与地层学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

古生物学与地层学是一门辅修专业课程；其先修课程是普通地质学；适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业；该课程主要讲述地壳及其生物界的历史，寻找其演变规律，进行地层的划分和对比，进而指导矿产资源的勘查与生产。通过该课程的学习，使学生掌握古生物学的基本概念、基本理论和基本方法，具备对重点古生物门类的鉴识和应用能力，为解决地层的时代划分和对比、恢复古地理、古气候等方面打下基础；同时，掌握地层学的现代基本理论和研究方法，探讨地壳及地表在过去地质时期的经历和变迁，探索地史时期及现代地球表层开放系统的演变和发展，及其对生物进化、沉积地层结构、相关的矿产资源形成和环境演变的影响，使学生初步具备分析和解决地质问题的能力。

一、课程目标与毕业要求

1.教学总目标

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律，为今后从事矿产资源的勘查与生产及恢复古地理、古环境和古气候等领域的工作打下基础。

2.教学分目标

结合古生物学与地层学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）。

1）课程目标1：了解并掌握古生物学和地层学的相关概念，熟悉现代古生物学与地层学的基本理论，初步掌握地层学研究方法、地质年代的划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解生物演化的基本规律。（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，通过本课程的学习，使学生理解并掌握古生物学和地层学的科学思维方式，树立正确的地球历史发展观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3，通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护生物与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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握古生物学与地层学相关基本概念、研究内容和研究方法，了解地壳和生物界演化历史和学科分支，熟悉古生物学和地层学的前沿问题（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）古生物学与地层学基本概念；（2）地壳和生物界演化历史；（3）古生物学与地层学研究内容和研究方法；（4）古生物学和地层学的前沿问题。

3）重点和难点

古生物学与地层学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

2 古生物学基础（2学时）

1）教学目标

了解化石的形成条件、保存类型，古生物的分类和命名，熟悉古生物学的应用（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）化石的形成条件和保存类型；（2）古生物的分类和命名；（3）古生物学的应用

3）重点和难点

（1）化石的保存类型；（2）二名法

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

3 原生生物界（2学时）

1）教学目标

了解原生生物的特征，掌握有孔虫的分类位置、主要特征、演化历程及重要化石（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）有孔虫的分类位置及主要特征；

（2）蜓目的演化历程；

（3）重要化石代表。

3）重点和难点

蜓目的演化特征及重要化石代表

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

4 动物界（4学时）

1）教学目标

掌握珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置，主要特征及化石代表、演化历程，熟悉动物界演化的重要事件（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）珊瑚纲、腕足动物门、软体动物门、三叶虫纲、笔石动物、脊索动物门的分类位置及主要特征；

（2）重要化石代表及演化历程；

（3）动物界演化的重要事件。

3）重点和难点

重要化石代表及演化历程

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

5 植物界（4学时）

1）教学目标

了解植物的分类及分类依据，了解低等植物的特征及代表分子；熟悉高等植物的基本特征，掌握蕨类植物、裸子植物的分类及主要鉴别特征，熟悉常见的重要化石代表、地史分布及其生态特征；了解孢粉分析的基础知识（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）植物的分类及分类依据；

（2）低等植物的特征及代表分子；

（3）高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征；

（4）孢粉分析的基础知识。

3）重点和难点

高等植物的基本特征及常见的化石代表、地史分布及其生态特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

6 牙形石和遗迹化石（2学时）

1）教学目标

了解牙形石、遗迹化石的基础知识，熟悉其常见化石类型（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）牙形石基础知识及化石代表；

（2）遗迹化石基础知识及化石代表；

3）重点和难点

牙形石和遗迹化石的化石代表及应用

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

7 地层学与地质发展史（4学时）

1）教学目标

掌握地层的基本概念和基本理论；熟悉地层划分对比的方法；了解各类地层单位系统间的相互关系。了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法，了解板块构造的基本知识，熟悉中国大地构造分区（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）地层的基本概念和地层划分对比的方法；

（2）主要的沉积类型及其识别标志；

（3）板块构造的基本知识和中国大地构造分区。

3）重点和难点

熟悉地层划分对比的方法；了解相分析的基本原理，掌握主要的沉积类型及其识别标志，熟悉古地理、古气候分析方法及其判别标志。掌握历史构造分析的原理与方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

8 前寒武系（2学时）

1）教学目标

熟悉前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征，了解前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况，掌握中国的埃迪卡拉纪地史（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）前寒武纪的时间范围、阶段划分及岩系特征；（2）前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况；（3）中国的埃迪卡拉纪地史。

3）重点和难点

前寒武纪地史和中国的前寒武系及区域地质、矿产资源概况

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

9 古生界（4学时）

1）教学目标

掌握古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征。掌握中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化。掌握中国古生代区域构造单元地史概况，掌握加里东、海西运动的表现，熟悉古生代主要矿产资源的分布特征（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）古生代的划分、生物界的重要门类、标准化石、生物相组合特征和全球地史特征；（2）中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化；（3）中国古生代区域构造单元地史概况。

3）重点和难点

中国的古生界区域地质特征、典型剖面代表的地层划分、沉积特征和岩相变化

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

10 中生界（4学时）

1）教学目标

掌握中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征，掌握中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。掌握印支运动和燕山运动在我国的主要表现和影响。熟悉中生代矿产资源的分布特征（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）中生代的划分、生物界的演化和全球地史特征；（2）中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征。

3）重点和难点

中国中生界在不同地层区划的发育概况，典型剖面代表的沉积环境、岩相变化和气候带分布特征

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

11 新生界（2学时）

1）教学目标

掌握新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征，熟悉中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型。了解中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。熟悉新生代的地壳运动在我国的表现、主要矿产及分布。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）新生代的地层划分、生物界面貌和全球地史特征；（2）中国古近纪、新近纪典型剖面、古地理特征及沉积类型；（3）中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

3）重点和难点

中国第四纪特征、冰期的划分和沉积类型及发育特点。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位或副教授及以上职称，具有5年以上从事古生物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，从事本方向研究3年以上，由本专业较全面的知识结构，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

1. 建议教材

曾勇. 古生物地层学（第二版）. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009.

2. 教学参考书

1）刘本培等. 地史学教程. 北京: 地质出版社,1996.

2）童金南等. 古生物学. 北京: 高等教育出版社, 2007.

3）王鸿祯等. 《中国及邻区构造古地理和生物古地理》，武汉:中国地质大学出版社, 1990.

3. 网络教学资源

童金南《古生物学》国家精品课程

龚一鸣《地史学》大学精品课程

五、教学组织

1. 教学构思、教学策略与教学方法

本课程是一门实践性很强的课程，需要突出理论讲授和具体实践相结合的方法。课堂教学过程中，既要总结先期进行的地质认识实习教学内容，又要为后续区测填图实习的任务做准备。结合ke成相应的实验内容，注重培养学生的古生物化石鉴定和地层划分对比的实际动手能力。充分利用中国煤炭科技博物馆及慕课资源，鼓励学生自学，从而加深课堂教学过程中的基本理论知识的理解，提高学生的综合分析，逻辑推理的地质思维能力。

2. 教学策略

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

同时，鉴于地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，作业成绩占10%，期末考试成绩占70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业等。采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1. 古生物学与地层学是一门实践性很强的学科，在教学中应注意培养学生的动手能力；

2.面向资源勘查工程专业，课程开展过程中可根据古生物学和地层学的最新进展，进行教学内容的适当调整；面向其他非地质工程专业运用此标准时，建议注重基本理论、基本知识的讲授，并将重点放在地层学与地质发展史部分。

3. 在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

4. 在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：孔凡凡

审定者：权彪

批准者：刘志新

课程编号：M05526

《能源地质学》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

《能源地质学》是资源勘查工程专业专业主干课程，先修课程是构造地质学（含大地构造）、沉积学、水文地质学、地球化学、地球物理勘查等，适用于资源勘查工程专业的化石能源（煤炭、石油、天然气等）矿产勘查及相关的地球信息科学等专业方向。课程深度融合传统煤炭地质、石油地质、天然气地质的专业基础知识，形成新型的能源地质学本科专业知识结构和体系。课程内容包括依次衔接的四大教学单元，即化石能源矿产起源、化石能源矿产基本性质、化石能源矿产地质载体和化石能源矿产分布与评价。通过本课程学习和配套实验，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，掌握其基本理论、基本技能和基本方法，为后续的资源勘查方法课程学习及毕业实习（设计）提供先期课程基础。

一、课程目标与毕业要求

**1. 教学总目标**

通过本课程的学习，使学生掌握化石能源矿产起源、化石能源矿产基本性质和化石能源地质载体的相关知识，了解化石能源矿产分布规律、评价方法、国内外勘探开发动态和化石能源勘查工程相关方针政策，建立较为完整系统的化石能源地质学基本知识体系，为资源勘查及综合评价方法课程学习奠定基础；能够运用化石能源相关的基础理论、分析测试手段和技术方法，解决化石能源勘探、开发过程中的复杂地质问题和工程问题。达到所学专业对毕业生知识结构要求、解决现实问题能力要求、研究复杂工程问题要求和养成终身学习理念要求的培养目标，教学过程中培养学生浓厚的家国情怀和为祖国能源事业奉献终身的高贵品质。

2. 教学分目标

结合能源地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定5个课程目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

1）课程目标1：掌握化石能源矿产起源相关知识，包括化石能源矿产来源、化石能源矿产基本组成和化石能源聚集环境；掌握化石能源矿产基本性质相关知识，包括化石能源矿产的岩石学、物理学、化学基本特征及其地质演化过程，了解相关特征的基本分析测试手段（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2：了解化石能源矿产分布规律和评价方法，包括沉积盆地改造、构造控制单元、富集分布特点及其地质控制因素、矿产资源评价流程等（支撑本专业毕业要求3-1）。

3）课程目标3：掌握化石能源地质载体相关知识，包括沉积盆地、储集层与封盖层、含矿特征、矿藏特征等，了解化石能源矿产赋存以及富集的地质条件（支撑本专业毕业要求4-3）。

4）课程目标4：熟悉化石能源矿产勘探工程相关领域的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解化石能源勘探开发工程管理体系（支撑本专业毕业要求6-1）。

5）课程目标5：了解煤炭、石油、天然气及煤层气、页岩气和其它煤系气等化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外相关发展动态，并将课程教学内容与社会主义核心价值观紧密结合，培养学生浓厚的家国情怀和高度的社会责任感，引导学生形成正确的世界观、价值观、人生观，教育学生求真务实、敬业乐业、诚实守信、待人友善，为我国能源资源发展做出自己的贡献（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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。 |
| 课程目标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。 |
| 课程目标4 | 6-1：能够熟悉以煤为主的化石能源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系。 |
| 课程目标5 | 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

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解能源基本概念及其分类；了解能源供求趋势及未来解决方案；了解化石能源与能源地质；了解本课程主要内容及与其他学科的关系；引导学生正确认识我国能源地质发展和研究现状，强调我国油气资源对外依存度，激发学生投身祖国能源事业的紧迫感、荣誉感和自豪感（支撑课程目标1、5）。

2）教学内容

（1）能源的基本概念及分类；

（2）能源供求趋势及未来解决方案；

（3）化石能源的定义及特点；

（4）能源地质在国家能源安全中的地位及重要性；

（5）能源地质学的主要内容及其与其他学科的关系。

3）重点和难点

（1）能源的基本概念及分类；

（2）能源地质学的主要内容及其与其他学科的关系。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：美国页岩气革命及其给我们带来的启示？什么是洁净能源技术？

2 沉积有机质及其来源（3学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质来源；掌握沉积有机质形成作用；了解近现代沉积有机质的物质组成；掌握沉积有机质的聚集作用与沉积分配（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）沉积有机质的来源；

（2）沉积有机质形成作用；

（3）近现代沉积有机质的物质组成；

（4）沉积有机质的聚集作用与沉积分配。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的来源；

（2）沉积有机质形成作用；

（3）沉积有机质的聚集作用与沉积分配。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：与生物质相比，沉积有机质化学组成发生了哪些变化?如何通过元素和同位素组成来判断某些沉积有机质的成因和原理？

3 沉积有机质的岩石学属性（4学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质的宏观沉积学特征；掌握沉积有机质的显微岩石学特征；掌握沉积有机质的岩石学研究方法（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（煤、烃源岩、有机岩石学、煤的结构与构造、显微煤岩类型等）；

（2）沉积有机质的宏观沉积学特征；

（3）沉积有机质的显微岩石学特征；

（4）沉积有机质的岩石学研究方法。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的宏观沉积学特征；

（2）沉积有机质的显微岩石学特征；

（3）沉积有机质的岩石学研究方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤中波状层理、斜层理、混杂构造等指示了什么样的沉积环境？如何根据成因主线将不同显微组分纳入统一分类体系？显微组分鉴别特征？

4 沉积有机质的物理性质（4学时）

1）教学目标

了解沉积有机质的电磁性质；掌握沉积有机质的力学性质；掌握沉积有机质的空间结构性质；掌握沉积有机质的表面物理化学性质；掌握沉积有机质的扩散与渗流性质（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（导电性、视电阻率、硬度、坚固性系数、脆性、断口、抗压强度、抗张强度、抗剪强度、弹性模量、泊松比、毕奥特系数、岩石密度、油气密度、孔隙、孔隙度、裂隙、吸附、解吸、渗透率、扩散性等）；

（2）沉积有机质的电磁性质；

（3）沉积有机质的力学性质；

（4）沉积有机质的空间结构性质；

（5）沉积有机质的表面物理化学性质；

（6）沉积有机质的扩散与渗流性质。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的力学性质；

（2）沉积有机质的空间结构性质；

（3）沉积有机质的表面物理化学性质；

（4）沉积有机质的扩散与渗流性质。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：沉积有机质的不同物理性质，在能源地质研究、勘探及开发中有何作用？

5 沉积有机质的化学组成（4学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质中的元素与有机化合物种类；掌握聚集有机质的化学组成；掌握分散有机质及干酪根的化学组成；了解原油的化学组成；了解天然气的化学组成；了解能源行业内部先进事例（支撑课程目标1、3、5）。

2）教学内容

（1）基本概念（全硫、形态硫、有机质丰度、灰成分、成熟度、镜质组反射率、生物标志化合物、天然沥青、稳定同位素、天然气水合物等）；

（2）沉积有机质中的元素与有机化合物种类；

（3）聚集有机质的化学组成；

（4）分散有机质及干酪根的化学组成；

（5）原油的化学组成；

（6）天然气的化学组成。

3）重点和难点

（1）沉积有机质中的元素与有机化合物种类；

（2）聚集有机质的化学组成；

（3）分散有机质及干酪根的化学组成。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤中硫分析的地质研究、工业应用、环保上的意义？哪些参数分别指示丰度、类型、成熟度、生烃潜力？为什么说这些热解参数能够反映有机质上述生烃特性，原理如何？

6 沉积有机质的演化（3学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质演化阶段和标志；掌握沉积有机质演化产物；了解沉积有机质演化的地质-地球化学机理；掌握沉积有机质演化的类型（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）基本概念（物理跃变、煤化作用跃变、沉积有机质演化跃变、缩聚作用、芳构化作用、环缩合作用、拼叠作用、深成演化作用、岩浆热演化作用、动力演化作用等）；

（2）沉积有机质演化阶段和标志；

（3）沉积有机质演化产物；

（4）沉积有机质演化的地质-地球化学机理；

（5）沉积有机质演化的类型。

3）重点和难点

（1）沉积有机质演化阶段和标志；

（2）沉积有机质演化产物；

（3）沉积有机质演化的类型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤种概念，煤种与煤级的差异？严格意义上，石油天然气是否属于沉积有机质范畴，原因？各种作用或阶段之间的对应关系，以及成因联系？

7 沉积盆地及其地质控制（4学时）

1）教学目标

掌握沉积盆地基本特点；掌握沉积盆地的类型；掌握能源盆地及其基本特征；掌握盆地沉积充填特征与过程（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（沉积盆地、大陆裂谷盆地、压性沉积盆地、走滑沉积盆地、构造型沉积盆地、过渡型沉积盆地、侵蚀-构造沉积盆地、叠合沉积盆地、古地理类型、可容空间、同沉积构造、同沉积断层、生长指数、同沉积褶皱、滚动背斜、盆地充填、沉积旋回、瓦尔特相律、沉积体系、沉积序列、沉积相变、穿时性等）；

（2）沉积盆地基本特点；

（3）沉积盆地的类型；

（4）能源盆地及其基本特征；

（5）盆地沉积充填特征与过程。

3）重点和难点

（1）沉积盆地基本特点；

（2）沉积盆地的类型；

（3）能源盆地及其基本特征；

（4）盆地沉积充填特征与过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：化石能源成矿地质要素及相互关系？沉积盆地分析在化石能源矿产资源勘查评价中的意义？代表性沉积盆地分类的特点与异同？断陷、坳陷型盆地发育特点及其成因机制？

8 能源地质载体的关键物性（5学时）

1）教学目标

掌握能源地质载体的孔隙-裂隙系统；掌握能源地质载体的流体饱和度；掌握能源地质载体的扩散性和渗透性；掌握能源地质载体的表面物理化学性质；掌握能源地质载体的流体压力（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（油气储集岩、油气储集层、岩石孔隙、孔隙结构、原生孔隙、次生孔隙、孔喉、孔容、孔径结构、孔比表面积、流体饱和度、束缚水饱和度、绝对渗透率、有效渗透率、相对渗透率、吸附时间、地层压力、储层压力等）；

（2）能源地质载体的孔隙-裂隙系统；

（3）能源地质载体的流体饱和度；

（4）能源地质载体的扩散性和渗透性；

（5）能源地质载体的表面物理化学性质；

（6）能源地质载体的流体压力。

3）重点和难点

（1）能源地质载体的孔隙-裂隙系统；

（2）能源地质载体的流体饱和度；

（3）能源地质载体的扩散性和渗透性；

（4）能源地质载体的表面物理化学性质；

（5）能源地质载体的流体压力。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：对于油气储集和开发，无机储层和有机储层关键物性的所起作用有何异同？固态矿产和流态矿产，关键物性异同？

9 能源地质体的宏观地质特征（5学时）

1）教学目标

掌握煤（储）层及其顶底板岩层；掌握碎屑岩储集层及其发育特征；掌握页岩（泥岩）储集层及其发育特征；掌握碳酸盐岩储集层及其发育特征；掌握盖层与生储盖组合（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（油气储集层、盖层、油气富集、油气可采性、煤层、煤储层、煤层结构、夹矸、顶板、底板、真厚度、视厚度、煤层形态、富煤带、富煤中心、煤层流变、碎屑岩、砂体、碎屑岩储集层、溶解作用、胶结作用、生储盖组合、超压、超压封闭、烃浓度封闭等）；

（2）煤（储）层及其顶底板岩层；

（3）碎屑岩储集层及其发育特征；

（4）页岩（泥岩）储集层及其发育特征；

（5）碳酸盐岩储集层及其发育特征；

（6）掌握盖层与生储盖组合。

3）重点和难点

（1）煤（储）层及其顶底板岩层；

（2）碎屑岩储集层及其发育特征；

（3）页岩（泥岩）储集层及其发育特征；

（4）碳酸盐岩储集层及其发育特征；

（5）掌握盖层与生储盖组合。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤层作为储层，对化石能源有哪些储集功能，相互联系？煤层几何形态、厚度的地质影响因素，预测方法？采用哪些手段进行煤(岩)层综合对比？地层(煤层)原始沉积厚度恢复方法及意义？无机储层与有机储层储渗特性的差异及地质原因？储集层与烃源岩可否共存于一个地质载体，有哪些表现形式？有机储层、碎屑岩储层、化学岩储层的储渗机理异同与表现特征？盖层封闭性的相对性和绝对性应如何理解？吸附气与游离气保存封盖条件异同？沉积旋回结构、相变与生储盖组合之间成因联系？

10 能源矿床及其含矿性（3学时）

1）教学目标

掌握煤矿床及其基本类型；掌握煤质与煤炭分类；掌握油气藏及其基本类型（支撑课程目标3、4）。

2）教学内容

（1）基本概念（矿产、矿石品位、煤质、油气藏、圈闭、油气运移、油气聚集、油气藏破坏、溢出点、闭合点、闭合高度、闭合面积、有效容积、浮力分异、含油边界、边水、底水、初次运移、二次运移、扩散作用、渗滤作用、排替作用、输导体系、毛细管力、水动力、构造圈闭、构造油气藏、背斜圈闭、底辟作用、断层油气藏、裂缝型油气藏、地层超覆油气藏、岩性圈闭、岩性油气藏、复合圈闭、复合油气藏等）；

（2）煤矿床及其基本类型；

（3）煤质与煤炭分类；

（4）油气藏及其基本类型。

3）重点和难点

（1）煤矿床及其基本类型；

（2）煤质与煤炭分类；

（3）油气藏及其基本类型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：圈闭分析涉及哪些地质方法与手段？如何从常规油气圈闭角度来理解煤层气“藏”？采用哪些手段或方法去识别天然气地质类型？哪些油气藏类型可能与煤层生烃具有成因联系？

11 盆地改造与化石能源赋存（3学时）

1）教学目标

掌握盆地改造作用方式与类型；掌握化石能源矿产聚集地质单元；掌握我国化石能源区域聚集与赋存分布规律；了解化石能源矿产资源特点与评价理论；了解我国能源矿产发展的不平衡状态，目前仍存在诸多瓶颈，激发学生为祖国能源安全奉献的责任感和使命感。（支撑课程目标2、4、5）。

2）教学内容

（1）盆地改造作用方式与类型；

（2）化石能源矿产聚集地质单元；

（3）我国化石能源区域聚集与赋存分布规律；

（4）化石能源矿产资源特点与评价理论。

3）重点和难点

（1）盆地改造作用方式与类型；

（2）化石能源矿产聚集地质单元；

（3）我国化石能源区域聚集与赋存分布规律。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

三、师资队伍

课程负责人：由承担过化石能源地质领域国家级和横向生产项目且具有本课程多年教学经验的教授担任。

主讲教师：具有地质类专业博士学位、二年以上的助课经历、较为丰富的实验动手能力和现场实践经验的讲师以上（含讲师）的教师担任。

四、教材及教学参考

1.建议教材

秦勇, 傅雪海, 吴财芳, 等. 化石能源地质学导论[M]. 徐州：中国矿业大学出版社, 2017.

2.教学参考书

[1] 何生, 叶加仁. 石油及天然气地质学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2010.

[2] 柳广弟(主编). 石油地质学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2009.

[3] 赵靖舟, 张金川, 高岗. 天然气地质学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2013.

[4] 肖钢, 唐颖(编著). 页岩气及其勘探开发[M]. 北京: 高教出版社, 2012.

[5] 傅雪海, 秦勇, 韦重韬. 煤层气地质学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2007.

[6] 杨起, 韩德馨(主编). 中国煤田地质学（上册)[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1979.

[7] 韩德馨, 杨起(主编). 中国煤田地质学（下册)[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1980.

[8] Taylor G H, T`Teichmuller M, Davis A, et al. Organic Petrology [M]. Berlin: GebruderBorntraeger, 1998.

五、教学组织

1. 教学构思

本课程立足于煤炭地质，结合石油、天然气地质和能源矿产产业发展需求，从化石能源矿产的起源、基本性质、地质载体和赋存分布规律四个方面，深度融合传统的煤炭地质、石油地质、天然气地质的专业基础知识，使学生通过学习而获得化石能源地质学的基本专业知识结构和体系。

授课过程以教学大纲和教学日历为主线，以培养学生的自学能力为根本目标，以产业需求引导学习兴趣，以科学问题引导教学互动，以师生互动启发学生思考，以教师讲解消解学生疑惑。教师结合授课对象实际情况，立足于课程的教学内容及基本要求，及时融入本领域最新理论和实践成果，创造性地开展教学活动，缜密衔接各教学环节，在教学实践中总结经验，针对性地探索教学规律，切实提高教学质量。

2.教学策略与教学方法

为实现培养目标，本课程提倡多种教学形式相结合，并重点督促实行笔记制度，要求学生认真做好课堂笔记。本课程应突出参与、对话和分享的理念，课堂讲授和课后读书报告相结合，鼓励学生阅读参考教材、相关标准和规范及专业文献，使学生由被动接受到主动求知，更加关注教学过程，并在自学过程中获得学习乐趣和丰满学习内容。

任课教师应在积极参与化石能源地质研究和广泛涉猎专业文献的基础上，吃透教材和教学参考书的“三基”要点和教学要求，按照教学大纲和教学日历的指导性要求，在每年开课之前及时更新教案和讲稿，编制出总体授课计划；在精确控制每个单元教学内容的框架下，回顾前面课程教学动态，编制每次上课内容的重点、难点和要点提纲，预先设计针对性的问题启发式、逆向反思式、内容留空式、内涵挖掘式教学方法，注重训练学生的追踪问题能力和自学能力，认真上好每一堂课。

3.教学场地与设施

课堂教学和实验课程均需要多媒体教室。

4.教学服务

任课教师应根据学生需求及时安排辅导答疑活动，针对问题集中讲解，期末考试前集中复习；课堂作业与课堂内容密切结合，作业情况及时反馈给学生；指导同学利用课余时间查阅相关资料，撰写读书报告。

任课教师应做到“为人师表”，严格遵守学校的各项教学制度和规定，注重职业道德和职业操守，在教学活动中贯穿育人工作，以有形和无形方式向学生传递社会主义道德观和价值观，通过自己敬业的教风引导学生形成良好的学习风气。

六、课程考核

（一）考核方式

本课程考核由平时表现、课外作业、期末考试三个部分组成，评分标准为百分制，按比例综合评定。其中：平时成绩（出勤率+课堂表现+课堂笔记+课堂测验）占30%，课外作业成绩占20%（科普/科幻论文，或油气运移/开发动漫，或专业小论文 /读书报告等可相互替代，动漫时间不低于1min，论文 /读书报告要求不少于3000字，参考文献不小于10篇），期末开卷考试成绩占50%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程的主要考核方式有：期末考试、课外作业及平时表现等。课程考核、目标及毕业要求指标点对应情况见表1。

表1 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 平时成绩（30%） | | | | 课外作业成绩（20%） | 期末开卷考试成绩（50%） | | | 合计 |
| 出勤率 | 课堂表现 | 课堂笔记 | 课堂测验 | 简答题 | 问题  分析题 | 论述题 |
| 课程目标1 | 1-3 |  |  |  | 2.5 | 5 |  | 2.5 |  | 10 |
| 课程目标2 | 3-1 |  | 2.5 | 2.5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 5 | 34 |
| 课程目标3 | 4-3 |  | 2.5 |  | 2.5 | 5 |  | 5 | 10 | 25 |
| 课程目标4 | 6-1 |  | 2.5 |  | 5 | 0 | 6 | 7.5 |  | 21 |
| 课程目标5 | 12-1 | 2.5 |  | 2.5 |  | 5 |  |  |  | 10 |

注：表中期末考试部分为考试题型及对应课程达成目标参考比例，授课教师可根据学生具体情况适当调整。

（三）成绩评定

1. 平时成绩

平时表现为5级分制，具体考核内容及对应分值如表2所示。

表2 平时成绩评定一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | >90分 | 80-90分 | 70-80分 | 70-60分 | <60分 |
| 评  定  内  容 | 1）出勤率100%；  2）课堂活跃，回答问题正确；  3）课堂笔记全面，层次分明，图表清晰；  4）课堂测验平均成绩90分以上。 | 1）出勤率95以上；  2）课堂较活跃，回答问题基本正确；  3）课堂笔记较全面，有层次，图表较清晰；  4）课堂测验平均成绩80-90分。 | 1）出勤率90%以上；  2）课堂较活跃，回答问题存在部分错误；  3）课堂笔记层次不明显、图表不清晰；  4）课堂测验平均成绩70-80分。 | 1）出勤率85%以上；  2）课堂不活跃，回答问题错误；  3）课堂笔记不连续，无层次、无图表；  4）课堂测验平均成绩70-60分。 | 1）出勤率85%以上；  2）课堂不活跃，老师提出的问题不回答；  3）课堂几乎不作笔记；  4）课堂测验平均成绩60分以下。 |

2. 课外作业

课外作业为5级分制，具体考核内容及对应分值如表3所示。

表3 课外作业评定一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | >90分 | 80-90分 | 70-80分 | 70-60分 | <60分 |
| 评  定  内  容 | 1）课外作业平均成绩90分以上；  2）或科普/科幻论文有创新，或油气运移/开发等动漫生动、形象，或小论文 /读书报告有创新。 | 1）课外作业平均成绩80-90分；  2）或科普/科幻论文有新意，或油气运移/开发等动漫较生动、较形象，或小论文 /读书报告有新意。 | 1）课外作业平均成绩90分以上；  2）或有科普/科幻论文，或有油气运移/开发等动漫，或有小论文 /读书报告。 | 1）课外作业平均成绩70-60分；  2）无科普/科幻论文、无油气运移/开发等动漫，无小论文 /读书报告。 | 1）课外作业平均成绩<60分；  2）无科普/科幻论文、无油气运移/开发等动漫，无小论文 /读书报告。 |

3. 期末考试

期末考试采用开卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成50分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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、微信群、与学生单独交流的方式，及时获得学生学习过程中的反馈，调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）课外作业：根据学生课外作业完成情况，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：对期末考试试卷进行分析，结合日常教学、课外作业、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

1．本课程教学质量标准适用于资源勘查工程专业本科生《能源地质学》课程，也可供全校其他专业与能源地质学有关的课程教学参考。

2．以论文/读书报告的形式考查学生分析、评价科研问题的能力，要求每个学生在课程学习期间至少撰写1篇符合基本要求的论文/读书报告，参考文献格式符合要求。

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：吴财芳

审定者：傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：M05528

《含煤地层古生物学实验》课程教学质量标准

16学时（校内学时）0.5学分

含煤地层古生物学实验是资源勘查工程专业的专业实践课程，其先修课程是普通地质学。该课程通过实验教学，使学生在掌握含煤地层古生物基本概念、基本方法的基础上，对含煤地层的重要古生物门类化石进行正确地鉴定，分析重要构造运动对聚煤期古地理、古构造格局和古气候的影响。使学生掌握化石鉴定的方法和流程，熟练掌握化石分析的技术和基本手段，对含煤地层古生物组成、构造运动对聚煤期的古地理、古构造格局和古气候的影响加深理解。

一、课程目标

教学总目标：

含煤地层古生物学实验课程的根本目的是使学生具备较为完整、系统的含煤地层古生物学基本知识体系，为资源勘查及综合评价课程学习奠定基础。结合含煤地层与古生物学实验知识体系对学生的毕业要求，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）和1个课程思政目标。

1）课程目标1：了解并掌握含煤地层古生物学的相关概念，熟悉含煤地层古生物学的基本理论，初步掌握其研究方法、地层划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解含煤地层古生物演化的基本规律和应用（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，通过本课程的学习，使学生理解并掌握含煤地层古生物学的科学思维方式，树立正确的地球历史发展观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3，通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护生物与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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 实验内容及要求 | 学时分配 | 实验类型 | 开出要求 |
| 1 | 蜓目重要化石鉴定及含煤地层化对比 | 内容：1)掌握蜓的常见重要属种特征及时代分布；2)了解蜓目的生态特征、时代分布及演化规律。  要求：1）能够掌握镜下观察鉴定蜓目的方法及重要属种的主要鉴定特征、地史分布，并用于含煤地层的划分与对比；2）了解蜓目的生态特征及演化规律，分析聚煤环境。 | 2 | 验证 | 必做 |
| 2 | 腕足动物及珊瑚纲重要化石鉴定及含煤地层化对比 | 内容：1)掌握主要腕足类属种的特征及地史分布；2)掌握四射珊瑚和横板珊瑚重要属种的特征和时代分布；3）了解腕足类和珊瑚纲的生态特征、时代分布及演化规律。  要求：1）掌握观察鉴定腕足动物和珊瑚纲的方法及重要属种的主要鉴定特征、地史分布，并用于含煤地层的划分与对比；2）了解腕足动物和珊瑚纲的生态特征及演化规律，分析聚煤环境。 | 2 | 验证 | 必做 |
| 3 | 晚古生代含煤地层植物群 | 内容：1）泥盆纪植物群；2）石炭纪植物群；3）二叠纪植物群。  要求：1）掌握晚古生代含煤地层植物群特征，并与国外同期植物群对比；2）了解中国石炭二叠纪植物地理分区及植物化石组合。 | 2. | 验证 | 必做 |
| 4 | 中生代含煤地层植物群 | 内容：1）晚三叠世植物群；2）侏罗纪植物群；3）白垩纪植物群。  要求：1）掌握中生代含煤地层植物群特征；2）了解中国中生代陆相地层分布及含煤层位。 | 2 | 验证 | 必做 |
| 5 | 孢粉相分析 | 内容：1）孢粉分析；2）孢粉有机质的特征和分类；3）孢粉相。  要求：1）掌握孢粉分析方法及母体植物的恢复；2）了解孢粉相在沉积环境分析中的应用。 | 2. | 验证 | 必做 |
| 6 | 煤核植物分析 | 内容：1）了解煤核的矿化类型及研究方法；2）了解煤核的成因；3）煤核中植物器官鉴定。  **要求**：1）掌握煤核中植物器官的鉴定方法；2）了解煤核植物的生态特征。 | 2 | 验证 | 必做 |
| 7 | 中国晚古生代地史特征及含煤建造 | 内容：1）中国晚古生代典型地区含煤地层柱状图及聚煤环境分析；2）岩相古地理图及含煤建造分布规律；3）晚古生代生物届面貌及含煤地层标准化石。  **要求**：1）掌握中国上古生界含煤地层典型剖面特征；2）了解含煤建造形成的古构造、古地理和古生物条件。 | 2 | 验证 | 必做 |
| 8 | 中国中、新生代地史特征及含煤建造 | 内容：1）中国晚古中、新生代典型地区含煤地层柱状图及聚煤环境分析；2）岩相古地理图及含煤建造分布规律；3）中生代生物届面貌及含煤地层标准化石。  要求：1）掌握中国中、新生界含煤地层典型剖面特征；2）了解中、新生代重要的构造运动对聚煤期古地理、古构造格局和古气候的影响。 | 2 | 验证 | 必做 |

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位或副教授及以上职称，具有5年以上从事古生物学实验教学和科研经历和较强的实践动手能力。主讲教师应具有博士学位、讲师及以上职称，从事本方向研究3年以上，由本专业较全面的知识结构，以及足够的实践教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

组织自编讲义，依据相关文献及研究成果组织教学内容。

五、教学组织

1教学场地与设施

实验室名称：古生物与矿岩实验室及煤岩显微镜实验室；

主要设备、材料：透反两用偏光显微镜；

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（不能完成实验的学生在课后可进行补做），由学生独立完成，但任课教师和实验员应在实验室进行现场指导；

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批阅1/3，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。

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含煤地层古生物及其相关领域的发展和研究现状，在教学过程中加入正能量话题，提升学生对我国矿产资源研究成果和前景的自信心和自豪感；

2）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责任教师的开课之前提出，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：权彪

孔凡凡

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05545

《矿物岩石学基础》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

本课程是一门专业选修课程，其先修课程为普通地质学，该课程适用于水文与水资源工程专业或其他非地质类专业。课程内容分为矿物学和岩石学两部分。矿物学部分主要介绍矿物的化学成分和内部结构、矿物单体的结晶习性、矿物集合体形态、矿物的物理性质、矿物的分类和命名、常见金属矿物和非金属矿物的矿物学性质和鉴定特征。岩石学主要介绍岩浆岩、沉积岩、变质岩的化学和矿物组成、岩石的结构和构造、分布以及产状等基本特征和岩石的分类命名。

一、课程目标

教学总目标：

本课程的教学目标是以课堂理论教学与实验相结合，使学生了解并掌握矿物岩石的相关概念，熟悉常见造岩矿物的矿物学习性和鉴定特征，基本掌握三大岩类的化学和矿物组成、岩石的结构和构造、分布以及产状等基本特征和岩石的分类命名。使学生掌握矿物岩石学的基本知识和肉眼鉴定和描述矿物的基本技能，及其在资源勘探、水文地质等方面的研究意义和应用，为后续课程的学习打下坚实的基础。

教学分目标：

通过理论学习和实验，帮助学生完成以下3个课程目标以达成毕业要求，具体支撑的毕业要求指标点如表1。

教学目标1：

掌握矿物岩石学基础概念，熟悉矿物岩石学基础理论知识，初步习得肉眼鉴定和描述矿物及岩石的基本技能（支撑本专业毕业要求2-1）。

教学目标2：

掌握常见造岩矿物的鉴定特征，以及常见岩浆岩、沉积岩和变质岩的矿物成分、结构、构造特征和岩石的命名方法（支撑本专业毕业要求2-3、12-2）。

教学目标3：

掌握主要岩石类型基本特点、成因及其在资源勘探、水文地质等方面的研究意义和应用（支撑本专业毕业要求2-3、4-3）。

教学目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，从而使学生对学校、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，支撑本专业毕业要求9-1）。

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； |
| 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。  12-2：具备自主学习、终身学习的意识和能力，能够通过不断学习提高自身能力，适应社会和专业的发展。 |
| 课程目标3 | 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。 |
| 课程目标4 | 9-1：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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握矿物、岩石的概念。  熟悉矿物岩石学的研究内容及研究方法。 | 0.5 |  |
| 2 | 第2章  矿物的化学成分和内部结构 | 熟悉晶格类型对矿物结构的影响。  掌握同质多象和类质同象的概念。  熟悉矿物的化学成分和化学式。 | 1.5 |  |
| 3 | 第3章  矿物的形态 | 掌握矿物单体的晶体习性。  熟悉矿物集合体的形态。 | 0.5 |  |
| 4 | 第4章  矿物的物理性质 | 掌握矿物的光学性质，包括矿物的颜色、条痕、光泽、和透明度及其相互关系。  掌握矿物的力学性质，包括解理、裂理和断口、硬度、弹性和挠性、脆性和延展性等。  了解矿物的其他物理性质，如比重、磁性、发光性、电学性质、热学性质等。 | 1.5 |  |
| 5 | 第5章  矿物的分类和命名 | 了解矿物的命名原则。  掌握矿物的晶体化学分类。 | 0.5 |  |
| 6 | 第6章  矿物各论 | 掌握常见金属矿物和非金属矿物的矿物学性质和鉴定特征，重点掌握硅酸盐类矿物性质和鉴定特征。 | 1.5 |  |
| 7 | 第7章  岩浆岩的基本特征 | 掌握岩浆与岩浆岩的概念，岩浆岩的物质成分。  掌握岩浆岩的结构和构造。  熟悉岩浆岩的产状和相。  掌握岩浆岩的分类。 | 2 |  |
| 8 | 第8章  岩浆岩的主要类型 | 掌握超基性岩类，基性岩类，中性岩类以及酸性岩类成分与结构特征。  了解碱性岩类、脉岩类和火山碎屑岩类。 | 3 |  |
| 9 | 第9章  岩浆岩的成因概述 | 了解岩浆岩的分布与区域构造的关系。  了解岩浆的起源，熟悉岩浆的演化规律。  了解岩浆岩的成因。 | 1 |  |
| 10 | 第10章  沉积岩的形成过程及其特征 | 熟悉沉积岩的形成过程。  了解沉积岩的物质成分。  掌握沉积岩的结构和构造特征。  了解沉积岩的裂隙、颜色。 | 2 |  |
| 11 | 第11章  陆源碎屑岩类 | 熟悉陆源碎屑岩的一般特征。  掌握陆源碎屑岩的分类方法，熟悉砾岩类，砂岩类，粉砂岩类，泥质岩类的特征。 | 1 |  |
| 12 | 第12章  内源沉积岩类 | 熟悉内源沉积岩的一般特征。  掌握内源沉积岩的分类方法，熟悉碳酸盐岩类的特征，了解硅质岩类。 | 1 |  |
| 13 | 第13章  变质作用及变质岩的基本概念 | 掌握变质作用及变质岩的概念，变质作用影响因素，变质作用的类型。  熟悉变质作用的方式，了解变质岩的物质成分。  掌握变质岩的结构和构造。  了解变质岩的分类，熟悉常见变质岩类型。 | 2 |  |
| 14 | 第14章  变质岩的类型 | 熟悉动力变质岩类，区域变质岩类，混合岩化作用和混合岩，接触变质作用及其岩石，气-液变质作用及其岩石。 | 2 |  |
| 合计 | |  | 20 |  |

**2．实验安排内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 常见矿物的鉴定 | 观察并鉴定常见硫化物(黄铜矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等)、氧化物(磁铁矿、赤铁矿、铝土矿、石英)和含氧盐矿物(石膏、重晶石、方解石、白云石、橄榄石、石榴子石、辉石、角闪石、云母、红柱石、绿帘石、电气石、绿泥石、蛇纹石、高岭石、蒙脱石、正长石、斜长石等)。 | 2 |
| 2 | 超基性和基性岩手标本鉴定 | 观察并鉴定超基性岩(橄榄岩、纯橄岩、角闪石岩、辉石岩)和基性岩(辉长岩、辉绿岩、玄武岩、斜长岩等)标本。 | 2 |
| 3 | 中性岩、酸性岩和脉岩手标本鉴定 | 观察并鉴定中性岩(闪长岩、闪长玢岩、安山岩等)、酸性岩(花岗岩、花岗斑岩、流纹岩、花岗闪长岩)和脉岩(煌斑岩、伟晶岩、细晶岩)标本。 | 2 |
| 4 | 碎屑岩手标本鉴定 | 观察并鉴定砾岩和角砾岩、不同粒度和成分的砂岩；粉砂岩、泥岩和页岩。 | 2 |
| 5 | 碳酸盐岩和硅质岩手标本鉴定 | 观察并鉴定石灰岩(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、白云质灰岩等)、白云岩、燧石岩等。 | 2 |
| 6 | 变质岩手标本鉴定 | 观察并鉴定蛇纹岩、云英岩、大理岩、石英岩、矽卡岩类、板岩、千枚岩、片岩、片麻岩、粒岩、混合岩类。 | 2 |
| 合计 | |  | 12 |

三、课程思政设计

1，绪论部分，引导学生正确认识我国地球化学发展和研究现状，在教学过程中加入正能量话题，提升学生对我国矿物岩石学研究成果和前景的自信心和自豪感。

2，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守职业操守，具备职业道德。

3，在矿物学各论和岩石各论章节，引导学生关注地质学史，学习一代代地质学者为学科做出的贡献，培养学生的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人应具有博士学位、讲师及以上职称，具有3年以上从事地质学教学与科研工作经历。主讲教师应具有硕士及以上学位、讲师及以上职称，教师应具有较丰富实际工作经历，以及足够的教学能力和专业水平。

五、教材及教学参考

1. 戈定夷, 田慧新, 曾若谷.矿物学简明教程.地质出版社，1998.

2. 乐昌硕. 岩石学.地质出版社，1992.

3. 路凤香, 桑隆康.岩石学.地质出版社，2002.

4. 翟淳. 岩石学简明教程.地质出版社，1990.

六、教学组织

1.教学构思

本课程在教学过程中以教学大纲为核心，结合国内外最新科研成果，进行矿物岩石学系统化的教学。该课程同时注重激发学生的学习兴趣，引导学生的主动参与学习过程，培养学生自主学习能力。

2.教学策略

教师在教学过程中应重视理论和实践的结合，重视实验环节，培养学生的实践能力,注重教学方法创新，加强形象化教学，采用多种教学手段增强学生的感性认识，增强课堂趣味性并提高教学效果。

3.教学手段

本课程采用课堂讲授和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4.教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

七、课程考核

本课程考核采取过程评价与目标评价相结合的方式，根据平时成绩和结课论文成绩综合评定，平时实验、作业成绩占50%，结课论文成绩占50%。

结课论文评分标准：a.资料详实程度，观点是否明确（50%）

b.论证充分程度，结论是否正确（30%）

c.格式是否符合要求（20%）

八、说明

1. 矿物岩石学是一门实践性很强的课程，应注意培养学生的动手能力；

2. 本课程教学质量标准变更应由课程负责人提出，专业负责人审批，并报学院与教务部备案。

制定者：张晓丽

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05554

《钻探工程》课程教学质量标准

24学时（课内学时） 1.5学分

8学时（课外学时） 0.5学分

本课程是专业大类基础选修课程，适合资源勘查工程专业。先修课程普通地质学、工程力学、机械制图等。本课程主要讲述内容：钻探设备组成、钻探管材及常用工具，硬质合金、金刚石钻进及冲击回转钻进技术，岩矿芯采取工艺技术，钻孔弯曲测量与预防，水文水井钻井与成进工艺，钻孔灌注桩及高压旋喷桩等桩基施工工艺技术。

通过本课程的学习，使学生系统掌握钻探工程的基本理论、基本知识和基本技能，为后续课程的学习和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。

一、课程目标

课程总目标：

本课程在重点讲述传统的钻探工艺技术的基础上，强化国内外最新钻进设备与工艺技术系统知识体系，同时引入不同领域钻探技术应用发展前沿。既深化理解传统成熟的钻探理论，又融合了相关领域先进理论和最新技术的发展。在教学内容上，对钻探工程内容进行重组和整合，突出理论联系实际，课程注重基础性、系统性、完整性和实用性，并注入现代科研成果，便于引导式教学和学生自学。通过本课程的学习，让学生全面掌握钻探工程工艺技术，初步具有发现问题、分析问题和解决问题的能力。有利于学生全面了解钻探技术及其社会生产应用和技术交叉，从而激发专业创新思维。

教学分目标：

教学目标1：

掌握钻探技术基本方法，熟悉钻进设备及工具，初步了解钻探技术的工作关键参数。（支撑本专业毕业要求1-2）

教学目标2：

结合不同应用领域，熟悉不同钻进方法的工艺流程和设备，了解其应用优缺点。（支撑本专业毕业要求6-1）

教学目标3：

结合不同钻探目标及其工程特殊性，了解矿山勘探、能源开采、市政工程等不同领域钻探技术的最近发展前沿与应用，未来学科交叉点和工程实践。（支撑本专业毕业要求6-6）

教学目标4：

将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、批判性科学思维、人格养成教育等融入到课程中，使学生认识到我们的工作不仅可以改善国家资源战略平衡，还可以加快国家基础设施建设，合理利用资源，珍惜环境，更好地提高国民生活和生产水平；培养学生树立正确的工程观、专业观，建立其社会责任感与担当意识，为了实现社会更高远的发展目标而努力。

二、课程内容、要求及学时分配

1．主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解钻探工程的分类、应用和内容；钻探工程与其他学科关系；熟悉钻探工程发展简史（支撑课程目标1、2、6）。

2）教学内容

（1）钻探工程的分类、应用和内容；（2）钻探工程与其他学科关系；（3）熟悉钻探工程发展简史。

3）重点和难点

钻探工程的分类、应用、内容，钻探工程与其他学科关系，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合相关国际时政热点撰写钻探在矿产资源中的应用对世界格局的影响。

2岩芯钻探设备及钻具（2学时）

1）教学目标

了解基本的岩心钻探设备及钻具的组成；了解不同钻探技术特征和经济指标（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）岩心钻探设备及钻具的组成；（2）不同钻探技术设备特征和经济指标。

3）重点和难点

钻探设备及钻具的相容性；不同钻探技术设备特征和经济指标。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：查阅文献并结合身边工程实例说明钻探工程设备发展的趋势和应用现状。

3钻进方法（6学时）

1）教学目标

掌握硬质合金钻进、金刚石钻进、冲击回转钻进等多种典型方法及其钻井规程，熟悉影响不同钻进方法的适用地层和工程目标（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）硬质合金钻进、金刚石钻进、冲击回转钻进等多种典型方法；（2）影响不同钻进方法的适用地层和工程目标。

3）重点和难点

各种钻进方法的工艺操作规程；不同钻进方法的适用地层与工程目标最优配置。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献了解当即前沿钻探技术规程的发展趋势与优缺点。

4章岩矿芯采取（6学时）

1）教学目标

了解岩矿芯采取的基本要求；掌握单层、双层岩芯管取芯钻进工艺。（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）岩矿芯采取的意义和基本要求；（2）单层、双层岩芯管取芯钻进工艺。

3）重点和难点

岩矿芯采取的目标，工程要求，实践困难；单层双层岩心管取芯工艺地层适用特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献探讨当今取心工艺设备发展前沿和工艺运用情况。

5钻孔弯曲（2学时）

1）教学目标

熟悉钻孔弯曲的机理，地质、设备因素；掌握钻孔弯曲测量与预防工艺技术。（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）孔弯曲的机理和工程要求；（2）钻孔弯曲测量与预防工艺技术。

3）重点和难点

孔弯曲的地质、设备因素；钻孔弯曲测量方法与预防孔弯工艺技术。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献探讨当今钻探设备对钻孔弯曲测量预防设备工艺发展情况。

6水文水井钻井及成井工艺（4学时）

1）教学目标

了解水文水井钻设备工艺组成、泥浆循环工艺特征；掌握水文水井钻井结构设计、钻井工艺、成井工艺。（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）水文水井钻设备工艺组成；（2）水文水井钻井结构设计、钻井工艺、成井工艺。

3）重点和难点

水文水井钻设备特征，泥浆循环工艺；水文水井钻井结构设计、钻井工艺、成井工艺。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献探讨水文水井钻井发展前沿和工艺适用工程条件。

7桩基础施工与工艺（2学时）

1）教学目标

掌握经典市政基础工程施工技术及其应用，城市基础工程施工管理（支撑课程目标2、6）。

2）教学内容

（1）钻孔灌注桩施工工艺技术；（2）掌握高压旋喷桩施工工艺技术。

3）重点和难点

不同桩基施工设备和工艺特征，适用地层条件和应用优缺点。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献城市基础工程施工设备发展前沿和工艺适用情况。

2．实验安排内容

1钻头、取芯钻具及液动冲击器观察实验

1）实验内容及要求

硬质合金钻头、金刚石钻头、取芯钻具和液动冲击器等结构观测、描述及绘图（支撑课程目标2）。

2）教学方法

（1）采用讲授法和实践观摩法教学方式；

（2）课后作业：要求提交现场实习设备结构描述和绘图报告。

2 钻探设备观察实验

1）实验内容及要求

各类钻机及往复泵拆装，分析其结构和原理特点（支撑课程目标2）。

2）教学方法

（1）采用讲授法和实践观摩动手操作法教学方式；

（2）课后作业：要求提交现场实习设备结构描述和构件工作机理的报告。

3钻探工艺取芯钻进综合实验

1）实验内容及要求

操作钻机、钻具组合，技术参数确定（支撑课程目标2）。

2）教学方法

（1）采用讲授法和实践操作法教学方式；

（2）课后作业：要求提交现场实习设备工艺特征描述和技术优化设计报告。

4泥浆实验

1）实验内容及要求

各类泥浆参数测量设备，泥浆试验演示和参数优化原理（支撑课程目标2）。

2）教学方法

（1）采用讲授法和实践操作法教学方式；

（2）课后作业：要求提交现场实习设备仪器描述和泥浆参数设计报告。

三、课程思政设计

1，概述部分，引导学生正确认识钻探工程发展和研究现状，在教学过程中运用大量工程应用实例来展示国内外钻探技术的进化历程，尤其通过我国近年来作为“基建狂魔”，完成了多项世界级超级工程的壮举，激发同学们改变世界的雄心！同时结合能源环境话题，对我国在城市化进程中不断提升普罗大众的生活环境、城市空间美感、出行快捷的体验来提升学生们自信心和自豪感，同时增进学生对国家社会主义核心价值观有了更准确和深入的理解，从而更加迫切为投身到未来社会建设中而尽一份力的家国情怀。

2，结合不同学科专业与地球自然资源的依存关系，阐明人类需求与地球资源平衡的关系，考虑人类社会对地球和自然改造的深刻影响，注重工程施工与地球环境保护的利害关系，提升工程施工的创新思维，从短期社会经济价值的持续性、依赖性来指导深层次的矛盾，引导学生关注地球资源与人类环境问题，增加学生职业道德使命感和社会责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有资源勘查工程与地质工程专业及其隶属或相近方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有具有资源勘查工程与地质工程专业及其隶属或相近方向博士学位或受聘地质类学科中级及以上职称，且具有累计2年以上现场实践经验的教师。

五、教材及教学参考

教材

《岩土钻掘工程学》，李巨龙主编，徐州，中国矿业大学出版社，2005

参考书

1.《钻探工艺学》，李世忠主编，北京，地质出版社，1992

2.《钻井工程技术手册》，赵金洲主编，北京，石油工业出版社，2011

3.《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

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

六、教学组织

1. 教学构思

本课程是一门实践性很强的课程，非常强调理论与实践的统一。在教学过程中，一方面要融合传统钻探工艺技术和现代钻探新技术，让学生在有限的课时之内，既学到传统的理论和技术，又能掌握最新的技术，能应用到实践工程中去；另一方面，建立基础理论与专业技术之间的传承关系，这是本课程的教学重点和难点。

2. 教学策略

针对本课程专业性强，信息量大的特点，课堂教学强化基本理论和基本知识，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。改革教学方法，采用启发式、讨论式、开放式教学，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。通过课堂提问、讨论、布置一定量的课外作业、定期答疑辅导及课堂测验等方式来加强学生对课程内容的消化吸收，以期达到最佳的教学效果。

同时，鉴于本研究处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据课程时长对其讲授内容进行适当取舍。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授、研讨以及课内外实验相结合教学方法，进行探究式与体验式教学；结合课前预习、课后回顾进行沉浸式学习，将理论知识与化石学习融入到日常社会生活中，随时发现与体验相关知识点。教师在教学过程中应注重方法性、趣味性，拓展性。通过教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的兴趣，“情景化”案例分析，加强具象化、体验化教学，在唤起好奇心同时提高教学效果。通过调研作业来提升学生的逻辑推理、分析和思考能力，从“知识课堂”向“能力课堂”转变。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

七、课程考核

课堂学习讨论及课后反馈表现（30%）+课程考试（70%）。

1.过程性考核（30%）

课堂学习反馈、课后作业表现、过程学术论文、调研报告、作业测评、阶段性测试等

2.结果性考试（70%）

考试（闭卷）

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。4

（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：对期末考试试卷进行分析，结合日常教学、学生问卷调查与座谈等进行分析，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

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：夏筱红

审定者：王爱宽

批准者：刘志新

课程编号：M05555

《含煤地层古生物学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

含煤地层古生物学是一门专业大类基础选修课程；其先修课程是普通地质学、古生物学与地层学；适用资源勘查工程专业；该课程主要讲述含煤地层及其古生物，寻找含煤地层的形成及其演变规律，进行含煤地层的划分和对比，进而指导煤炭及其相关资源的勘查与生产。通过该课程的学习，使学生掌握含煤地层古生物学的基本概念、基本理论和基本方法，具备对含煤地层重点古生物门类的鉴识和应用能力，为解决含煤地层的时代划分和对比，掌握各个地史时期含煤地层典型剖面特征，了解重要的构造运动对聚煤期古地理、古构造格局和古气候的影响；同时，掌握含煤地层古生物学的应用，使学生初步具备分析和解决地质问题的能力。

一、课程目标与毕业要求

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握含煤地层古生物学的相关概念，熟悉含煤地层古生物学的基本理论，初步掌握其研究方法、地层划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解含煤地层古生物演化的基本规律，为今后从事含煤地层矿产资源的勘查与生产及研究构造运动对聚煤期古地理、古构造格局和古气候的影响等领域的工作打下基础。

结合含煤地层古生物学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）。

1）课程目标1：了解并掌握含煤地层古生物学的相关概念，熟悉含煤地层古生物学的基本理论，初步掌握其研究方法、地层划分和对比的基本技能，了解地壳及生物界的演化历史，了解含煤地层古生物演化的基本规律和应用（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2，通过本课程的学习，使学生理解并掌握含煤地层古生物学的科学思维方式，树立正确的地球历史发展观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3，通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）课程目标4：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护生物与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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握含煤地层古生物学相关基本概念、研究内容和研究方法，了解地壳和生物界演化历史和学科分支，熟悉古生物学和地层学的前沿问题。

2）教学内容

（1）煤系基本概念；（2）含煤地层古生物学研究内容和研究方法；（3）含煤地层古生物学应用。

3）重点和难点

含煤地层古生物学研究内容、研究方法及应用，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

2 煤炭资源时间上的分布（2学时）

1）教学目标

了解地质历史时期各聚煤期，尤其是中国晚古生代、中生代和新生代煤层发育程度。

2）教学内容

（1）晚古生代；（2）中生代；（3）新生代

3）重点和难点

（1）高等植物形成的煤层；（2）不同时期形成煤层的变质程度。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

3 煤系和煤层中化石的保存类型（2学时）

1）教学目标

了解含煤地层划分对比的化石保存类型，掌握煤层中植物化石的保存类型。

2）教学内容

（1）含煤地层中动植物化石及其地层划分对比意义；

（2）中国含煤地层和煤层中植物化石的保存类型。

3）重点和难点

煤中植物化石的保存类型及其研究方法

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

4 含煤地层植物群（4学时）

1）教学目标

了解植物的演化阶段和高等植物的基本特征，掌握各聚煤期的成煤植物群。

2）教学内容

（1）植物的演化阶段；

（2）聚煤期成煤植物群；

（3）聚煤期常见植物化石代表、生态特征及其聚煤作用。

3）重点和难点

聚煤期常见的植物化石代表、生态特征、地史分布及其聚煤作用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

5煤中植物残体（4学时）

1）教学目标

了解煤中植物残体类型，掌握植物残体或器官研究内容及应用。

2）教学内容

（1）煤核；

（2）孢粉及孢粉相分析；

3）重点和难点

煤核与古植物，孢粉相分析。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

6中国含煤建造特征（2学时）

1）教学目标

了解中国晚古生代、中生代和新生代各典型含煤建造的基本特征；了解含煤建造形成的构造背景和聚煤期古地理变迁；掌握煤系及煤层中化石群落分析的内容及古生态学意义，分析不同类型含煤建造的形成环境和聚煤规律。

2）教学内容

（1）中国含煤建造特征；

（2）含煤地层化石群落分析；

（3）聚煤期沉积环境与韩美性。

3）重点和难点

中国晚古生代、中生代和新生代各典型含煤建造的基本特征；通过含煤地层化石群落分析，掌握聚煤期古地理、古气候分析方法及其判别标志。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位或副教授及以上职称，具有5年以上从事古生物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，从事本方向研究3年以上，由本专业较全面的知识结构，以及足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

无具体教材，依据相关文献及研究成果组织教学内容。

五、教学组织

1. 教学手段

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

2. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，作业成绩占10%，期末考试成绩占70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业等。采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1.面向资源勘查工程专业，课程开展过程中可根据含煤地层古生物学的最新研究成果，进行教学内容的适当调整；。

2. 在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，；

3. 在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：权 彪

孔凡凡

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05556

《结晶学与矿物学》课程教学质量标准

24学时（校内学时） 1.5学分

结晶学与矿物学课程是资源勘查工程专业主干课程；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。本课程分为结晶学和矿物学两部分，结晶学部分主要讲述晶体的基本性质、晶体对称规律和晶体的对称分类以及晶体化学的基本理论；矿物学部分讲述矿物的化学成分、形态、物理性质、分类命名以及常见矿物矿物学性质、鉴定特征、成因产状和主要用途；通过本课程的学习学生可掌握结晶学、矿物学的基础理论和基本知识，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，使学生系统掌握结晶学和矿物学的基础理论、基本知识和基本技能。掌握用肉眼观测、描述和鉴定矿物的基本技能。本课程着重培养学生的矿物鉴定的实践能力，要求掌握常见造岩矿物的宏观鉴定特征，了解常见矿物的成因、用途及矿物学在资源勘探和矿山地质等方面的应用。为后续课程的学习打下坚实的基础。

教学分目标：

教学目标1：掌握晶体的概念、晶面发育的一般规律和晶体的基本性质；掌握对称要素、对称操作、对称型和晶体的对称分类；基本掌握十四种空间格子类型；掌握单形和聚形的分析和命名、晶体定向和确定晶面符号的方法、晶体的规则连生以及晶体实际形态的影响因素；基本掌握格子构造和晶体理想形态的关系。（支撑本专业毕业要求1-3）

教学目标2：掌握矿物的化学成分和内部结构、同质多象和类质同象的概念和研究意义；从晶体结构的角度出发，基本掌握矿物的形态、矿物物理性质的成因，基本掌握矿物的标型特征；掌握矿物的分类和命名。掌握鉴定矿物的基本方法和常见矿物的宏观鉴定特征；重点掌握硫化物、氧化物、硅酸盐类、碳酸盐类等的晶体结构特征及其和物理性质之间的关系。（支撑本专业毕业要求1-3）

教学目标3：了解常见矿物的成因、用途及矿物学在资源勘探和矿山地质等方面的应用及意义。（支持本专业毕业要求4-3）

教学目标4：课程教学过程中通过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。将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、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。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求7-3）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标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。 |
| 课程目标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。 |

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  晶体的基本性质 | 掌握晶体的定义；  掌握空间格子构造的一般规律，晶质、非晶质和准晶态物质的区别；  掌握晶体的基本性质；  了解布拉维法则、科塞尔理论、螺旋生长理论等，面角守恒定律及其意义； | 2 |  |
| 2 | 第2章  晶体的对称 | 掌握晶体对称的特点；  掌握对称面、对称轴、对称中心和旋转反伸轴的概念和操作方法；  掌握对称定律及对称要素的组合定律；  熟悉常见的对称型；  掌握晶体按对称分类的体系；  熟悉十四种空间格子； | 2 |  |
| 3 | 第3章  单形和聚形 | 掌握单形的概念；  了解单形的推导方法；  熟悉47种几何单形，重点掌握20种左右常见单形；  掌握几何单形、结晶单形和聚形的概念；  掌握从聚形中分析单形的步骤和方法； | 1 |  |
| 4 | 第4章  晶体定向和晶面符号 | 掌握整数定律，晶面米氏符号、单形符号的概念；  掌握晶体定向的原则、各晶系晶体定向方法和晶体常数特点；  熟悉最常见单形的形号；  熟悉晶带、晶带定律和晶棱符号； | 1 |  |
| 5 | 第5章  晶体的规则连生 | 了解实际晶体与理想晶体的异同；  掌握平等连生，双晶的概念、双晶轴、双晶面、双晶接合面、双晶类型、双晶律和双晶的识别方法；  了解双晶的形成方式；  掌握矿物中常见的双晶类型； | 1 |  |
| 6 | 第6章  矿物的化学成分和内部结构 | 了解等大球体的紧密堆积原理；  熟悉配位数和配位多面体的概念；  掌握晶格类型对矿物结构和性质的影响；  掌握同质多象和类质同象的概念；  掌握矿物的化学成分和化学式； | 3 |  |
| 7 | 第7章  矿物的形态 | 了解矿物形态的研究意义；  掌握矿物单体的晶体习性；  掌握矿物集合体的形态； | 1 |  |
| 8 | 第8章  矿物的物理性质 | 掌握矿物的光学性质，包括颜色、条痕色、光泽和透明度及其相互关系；  掌握矿物的力学性质，包括解理、裂理和断口、硬度、弹性和挠性、脆性和韧性等；  掌握矿物的其他物理性质如比重、磁性、发光性、电学性质、热学性质等。  了解矿物性质的成因和影响因素。 | 3 |  |
| 9 | 第9章  形成矿物的地质作用 | 掌握形成矿物的地质作用和矿物共生组合；  熟悉矿物的世代及矿物形成顺序的判别；  掌握矿物的标型特征； | 2 |  |
| 10 | 第10章  矿物的分类和命名 | 熟悉矿物的命名原则  掌握矿物的晶体化学分类； | 1 |  |
| 11 | 第11章  自然元素、硫化物及其类似化合物、氧化物和氢氧化物 | 熟悉常见自然元素大类矿物的矿物学性质；掌握硫化物的晶体化学和物理性质及其成因；  掌握氧化物和氢氧化物的晶体化学和物理性质及其成因；  掌握常见氧化物和氢氧化物大类矿物的矿物学性质； | 3 |  |
| 12 | 第12章  含氧盐、卤化物 | 掌握硅酸盐的晶体结构类型及其与矿物物理性质的关系；  熟悉层状硅酸盐中粘土矿物的结构和分析方法；  掌握碳酸盐和硫酸盐的晶体结构和物理性质；  了解其他含氧盐的物理性质；  掌握常见含氧盐大类矿物的矿物学性质；  熟悉卤化物的晶体化学、物理性质和成因特点；  掌握常见卤化物大类矿物的矿物学性质； | 4 |  |
| 合计 | |  | 24 |  |

三、课程思政设计

1、矿物的分类命名，以及矿物各论部分均可以引入案例，引导学生正确认识我国矿物学发展和研究现状，在教学过程中加入正能量话题，提升学生对我国矿物学研究成果和前景的自信心和自豪感。

2、将社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、环境保护等融入到课程中，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。

3、职业素养教育贯穿整个课程过程中，在教授专业知识和技能的同时潜移默化的培养学生的职业道德和敬业精神。

四、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。

五、教材及教学参考

1. 主体教材

《结晶学及矿物学》，赵珊茸，第三版,高等教育出版社，2017

《结晶学与矿物学》,李胜荣，地质出版社，2012

1. 参考教材

《结晶学导论（第三版）》，罗谷风编，地质出版社，2015

《矿物学简明教程（第二版）》，刘显凡、孙传敏，地质出版社，2010

《结晶学及矿物学》（上、下）潘兆橹，中国地质大学出版社，1993

《应用矿物学》,潘兆橹，万朴主编，武汉工业大学出版社，1993

六、教学组织

1．教学构思

本课程具较强的理论性和实践性，要求学生掌握结晶学和矿物学的基础理论、基本知识和基本技能。本课程在教学过程中以教学大纲为主线，结合国内外最新研究成果，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，灵活采用不同的教学方式提升教学效果。

1. 教学策略

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。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

授课教师除了组织课堂研讨外，还应向学生提供答疑；本课程安排有课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考试（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容和比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

1.过程性考核（30%）

过程考核由考勤、课堂测试和作业成绩构成，其中考勤和课堂表现占比10%，作业成绩占比20%。

2.结果性考试（70%）

考试形式为闭卷考试。

八、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：金洪波

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05557

《晶体光学及光性矿物学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

《晶体光学及光性矿物学》课程是资源勘查工程专业的专业主干课程；其先修课程是《普通地质学》；适用资源勘查工程专业本科生。该课程主要讲述常见造岩矿物的晶体光学性质及在偏光显微镜下鉴定；通过该课程的学习，使学生掌握晶体光学、光性矿物学基础理论、基本知识及用偏光显微镜鉴定、描述矿物和岩石的基本技能。

一、课程目标

教学总目标：

通过本课程的学习，让学生熟悉晶体光学和光性矿物学的基本理论；掌握偏光显微镜的构造和调节、使用方法；掌握单偏光、正交偏光和锥偏光系统下常见造岩矿物的晶体光学性质的观察和测定方法；掌握在偏光显微镜下透明矿物薄片的系统鉴定方法，能够系统地对主要造岩矿物进行鉴定并能较准确地命名。

教学分目标：

结合《晶体光学及光性矿物学》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指标点（表1）

教学目标1：

熟悉晶体光学和光性矿物学的基本理论；掌握偏光显微镜的构造和调节、使用方法；单偏光、正交偏光和聚敛偏光系统下的晶体光学性质的观察和测定方法（支撑本专业毕业要求1-3）；

教学目标2：

掌握在偏光显微镜下透明矿物薄片的系统鉴定方法，能够系统地对主要造岩矿物进行鉴定并能较准确地命名（支撑本专业毕业要求2-1）；

教学目标3：

课程教学过程中通过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。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立现代地球科学意识。结合本课程薄片鉴定的特点，以小见大、见微知著，充分激发学生对地球科学的探索热情，打下牢固的专业基础，鼓励同学们了解新的研究方法和岩石学内容的新进展。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求12-1）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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3 | **12-1**：了解自然科学、工程及以煤为主化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外发展动态，认识到不断探索和学习的必要性和重要性；  **课程思政**：正确认识专业特色，树立专业自信，并建立现代地球科学意识。 |

二、课程内容、要求及学时分配

主要教学内容

1 绪论及晶体光学基本原理（4学时）

1）教学目标

掌握晶体光学及光性矿物学相关基本概念、了解晶体光学的研究内容和研究方法（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）光的基本性质；

（2）光性均质体和光性非均质体；

（3）双折射和双折射率；

（4）掌握光率体的概念。

3）重点和难点

光性均质体和光性非均质体、双折射和双折射率、光率体的概念，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：复习上课讲解的内容，完成课后思考题，巩固晶体光学的基本概念。

2 单偏光系统下晶体的光学性质（4学时）

1）教学目标

了解偏光显微镜的结构与组成，单偏光装置及特点；熟悉矿物的结晶习性与切面形态，矿物的解理，解理夹角的测量；熟悉矿物的颜色、多色性和吸收性；熟悉矿物的突起与折射率（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）掌握单偏光装置及特点；

（2）熟悉矿物的结晶习性与切面形态，矿物的解理，影响解理可见性的因素，解理夹角的测量；

（3）熟悉矿物的颜色、多色性和多色性公式，吸收性和吸收公式；

（4）矿物的边缘、贝克线及其成因，糙面、突起和闪突起，突起等级与折射率的关系。

3）重点和难点

偏光显微镜的操作；解理夹角测量；矿物的多色性和吸收性；贝克线、突起与折射率。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合课程讲授内容练习偏光显微镜的操作，熟悉单偏光装置，完成对应的实验内容（实验1-3），并撰写实验报告。

3 正交偏光系统下晶体的光学性质（4学时）

1）教学目标

掌握正交偏光系统的进入与调试方法；掌握白色偏光的干涉；掌握补色法则及补色器的使用；熟悉正交偏光镜下晶体光学性质的观察和测定（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）掌握正交偏光系统的装置及调试；

（2）掌握白色偏光的干涉：干涉色级序、异常干涉色、光程差公式、干涉色色谱表；

（3）补色器及补色法则、消色；

（4）熟悉正交偏光镜下晶体光学性质的观察和测定：最高干涉色、最大双折率、消光类型、消光角、延性及双晶。

3）重点和难点

正交偏光系统的装置及调试；白色偏光的干涉；补色器及补色法则、消色；正交偏光镜下晶体光学性质的观察和测定。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合课程讲授内容练习偏光显微镜的操作，熟悉正交偏光装置，能够正确进入正交偏光系统，并完成对应的实验内容（实验4-6），撰写实验报告。

4 聚敛偏光下晶体的光学性质（2学时）

1）教学目标

掌握聚敛偏光系统的装置及调试；熟悉一轴晶、二轴晶的各种切面方向的干涉图及光性符号的判别（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）掌握聚敛偏光系统的装置及调试；

（2）熟悉一轴晶的各种切面方向的干涉图及光性符号的判别；

（3）二轴晶的各种切面方向的干涉图及光性符号的判别。

3）重点和难点

聚敛偏光系统的装置及调试；一轴晶、二轴晶的各种切面方向的干涉图及光性符号的判别。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合课程讲授内容练习偏光显微镜的操作，熟悉聚敛偏光装置，能够正确进入聚敛偏光系统，并完成对应的实验内容（实验7-8），撰写实验报告。

5 透明矿物薄片的系统鉴定（2学时）

1）教学目标

掌握矿物薄片系统鉴定的内容和方法；熟悉常见造岩矿物的光学性质（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）掌握矿物薄片系统鉴定的内容和方法；

（2）熟悉常见造岩矿物的光学性质。

3）重点和难点

综合使用三种（单偏光、正交偏光以及聚敛偏光）光学系统，系统鉴定光学矿物薄片的内容和方法；熟悉常见造岩矿物的光学性质及鉴定特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合课程讲授内容练习偏光显微镜的操作，熟悉三种光学系统的使用与切换，能够综合使用三种偏光系统对矿物薄片进行系统鉴定，熟悉常见造岩矿物的鉴定特征，完成对应的实验内容（实验9-12），撰写实验报告。

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、线上课程及教学参考

1. 建议教材

《晶体光学》，汪相编著，南京大学出版社，2010；

2. 教学参考书

《光性矿物学》，王德滋、谢磊编著，科学出版社，2008；

《透明造岩矿物与宝石晶体光学》，曾广策主编，中国地质大学出版社，1997

《简明光性矿物学》，曾广策编著，中国地质大学出版社，1998

《光性矿物学教程》，杨承运编，地质出版社，1989

《岩石学简明教程》.翟淳主编.地质出版社，1991

五、教学组织

1. 教学构思

该课程具较强的理论性和实践性，主要采用课堂教授，采用多媒体组织教学，给学生直观呈现矿物的晶体光学特征，以及偏光显微镜的操作方法。在教学方法和教学手段上，

2. 教学策略

理论教学与实验教学要紧密结合，要非常重视实验教学环节，建议实验室经常开放；实验内容的进一步掌握在后续的综合实习及岩石学课程中还需加强；课堂教学中要加强形象化教学，充分运用多媒体教学手段，增强学生的感性认识和空间想象能力，提高学生的形象思维、空间思维和系统思维的水平。

3. 教学手段

本课程采用课堂讲授和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

4. 教学服务

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业成绩和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，期末考试成绩占80%。其中，平时成绩由课堂测验（10%）和出勤（10%）组成；期末考试题型主要包括名词解释、简答、和论述题。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、出勤及实验表现等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核  方式 | 教学内容 | | 分值 | 课程目标 | 毕业要求内涵观察点 | 总分值 |
| 期末  考试 | 第1章 | 绪论及晶体光学基本原理 | 20 | 目标1、3 | 1-3、12-1 | 100分 |
| 第2章 | 单偏光系统下晶体的光学性质 | 20 | 目标1 | 1-3 |
| 第3章 | 正交偏光系统下晶体的光学性质 | 20 | 目标1 | 1-3 |
| 第4章 | 聚敛偏光下晶体的光学性质 | 10 | 目标1 | 1-3 |
| 第5章 | 透明矿物薄片的系统鉴定 | 30 | 目标1、2 | 1-3、2-1 |

（三）成绩评定

1课堂测验

课堂测验占总成绩的10%，由学生课堂测验成绩汇总结果构成。

2出勤

出勤成绩占总成绩的10%，该部分主要由教师上课过程中，点名、提问以及学生主动提问或回答问题支撑。

3. 期末考试

采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成80分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1. 晶体光及光性矿物学是一门实践性很强的学科，实验课教学环节贯穿于课程的始终，注意培养学生的实验操作能力；

2. 在教学方法和教学手段上上，要理论联系实际，加强形象化教学，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。运用好丰富的薄片及实验室资源，鼓励学生尽可能多的去实际操作显微镜，对薄片进行分析鉴定，培养学生薄片综合鉴定能力。

制定者：张晓丽

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05558

《岩浆岩石学和变质岩石学》课程教学质量标准

32学时 2学分

《岩浆岩石学和变质岩石学》课程是资源勘查工程专业的专业主干课程。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。本课程主要内容是认识岩浆岩和变质岩的矿物成分、结构、构造，学会岩石命名及岩石成因的基本分析；掌握岩浆作用、岩浆岩形成机制及其与地质构造等关系；掌握变质作用及相应岩石类型、变质带和变质相等相关概念，了解基于实验研究有关的理论研究对于变质岩形成作用的意义。通过本课程的学习，使学生学会岩石学的基本研究方法，并运用岩石学的基本理论解决地质、资源、能源等复杂工程问题，以适应地球科学的发展和相关领域的人才需求。

一、课程目标

通过本课程的学习，让学生熟悉岩石学的基本理论；掌握岩浆岩和变质岩的分类和命名方法，系统地对常见岩石的矿物成分、显微结构和构造进行鉴定并能准确地命名；基本掌握岩浆岩和变质岩岩石的成因及初步掌握在岩石薄片中提取相关地质成因的信息的方法；培养学生的理论分析能力和相关领域解决问题的能力。

结合相关课程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指标点（表1）

课程目标1：掌握岩浆岩和变质岩的矿物成分、结构和构造、产状、分类及命名等；掌握岩浆岩和变质岩的鉴定方法和鉴定技能。（毕业要求1-3）

课程目标2：基本掌握岩浆岩和变质岩的岩石成因及初步掌握在相应岩石薄片中提取相关地质成因信息的方法；（毕业要求2-1）

课程目标3：了解新的研究方法和岩石学内容的新进展。培养学生的理论分析能力和应用研究能力，具有创新意识和创新能力，培养学生在资源勘探、工程地质、矿山地质及相关领域从事科学研究、工作的能力。（毕业要求4）

课程目标4：培养学生对于资源、环境保护的专业意识；对于资源（能源）的可持续发展战略有清晰的认识和理解，树立学生强烈的时代责任感。（课程思政目标）

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 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  岩浆和岩浆作用 | 掌握岩浆的概念，岩浆的性质（密度、粘度、温度）及其影响因素；  掌握火成岩的产状和相  了解岩浆的侵位机制；  课程思政内容：了解岩石资源量、规模等 | 2 | 含课程思政内容 |
| 2 | 第2章  火成岩的基本特征与分类命名 | 掌握火成岩的化学成分，主要元素、微量元素、同位素；  掌握火成岩的化学成分分类（酸度分类、按里特曼指数的分类）；  熟悉火山岩系列和类型的划分，常用分类图解；  掌握火成岩的矿物成分分类，矿物的成因分类，矿物成分和化学成分的关系；  掌握火成岩结构的概念，结晶程度、绝对粒度和相对粒度、自形程度，结构分类，常见结构类型及其成因，研究结构的意义；  微观结构的类型和典型结构的成因解释；  掌握火成岩构造的概念，常见构造类型及其成因；  掌握火成岩的分类命名； | 6 |  |
| 3 | 第3章  超基性（超镁铁质岩）和基性岩类及其成因 | 掌握超镁铁岩基本特征，常见的共生组合及其成因，主要岩石类型，超镁铁岩的成因；  掌握基性岩的基本特征，结构构造，产状与矿产，主要岩石类型，玄武岩的成因； | 2 |  |
| 4 | 第4章  中性岩及其成因 | 掌握闪长岩－安山岩类的基本特征，结构构造，产状与矿产，主要岩石类型，安山岩的成因；  熟悉正长岩－粗面岩类、二长岩－粗安岩类、霞石正长岩－响岩类的基本特征，结构构造，产状与矿产，主要岩石类型；  了解碱性岩的成因 | 2 |  |
| 5 | 第5章  酸性岩类及其成因 | 掌握花岗岩－流纹岩类的基本特征，结构构造，产状与矿产，主要岩石类型；  掌握花岗岩的成因； | 2 | 含课堂研讨1学时 |
| 6 | 第6章  火山碎屑岩类 | 掌握火山碎屑物的类型及特征；火山碎屑岩的结构和构造、分类和主要岩石类型； | 2 |  |
|  | 第7章  岩浆的形成与演化 | 熟悉岩浆的形成，原生岩浆与派生岩浆；  掌握岩浆分异作用（结晶分异作用、由扩散产生的分异），岩浆的混合作用，同化混染作用； | 2 |  |
| 7 | 第8章  板块构造与岩石组合 | 掌握岩浆的形成与演化、板块构造与火成岩组合  课程思政内容：不同类型岩石的空间分布规律，资源分布的特点 | 2 | 含课程思政内容 |
|  | 第9章  变质作用概述 | 掌握变质作用的基本概念，变质作用因素（温度、压力、流体成分和时间）；  掌握变质作用机制的类型划分，变质结晶作用（重结晶作用和交代作用）、变形和变质分异；  掌握变质作用分类；  课程思政内容：变质岩资源分布，变质岩伴生的矿床 | 2 | 含课程思政内容 |
|  | 第10章  变质岩的基本特征和分类命名 | 掌握变质岩的化学成分和化学类型的划分，等物理系列和等化学系列；  掌握变质岩的矿物成分及其影响因素，五大化学类型变质岩的化学成分与矿物成分特点；  掌握变质岩的结构和构造的基本分类，变晶结构的一般特点和主要类型，变形结构；  掌握变质构造的主要类型；  掌握变质岩的岩相学分类和命名； | 2 |  |
|  | 第11章  变质岩的微观特征 | 了解各类变质岩中常见的变质矿物的显微特征；  掌握动力变质岩和区域变质岩中常见的显微变晶结构和显微变成构造；  了解变质岩矿物共生组合分析、变质相和变质相系； | 4 |  |
|  | 第12章  造山变质岩和混合岩岩 | 掌握造山变质作用的一般特征，造山变质岩的分类命名和主要类型，区域性混合岩及其成因 | 2 |  |
| 8 | 第13章  接触变质岩与断裂带动力变质 | 掌握接触变质作用及其岩石类型  熟悉断裂带动力变质岩 | 2 | 含课堂研讨1学时 |
| 合计 | |  | 32 |  |

2．课堂研讨教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 研讨课 | 1.生活中常见岩浆岩的类型，命名，鉴定方法  2.常见变质岩的类型，命名方法总结 | 2 |
| 合计 | |  | 2 |

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，为矿物岩石矿床学相关专业研究方向；

主讲教师：具有地质学专业或矿物学、岩石学、矿床学专业背景，中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

四、教材及教学参考

主体教材：

1．《岩石学》第2版，桑隆康，地质出版社，2012

2．《岩浆岩石学》（第二版），赖绍聪，高等教育出版社，2016

3．《变质岩岩石学》，程素华，游振东，地质出版社，2016

教学参考书：

1.《岩石学简明教程》.翟淳主编.地质出版社，1991

2.《岩浆岩石学》.邱家骧编著.地质出版社，1985

3.《变质岩岩石学教程》.游振东、王方正，地质出版社，1988

五、教学组织

1．教学构思

该课程具较强的理论性和实践性，在教学方法和教学手段上，理论教学与实验教学要紧密结合，要非常重视实验教学环节，建议实验室经常开放；实验内容的深度掌握与岩石学理论知识必须紧密结合；

2．教学策略

课堂教学中要加强形象化教学，充分运用多媒体教学手段，增强学生的感性认识和空间想象能力，提高学生的形象思维、空间思维和系统思维的水平。

3．教学方法

本课程采用以课堂讲授为主，与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

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核与目标达成

本课程采用过程性考核40%+结果性考核（60%）

过程性考核包括课堂学习研讨，出勤和课外作业三个部分，课堂研讨占20%，出勤占10%，课外作业占10%；

结果性考核采用期末闭卷考试方法，成绩占总评的60%。期末考试题型主要包括名词解释、简答、和论述题，最终成绩按百分制给出，60分为及格。

七、说明

1．教学内容及相应实验顺序，任课教师可根据选用教材和具体情况和要求作适当调整。

2．本质量标准体系适用于地质类专业。

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：姚晓娟

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05559

《沉积岩石学》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

沉积岩石学课程是资源勘查工程专业主干课程，适用资源勘查工程专业本科生。该课程主要讲述与沉积岩有关的基础理论和基本知识，包括沉积岩的化学和矿物组成、岩石结构和构造特征、岩石分布和产状特征、岩石的分类命名、岩石成因和演化等方面内容。通过该课程的学习，使学生掌握沉积岩石学的基础理论和基本知识，锻炼学生地质科学理论分析和应用研究能力，增强学科创新意识，培养自主学习和终身学习的能力，为后续课程的学习打下坚实基础。本课程注重理论与实践相结合，对提高学生的综合素质有重要作用。

一、课程目标

1、教学总目标

通过该课程的学习，使学生较系统地掌握沉积岩石学的基础理论和基本知识，包括沉积岩的化学和矿物组成、岩石结构和构造特征、岩石分布和产状特征、岩石的分类命名、岩石成因和演化等，锻炼学生地质科学理论分析和应用研究能力，增强学科创新意识，培养自主学习和终身学习的能力。

2、教学分目标

结合沉积岩石学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：较系统地掌握沉积岩的矿物成分、结构-构造、产状、分类及命名等基础理论知识，熟悉沉积岩石学领域的研究方法，并能够将其运用于实际工程问题的解决（支撑本专业毕业要求2-1、2-3）。

2）教学目标2：进一步提升地质科学理论分析能力和应用研究能力，初步具备学科创新意识和创新能力，培养自主学习和终身学习的意识（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

1、沉积岩的形成过程（4学时）

1）教学目标

掌握沉积物的来源、沉积物的搬运与沉积作用、成岩作用的类型、沉积岩的分类（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①沉积物的来源、搬运、沉积、成岩作用；②沉积岩的分类命名。

3）重点和难点

沉积岩的分类命名。

4）教学方法

采用讲授法和案例法进行课堂教学。

2、沉积岩的基本特征（6学时）

1）教学目标

掌握沉积岩的成分、结构、构造、颜色等基本特征（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①沉积岩的颜色特征；②沉积岩的化学和矿物成分特征；③沉积岩的结构特征；④沉积岩的构造特征（沉积构造）。

3）重点和难点

沉积岩的化学和矿物成分、结构-构造特征。

4）教学方法

采用讲授法和案例法进行课堂教学。

3、陆源碎屑岩（10学时）

1）教学目标

掌握粗碎屑岩类（砾岩、角砾岩和沉积混杂岩）的一般特征，结构分类、成分分类和成因分类，命名方法，常见的粗碎屑岩类型；掌握砂岩的一般特征，砂岩的结构和成分分类，主要岩石类型；掌握粉砂岩和泥质岩的一般特征、分类命名（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①粗碎屑岩类（砾岩、角砾岩和沉积混杂岩）的一般特征，结构分类、成分分类和成因分类，命名方法，常见的粗碎屑岩类型；②砂岩的一般特征，砂岩的结构和成分分类，主要岩石类型；③粉砂岩和泥质岩的一般特征、分类命名。

3）重点和难点

粗碎屑岩类和砂岩的一般特征、结构和成分分类、主要岩石类型。

4）教学方法

采用讲授法和案例法进行课堂教学。

4、内源沉积岩（8学时）

1）教学目标

掌握碳酸盐岩的一般特征和基本分类；掌握石灰岩的一般特征，石灰岩的矿物成分分类和结构分类，命名方法，成因机制析；掌握白云岩的一般特征，分类命名方法，主要类型和成因机理模式；掌握硅质岩的一般特征，分类命名方法，主要类型和成因；了解其他自生沉积岩类（蒸发岩、磷质岩、铝质岩、铁质岩）、煤、油页岩和石油的一般特征、成因机制（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①碳酸盐岩的一般特征和基本分类；②石灰岩的一般特征，石灰岩的矿物成分分类和结构分类，命名方法，成因机制；③白云岩的一般特征，分类命名方法，主要类型和成因机理模式；掌握硅质岩的一般特征，分类命名方法，主要类型和成因；④其他自生沉积岩类（蒸发岩、磷质岩、铝质岩、铁质岩）、煤、油页岩和石油的一般特征、成因机制。

3）重点和难点

石灰岩和白云岩的一般特征、分类命名、成因机制。

4）教学方法

采用讲授法和案例法进行课堂教学。

5、沉积岩的研究方法（4学时）

1）教学目标

初步掌握沉积岩野外和室内研究方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

①沉积岩野外观察要点、方法和手段；②沉积岩室内研究要点、方法和手段。

3）重点和难点

沉积岩野外观察要点、方法和手段；沉积岩室内研究要点、方法和手段。

4）教学方法

采用讲授法和案例法进行课堂教学。

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，培养终身学习和自主学习能力。

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、线上课程及教学参考

1. 建议教材

《沉积岩岩石学》（第4版），朱筱敏编，石油工业出版社，2019年。

2．教学参考

1）《沉积岩石学》（第1版），林春明主编，科学出版社，2016年；

2）《沉积岩石学》（上、下），冯增昭主编，石油工业出版社，1995年；

3）《沉积岩与沉积相》（第2版），何幼斌、王文广主编，石油工业出版社，2017年。

六、教学组织

1．教学构思

本课程作为专业主干课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍与沉积岩石学有关的基础知识，包括沉积岩的化学和矿物组成、岩石结构和构造特征、岩石分布和产状特征、岩石的分类命名、岩石成因和演化等方面内容。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，使学生掌握沉积岩石学理论知识的同时，树立学科创新意识，培养自主学习和终身学习能力。

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，应注重理论与实践相结合，以此激发学生的学习兴趣，加强学生专业技能的培养。

3．教学方法

本课程采用讲授法和案例法进行课堂教学。

4．教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室。

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，包括课外作业测评和期末考试两个环节。课外作业测评占总成绩30%，期末考试占总成绩70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）成绩评定

1．平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为30%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表2所示。

表2《沉积岩石学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求内涵观测点 | 课程教学目标 | 分值  占比  （%） | 考核项目 | 考核标准 | | | | |
| 优秀 | 良好 | 中等 | 及格  （合格标准） | 不及格 |
| 2-1、2-3 | 1 | 30 | 过程  评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅大量文献，能够充分运用所学的基础理论和基本方法，作业形式完整，内容丰富，能有自己的体会和理解，书写工整。 | 作业完成过程中，能主动查阅足够数量的相关文献，作业中能够较好地运用所学基础理论和基本方法，作业形式完整，内容较为丰富，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，可运用所学基础理论和基本方法，作业形式完整，但内容丰富度一般，书写一般。 | 作业完成过程中，查阅相关文献很少，对于所学基础理论和基本方法的运用较为一般，作业形式较为完整，内容不丰富，书写不够认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，作业内容不完整，书写不认真。 |

2． 期末考查

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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：对学生提交的期末考查资料进行分析，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

1）在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用“将今论古”的现实主义原则和地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

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：M05560

《沉积学与岩相古地理学》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分

沉积学与岩相古地理学是资源勘查工程专业的专业主干课程；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：沉积学研究现状和发展趋势、沉积相标志、各种沉积相的沉积作用与沉积类型、沉积作用的控制因素及古地理分析与重建。通过本课程学习，使学生掌握沉积环境、沉积相、沉积模式的基本知识和基本理论；初步掌握判别沉积相的主要标志、能源盆地常见沉积类型及其沉积特征；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，了解沉积学的研究现状和发展趋势。

一、课程目标与毕业要求

（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，了解沉积学的研究现状和发展趋势，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，了解沉积学的研究现状和发展趋势（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）。

课程目标3：课程教学过程中通过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）。

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 | 2-3：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； |
| 课程目标3 | 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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1. 主要教学内容（表2）**

表2 《沉积学与岩相古地理学》课程内容、要求及学时分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 绪论 | 了解沉积学、岩相古地理学的相关概念、研究内容、研究意义；掌握沉积相、相模式、Walther相律等基本概念；了解沉积学研究现状及发展趋势。 | 2 |  |
| 2 | 第1章沉积物的搬运与沉积作用 | 熟悉沉积物质的来源；了解与沉积学相关的流体力学基本原理；掌握牵引流与重力流的概念；熟悉沉积物的搬运、沉积与成岩作用及影响因素，掌握沉积分异作用。 | 2 |  |
| 3 | 第2章沉积相标志 | 掌握岩性标志、生物学与生态学标志、沉积地球化学标志及测井、地震等地球物理学资料在沉积相分析中的应用及意义。 | 7 | 研讨2学时 |
| 4 | 第3章大陆相组 | 了解冲积扇的沉积作用及特征；掌握河流作用及沉积特征、不同河流类型沉积模式及识别标志；湖泊沼泽沉积作用及特征，了解冲积扇、河流、湖沼沉积体系与能源矿产关系。 | 5 |  |
| 5 | 第4章过渡相组 | 掌握三角洲的概念、形成条件、分类及沉积特征，古三角洲沉积的识别；了解三角洲沉积体系与能源矿产关系及河口湾沉积特征 | 4 |  |
| 6 | 第5章海相组 | 了解海洋环境的一般特征；掌握障壁海岸体系构成、沉积特征及识别标志；了解海岸沉积体系与能源矿产关系，陆棚沉积作用的主要影响因素及沉积特征、风暴沉积，半深海与深海沉积特征、浊流沉积。掌握碳酸盐沉积的基本条件，现代海相碳酸盐沉积环境，碳酸盐沉积相模式。了解浅水碳酸盐、碳酸盐斜坡、生物礁的沉积特征及模式。 | 6 |  |
| 7 | 第6章沉积作用的控制因素 | 了解沉积盆地的板块构造背景条件；熟悉构造作用、海平面变化、古气候、生物、物源、水体物理化学条件、火山作用等对沉积作用的影响。 | 3 | 研讨1学时 |
| 8 | 第7章古地理分析与编图 | 了解物源区的确定与再造、源区大地构造背景的恢复、定向组构与古流向分析、古岸线的确定、沉积盆地水介质物理化学条件的追索与恢复、古气候再造的基本方法；熟悉基础和综合沉积学图件编绘。 | 3 | 研讨1学时 |

**2. 其他教学内容（表3）**

表3 《沉积学与岩相古地理学》其他教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 内容及要求 | 学时 |
| 1 | 研讨课 | 课程研讨选择以下4主题中提前布置若干个题目，试选课人数开展每个学生（或分组）自由选择题目准备多媒体材料交流，教师点评。  1）沉积相的标志  2）典型沉积相特征分析与比较  3）沉积作用的控制因素  4）沉积学工作方法 | 4 |

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。

主讲教师配置要求：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．建议教材

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．教学参考书

1）姜在兴主编. 沉积学. 北京: 石油工业出版社，2005

2）刘宝珺，曾允孚主编. 岩相古地理基础及工作方法. 北京: 地质出版社，1985

3）冯增昭主编. 沉积岩石学（下册）. 北京: 石油工业出版社，1993

3．其它课外读物

1）Fridman G M等. 沉积学原理. 北京: 科学出版社，1987

2）冯增昭，王英华，刘焕杰等主编.中国沉积学. 北京: 石油工业出版社，1994

3）W E 盖洛韦，D K 霍布德著，顾晓忠等译，陈景山校. 陆源碎屑沉积体系——在石油、煤和铀勘探中的应用. 北京: 石油工业出版社，1989

4）杂志期刊：沉积学报、古地理学报、地球科学进展、Sedimentary Geology、Sedimentology

4．网络教学资源

1）沉积构造和沉积环境网址：http://www-geology.ucdavis.edu/~GEL109/SedStructures/

2）深水碎屑沉积体系：http://strata.geol.sc.edu/index.html 和

http://strata.geol.sc.edu/Deepwater/DeepWatClasticSediments.html

3）大洋钻探计划：Ocean Drilling Program Science Operator：http://www-odp.tamu.edu

五、教学组织

1. 教学构思

本课程是一门涉及多学科、综合性较强的重要地质基础课，重点在于使资源勘查工程专业学生掌握沉积学与古地理学的主要基本概念、基础知识、分析方法和工作技能，培养学生的地质逻辑思维能力和综合分析能力，主要内容设置应以现代沉积学理论为指导，论述沉积现象、沉积机理和沉积规律，本课程注重理论联系实际。

2. 教学策略

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践。同时，鉴于沉积学处于不断发展中，授课教师在各自学科方向结合最新的研究成果及进展，授课教师对课程讲授过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

3. 教学方法

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合的教学方法。

4. 教学场地与设施

课堂教学需要多媒体教室，实验教学利用资源学院显微镜实验室，可考虑结合徐州周边寒武系剖面开展沉积环境分析实习教学工作。

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；平时作业布置应结合课程进度开展自学内容及与矿产资源密切相关的沉积相类型，促进学生对课堂知识的理解，引导学生适当尝试性运用所学理论解释实际地质现象；作业应尽量全部批改，及时点评作业。

六、课程考核

（一）考核方式

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业、课堂研讨和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩10%，作业成绩占10%，课堂研讨成绩占20%，期末考试成绩占60%。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例，但结课考试比例不低于40%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、平时成绩、作业及课堂研讨等。考核内容及分值分配如表4所示。

表4 考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 教学内容 | | 分值 | 课程目标 | 毕业要求内涵观察点 | 总分值 |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 10-15 | 1、3 | 2-3 | 100分 |
| 第2章 | 沉积物的搬运与沉积作用 | 10-15 | 1、3 | 2-3 |
| 第2章 | 沉积相标志 | 20 | 1 | 2-3 |
| 第3章 | 大陆相组 | 5-15 | 2 | 4-3 |
| 第4章 | 过渡相组 | 10-15 | 2 | 4-3 |
| 第5章 | 海相组 | 10-15 | 2 | 4-3 |
| 第6章 | 沉积作用的控制因素 | 10-15 | 2 | 4-3 |
| 第7章 | 古地理分析与编图 | 5-10 | 2 | 4-3 |

（三）成绩评定

1平时成绩

平时成绩占总成绩的10%，该部分成绩由任课老师根据实验量规表中的考核标准进行评分（表5）。

表5 《沉积学与岩相古地理学》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 | 1-3 | 10 | 过程考核  出勤、课堂笔记 | 全部教学环节无缺席、迟到、早退等现象。笔记内容完整、书写工整。 | 全部教学环节缺席<10%总学时，或存在1-2次的迟到、早退现象。笔记内容完整、较书写工整。 | 全部教学环节缺席10-20%总学时，或存在3-4次的迟到、早退现象。笔记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。 | 全部教学环节缺席20-30%总学时，或存在4次以上的迟到现象。笔记全部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。 | 全部实验/实习环节有缺席>30%总学时。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 作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，应体现爱国、爱校、爱专业的热情，正确认识专业特色，为后续课程学习、以及从事相关领域研究奠定基础。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分（表6）。

表6 《沉积学与岩相古地理学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 1-3 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的沉积学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地质学的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的沉积学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

3 课堂研讨

成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），成绩最终折算为20%。课堂研讨根据选课的学生认识选择学生独立完成或2-4人为小组的形式，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

表7《沉积学与岩相古地理学》课堂研讨量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 1-3 | 10 | 过程评价  作业 | 课堂研讨完成过程中，能够围绕选定主题主动查阅相关文献，PPT制作美观、内容充实、汇报清晰，课堂研讨中能够充分考虑所学的沉积学基础理论和基本方法技能等，与教师和同学进行有效交流与研讨。 | 课堂研讨完成过程中，能够围绕选定主题查阅相关文献，PPT制作内容完成、汇报清晰，能与师生交流互动。 | 课堂研讨完成过程中，能够围绕选定主题查阅相关文献，PPT制作部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，汇报一般。 | 课堂研讨完成过程中，能够围绕选定主题查阅相关文献，PPT制作部分全部在组内其他成员的帮助下完成，规定时间内读完PPT。 | 无法按要求完成课堂研讨的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成。 |

4．期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）课堂研讨：对学生课堂研讨PPT素材准备及交流进行总结，做出实施改进。

（4）期末总结：对期末考试试卷进行分析，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

1．本课程属于综合应用型课程，涉及普通地质学、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课程的基本理论和方法，因此，尽可能在上述课程学习基础上开设本课程。

2．在基本原理和方法讲解之后，安排具体应用部分让同学自学。

3．在教学方法和教学手段上，充分运用多媒体、教具，增强学生对沉积体系的感性认识和空间想象能力，提高教学效果。

4．其他相关专业运用此大纲时，内容可适当详略，加强沉积学在相关学科领域或工程中应用的讲解。

制定者：沈玉林

审定者：郭英海

批准者：刘志新

课程编号：M05561

《矿产资源勘查与评价》课程教学质量标准

32学时2学分

《矿产资源勘查与评价》课程是资源勘查工程专业的主干课程，主要讲述矿产资源地质勘查技术手段、勘查阶段的划分、各阶段目的与要求、勘探类型划分、工程布置与施工管理、资源储量计算和评价、矿山技术经济评价、资源管理和矿业权评价与管理等有关理论和技术。使学生能运用基本理论解决矿产勘查等复杂工程问题，以适应新形势下的深部找矿、隐蔽矿产勘查的技术要求，满足相关领域对矿产资源勘查与评价的人才需要。

一、课程目标

教学总目标：通过本课程的学习，使学生熟悉相关标准、规范/规程，较好地掌握矿产资源赋存分布基础理论和相关矿产资源的地质勘查技术手段，重点解决实际工程问题，特别是工程布置与施工管理、储量计算和矿山技术经济评价，并能灵活运用基本理论和方法解决矿产勘查等复杂工程问题。

本课程设定3个教学分目标（共同支撑毕业要求内涵观测点，表1）和1个课程思政教学目标（教学目标4）。

课程目标1：掌握矿产资源勘查与评价的基本概念、基本知识、基本理论及基本研究方法（支撑本专业毕业要求1-3）。

课程目标2：根据勘查的不同矿种和阶段，能正确不同的技术手段和顺序先后，根据勘查的不同矿种和阶段，能够掌握勘查工程布置方法和方式，施工管理，储量计算和评价，能够掌握地质编录、勘查设计、储量计算、地质报告编制（支撑本专业毕业要求6-1）。

课程目标3：能够掌握矿床经济技术评价的方法，矿产资源勘探管理、储量管理、矿产资源法规、资料汇交管理和信息系统的建立。了解探矿权人的权利和义务，申请、审批的日常工作程序、矿业权的评估方法和内容（支撑本专业毕业要求11-2）。

教学目标4：将能源安全、资源在国民经济重要性等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，为我国矿产资源勘查与可持续发展做出自己的贡献（课程思政教学目标）。

表1 课程教学分目标与毕业要求内涵观测点对应表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求指标点 | 毕业要求 |
| 课程目标1 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力； | 1知识 |
| 课程目标2 | 6-1：能够熟悉以煤为主的化石能源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系； | 6工程与社会 |
| 课程目标3 | 11-2：了解资源勘查工程全周期、全过程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。 | 11 项目管理 |

二、课程内容、要求及学时分配

1．主要教学内容

主要教学内容包括11章（表2），重点介绍煤炭、油气、有色金属矿产的勘查评价方法。

表2 课程主要内容及学时分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 学时 | 备注 |
| 1 | 第1章  煤炭资源/储量与开采技术条件 | 掌握煤炭储量分级分类与分类依据；  掌握矿山开采的地质、水文、工程条件，其它有益矿产的综合评价。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  地质勘查程序和阶段划分、储量划分 | 掌握勘探程序、不同阶段的勘探工程求和储量级别要求。储量/资源量估算。 | 3 |  |
| 3 | 第3章  矿产普查与勘探的技术手段： | 掌握遥感地质调查、地质填图、山地工程、钻探、物理勘探和测井的方法和要求。 | 4 | 其中2学时研讨 |
| 4 | 第4章普查 | 掌握该阶段目的、任务与要求 | 1 |  |
| 5 | 第5章  详查与勘探 | 掌握该阶段目的、任务与要求；  掌握该工程布置基本原则、形式与方法；  掌握储量分类和区段划分；  掌握取样要求目的、技术要求和方法。 | 4 | 课堂作业，学习工程布置与储量划分，课堂1学时， |
| 6 | 第6章  煤矿床技术经济评价 | 掌握工作程序；  掌握矿产勘查可行性研究要求；  熟悉评价的指标与方法；能计算内部收益率等参数。 | 2 |  |
| 7 | 第7章  矿产资源管理 | 掌握矿产行政管理法律和法规；  掌握矿业权管理内容；  掌握矿业权评估方法。 | 4 |  |
| 8 | 第8章  掌握勘探工程施工管理及地质编录 | 掌握勘查工程的施工管理；  掌握勘探工程的原始地质编录，如底板等高线的表现形式与编制方法。 | 4 | 学会绘制断层在底板等高线上的表现。课堂0.5学时， |
| 9 | 第9章  金属矿床找矿地质条件 | 掌握找矿目的、任务；  掌握地质条件，如岩浆岩、岩性等条件 | 2 |  |
| 10 | 第10章  金属矿床找矿规律与信息 | 掌握时间上的分布规律；  掌握空间上的分布规律；  掌握共生组合规律。 | 2 |  |
| 11 | 第10章  金属矿床勘查技术手段 | 掌握砾石找矿法；掌握重砂找矿法；掌握地球化学找矿法；掌握砾石找矿法；掌握综合找矿法； | 2 |  |
| 12 | 第11章  非常规油气勘探概述 | 了解页岩气勘探基本方法；  了解煤层气勘探基本方法； | 2 |  |
| 13 | 课程总结 |  | 2 |  |
| 合计 | |  | 32 |  |

2．课外学时教学安排

为了更好的让学生掌握课题重难点知识，课外教学设置了4个学时（表3）。

表3 课外学时教学安排表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 内容及要求 | 课外学时 | 教学形式 | 备注 |
| 1 | 第六章 | 完成内部收益率的计算，效益平衡图解含义 | 2 | 每个学生独立完成 |  |
| 2 | 模拟考试 | 掌握本课程的核心内容 | 2 | 每个学生独立完成 |  |

3．课堂研讨教学内容

课堂研讨教学内容主要选择了课程重点内容，勘查技术手段，学生分为小组，自由选择一类勘查技术进行专题研讨汇报。

三、课程思政设计

1．引导学生正确认识我国深部找矿发展和研究现状，在教学过程中加入正能量话题，提升学生对我国资源安全的认识，提高责任感。

2．职业素养教育贯穿整个课程教学过程中，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。

3．引导学生关注我国能源开发和利用现状，培养学生具有环境保护的使命感。

四、师资队伍

课程负责人：具备矿产资源勘查与评价、煤岩学、能源地质学、矿产经济学等理论知识，具有勘探实践经验的副教授及以上职称的教师。

主讲教师配置要求：具备矿产资源勘查与评价、煤岩学、能源地质学、矿产经济学等理论知识的讲师及以上职称教师。

五、教材及教学参考

主要参考书为：

[1] 曹代勇主编.煤炭地质勘探与评价，中国矿业大学出版社，2007；

[2] 叶松青，李守义.矿产勘查学，地质出版社，2011；

[3] 孙新铭，王正东.油气田勘探，石油工业出版社，2010.

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为主干课程，涉及到煤田地质与勘探、金属与非金属、非常规天然气等勘探；重点在于向学生介绍勘探技术手段、工程布置原则、储量与经济技术评价等，其主要内容设置应遵循“现代化”、“体系化”原则，能适应地质勘查单位不同矿种勘探的需要。

**2．教学策略与教学方法**

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践。授课教师要有半年至一年地质勘探工作经验或参与过地质勘探科研活动。本课程采用课堂讲授、课堂研讨、视频教学相结合的教学方法。教学中，提出问题，如何解决问题的方法进行教学；同时，在课堂上，充分发挥学生主动性，进行讨论、提问等方式。以提高教学效果。

**3．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，未来可以进行三维模拟动漫，开展教学活动。

**4．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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。重要内容课堂布置作业或课后作业，作为平时成绩计入总分。反复进行训练重点和要点。

七、课程考核与目标达成

课程采用过程考核和期末开卷命题考试方法相结合的方式，成绩由平时成绩（30%）和期末考试成绩（70%）构成。期末考试题型主要包括简答、计算、读图与绘图综合分析等，分别对应于各课程目标（表5）。

表5 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 平时成绩（30%） | | | 期末考试成绩（70%） | | | | 合计 |
| 出勤 | 课堂表现 | 平时作业 | 简答 | 绘图 | 计算 | 综合  分析 |
| 课程目标1 | 1-3 | 5 | 4 | 5 | 14 |  |  | 14 | 42 |
| 课程目标2 | 6-1 | 5 | 3 |  | 3.5 | 14 |  | 10.5 | 36 |
| 课程目标3 | 11-2 |  | 3 | 5 |  |  | 14 |  | 22 |

七、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）本课程结束后或课程的主要内容结束后，安排1周课程设计。

制定者：李 伍

王超勇

审定者：周效志

批准者：刘志新

课程编号：M05563

《能源地质学》课程教学质量标准

40学时 2.5学分

《能源地质学》是资源勘查工程专业专业主干课程，先修课程是构造地质学（含大地构造）、沉积学、水文地质学、地球化学、地球物理勘查等，适用于资源勘查工程专业的化石能源（煤炭、石油、天然气等）矿产勘查及相关的地球信息科学等专业方向。课程深度融合传统煤炭地质、石油地质、天然气地质的专业基础知识，形成新型的能源地质学本科专业知识结构和体系。课程内容包括依次衔接的四大教学单元，即化石能源矿产起源、化石能源矿产基本性质、化石能源矿产地质载体和化石能源矿产分布与评价。通过本课程学习和配套实验，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，掌握其基本理论、基本技能和基本方法，为后续的资源勘查方法课程学习及毕业实习（设计）提供先期课程基础。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

通过本课程的学习，使学生掌握化石能源矿产起源、化石能源矿产基本性质和化石能源地质载体的相关知识，了解化石能源矿产分布规律、评价方法、国内外勘探开发动态和化石能源勘查工程相关方针政策，建立较为完整系统的化石能源地质学基本知识体系，为资源勘查及综合评价方法课程学习奠定基础；能够运用化石能源相关的基础理论、分析测试手段和技术方法，解决化石能源勘探、开发过程中的复杂地质问题和工程问题。达到所学专业对毕业生知识结构要求、解决现实问题能力要求、研究复杂工程问题要求和养成终身学习理念要求的培养目标，教学过程中培养学生浓厚的家国情怀和为祖国能源事业奉献终身的高贵品质。

**2．教学分目标**

结合能源地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定5个课程目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

1）课程目标1：掌握化石能源矿产起源相关知识，包括化石能源矿产来源、化石能源矿产基本组成和化石能源聚集环境；掌握化石能源矿产基本性质相关知识，包括化石能源矿产的岩石学、物理学、化学基本特征及其地质演化过程，了解相关特征的基本分析测试手段（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）课程目标2：了解化石能源矿产分布规律和评价方法，包括沉积盆地改造、构造控制单元、富集分布特点及其地质控制因素、矿产资源评价流程等（支撑本专业毕业要求3-1）。

3）课程目标3：掌握化石能源地质载体相关知识，包括沉积盆地、储集层与封盖层、含矿特征、矿藏特征等，了解化石能源矿产赋存以及富集的地质条件（支撑本专业毕业要求4-3）。

4）课程目标4：熟悉化石能源矿产勘探工程相关领域的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解化石能源勘探开发工程管理体系（支撑本专业毕业要求6-1）。

5）课程目标5：了解煤炭、石油、天然气及煤层气、页岩气和其它煤系气等化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外相关发展动态，并将课程教学内容与社会主义核心价值观紧密结合，培养学生浓厚的家国情怀和高度的社会责任感，引导学生形成正确的世界观、价值观、人生观，教育学生求真务实、敬业乐业、诚实守信、待人友善，为我国能源资源发展做出自己的贡献（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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。 |
| 课程目标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。 |
| 课程目标4 | 6-1：能够熟悉以煤为主的化石能源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系。 |
| 课程目标5 | 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

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解能源基本概念及其分类；了解能源供求趋势及未来解决方案；了解化石能源与能源地质；了解本课程主要内容及与其他学科的关系；引导学生正确认识我国能源地质发展和研究现状，强调我国油气资源对外依存度，激发学生投身祖国能源事业的紧迫感、荣誉感和自豪感（支撑课程目标1、5）。

2）教学内容

（1）能源的基本概念及分类；

（2）能源供求趋势及未来解决方案；

（3）化石能源的定义及特点；

（4）能源地质在国家能源安全中的地位及重要性；

（5）能源地质学的主要内容及其与其他学科的关系。

3）重点和难点

（1）能源的基本概念及分类；

（2）能源地质学的主要内容及其与其他学科的关系。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：美国页岩气革命及其给我们带来的启示？什么是洁净能源技术？

2 沉积有机质及其来源（3学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质来源；掌握沉积有机质形成作用；了解近现代沉积有机质的物质组成；掌握沉积有机质的聚集作用与沉积分配（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）沉积有机质的来源；

（2）沉积有机质形成作用；

（3）近现代沉积有机质的物质组成；

（4）沉积有机质的聚集作用与沉积分配。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的来源；

（2）沉积有机质形成作用；

（3）沉积有机质的聚集作用与沉积分配。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：与生物质相比，沉积有机质化学组成发生了哪些变化?如何通过元素和同位素组成来判断某些沉积有机质的成因和原理？

3 沉积有机质的岩石学属性（4学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质的宏观沉积学特征；掌握沉积有机质的显微岩石学特征；掌握沉积有机质的岩石学研究方法（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（煤、烃源岩、有机岩石学、煤的结构与构造、显微煤岩类型等）；

（2）沉积有机质的宏观沉积学特征；

（3）沉积有机质的显微岩石学特征；

（4）沉积有机质的岩石学研究方法。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的宏观沉积学特征；

（2）沉积有机质的显微岩石学特征；

（3）沉积有机质的岩石学研究方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤中波状层理、斜层理、混杂构造等指示了什么样的沉积环境？如何根据成因主线将不同显微组分纳入统一分类体系？显微组分鉴别特征？

4 沉积有机质的物理性质（4学时）

1）教学目标

了解沉积有机质的电磁性质；掌握沉积有机质的力学性质；掌握沉积有机质的空间结构性质；掌握沉积有机质的表面物理化学性质；掌握沉积有机质的扩散与渗流性质（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（导电性、视电阻率、硬度、坚固性系数、脆性、断口、抗压强度、抗张强度、抗剪强度、弹性模量、泊松比、毕奥特系数、岩石密度、油气密度、孔隙、孔隙度、裂隙、吸附、解吸、渗透率、扩散性等）；

（2）沉积有机质的电磁性质；

（3）沉积有机质的力学性质；

（4）沉积有机质的空间结构性质；

（5）沉积有机质的表面物理化学性质；

（6）沉积有机质的扩散与渗流性质。

3）重点和难点

（1）沉积有机质的力学性质；

（2）沉积有机质的空间结构性质；

（3）沉积有机质的表面物理化学性质；

（4）沉积有机质的扩散与渗流性质。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：沉积有机质的不同物理性质，在能源地质研究、勘探及开发中有何作用？

5 沉积有机质的化学组成（4学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质中的元素与有机化合物种类；掌握聚集有机质的化学组成；掌握分散有机质及干酪根的化学组成；了解原油的化学组成；了解天然气的化学组成；了解能源行业内部先进事例（支撑课程目标1、3、5）。

2）教学内容

（1）基本概念（全硫、形态硫、有机质丰度、灰成分、成熟度、镜质组反射率、生物标志化合物、天然沥青、稳定同位素、天然气水合物等）；

（2）沉积有机质中的元素与有机化合物种类；

（3）聚集有机质的化学组成；

（4）分散有机质及干酪根的化学组成；

（5）原油的化学组成；

（6）天然气的化学组成。

3）重点和难点

（1）沉积有机质中的元素与有机化合物种类；

（2）聚集有机质的化学组成；

（3）分散有机质及干酪根的化学组成。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤中硫分析的地质研究、工业应用、环保上的意义？哪些参数分别指示丰度、类型、成熟度、生烃潜力？为什么说这些热解参数能够反映有机质上述生烃特性，原理如何？

6 沉积有机质的演化（3学时）

1）教学目标

掌握沉积有机质演化阶段和标志；掌握沉积有机质演化产物；了解沉积有机质演化的地质-地球化学机理；掌握沉积有机质演化的类型（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）基本概念（物理跃变、煤化作用跃变、沉积有机质演化跃变、缩聚作用、芳构化作用、环缩合作用、拼叠作用、深成演化作用、岩浆热演化作用、动力演化作用等）；

（2）沉积有机质演化阶段和标志；

（3）沉积有机质演化产物；

（4）沉积有机质演化的地质-地球化学机理；

（5）沉积有机质演化的类型。

3）重点和难点

（1）沉积有机质演化阶段和标志；

（2）沉积有机质演化产物；

（3）沉积有机质演化的类型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤种概念，煤种与煤级的差异？严格意义上，石油天然气是否属于沉积有机质范畴，原因？各种作用或阶段之间的对应关系，以及成因联系？

7 沉积盆地及其地质控制（4学时）

1）教学目标

掌握沉积盆地基本特点；掌握沉积盆地的类型；掌握能源盆地及其基本特征；掌握盆地沉积充填特征与过程（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（沉积盆地、大陆裂谷盆地、压性沉积盆地、走滑沉积盆地、构造型沉积盆地、过渡型沉积盆地、侵蚀-构造沉积盆地、叠合沉积盆地、古地理类型、可容空间、同沉积构造、同沉积断层、生长指数、同沉积褶皱、滚动背斜、盆地充填、沉积旋回、瓦尔特相律、沉积体系、沉积序列、沉积相变、穿时性等）；

（2）沉积盆地基本特点；

（3）沉积盆地的类型；

（4）能源盆地及其基本特征；

（5）盆地沉积充填特征与过程。

3）重点和难点

（1）沉积盆地基本特点；

（2）沉积盆地的类型；

（3）能源盆地及其基本特征；

（4）盆地沉积充填特征与过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：化石能源成矿地质要素及相互关系？沉积盆地分析在化石能源矿产资源勘查评价中的意义？代表性沉积盆地分类的特点与异同？断陷、坳陷型盆地发育特点及其成因机制？

8 能源地质载体的关键物性（5学时）

1）教学目标

掌握能源地质载体的孔隙-裂隙系统；掌握能源地质载体的流体饱和度；掌握能源地质载体的扩散性和渗透性；掌握能源地质载体的表面物理化学性质；掌握能源地质载体的流体压力（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（油气储集岩、油气储集层、岩石孔隙、孔隙结构、原生孔隙、次生孔隙、孔喉、孔容、孔径结构、孔比表面积、流体饱和度、束缚水饱和度、绝对渗透率、有效渗透率、相对渗透率、吸附时间、地层压力、储层压力等）；

（2）能源地质载体的孔隙-裂隙系统；

（3）能源地质载体的流体饱和度；

（4）能源地质载体的扩散性和渗透性；

（5）能源地质载体的表面物理化学性质；

（6）能源地质载体的流体压力。

3）重点和难点

（1）能源地质载体的孔隙-裂隙系统；

（2）能源地质载体的流体饱和度；

（3）能源地质载体的扩散性和渗透性；

（4）能源地质载体的表面物理化学性质；

（5）能源地质载体的流体压力。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：对于油气储集和开发，无机储层和有机储层关键物性的所起作用有何异同？固态矿产和流态矿产，关键物性异同？

9 能源地质体的宏观地质特征（5学时）

1）教学目标

掌握煤（储）层及其顶底板岩层；掌握碎屑岩储集层及其发育特征；掌握页岩（泥岩）储集层及其发育特征；掌握碳酸盐岩储集层及其发育特征；掌握盖层与生储盖组合（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）基本概念（油气储集层、盖层、油气富集、油气可采性、煤层、煤储层、煤层结构、夹矸、顶板、底板、真厚度、视厚度、煤层形态、富煤带、富煤中心、煤层流变、碎屑岩、砂体、碎屑岩储集层、溶解作用、胶结作用、生储盖组合、超压、超压封闭、烃浓度封闭等）；

（2）煤（储）层及其顶底板岩层；

（3）碎屑岩储集层及其发育特征；

（4）页岩（泥岩）储集层及其发育特征；

（5）碳酸盐岩储集层及其发育特征；

（6）掌握盖层与生储盖组合。

3）重点和难点

（1）煤（储）层及其顶底板岩层；

（2）碎屑岩储集层及其发育特征；

（3）页岩（泥岩）储集层及其发育特征；

（4）碳酸盐岩储集层及其发育特征；

（5）掌握盖层与生储盖组合。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：煤层作为储层，对化石能源有哪些储集功能，相互联系？煤层几何形态、厚度的地质影响因素，预测方法？采用哪些手段进行煤(岩)层综合对比？地层(煤层)原始沉积厚度恢复方法及意义？无机储层与有机储层储渗特性的差异及地质原因？储集层与烃源岩可否共存于一个地质载体，有哪些表现形式？有机储层、碎屑岩储层、化学岩储层的储渗机理异同与表现特征？盖层封闭性的相对性和绝对性应如何理解？吸附气与游离气保存封盖条件异同？沉积旋回结构、相变与生储盖组合之间成因联系？

10 能源矿床及其含矿性（3学时）

1）教学目标

掌握煤矿床及其基本类型；掌握煤质与煤炭分类；掌握油气藏及其基本类型（支撑课程目标3、4）。

2）教学内容

（1）基本概念（矿产、矿石品位、煤质、油气藏、圈闭、油气运移、油气聚集、油气藏破坏、溢出点、闭合点、闭合高度、闭合面积、有效容积、浮力分异、含油边界、边水、底水、初次运移、二次运移、扩散作用、渗滤作用、排替作用、输导体系、毛细管力、水动力、构造圈闭、构造油气藏、背斜圈闭、底辟作用、断层油气藏、裂缝型油气藏、地层超覆油气藏、岩性圈闭、岩性油气藏、复合圈闭、复合油气藏等）；

（2）煤矿床及其基本类型；

（3）煤质与煤炭分类；

（4）油气藏及其基本类型。

3）重点和难点

（1）煤矿床及其基本类型；

（2）煤质与煤炭分类；

（3）油气藏及其基本类型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）思考题：圈闭分析涉及哪些地质方法与手段？如何从常规油气圈闭角度来理解煤层气“藏”？采用哪些手段或方法去识别天然气地质类型？哪些油气藏类型可能与煤层生烃具有成因联系？

11 盆地改造与化石能源赋存（3学时）

1）教学目标

掌握盆地改造作用方式与类型；掌握化石能源矿产聚集地质单元；掌握我国化石能源区域聚集与赋存分布规律；了解化石能源矿产资源特点与评价理论；了解我国能源矿产发展的不平衡状态，目前仍存在诸多瓶颈，激发学生为祖国能源安全奉献的责任感和使命感。（支撑课程目标2、4、5）。

2）教学内容

（1）盆地改造作用方式与类型；

（2）化石能源矿产聚集地质单元；

（3）我国化石能源区域聚集与赋存分布规律；

（4）化石能源矿产资源特点与评价理论。

3）重点和难点

（1）盆地改造作用方式与类型；

（2）化石能源矿产聚集地质单元；

（3）我国化石能源区域聚集与赋存分布规律。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

三、师资队伍

课程负责人：由承担过化石能源地质领域国家级和横向生产项目且具有本课程多年教学经验的教授担任。

主讲教师：具有地质类专业博士学位、二年以上的助课经历、较为丰富的实验动手能力和现场实践经验的讲师以上（含讲师）的教师担任。

四、教材及教学参考

1．建议教材

秦勇, 傅雪海, 吴财芳, 等. 化石能源地质学导论[M]. 徐州：中国矿业大学出版社, 2017.

2．教学参考书

[1] 何生, 叶加仁. 石油及天然气地质学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2010.

[2] 柳广弟(主编). 石油地质学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2009.

[3] 赵靖舟, 张金川, 高岗. 天然气地质学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2013.

[4] 肖钢, 唐颖(编著). 页岩气及其勘探开发[M]. 北京: 高教出版社, 2012.

[5] 傅雪海, 秦勇, 韦重韬. 煤层气地质学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2007.

[6] 杨起, 韩德馨(主编). 中国煤田地质学（上册)[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1979.

[7] 韩德馨, 杨起(主编). 中国煤田地质学（下册)[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1980.

[8] Taylor G H, T`Teichmuller M, Davis A, et al. Organic Petrology [M]. Berlin: GebruderBorntraeger, 1998.

五、教学组织

1．教学构思

本课程立足于煤炭地质，结合石油、天然气地质和能源矿产产业发展需求，从化石能源矿产的起源、基本性质、地质载体和赋存分布规律四个方面，深度融合传统的煤炭地质、石油地质、天然气地质的专业基础知识，使学生通过学习而获得化石能源地质学的基本专业知识结构和体系。

授课过程以教学大纲和教学日历为主线，以培养学生的自学能力为根本目标，以产业需求引导学习兴趣，以科学问题引导教学互动，以师生互动启发学生思考，以教师讲解消解学生疑惑。教师结合授课对象实际情况，立足于课程的教学内容及基本要求，及时融入本领域最新理论和实践成果，创造性地开展教学活动，缜密衔接各教学环节，在教学实践中总结经验，针对性地探索教学规律，切实提高教学质量。

2．教学策略与教学方法

为实现培养目标，本课程提倡多种教学形式相结合，并重点督促实行笔记制度，要求学生认真做好课堂笔记。本课程应突出参与、对话和分享的理念，课堂讲授和课后读书报告相结合，鼓励学生阅读参考教材、相关标准和规范及专业文献，使学生由被动接受到主动求知，更加关注教学过程，并在自学过程中获得学习乐趣和丰满学习内容。

任课教师应在积极参与化石能源地质研究和广泛涉猎专业文献的基础上，吃透教材和教学参考书的“三基”要点和教学要求，按照教学大纲和教学日历的指导性要求，在每年开课之前及时更新教案和讲稿，编制出总体授课计划；在精确控制每个单元教学内容的框架下，回顾前面课程教学动态，编制每次上课内容的重点、难点和要点提纲，预先设计针对性的问题启发式、逆向反思式、内容留空式、内涵挖掘式教学方法，注重训练学生的追踪问题能力和自学能力，认真上好每一堂课。

3．教学场地与设施

课堂教学和实验课程均需要多媒体教室。

4．教学服务

任课教师应根据学生需求及时安排辅导答疑活动，针对问题集中讲解，期末考试前集中复习；课堂作业与课堂内容密切结合，作业情况及时反馈给学生；指导同学利用课余时间查阅相关资料，撰写读书报告。

任课教师应做到“为人师表”，严格遵守学校的各项教学制度和规定，注重职业道德和职业操守，在教学活动中贯穿育人工作，以有形和无形方式向学生传递社会主义道德观和价值观，通过自己敬业的教风引导学生形成良好的学习风气。

六、课程考核

（一）考核方式

本课程考核由平时表现、课外作业、期末考试三个部分组成，评分标准为百分制，按比例综合评定。其中：平时成绩（出勤率+课堂表现+课堂笔记+课堂测验）占30%，课外作业成绩占20%（科普/科幻论文，或油气运移/开发动漫，或专业小论文 /读书报告等可相互替代，动漫时间不低于1min，论文 /读书报告要求不少于3000字，参考文献不小于10篇），期末开卷考试成绩占50%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（二）考核内容及要求

本课程的主要考核方式有：期末考试、课外作业及平时表现等。课程考核、目标及毕业要求指标点对应情况见表1。

表1 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 平时成绩（30%） | | | | 课外作业成绩（20%） | 期末开卷考试成绩（50%） | | | 合计 |
| 出勤率 | 课堂表现 | 课堂笔记 | 课堂测验 | 简答题 | 问题  分析题 | 论述题 |
| 课程目标1 | 1-3 |  |  |  | 2.5 | 5 |  | 2.5 |  | 10 |
| 课程目标2 | 3-1 |  | 2.5 | 2.5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 5 | 34 |
| 课程目标3 | 4-3 |  | 2.5 |  | 2.5 | 5 |  | 5 | 10 | 25 |
| 课程目标4 | 6-1 |  | 2.5 |  | 5 | 0 | 6 | 7.5 |  | 21 |
| 课程目标5 | 12-1 | 2.5 |  | 2.5 |  | 5 |  |  |  | 10 |

注：表中期末考试部分为考试题型及对应课程达成目标参考比例，授课教师可根据学生具体情况适当调整。

（三）成绩评定

1．平时成绩

平时表现为5级分制，具体考核内容及对应分值如表2所示。

表2 平时成绩评定一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | >90分 | 80-90分 | 70-80分 | 70-60分 | <60分 |
| 评  定  内  容 | 1）出勤率100%；  2）课堂活跃，回答问题正确；  3）课堂笔记全面，层次分明，图表清晰；  4）课堂测验平均成绩90分以上。 | 1）出勤率95以上；  2）课堂较活跃，回答问题基本正确；  3）课堂笔记较全面，有层次，图表较清晰；  4）课堂测验平均成绩80-90分。 | 1）出勤率90%以上；  2）课堂较活跃，回答问题存在部分错误；  3）课堂笔记层次不明显、图表不清晰；  4）课堂测验平均成绩70-80分。 | 1）出勤率85%以上；  2）课堂不活跃，回答问题错误；  3）课堂笔记不连续，无层次、无图表；  4）课堂测验平均成绩70-60分。 | 1）出勤率85%以上；  2）课堂不活跃，老师提出的问题不回答；  3）课堂几乎不作笔记；  4）课堂测验平均成绩60分以下。 |

2．课外作业

课外作业为5级分制，具体考核内容及对应分值如表3所示。

表3 课外作业评定一览表

| 等级 | >90分 | 80-90分 | 70-80分 | 70-60分 | <60分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评  定  内  容 | 1）课外作业平均成绩90分以上；  2）或科普/科幻论文有创新，或油气运移/开发等动漫生动、形象，或小论文 /读书报告有创新。 | 1）课外作业平均成绩80-90分；  2）或科普/科幻论文有新意，或油气运移/开发等动漫较生动、较形象，或小论文 /读书报告有新意。 | 1）课外作业平均成绩90分以上；  2）或有科普/科幻论文，或有油气运移/开发等动漫，或有小论文 /读书报告。 | 1）课外作业平均成绩70-60分；  2）无科普/科幻论文、无油气运移/开发等动漫，无小论文 /读书报告。 | 1）课外作业平均成绩<60分；  2）无科普/科幻论文、无油气运移/开发等动漫，无小论文 /读书报告。 |

3．期末考试

期末考试采用开卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成50分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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、微信群、与学生单独交流的方式，及时获得学生学习过程中的反馈，调整教学方法、进度，做出教学改进。

（2）课外作业：根据学生课外作业完成情况，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：对期末考试试卷进行分析，结合日常教学、课外作业、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

1．本课程教学质量标准适用于资源勘查工程专业本科生《能源地质学》课程，也可供全校其他专业与能源地质学有关的课程教学参考。

2．以论文/读书报告的形式考查学生分析、评价科研问题的能力，要求每个学生在课程学习期间至少撰写1篇符合基本要求的论文/读书报告，参考文献格式符合要求。

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：吴财芳

审定者：傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：M05564

《区域地质与大地构造》课程教学质量标准

24学时1.5学分

《区域地质与大地构造》课程是资源勘查工程专业的选修课课程，是一门综合性的地质课程；其先修课程是构造地质学、矿物岩石学和地层古生物学；适用于资源勘查工程专业。该课程主要讲述以槽台学说为代表的传统大地构造理论、以板块构造学说为代表的现代大地构造理论，大地构造学研究的基本方法和现代研究手段，当代大地构造学的学科前沿研究成果和热点问题，以及中国大地构造演化历史与特征。

一、课程目标

结合区域地质与大地构造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指标点（表1）：

课程目标1：掌握区域地质与大地构造学的基本概念、传统槽台学说和现代板块构造学说的基本观点和内容。

课程目标2：掌握不同类型大地构造单元的基本特征以及板块运动的动力学机制。

课程目标3：认识中国大地构造演化历史与特征，了解太平洋板块、亚洲板块以及印度板块之间的相互活动对中国大陆的影响和控制。

课程目标4（课程思政教学目标）：将社会主义核心价值观和职业道德教育融入到课程中，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。

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和2 | 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； |
| 课程目标3和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。 |

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** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 掌握区域地质以及大地构造的基本概念，了解其研究内容及意义。 | 2 |  |
| 2 | 地球基本特征与圈层结构 | 掌握地球的表面特征、地球内部不连续面及圈层结构和等。 | 2 |  |
| 3 | 槽台学说 | 槽台学说的概念、基本内容和特征。 | 4 | 含课堂讨论2学时 |
| 4 | 大陆漂移与海底扩张 | Wegener大陆漂移以及海底扩张学说的背景、基本观点和内容。 | 4 |  |
| 5 | 板块构造的基本特征 | 威尔逊旋回、岩石圈板块划分与板块边界类型以及板块运动的动力学机制。 | 6 | 含课堂讨论2学时 |
| 6 | 中国大地构造演化历史与特征 | 中国大地构造演化历史，太平洋板块与亚洲板块相互作用对中国大陆的影响，印度板块与亚洲板块相互作用对中国大陆的影响和控制。 | 6 | 含课堂讨论2学时 |
| **合计** | |  | **24** | **6** |

**2．其他教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | 槽台学说研讨 | 中国地台、地槽特征及其演化 | 2 |
| 2 | 板块构造特征研讨 | 板块构造学说与槽台学说实质及其异同 | 2 |
| 3 | 中国大地构造特征及演化研讨 | 综合分析中国大陆现今状态的板块控制 | 2 |
| **合计** | |  | **6** |

三、课程思政设计

1．在绪论部分引导学生正确认识区域地质的发展和研究现状，加强学生对地球科学行业的自豪感和自信心。

2．在整个课程过程中，融入职业操守和职业道德的熏陶。

3．在中国大地构造部分引导学生关注我国区域构造情况，思考能源资源开发和利用及环境保护现状，培养学生的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人为研究生学历，副教授，中国矿业大学硕士毕业后留校任教。

主讲教师1为研究生学历，副教授，北京大学博士毕业后进入中国矿业大学任教。

主讲讲师2为研究生学历，副教授，中国地质科学院博士毕业后进入中国矿业大学任教。

五、教材及教学参考

1．Frisch,W.et al．Plate Tectonics-Continental Drift and Mountain Building.Springer,2011.

2．巫建华等．大地构造学概论与中国大地构造学纲要，2008

3．车自城．中国及其邻区区域大地构造学，2002．

4．杨森楠等．中国区域大地构造学．地质出版社，1985．

5．朱志澄等．构造地质学．地质出版社，1994．

六、教学组织

区域地质与大地构造主要采用课堂授课方式进行，教学过程以多媒体为主要手段，注重通过大量图片、动画，结合具体实例来讲解。鼓励同学们踊跃参与课堂讨论，引导学生对感兴趣的问题发表不同的看法。

七、课程考核与目标达成

课程采用开卷考试方法，成绩由期末考试60%、课堂研讨30%和平时表现10%等组成，期末考试题型主要为论述题，分别对应于各课程目标的达成（表4）。

表4 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **课堂研讨（30%）** | **平时表现（10%）** | **期末考试成绩（60%）** | **合计** |
| **论述** |
| 课程目标1 | 3-1 | 10 | 3 | 20 | 33 |
| 课程目标2 | 3-1 | 10 | 3 | 20 | 33 |
| 课程目标3和4 | 7-3 | 10 | 4 | 20 | 34 |

注：表中为期末考试考试题型及对应课程达成目标参考比例，授课教师可根据学生具体情况适当调整。

七、说明

本课程标准适用于资源勘查工程专业。

制定者：鞠玮王瑞瑞

审定者：王继尧

批准者：刘志新

课程编号：M05565

《矿床学》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

《矿床学》课程是资源勘查工程专业主干课程，其先修课程包括《普通地质学》、《地球化学》、《结晶学与矿物学》、《岩浆岩石学和变质岩石学》、《沉积岩石学》、《构造地质学》和《区域地质与大地构造》。该课程包含绪论、总论和各论三部分。绪论部分主要讲授矿床学的研究对象、研究任务和研究方法；总论部分主要讲授矿体的形态及产状、矿石的结构和构造、矿石的品位和品级等矿床学基本概念，成矿作用基本理论和矿床分类；各论部分主要讲授不同成因类型矿床的基本特征、形成条件、成矿作用和典型的矿床实例。通过该课程的学习，使学生掌握矿床学的基本概念和基本理论，熟悉矿床学的研究内容、工作方法和不同成因类型矿床的地质特征，了解不同成因矿床的典型实例。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生掌握矿床学基础知识，熟悉矿床学的研究方法，能够运用这些知识和方法认识矿体形态和产状、矿石组构和品位等矿床地质特征，分析岩浆岩、地层岩性以及地质构造等矿床形成条件，为矿产勘查设计和实施打下基础。理解矿产资源的自然属性和社会属性，熟悉我国矿产资源现状，树立正确的矿产资源观，培养学生的责任感和使命感。认识到矿产资源开发利用与环境保护的辨证关系，建立“绿色矿业”理念。

**教学分目标：**结合矿床学知识体系和对学生的毕业要求，设定4个教学分目标，共同支撑毕业要求内涵观测点（表1）。

表1 课程教学分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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 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。 |
| 课程目标4 | 课程思政目标 |

教学目标1：掌握矿床学的基本概念和基础知识，熟悉矿床学研究方法。矿床学研究方法以及矿石的品位、矿体的形态和产状等内容是进行矿产资源勘查设计的主要参数。通过学习，能够熟练应用这些知识开展矿产资源勘查设计（支撑本专业毕业要求1-3）。

教学目标2：熟悉主要矿床类型的基本特征、成矿条件和控矿因素。不同的矿产资源具有不同的地质特征、形成条件和控制因素，准确识别这些特征和条件是分析矿床形成条件和分布规律的基础（支撑本专业毕业要求4-3）。

教学目标3：能够认识到矿产资源开发对社会、健康、安全、环境以及文化的影响（支撑本专业毕业要求6-3）。

教学目标4（课程思政教学目标）：熟悉我国矿产资源现状，建立正确的矿产资源观；认识矿产资源的重要地位，树立资源报国的远大理想；理解矿产资源开发利用与环境保护的辨证关系，建立“绿色矿业”理念。

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

课堂教学共28学时，设置8个章节，主要教学内容及要求见表2。

表2 课堂教学主要内容及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 第1章  绪论 | 理解矿产资源的特点；  熟悉我国矿产资源现状，矿床学的研究内容和研究方法；  了解矿床学的研究简史，明确矿床学的发展趋势。 | 2 | 随堂测验重点考查矿产资源的特点、我国矿产资源现状以及矿床学的研究内容和方法。对应课程目标1，3和4。 |
| 2 | 第2章  矿床学基本概念 | 掌握矿石、矿体等矿床学基本概念；  理解矿体产状及其地质意义；  熟悉常见的矿石结构和构造。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  成矿作用概论 | 掌握元素富集成矿的条件，成矿元素迁移的形式和沉淀的影响因素；  熟悉元素聚集成矿的方式，成矿流体的来源、主要成分和性质；  了解成矿作用的主要方式以及矿床成因分类的依据和方案。 | 2 | 随堂测验重点考查矿床学的基本概念和基础知识、成矿作用的基础知识和基本理论。对应课程目标1和2。 |
| 4 | 第4章  岩浆矿床 | 熟悉岩浆矿床的特点及其工业意义；  掌握岩浆矿床的形成条件和成矿作用；  熟悉岩浆矿床的典型实例。 | 4 |  |
| 5 | 第5章  热液矿床 | 掌握热液矿床的特点及其工业意义；  掌握热液矿床的成矿作用方式以及围岩蚀变的意义；  熟悉热液矿床成矿温度、压力及成矿期次的测定方法；  熟悉不同类型热液矿床的典型实例。 | 6 | 随堂测验重点考查岩浆和热液矿床的特点、成矿条件和成矿作用以及典型的矿床实例。对应课程目标2，3和4。 |
| 6 | 第6章  火山成因矿床 | 了解火山成因矿床的特点及工业意义；  掌握火山成因矿床的成矿作用及分类；  熟悉典型火山成因矿床的形成条件、成矿作用及实例。 | 2 | 随堂测验重点考查斑岩铜矿等火山成因矿床的特点、成矿条件和成矿作用以及典型实例。对应课程目标2，3和4。 |
| 7 | 第7章  沉积矿床 | 熟悉沉积矿床的特点及其工业意义；  掌握沉积矿床的分类及成矿作用；  熟悉不同类型沉积矿床的形成条件及典型实例。 | 6 | 随堂测验重点考查沉积矿床的特点、成矿条件和成矿作用以及我国典型的沉积矿床实例。对应课程目标2，3和4。 |
| 8 | 第8章  变质矿床 | 熟悉变质矿床的特点及其工业意义；  掌握变质矿床的分类及成矿作用；  熟悉不同类型变质矿床的形成条件及典型实例。 | 4 | 随堂测验重点考查变质矿床的特点、成矿条件和成矿作用以及典型的矿床实例。对应课程目标2，3和4。 |
| **合计** | |  | **28** | **4** |

**2．实验安排内容**

实验教学共4学时，设置2个实验，教学主要内容及要求见表3。

表3 实验教学主要内容及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 矿石手标本观察 | 正确理解并掌握矿石及有关的概念；  学会观察和描述矿石的方法；  学会目估矿石品位的方法。 | 2 |  |
| 2 | 沉积矿床标本观察 | 描述矿石并目估品位；  根据矿石特征说明其成因。 | 2 |  |
| **合计** | |  | **4** |  |

三、课程思政设计

1．绪论部分，使学生意识到矿产资源重要的战略地位，客观认识我国矿产资源现状，引导其树立正确的矿产资源观。

2．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守职业操守，具备职业道德。

3．在各论部分，结合某些矿床为国家发展做出的巨大贡献或我国在矿床学领域的进展，培养学生资源报国的责任感和使命感。

四、师资队伍

课程负责人：具备地质学专业矿物学、岩石学、矿床学（“三矿”）、矿产普查与勘探、地球化学方向博士学位和副教授以上职称的教师，具有累计5年以上地质实践经历的教师。

主讲教师：具有地质学专业矿物学、岩石学、矿床学（“三矿”）、矿产普查与勘探、地球化学方向博士学位中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

翟裕生，姚书振，蔡克勤．矿床学．地质出版社，第三版，2011．

**2．教学参考**

1）薛春纪，祁思敬，等．基础矿床学．地质出版社，2007．

2）姚凤良，孙丰月．矿床学教程．地质出版社，2006．

3）任启江，胡志宏，严正富．矿床学概论．南京大学出版社，1993．

4）袁见齐，朱上庆，翟裕生．矿床学．地质出版社，1985．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为理论基础课程，重点在于向资源勘查工程专业的学生介绍非煤固体矿产的基本知识，其主要内容设置围绕“三基”，即矿床学基础知识、基本理论和矿床研究的基本技能，进而引导学生综合运用所学地质知识分析和解决矿床相关问题。

**2．教学策略**

本课程突出基础性、实践性和开放性。课程内容以矿床学基础知识和基本理论为主，结合实验环节使学生掌握矿床研究的基本技能。同时，鉴于该学科处于不断发展中，且矿床类型多样，授课教师各自有擅长的领域和新的研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对授课内容进行适当取舍。

**3．教学方法**

本课程以课堂讲授为主，实验教学为辅。在课堂讲授中，根据教学内容采用不同的教学方法，例如启发式教学、讨论式教学、案例式教学、视频教学等。教学过程中进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣，训练学生的分析判断能力、表达能力、思维反映能力以及团队合作能力。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，实验教学利用资源与地球科学学院岩矿实验室。

**5．教学服务**

根据授课内容设置随堂测验或布置课外作业，通过QQ、微信或面对面等形式开展答疑，教师对测验或作业全部批改。

七、课程考核

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

过程考核由课堂表现（点名、提问、随堂测验等）、课外作业、实验报告等构成，占课程最终成绩的比例为40%。课堂出勤率主要通过学习通或雨课堂平台的“签到”功能实现；课堂提问则依据学生听课情况或签到情况随机进行；随堂测验通过学习通或雨课堂平台在上课过程中开展，测验内容见表2。

结课考试占60%，考试形式为闭卷。试卷内容围绕我国矿产资源状况（对应课程目标3和4），矿床学的研究方法（对应课程目标1），矿床学的基本概念和基础知识（对应课程目标1），主要矿床类型的基本特征、成矿条件和控矿因素（对应课程目标2）。

教师也可以适当调整上述比例，但结课考试比例不低于50%。

八、说明

1）本课程教学质量标准也适用于非资源勘查工程专业本科生。

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：姜立君

审定者：傅雪海

批准者：刘志新

课程编号：M05566

《数字地质学B》课程教学质量标准

16学时1.0学分

《数字地质学B》课程是资源勘查工程专业的专业选修课程；其先修课程是高等数学，线性代数，概率论与数理统计。本课程主要讲授的内容包括：常用的数据多元统计方法，如回归分析（包括一元线性回归分析、多元线性回归分析和逐步回归分析）、趋势面分析、聚类分析、判别分析（包括两类判别分析方法、多类判别分析方法和逐步判别分析方法）、有序地质量最优分割和其它数字地质学方法简介等。要求学生掌握上述方法的数学模型，数据采集原则及上机编程运算整个过程，并初步具备把实际地质问题抽象为数学问题，并把数学计算结果用于现实解决实际问题的能力，为学生毕业及今后实际工作打好基础。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握数字地质学的基本理论、基本方法以及数字地质学方法在地学中的应用，并进一步培养学生的逻辑思维能力，应用数字地质学理论和方法对地质数据的定量分析能力。

结合数字地质学学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指标点（表1）

课程目标1，掌握一元及多元线性回归分析、趋势面分析、聚类分析、两类判别分析、单元及多元有序最优二段、三段及K段分割、因子分析等相关理论方法及应用。（支撑本专业教学目标4-1）

课程目标2，能够科学合理选择和采用现代技术与工具，掌握利用计算机等现代工具开展复杂工程问题的分析与评价。（支撑本专业教学目标5-2）

课程目标3，课程教学过程中通过讲授学科发展历史、典型实例等，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）。（支撑本专业教学目标9-1）

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 | 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。 |
| 课程目标2 | 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，分析、计算以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。 |
| 课程目标3 | 9-1：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、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解数字地质学的发展历史和应用领域，掌握数字地质学的研究现状和发展方向。通过介绍我国数字地质学工作者在国际数学地质界的贡献和地位，激发学生爱国热情，并充分理解掌握马克思：“一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步。”的论断。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）数字地质及相关基本概念；（2）数字地质学发展简史；（3）数字地质学的研究内容和研究方法。

3）重点和难点

数字地质学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读数字地质学主要科学家介绍内容，要求检索2篇以上参考文献。

2统计推断（自学）

1）教学目标

自学理解样本及其分布：样本与总体，样本统计特征及分布、地质数据的采样原则。掌握参数估计：点估计，区间估计、最大似然估计。掌握假设检验及统计推断。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）自学

3）重点和难点

掌握假设检验及统计推断。

4）教学方法

（1）自学；

（2）要求阅读统计基础相关知识。

3回归分析（2学时）

1）目标

理解回归的概念，掌握一元回归模型建立及应用。理解多元线性回归分析及应用。了解逐步回归分析及应用。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）回归分析相关基本概念；（2）一元回归分析模型；（3）多元回归分析模型；（4）逐步回归分析。

3）重点和难点

一元回归分析模型、最小二乘法原理；多元回归分析模型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后自行推导一元回归分析模型，阅读回归分析相关文献，要求检索2篇以上参考文献。

4 趋势面分析（3学时）

1）教学目标

了解趋势面分析的概念、趋势面分析类型。掌握多项式趋势面分析数学模型及计算。理解趋势面分析在地质上的应用及实例分析。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）趋势面相关基本概念；（2）趋势面分析模型；（3）趋势面分析应用。

3）重点和难点

趋势面分析模型、趋势面应用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业选择典型数据完成趋势面应用基本流程。

5聚类分析（3学时）

1）教学目标

掌握数据的规格化处理。掌握相似性统计量：相关系数，相似系数，欧氏距离，斜交距离及误差平方和增量的计算。掌握Q型及R型聚类分析的一般步骤。理解谱系图形成及地质分析。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）相似统计量相关基本概念；（2）聚类分析基本过程；（3）聚类分析应用。

3）重点和难点

聚类分析基本过程、聚类分析应用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业聚类分析典型应用，查阅参考文献3篇以上。

6判别分析（2学时）

1）教学目标

理解Fisher准则和Bayes准则。掌握两类判别分析方法。了解多类判别分析方法。了解逐步判别分析方法。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）判别准则相关基本概念；（2）两类判别分析基本过程；（3）多类判别基本过程；（4）逐步判别基本过程。

3）重点和难点

两类判别分析基本过程、多类判别分析基本过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）阅读判别分析相关参考文献，了解判别分析的应用范围，查阅参考文献3篇以上。

7有序最优分割（2学时）

1）教学目标

理解有序量分段，段直径定义及计算。掌握单元及多元有序最优二段、三段及K段分割。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）有序地质量相关基本概念；（2）最优两段分割基本过程；（3）最优三段及K段分割过程。

3）重点和难点

两段最优分割基本过程、三段最优分割基本过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）阅读有序最优分割相关参考文献，了有序最优分割的应用范围，查阅参考文献3篇以上。

8其它数字地质学方法简介（2学时）

1）教学目标

了解因子分析数学模型及应用，时间序列分析及应用，模糊数学方法及应用，非线性数学方法及应用等。通过案例介绍，了解和掌握数字地质学在解决实际地质问题的过程和课程在专业中的作用，从而激发学生爱校、爱专业的热情，树立正确的专业观。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）因子分析模型（2）时间序列分析等新方法

3）重点和难点

因子分析模型、时间序列分析等新方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业阅读数字地质学新方法相关参考文献，总结数字地质发展趋势，查阅参考文献3篇以上。

三、师资队伍

本课程设课程负责人1名，要求课程负责人具有副教授及以上职称、博士学位，具有地球信息科学、数学地质等相关专业背景。

本课程主讲教师要求具有讲师及以上职称、博士学位，具有地球信息科学、数学地质或GIS类等相关专业背景。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

杨永国主编．数学地质．徐州：中国矿业大学出版社，2010

**2．教学参考**书

赵鹏大．定量地学方法及应用．北京：高等教育出版社，2004

徐建华编．计量地理学（第二版）．高等教育出版社，2014

李克庆，张延凯．数学地质．冶金工业出版社，2015

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾数字地质学知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

**2．教学策略**

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，并重视培养学生综合归纳、分析推理的能力，能够运用定量化思维方式思考问题。

同时，鉴于数字地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

**3．教学手段**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

**4．教学服务**

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、课程考核与目标达成

**1．考核方式**

本课程考核采用过程性评价与目标评价相结合，理论与实践一体化的评价模式，具体为：

平时成绩：占总成绩20%。包括：作业、课堂讨论、课堂出勤（占20%）；考试成绩：占总成绩80%。课程考试；最终成绩按百分制给出，60 分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试80% | 第1章 | 绪论 | 0-10 | 目标1、3 | 4-1、9-1 | 100分 |
| 第2章 | 统计推断 | 5-10 | 目标2 | 5-2 |
| 第3章 | 回归分析 | 5-15 | 目标2 | 5-2 |
| 第4章 | 趋势面分析 | 5-15 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第5章 | 聚类分析 | 5-15 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第6章 | 判别分析 | 5-15 | 目标2 | 5-2 |
| 第7章 | 有序最优分割 | 5-10 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第8章 | 其它数字地质方法 | 5-10 | 目标1、3 | 4-1、9-1 |
| 作业 | 1 | 回归分析模型及其应用 | 25 | 目标1、3 | 4-1、9-1 | 100分 |
| 2 | 趋势面分析基本流程 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 |
| 3 | 聚类分析典型应用 | 25 | 目标2 | 5-2 |
| 4 | 数字地质现状及发展趋势 | 25 | 目标3 | 9-1 |

**3．成绩评定**

1 平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为20%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

表7《数字地质学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 4-1、5-2、9-1 | 1、4 | 10 | 过程  评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的数字地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地质学的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的数字地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

**3．期末考试**

采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成80分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．数字地质学B是一门理论与实践性很强的学科，注意培养学生的动手能力；

2．在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用案例思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

3．在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：陈玉华

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05567

《矿井地质学》课程教学质量标准

32学时（校内学时）2学分

矿井地质学课程是资源勘查工程专业主干课程；其先修课程是普通地质学、构造地质学；适用于资源勘查工程、地质工程等理工科专业本科生。本课程主要讲述生产地质条件、安全地质条件、井巷工程地质条件、煤矿环境地质条件、井巷地质编录、矿井地质勘查、矿井地质条件评价、地质说明书与地质报告的编制、矿产资源/储量管理、矿井地质信息管理系统等内容。通过本课程的学习，使学生掌握矿井地质工作的基本内容和方法，理解地质原理在矿井生产中的应用，了解不同阶段矿井地质工作的具体内容和要求，并能运用矿井地质学基本原理解决地质、资源、能源等领域的复杂工程问题，以适应新形势下国家在资源、能源、环境等涉及国民经济其它相关领域对矿井地质人才的需要，也为煤矿井下安全生产提供地质依据。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生掌握地质学有关理论或原理在矿井生产中的应用和矿井生产所需的有关地质专业技能，熟悉矿井地质的基本工作方法，了解矿井地质学的发展现状和趋势。能够综合运用矿井地质学相关的原理和方法，解决包括矿井地质勘探、矿井生产和矿井闭坑在内的矿井生命周期中遇到的科学和地质工程技术问题，能识别、分析、评价和解决以煤为主的化石能源勘查工程实践对社会、环境等的影响，达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

根据矿井地质学知识体系与学生毕业要求的关联性，设定了3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：熟悉矿井地质条件、矿井地质灾害、矿井地质勘查、矿产资源/储量等相关的基本理论与原理，掌握矿井勘探工程设计的基本技术和方法，以及影响设计目标的主要因素（支撑本专业毕业要求3-1）。

教学目标2：掌握矿井构造、煤厚变化、岩浆侵入、岩溶陷落柱等生产地质问题与瓦斯地质、煤的自燃、煤尘、地温等安全地质问题的观察和研究方法，熟悉矿井地质编录方法，掌握常用矿井地质图件的绘制原理和方法，基于以上工作方法，通过信息分析、数据统计、计算及建模，综合得到解决问题的有效方案，或者获得合理的结论，具备解决实际矿井地质问题的能力（支撑本专业毕业要求2-4，4-3）。

教学目标3：熟悉矿井地质勘探的种类和技术手段，掌握煤炭资源/储量分类，动态储量管理及“三量”管理，煤矿瓦斯利用，煤矿环境地质，以及国家宏观经济政策对矿井地质行业的影响，能够从环境保护和可持续发展的角度思考矿井地质工作的可持续性和发展趋势（支持本专业毕业要求7-3）。

教学目标4：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源可持续发展观、环境保护、职业道德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。（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 | 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。 |
| 教学目标2 | 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；获得有效结论。  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 | 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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

本课程涉及到的知识点涵盖了生产、安全、环境、经济地质等多个领域，根据实际生产工作的需要分配课时（表2），各章具体要求如下：

表2主要教学内容、要求及学时一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| 1 | 绪论 | 熟悉：矿井地质研究的意义、目的和任务，矿井地质工作的阶段划分、研究现状和发展方向。 | 1 |  |
| 2 | 常见生产地质问题 | 掌握：矿井构造、煤厚变化、岩浆侵入、岩溶陷落柱等生产地质问题的理论原理与分析方法。 | 6 |  |
| 3 | 煤矿安全地质 | 掌握：瓦斯、煤的自燃、煤尘、地温等安全地质问题的理论原理与分析方法。 | 4 |  |
| 4 | 井巷工程地质 | 掌握：井巷围岩工程地质特征，围岩稳定性分析与评价；  熟悉：矿井动力地质现象。 | 2 |  |
| 5 | 煤矿环境地质 | 掌握：煤矿环境地质研究内容，煤矿环境污染类型及其危害；  熟悉：煤矿环境监测与质量评价方法，煤矿地面塌陷灾害原理与治理措施。 | 2 |  |
| 6 | 矿井地质制图 | 掌握：地质剖面图、煤层底板等高线图、水平切面地质图、断煤交线作图等常用矿井地质图件的绘制方法。 | 6 | 实验8学时 |
| 7 | 地质勘探与编录 | 掌握：井巷地质编录、地质资料整理、巷道剖面作图的基本方法；  熟悉：矿井地质勘探的种类、矿井地质勘探的技术手段。 | 2 |  |
| 8 | 资源/储量管理 | 掌握：煤炭资源/储量分类标准，矿井储量管理及“三量”管理的主要方式。 | 1 |  |
| **合计** | |  | **24** |  |

1 绪论（1学时）

1）教学目标

掌握矿井地质学课程内涵、基本概念、主要研究内容和研究方法，了解矿井地质学发展现状及其与国家宏观经济政策的联系（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）矿井地质学的概念、意义；（2）矿井地质工作的目的和任务；（3）矿井地质工作的阶段和内容；（4）矿井地质工作的特点和原则；（5）研究现状和发展方向。

3）重点和难点

矿井地质工作的阶段和内容、特点和原则，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

2 常见生产地质问题（6学时）

1）教学目标

掌握矿井构造、煤厚变化、岩浆侵入、岩溶陷落柱等生产地质问题的理论原理与分析方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）煤层厚度变化的原理及勘查；（2）矿井构造特征的勘查与分析；（3）岩浆侵入煤层的机理与分析；（4）岩溶陷落柱的形成机理与探查。

3）重点和难点

煤厚变化、矿井构造特征、岩浆侵入煤层、岩溶陷落柱的形成机理，各种生产地质问题的鉴别分析。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

3煤矿安全地质（4学时）

1）教学目标

掌握瓦斯、煤的自燃、煤尘、地温等安全地质问题的理论原理与分析方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）瓦斯概念、赋存特征，瓦斯地质有关理论，瓦斯防治；（2）煤的自燃机理，煤尘概念及煤尘爆炸危险性分析；（3）地温的概念、特征，煤矿井下热害机理与防治。

3）重点和难点

瓦斯地质理论原理；地温与矿井热害。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

4井巷工程地质（2学时）

1）教学目标

掌握井巷围岩工程地质特征，围岩稳定性分析与评价，熟悉矿井动力地质现象（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）岩体工程地质性质；（2）井巷围岩岩体稳定性评价；（3）矿井动力地质问题。

3）重点和难点

井巷围岩岩体稳定性评价；冲击地压原理及防治。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

5煤矿环境地质（2学时）

1）教学目标

掌握煤矿环境地质概念，煤矿环境污染的危害性，熟悉煤矿环境监测与质量评价方法，煤矿地面塌陷灾害原理与治理措施（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）煤矿环境地质研究内容；（2）煤矿环境污染类型及其危害性描述；（3）煤矿环境监测与质量评价方法；（4）煤矿地面塌陷机理及土地复垦治理措施。

3）重点和难点

煤矿环境污染类型及其危害性描述；煤矿地面塌陷地质灾害机理。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

6矿井地质制图（6学时）

1）教学目标

掌握地质剖面图、煤层底板等高线图、水平切面地质图、断煤交线作图等常用矿井地质图件的绘制方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）矿井地质柱状图；（2）矿井地质剖面图；（3）煤层底板等高线图；（4）水平切面地质图；（5）煤层立面投影图；（6）其他图件。

3）重点和难点

作图步骤；基于图件的构造特征分析。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

7地质勘探与编录（2学时）

1）教学目标

掌握井巷地质编录、地质资料整理、巷道剖面作图的基本方法；熟悉矿井地质勘探的种类、矿井地质勘探的技术手段（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）矿井地质编录方式及其选定依据；（2）穿层与顺层巷道地质编录方法与内容；（3）矿井原始地质资料整理要点；（4）矿井地质勘探种类；（5）矿井地质勘探的技术手段。

3）重点和难点

穿层与顺层巷道地质编录；原始地质资料整理方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

8资源/储量管理（1学时）

掌握煤炭资源/储量分类标准，矿井储量管理及“三量”管理的主要方式（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）固体矿产资源／储量分类方法与标准；（2）煤炭矿产资源／储量估算方法、参数、公式；（3）矿井“三量”概念、划分、管理。

3）重点和难点

固体矿产资源／储量分类标准及其估算方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

**2．实验教学内容**

本课程安排8学时的实验，每个实验2学时，实验内容为矿井地质图件编制，包括矿井地质剖面图、煤层底板等高线图、断煤交线和矿井水平切面图（表3）。

表3实验教学内容、要求及学时一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | 绘制矿井地质剖面图 | 了解矿井地质剖面图的作用，掌握其绘制原理、方法和步骤，熟悉绘图过程中存在的一些常见问题；掌握剖面图的基本分析方法。 | 2 |
| 2 | 绘制煤层底板等高线图 | 掌握煤层底板等高线图的概念和作用；熟悉煤层底板标高的计算方法；掌握绘图的一般方法、原则和步骤；掌握煤层底板等高线图中的构造分析方法。 | 2 |
| 3 | 绘制断煤交线 | 掌握断煤交线的基本概念和作用；了解断煤交线的基本原理和绘制依据；熟悉断煤交线的三种绘制方法、原则和一般步骤；掌握断煤交线的分析方法。 | 2 |
| 4 | 绘制矿井水平切面图 | 掌握矿井水平切面图的作用；了解基本原理和绘制依据；熟悉矿井水平切面图的三种绘制方法、原则和一般步骤；掌握的矿井水平切面图的分析方法。 | 2 |
| **合计** | |  | **8** |

1．实验一：绘制矿井地质剖面图（2学时）

1）教学目标

通过实验掌握矿井地质剖面图的绘制原理、方法和步骤，掌握剖面图的基本分析方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）编制地质剖面图的一般方法和步骤；（2）编制剖面图时的构造分析与推断。

3）重点

钻孔柱状的投绘法：垂直投绘法与走向投绘法。

4）教学方法

采用讲授法和演示法相结合的教学方式。

2．实验二：绘制煤层底板等高线图（2学时）

1）教学目标

通过实验掌握煤层底板等高线图的绘制原理、方法和步骤，掌握底板等高线图的基本分析方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）编制煤层底板等高线图的一般方法和步骤；（2）编制煤层底板等高线图时的构造分析与推断。

3）重点

煤层底板的三角网划分，连接等高线时的褶皱分析。

4）教学方法

采用讲授法和演示法相结合的教学方式。

3．实验三：绘制断煤交线（2学时）

1）教学目标

通过实验掌握断煤交线的绘制原理、方法和步骤，掌握断煤交线的基本分析方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）编制断煤交线的一般方法和步骤；（2）编制断煤交线时的断层性质分析与推断。

3）重点

断煤交线的弯曲问题，基于断煤交线的断距分析。

4）教学方法

采用讲授法和演示法相结合的教学方式。

4．实验四：绘制矿井水平切面图（2学时）

1）教学目标

通过实验掌握矿井水平切面图的绘制原理、方法和步骤，掌握水平切面图的基本分析方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）编制矿井水平切面图的一般方法和步骤；（2）编制矿井水平切面图时的构造分析与推断。

3）重点

矿井水平切面图与地形地质图、底板等高线图的区别，矿井水平切面图的构造分析。

4）教学方法

采用讲授法和演示法相结合的教学方式。

三、课程思政设计

1．绪论部分介绍我国能源开发、利用及环境保护的宏观政策，引导学生正确认识我国煤炭资源利用现状、矿井地质工作的发展现状，培养学生形成能源开发与环境保护并重的使命感和责任感。

2．职业素养教育贯穿整个课程过程中，在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。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质资源与地质工程一级学科下矿产普查与勘探学科、或地质学一级学科下煤地质学相关方向的博士学位，受聘地质资源与地质工程学科副教授及以上职称，且承担过矿井地质相关社会科研项目的教师。

主讲教师：具有地质资源与地质工程一级学科下矿产普查与勘探学科、或地质学一级学科下煤地质学相关方向的博士学位，受聘地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有矿井井下地质实践经历的教师。

五、教材及教学参考

**1．主体教材**

李增学，魏久传，杨子荣等．矿井地质学．北京: 煤炭工业出版社，2009．

**2．参考教材**

1）朱炎铭，郭英海，曾勇等．煤矿地质学．徐州: 中国矿业大学出版社，2016．

2）王桂梁．矿井构造预测．徐州: 中国矿业大学出版社，1994．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程重点是充实学生知识结构体系和专业知识综合应用。课程从介绍矿井地质学的基本理论出发，重点介绍矿井生产常见的地质问题及其解决方法、矿井常用图件的绘制原理以及煤矿井下常见地质工作方法和手段。

**2．教学策略**

本课程突出实践性和开放性，课程内容与生产、自然科学等紧密结合。课堂教学主要采用多媒体方式进行，在让学生熟悉矿井生产环节的前提下，讨论有关的地质学原理与应用，需要加入大量例图分析，保证学生对教学内容的充分理解。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授和课堂实验相结合的教学方法。每章课堂讲授结束后要给出本章主要内容的提纲；课堂实验以作业方式训练学生的动手能力。

**4．教学场地与设施**

课堂教学和实验教学均需要多媒体教室。

**5．教学服务**

授课教师应向学生及时提供答疑服务；及时批阅课堂实验留置的作业，检查学生对所学知识的掌握程度，以全部批改方式检查，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

**1．考核方式**

本课程采用过程性考核（40%）和结果性考试（60%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（1）过程性考核（40%）

过程考核由考勤和课堂实验作业平均成绩构成，其中考勤占比10%，课堂实验作业平均成绩占比30%。

（2）结果性考试（60%）

考试形式为闭卷考试。

**2．考核内容与要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、课内实验作业等。考核内容及分值分配如表4所示。

表4考核内容及分值分配表

| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 闭卷  考试 | 第1章 | 绪论 | 0-5 | 目标1、3 | 3-1、7-3 | 100分 |
| 第2章 | 常见生产地质问题 | 20-25 | 目标1、2 | 3-1、7-3 |
| 第3章 | 煤矿安全地质 | 20-25 | 目标1、2 | 3-1、7-3 |
| 第4章 | 井巷工程地质 | 10-15 | 目标1、2 | 3-1、7-3 |
| 第5章 | 煤矿环境地质 | 10-15 | 目标1、3 | 3-1、7-3 |
| 第6章 | 矿井地质制图 | 0-5 | 目标2 | 2-4，4-3 |
| 第7章 | 地质勘探与编录 | 5-10 | 目标2、3 | 2-4，4-3、7-3 |
| 第8章 | 资源/储量管理 | 5-10 | 目标1、3 | 3-1、7-3 |
| 实验 | 实验一 | 绘制矿井地质剖面图 | 25 | 目标2 | 2-4，4-3 | 100分 |
| 实验二 | 绘制煤层底板等高线图 | 25 | 目标2 | 2-4，4-3 |
| 实验三 | 绘制断煤交线 | 25 | 目标2 | 2-4，4-3 |
| 实验四 | 绘制矿井水平切面图 | 25 | 目标2 | 2-4，4-3 |

**3．实验成绩评定**

实验成绩占总成绩30%，每次实验成绩按百分制给出，单次实验成绩满分折算为25分，四次实验成绩相加得到最终实验成绩。实验环节的考核可通过出勤、实验表现及实验作业质量等综合评定。该部分成绩由教师根据实验量规表中的考核标准进行评分，如表5所示。

表5《矿井地质学》实验作业质量评定量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | | | | |
| **≥90** | **89～80** | **79～70** | **69～60**  **（合格标准）** | **≤60** |
| 2-4，4-3 | 2 | 25 | 过程  评价  实验  报告 | 图件反映的地质构造无误，绘图步骤和绘图方法正确，图面美观、整洁，图件要素完整，书写工整，没有旷课或履行了请假手续，按照规定时间节点提交了作业。 | 图件反映的地质构造无误，绘图步骤和绘图方法正确，图面较为美观、整洁，图件要素基本完整，书写较为工整，没有旷课或履行了请假手续，按照规定时间节点提交了作业。 | 图件反映的地质构造基本无误，绘图步骤和绘图方法基本正确，图面的美观性与整洁程度一般，图件要素不完整，书写不甚工整，没有旷课或履行了请假手续，未能按照规定时间节点提交作业。 | 图件反映的地质构造存在小的错误，绘图步骤和绘图方法存在小问题，图面的美观性与整洁程度较差，图件要素缺失较多，书写不工整，没有旷课或履行了请假手续，未能按照规定时间节点提交作业。 | 图件反映的地质构造存在严重错误，绘图步骤和绘图方法不正确，图面的美观性与整洁程度差，图件要素缺失较多、甚至于无，书写很差，存在旷课且未履行请假手续，未能按照规定时间节点提交作业。 |

八、课程评价与持续改进

**1．课程评价**

课程评价周期定为每学年评价一次。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内涵观测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）实验作业：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：对期末考试试卷进行分析，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

1．本课程教学质量标准有先修课程要求，不宜作为跨专业任意选修课程。

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。

制定者：汪吉林

审定者：姜 波

批准者：刘志新

课程编号：M05569

《矿山地质环境与治理》课程教学质量标准

16学时（校内学时）1学分

《矿山地质环境与治理》课程是资源勘查工程专业主干课程；其先修课程是普通地质学、构造地质学、水文地质学基础、工程地质学基础；适用于资源勘查工程、地质工程、采矿工程、环境工程等理工科专业本科生。本课程主要讲述矿山地质环境的相关概念、研究内容及方法，矿山环境地质问题产生的原因、类型、危害及其主要特征，矿山环境地质动态监测、保护的方法与治理措施。通过本课程的学习，使学生了解矿山环境地质问题的成因，掌握矿山环境地质评价、动态监测、保护与治理的方法，培养学生利用所学知识编制矿山环境地质图件及分析实际问题的能力，为今后从事矿产资源开发与矿山地质环境保护打下坚实基础。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生掌握矿山地质环境的相关概念、基本理论、研究内容及研究方法；了解矿山环境地质问题产生的原因、评价与监测方法、矿山环境保护的相关法律法规；掌握矿山环境地质问题治理的理论与工程技术措施；掌握矿山环境地质图件编制与分析的方法；达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

教学目标1：掌握矿山地质环境的相关概念、基本理论、研究内容与主要研究方法，进行矿山环境地质问题成因及特征分析，有效解决矿产资源开采所产生的环境地质问题。（支撑本专业毕业要求1-2）

教学目标2：发现矿产资源勘探与开发过程中存在的环境地质问题，能够利用科学与工程原理与方法，对矿山环境地质问题进行治理方案设计。（支撑本专业毕业要求4-1）

教学目标3：深入认识矿山环境地质问题产生的自然、人为因素，具备良好的环境、安全、责任和服务意识，理解矿产资源勘探与开发中应担负的环境与社会责任。（支撑本专业毕业要求6-2）

教学目标4：理解矿产资源勘探与开发过程中环境保护和可持续发展的理念和内涵；了解矿山环境地质调查、监测与治理的相关法律法规。（支撑本专业毕业要求7-1、毕业要求7-2）

教学目标5：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、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、自主创新、开拓进取，为我国矿山环境地质理论与技术创新发展做出自己的贡献。（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 | 1-2：掌握工程基础和专业知识，掌握建立适宜的地质模型知识，能够解决以煤为主的化石能源矿产勘探领域复杂工程问题。 |
| 课程目标2 | 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方案设计。 |
| 课程目标3 | 6-2：具备良好的质量、环境、健康、安全、责任和服务意识，并理解应承担的责任。 |
| 课程目标4 | 7-1：理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；  7-2：了解环境保护的相关法律法规； |

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** | **备注** |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握：矿山环境、矿山地质环境的概念及问题；  熟悉：矿山环境地质的研究内容、思路。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  矿山开采的环境影响 | 了解：我国矿产资源概况及开发利用现状；  熟悉：固体矿山开采的主要方式；  掌握：矿山开采的环境影响。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  矿山环境地质问题 | 了解：矿山环境地质问题分类、危害，矿山环境地质问题的主导因素；  掌握：矿山环境地质问题主要特征，矿山环境地质问题监测与评价方法。 | 4 | 研讨1学时 |
| 4 | 第4章  矿山地质环境治理 | 了解：矿山环境地质问题治理分区方法，矿山环境治理的法律法规；  掌握：矿山环境地质问题治理的工程措施，矿山地质环境保护对策。 | 6 | 研讨2学时 |
| 5 | 第5章  废弃矿山利用 | 了解：我国废弃矿山类型、分布及利用潜力；  掌握：废弃矿山利用的方式、问题及关键技术。 | 2 | 研讨1学时 |
| **合计** | |  | **16** |  |

2．课堂研讨教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | “典型矿山环境地质问题”研讨课 | 1．内容：结合案例分析说明，典型矿山环境地质问题、特征及产生的原因。  2．要求：研讨课前分组准备，研讨课上汇报交流、讨论。 | 1 |
| 2 | “矿山地质环境治理”研讨课 | 1．内容：结合案例分析说明，矿山地质环境治理的原则、措施及效果。  2．要求：研讨课前分组准备，研讨课上汇报交流、讨论。 | 2 |
| 3 | “废弃矿山利用方式与技术”研讨课 | 1．内容：结合案例分析说明，废弃矿山利用的方式与关键技术。  2．要求：研讨课前分组准备，研讨课上汇报交流、讨论。 | 1 |
| **合计** | |  | **4** |

三、课程思政设计

1．绪论部分，引导学生正确认识我国矿山环境地质学的产生、发展历程及研究现状，挖掘和激活课程自身具有的思政元素，提升学生矿山环境保护与生态治理的责任。

2．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守职业操守，具备职业道德，牢固树立环境保护和可持续发展的意识。

3．在课程教学的各章节，引导学生关注我国矿产资源开发利用现状及所引起的矿山环境问题，培养学生具有能源和环境保护的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有地质学、地质资源与地质工程专业方向博士学位或受聘地质学、地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

五、教材及教学参考

**1．建议教材**

张进德，张作辰主编．我国矿山地质环境调查研究．地质出版社，2009．

**2．教学参考**书

[1] 张明义主编．矿区环境地质问题的预测与防治．地质出版社，1997．

[2] 蔡锦辉，韦昌山，等著．中南地区矿产资源特征与矿山开发环境地质问题．中国地质大学出版社，2009．

[3] 周爱国主编．地质环境评价．中国地质大学出版社，2008．

[4] 张永波，张志祥主编．矿山地质灾害与地质环境．中国水利水电出版社，2018．

[5] 曹运江主编．矿山（地质）环境保护和恢复治理理论与实践．科学出版社，2017．

[6] EA Keller．Introduction to Environmental Geology，5th edition．Pearson，2011．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为应用类理论课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍矿山地质环境监测、保护与治理的基本知识，其主要内容设置以强调矿山环境地质理论基础、有利于自学与结合案例融合的原则，在重点介绍矿山环境地质问题产生、监测与治理的同时，兼顾专业学生环境保护意识的激发，提高学生环境地质理论应用与解决生产实际问题的能力。

**2．教学策略**

课程内容以矿山地质环境基本理论为基础。同时，鉴于环境地质学、矿山环境地质相关理论还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**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**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展矿山环境地质问题与治理案例分析题布置、设计图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考试（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**1．过程性考核（30%）**

过程考核由考勤及平时表现、研讨及作业成绩构成，其中考勤及平时表现占比10%，研讨及作业成绩占比20%。

**2．结果性考试（70%）**

考试形式为开卷考试。

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：对期末考试试卷进行分析，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

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：周效志

审定者：王文峰

批准者：刘志新

课程编号：M05570

《渗流力学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

《渗流力学》课程是专业主干课程，是研究流体在多孔介质中流动规律的一门学科。课程教学目的是通过各个教学环节使学生掌握油、气、水在多孔地质材料中的运动规律，以及研究流体渗流规律的基本方程。培养学生运用所学渗流力学理论建立数学模型解决渗流问题的能力。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

课程教学目的是通过各个教学环节使学生掌握油、气、水在多孔地质材料中的运动规律，以及研究流体渗流规律的基本方程。培养学生运用所学渗流力学理论建立数学模型解决渗流问题的能力，为国家培养输送在油气藏开采领域急需的渗流理论人才。

**2．教学分目标**

结合渗流力学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）。

教学目标1：掌握渗流的基础知识和基本定律，包括等温吸附方程、多相渗流等基本知识。（支撑本专业毕业要求2-1）

教学目标2：学习稳态及非稳态渗流理论，能处理相应的工程问题。（支撑本专业毕业要求2-4）

教学目标3：掌握裂缝油藏、煤层气藏及页岩气渗流规律，能够运用双重孔隙介质渗流理论求解对应的解析解与数值解。（支持本专业毕业要求5-3）

教学目标4：了解渗流理论在自然科学、工程及以煤为主化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外发展动态，认识到不断探索和学习的必要性和重要性；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 | 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。 |
| 课程目标3 | 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。 |
| 课程目标4 | 12-1：了解自然科学、工程及以煤为主化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外发展动态，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

**1．渗流基础知识和基本定律（2学时）**

1）教学目标

掌握掌握渗流基础知识和基本定律、多孔介质、渗流过程中的力学分析及油藏驱动方式、连续介质、状态方程，达西定律、菲克扩散定律、多相渗流基本知识、相态方程、连续性方程、能量守恒方程、油气渗流的数学模型等。（支撑课程目标1、4）

2）教学内容

（1）渗流基础知识和基本定律；（2）渗流过程中的力学分析及油藏驱动方式；（3）连续介质、状态方程，达西定律、菲克扩散定律；（4）多相渗流基本知识、相态方程、连续性方程、能量守恒方程、油气渗流的数学模型等。

3）重点和难点

渗流过程中的力学分析、多相渗流基本知识、油气渗流的数学模型等。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合实例，计算某流场中油或气的达西渗流速度。

**2．稳态渗流（3学时）**

1）教学目标

掌握渗流方式及其渗流特征，给出稳态渗流平均地层压力和流量计算公式。了解直线边界系统、等值渗流阻力法以及底水进锥进等典型渗流问题。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

三种最基本的稳态渗流理论。

3）重点和难点

渗流最基本形式、非均质地层稳态渗流理论、直线井排及直线边界问题、保角变换法、等值渗流阻力法。

4）教学方法

（1）采用板书推导与教学课件相结合的讲授法；

（2）课后作业：计算某稳态渗流的速度和压力分布。

**3．非稳态渗流理论（3学时）**

1）教学目标

掌握弹性驱动方式下的渗流规律，运用非稳态试井确定地层参数，推算地层压力、油气藏边界，分析油气田的动态变化等。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）理想系统非稳态渗流问题；

（2）特殊非稳态渗流问题；

（3）矩形系统非稳态渗流问题。

3）重点和难点

理想系统非稳态渗流问题、特殊非稳态渗流问题、矩形系统非稳态渗流问题。

4）教学方法

采用板书推导与教学课件相结合的讲授法。

**4．裂隙性油气藏渗流规律（4学时）**

1）教学目标

掌握裂隙性油气藏特性、双重介质中渗流的微分方程、双重孔隙介质渗流问题数值解、双重孔隙介质渗流问题解析解、双重渗透介质渗流问题、三重孔隙介质渗流模型（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）裂隙性油气藏特性；

（2）双重介质中渗流的微分方程；

（3）双重孔隙介质渗流问题数值解；

（4）双重孔隙介质渗流问题解析解；

（5）双重渗透介质渗流问题；

（6）三重孔隙介质渗流模型。

3）重点和难点

双重孔隙介质渗流问题、双重孔隙介质渗流问题数值解与解析解、三重孔隙介质渗流模型。

4）教学方法

（1）采用板书推导与教学课件相结合的讲授法；

（2）课后作业：试总结裂隙介质和孔隙介质（某岩样）的压缩性对其孔隙度及渗透率的影响。

**5．煤层气及页岩气渗流规律（2学时）**

1）教学目标

掌握煤层气与页岩气渗流规律；煤层气与页岩气渗流机理；煤层气与页岩气输运数学模型；变形介质煤层气及页岩气压力动态特征。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）煤层气与页岩气渗流规律；

（2）煤层气与页岩气渗流机理；

（3）煤层气与页岩气输运数学模型；

（4）变形介质煤层气及页岩气压力动态特征；

（5）煤层气与页岩气在微孔隙、缝洞及裂缝三重介质中的渗流基础。

3）重点和难点

煤层气与页岩气渗流规律；煤层气与页岩气输运数学模型；变形介质煤层气及页岩气压力动态特征。

4）教学方法

（1）采用板书推导与教学课件相结合的讲授法；

（2）课后作业：列出页岩气成藏条件；煤层对甲烷的等温吸附线的意义。

**6．低渗透油气藏注气提高采收率数值模拟（2学时）**

1）教学目标

掌握注气提高采收率机理及数值模拟理论；注气三维三相多组分数字模型；建立油、气、水三相组分渗流数学模型；注气泡沫驱数学模型；注气相态实例。（支撑课程目标1）

2）教学内容

（1）注气提高采收率机理及数值模拟理论；

（2）注气三维三相多组分数字模型；

（3）建立油、气、水三相组分渗流数学模型；

（4）注气泡沫驱数学模型；

（5）注气相态实例。

3）重点和难点

注气三维三相多组分数字模型、建立油、气、水三相组分渗流数学模型、注气泡沫驱数学模型。

4）教学方法

采用板书推导与教学课件相结合的讲授法。

三、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年以上流体力学、渗流力学教学或相关科研工作经历。主讲教师应具有博士学位、副教授及以上职称，具有5年以上流体力学、渗流力学教学或相关科研工作经历。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

陈军斌、王冰、张国强，等，渗流力学与渗流物理，北京：石油工业出版社，2013年

**2．教学参考**书

1）孔祥言，高等渗流力学，合肥：中国科学技术大学出版社，1999年

2）王俊杰、陈亮，地下水渗流力学，北京：中国水利水电出版社，2013年

3）郭小哲，地下储层渗流力学，北京：石油工业出版社，2018年

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程作为理论基础课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍渗流力学的基本知识，其主要内容设置以强调理论基础、有利于自学的原则，在主要介绍渗流原理的同时，要兼顾资源开采知识体系的完备性，要注意构建从理论基础到科学实践，再到结合其他专业学科的完整知识体系。

**2．教学策略**

课程内容以渗流基本理论为基础。同时，鉴于地球科学学科还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**3．教学手段**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展习题布置、图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

**1．考核方式**

本课程采用过程性考核（40%）和结果性考试（60%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

（1）过程性考核（40%）。过程考核由考勤、平时作业成绩构成，其中考勤占比20%，平时作业成绩占比20%。

（2）结果性考试（60%）。考试形式为闭卷考试。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及点名等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2 考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 渗流基础知识和基本定律 | 0-5 | 目标1、4 | 2-1、12-1 | 100分 |
| 第2章 | 稳态渗流 | 5-10 | 目标1、2 | 2-1、2-4 |
| 第3章 | 非稳态渗流理论 | 5-10 | 目标1、2 | 2-1、2-4 |
| 第4章 | 裂隙性油气藏渗流规律 | 5-10 | 目标1 | 2-1 |
| 第5章 | 煤层气及页岩气渗流规律 | 0-5 | 目标1 | 2-1 |
| 第6章 | 低渗透油气藏注气提高采收率数值模拟 | 5-10 | 目标1、3 | 2-1、5-3 |
| 作业 | 1 | 计算某流场中油或气的达西渗流速度 | 25 | 目标1、2、4 | 2-1、2-4、12-1 | 100分 |
| 2 | 计算某稳态渗流的速度和压力分布 | 25 | 目标1、2 | 2-1、2-4 |
| 3 | 列出页岩气成藏条件；煤层对甲烷的等温吸附线的意义 | 25 | 目标1、2、3 | 2-1、2-4、5-3 |
| 4 | 根据不同注入气体及其与原油气储藏系统特性，注气驱可分为哪几种方式？分别介绍。 | 25 | 目标1、3、4 | 2-1、5-3、12-1 |

**3．成绩评定**

（1）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为20%。作业要求学生独立完成，内容应包括计算某流场中油或气的达西渗流速度；计算某稳态渗流的速度和压力分布；列出页岩气成藏条件；煤层对甲烷的等温吸附线的意义；根据不同注入气体及其与原油气储藏系统特性，注气驱可分为哪几种方式分别介绍。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

表3《渗流力学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 2-1、  2-4、  5-3、  12-1 | 1、2、3、4 | 20 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业步骤及内容完整，答案正确，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业步骤及内容较完整，答案正确，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业步骤及内容不太完整，答案正确，书写一般。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业步骤及内容较完整，答案接近正确，书写一般。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，答案不正确，书写不认真。 |

（2）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．渗流力学是一门理论性很强的学科，在教学中注重培养学生的数学思维能力。

2．在教学方法上，要理论联系实际，加强实例与示范工程教学，增强应用性，培养学生将学习的理论知识在工程实践中运用的能力。

3．在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段结合板书推导的方式来增强学生对知识点的掌握。

制定者：郝树青

审定者：吴财芳周效志

批准者：刘志新

课程编号：M05571

《新能源概论》（英语）课程教学质量标准

24学时1.5学分

《新能源概论》（英语）课程是资源勘查工程专业学生的一门专业主干课程；其先修课程是《能源地质学》和《矿产资源勘查与评价》；适用于资源勘查工程等专业。该课程主要包括化石能源中的非常规能源和非化石能源新能源两部分，其中化石能源中的非常规能源主要包括页岩（油）气、致密砂岩气和油页岩、天然气水合物；非化石能源新能源主要包括太阳能、水能、风能、地热能、海洋能、生物能、氢能和核能；主要讲述这些新能源的基本知识，新能源的国际、国内资源赋存和利用现状，以及新能源的开发、转换和利用基本方法。通过该课程的学习，使学生获得较宽广的能源科学技术知识，为今后从事能源领域、特别是新能源领域的工作奠定坚实的基础。并通过双语教学的形式，使学生了解掌握国际新能源领域最新的发展趋势，为培养国际一流学生打下基础。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是，通过该课程的教学，使学生了解能源领域的新发展，建立和培养新能源体系的认识与发展兴趣，掌握新能源的基本知识，了解新能源的国际、国内资源赋存和利用现状，加深对新能源的开发、转换和利用基本方法的认识和理解，深化理解可持续发展的基本概念和能源发展趋势，重点把握页岩气、致密砂岩气等储层特征与评价方法，掌握水能、核能、海洋能、太阳能等的选址特征和利用基本原理；并通过双语教学的形式，使学生了解掌握国际新能源领域最新的发展趋势，培养学生的国际视野。

**2．教学分目标**

结合《新能源概论》课程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，了解能源领域的新发展现状，建立和培养对新能源体系的认识与学习兴趣，了解新能源的国际、国内资源赋存分布和利用现状，深化理解能源工业可持续发展的基本概念和能源发展趋势（支撑本专业毕业要求7-3）。

课程目标2，通过英语或双语教学的形式，使学生了解掌握国际新能源领域最新的发展趋势，培养学生的国际视野（支撑本专业毕业要求10-1）。

课程目标3，掌握新能源的基本知识，加深对新能源的开发、转换和利用基本方法的认识和理解，重点掌握页岩气、致密砂岩气的资源特征与资源评价方法，初步掌握水能、核能、风能、太阳能、海洋能等的新能源开发利用基本原理和工程选址基本条件要求（支撑本专业毕业要求12-1）。

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 | 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2 | 10-1：掌握一门外语，能够通过阅读和交流，了解专业领域的发展现状、趋势和研究热点，具有一定的国际视野。 |
| 课程目标3 | 12-1：了解自然科学、工程及以煤为主化石能源矿产勘探领域的新理论、新技术和国内外发展动态，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

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握新能源相关基本概念（复习回顾能源的定义和分类），了解当前国内外能源发展趋势和新能源技术的最新趋势，了解本课程的知识体系结构，掌握新能源基础英文专业术语（支撑课程目标1、2和3）。

2）教学内容

（1）新能源及相关基本概念；（2）国内外能源发展趋势；（3）新能源技术趋势；（4）课程内容体系和研究方法。

3）重点和难点

新能源的定义和分类，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式；

2页岩气（3学时）

1）教学目标

掌握页岩气相关基本概念，了解页岩气的发展历程、国内外页岩气的勘探开发现状，了解页岩气的资源与分布，掌握页岩气资源评价内容和过程，了解页岩气的开发过程，掌握页岩气基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）页岩气基本概念；（2）页岩气资源分布；（3）页岩气资源评价内容和过程；（4）页岩气开发过程，及勘探开发历程与现状。

3）重点和难点

页岩气基本概念，页岩气资源评价内容和过程。

4）教学方法

采用讲授法和视频案例法相结合的教学方式。

3致密砂岩气、煤系气（3学时）

1）教学目标

掌握致密砂岩气和煤系气的相关基本概念和类型，了解致密砂岩气和煤系气的资源与分布，了解致密砂岩气和煤系气的开发利用现状，掌握致密砂岩气和煤系气的基本特征、资源评价内容，掌握致密砂岩气和煤系气基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）致密砂岩气和煤系气相关基本概念；（2）致密砂岩气和煤系气资源与分布；（3）致密砂岩气和煤系气基本特征、资源评价内容；（4）致密砂岩气和煤系气开发利用现状；。

3）重点和难点

致密砂岩气和煤系气相关基本概念，致密砂岩气和煤系气基本特征、资源评价内容。

4）教学方法

采用讲授法、视频案例法、文献研讨法相结合的教学方式。

4天然气水合物（1学时）

1）教学目标

掌握天然气水合物相关基本概念，了解天然气水合物的资源与分布，了解天然气水合物的形成原因，掌握天然气水合物基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）天然气水合物相关基本概念；（2）天然气水合物的资源与分布；（3）天然气水合物的形成原因。

3）重点和难点

天然气水合物相关基本概念，天然气水合物的形成原因。

4）教学方法

采用讲授法和视频案例法相结合的教学方式。

5 太阳能（2学时）

1）教学目标

掌握太阳能的基本概念，了解太阳能的利用现状和前景，了解太阳能的利用方式、基本理论、选址注意事项等，了解太阳能储能技术，掌握与利用方式相关的英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）太阳能的利用现状和前景；（2）太阳能的利用方式、基本理论和选址注意事项；（3）太阳能储能技术。

3）重点和难点

太阳能利用的选址注意事项。

4）教学方法

采用讲授法和案例法相结合的教学方式。

6 风能（2学时）

1）教学目标

掌握风能的基本概念，了解风能的利用现状，掌握风的形成和风力大小的影响因素，了解风能的利用方式，了解驱动风机发电，掌握风能相关的英文基础专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）风能的概念及利用现状；（2）风的形成和风力大小的影响因素；（3）风能的利用方式；（4）驱动风机发电。

3）重点和难点

风的形成和风力大小的影响因素。

4）教学方法

采用讲授法和视频案例法相结合的教学方式。

7 水能（2学时）

1）教学目标

掌握水能的基本概念，了解我国水能的利用现状，了解水电站发电原理、水电站运转方式、水电站类型，掌握水能利用选址特点，掌握水能英文基础专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）水能的基本概念和我国水能的利用现状；（2）水电站发电原理、水电站运转方式、水电站类型；（3）水能利用选址特点。

3）重点和难点

水电站类型及水能利用选址的特点。

4）教学方法

采用讲授法、视频案例法和文献研讨法相结合的教学方式。

8 海洋能（2学时）

1）教学目标

掌握海洋能的基本概念，了解我国海洋能的利用现状，了解海洋能的利用方式，特别是强化学生对国家海洋战略的深刻认识和理解，掌握海洋能利用选址特点，掌握海洋能英文基础专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）海洋能概念及我国海洋能的利用现状；（2）海洋能的利用方式；（3）国家海洋战略；（4）海洋能利用选址特点。

3）重点和难点

海洋能的利用方式；海洋能利用选址特点。

4）教学方法

采用讲授法、视频案例法和文献研讨法相结合的教学方式。

9 地热能（1学时）

1）教学目标

掌握地热能的基本概念，了解地热能的开发利用现状，了解地热能源的来源和分布特征，了解地热能的利用方式，掌握地热类型及其特征，掌握地热能基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）地热能概念及地热能的开发利用现状；（2）地热能源的来源和分布特征；（3）地热能的利用方式；（4）地热类型及其特征。

3）重点和难点

地热类型及其特征。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

10 核能（2学时）

1）教学目标

掌握核能的基本概念，了解我国和世界核能的发展利用史，了解核反应堆的主要用途、分类和组成，清楚地认识核能的优点和局限性，了解核废料的产生和处理方法，掌握核能的选址及核能基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）核能的基本概念；（2）我国和世界核能的发展利用史；（3）核反应堆的主要用途、分类和组成；（4）核废料的产生和处理方法。

3）重点和难点

核反应堆的主要用途、分类和组成。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

11 氢能（1学时）

1）教学目标

掌握氢能的概念，了解氢能的发展利用现状，了解氢气的物理化学性质和氢气的工业制备方法，了解氢气的储存方法，掌握氢能相关的基础英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）氢能的概念；（2）氢能的发展利用现状；（3）氢气的物理化学性质和氢气的工业制备方法、氢气的储存方法。

3）重点和难点

氢气的物理化学性质和氢气的工业制备方法。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

12 生物质能（1学时）

1）教学目标

掌握生物质能的概念，了解生物能的利用现状，了解生物能利用的潜力与趋势，了解生物能利用的主要方式，掌握生物能利用相关的英文专业术语（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）生物质能的概念；（2）生物能的利用现状、利用潜力与趋势；（3）生物能利用的主要方式。

3）重点和难点

生物能利用的主要方式。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

13课堂汇报研讨（2学时）

分专题开展课堂汇报研讨，各组汇报发言，班级讨论，教师点评（支撑课程目标1、2、3）。

三、师资队伍

课程负责人应具有地质资源与地质工程或地质学博士学位和副教授及以上职称的教师，具有5年以上从事本专业教学与科研工作经历。主讲教师应具有地质资源与地质工程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，教师应具有较丰富实际工作经历，足够的教学能力和专业水平，且拥有1年及以上时间的国外访学经历。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

薛春荣，钱斌，冯金福，等．新能源专业英语基础．北京：科学出版社，2016

**2．教学参考书**

邹才能等．新能源．北京：石油工业出版社，2019

杨天华等．新能源概论．北京：化学工业出版社，2013

黄建华等．新能源系统概论．北京：中国铁道出版社，2016

王革华，艾德生．新能源概论，化学工业出版社，2006

邹才能等．非常规油气地质（第二版）．北京：地质出版社，2012

汤达祯等．非常规地质能源概论．北京：石油工业出版社，2016

**3．网络教学资源**

Sustainable Energy，MIT网络开放课程

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为概论课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍常规能源（煤、石油、天然气）之外的能源的基本知识，主要内容设置应遵循“体系完整化”、“内容现代化”原则，主要介绍化石能源中的主要非常规能源（页岩气、致密砂岩气和煤系气）和非化石能源新能源，兼顾资源勘查能源科学知识体系的完备性，注重培养学生的可持续发展观念和节能发展理念。

**2．教学策略**

本课程突出时效性与开放性。课程内容紧密结合当下能源领域热点，充分考虑能源资源的发展变化，授课教师可以结合各自学科方向的最新研究成果，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特征对其他授课内容进行适当的调整、取舍，本真开放性态度，给予教本课程授课教师一定的自主性。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、视频教学和材料阅读（辅助，每章视频内容不超过学时的四分之一）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**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度，立足能源热点问题，启发学生思考，激发学生兴趣；作业尽量全部批改，及时进行作业讲评。

六、课程考核

**1．考核方式**

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业、课堂研讨等过程考核；其中平时成绩（含出勤及平时表现）、课外作业、课堂研讨和结课考试所占课程最终成绩的比例分别为10%、10%、20%和60%。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例，但结课考试比例不超过60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课堂研讨等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 5-10 | 目标1、2、3 | 7-3、10-1、12-1 | 100分 |
| 第2章 | 页岩气 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第3章 | 致密砂岩气、煤系气 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第4章 | 天然气水合物 | 0-5 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第5章 | 太阳能 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第6章 | 风能 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第7章 | 水能 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第8章 | 海洋能 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第9章 | 地热能 | 0-5 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第10章 | 核能 | 5-10 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第11章 | 氢能 | 0-5 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 第12章 | 生物质能 | 0-5 | 目标1、3 | 7-3、12-1 |
| 课堂汇报研讨 | 1 | 选择某种新能源，分析利用该新能源进行选址或利用中潜在的地质风险 | 25 | 目标1、2、3 | 7-3、10-1、12-1 | 100分 |
| 作业 | 1 | 新能源不同类型优缺点对比 | 25 | 目标1、2、3 | 7-3、10-1、12-1 | 100分 |

**3．成绩评定**

（1）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，内容应包括对某种新能源的理解，其优缺点以及利用中潜在的问题，正确认识专业特色，树立专业自信，建立可持续发展和终生学习的理念。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

表3《新能源概论》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 7-3、10-1、12-1 | 1、2、3 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对新能源的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（2）课堂汇报研讨

教师设定新能源类型若干个专题，班级分组，分别选择专题进行准备（包括文献调研与阅读，案例分析与设计，多媒体制作等），分组进行汇报。同时要求每个学生应提交纸质材料，作为平时成绩依据之一。

（3）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）课堂汇报研讨：对学生汇报情况进行总结，做出实施改进。

（4）期末总结：对期末考试试卷进行分析，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

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．视频资料的选用可根据不同专业的需要适当调整。

4．在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性；在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体、视频和阅读材料等辅助手段增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：陈尚斌

审定者：桑树勋

批准者：刘志新

课程编号：M05572

《非常规天然气地质学》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2.0学分

非常规天然气地质学课程是资源勘查工程专业主干课程。其先修课程是构造地质学，沉积地质学，水文地质学，地球化学，地球物理勘探等；适用资源勘查工程专业非常规能源课组的专业本科生。该课程主要以煤层气为主，兼顾砂岩气、页岩气，讲授主要内容包括：非常规天然气基本概念、煤层气储层物性特征、煤层气储层流体系统、煤层气储层含气性、煤层气勘探评价技术、煤层气基本开发地质理论，致密气和页岩气储层物性特征、富集规律及资源评价技术等。通过该课程的学习，使学生能运用这些理论和方法解决非常规天然气勘探开发工作中遇到的有关地质问题。

一、课程目标

**1．教学总目标**

本课程目的在于使学生初步掌握非常规天然气的基本概念、储层物性特征、富集规律及资源评价方法，了解非常规天然气基本开发地质理论。通过该课程学习，使学生掌握非常规天然气地质领域基本的概念、原理、规律和勘探开发方法，并能利用所学理论和方法对非常规天然气成藏和开发地质条件进行综合评价。

**2．教学分目标**

结合非常规天然气地质学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，了解国际非常规天然气的最新勘探开发现状，掌握非常规天然气的基本概念及其类型，掌握非常规天然气储层的物性特征和富集特征（支撑本专业毕业要求1-3）。

课程目标2，了解非常规天然气勘探开发的基本流程及匹配的工程类型，以及相应的行业规范。熟悉根据测试数据和工程数据进行非常规天然气的勘探分析（支撑本专业毕业要求3-1）。

课程目标3，掌握储层物性的分析思路和方法，具备根据储层物性数据，进行地质控制因素分析和评价。掌握非常规天然气有利区评价方法，具备根据实际的区块勘探开发数据，优选评价指标，完成有利区块的优选评价（支撑本专业毕业要求4-3）。

课程目标4，了解非常规天然气在“碳中和”国际背景下的重要地位，明确非常规天然气是绿色能源的理念，在当前国家经济社会发展中具有重要作用（支撑本专业毕业要求7-3）。

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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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。 |
| 课程目标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。 |
| 课程目标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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

1绪论（2学时）

1）教学目标

了解非常规天然气的概念、类型与主要特征，了解非常规天然气国内外分布情况、资源潜力与勘探开发现状（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

以煤层气、页岩气、致密砂岩气等非常规气为主要讲解点，讲解非常规天然气的概念、类型与主要特征，讲解其国内外资源分布情况、资源潜力与勘探开发现状。

3）教学方法

教授法和案例法教学为主。

2煤层气的基本特征（2学时）

教学目标

了解煤层气的形成，熟悉煤层气的化学组分及其地质控制、熟悉煤层气的物理性质，了解煤层气的利用及其环境影响（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）煤层气的形成；（2）煤层气的化学组分和地质控制；（3）煤层气的物理性质；（4）煤层气对环境的影响；（5）煤层气的利用。

3）重点和难点

煤层气的化学组分及其地质控制

4）教学方法

教授法和案例法教学为主。

3煤储层的物质组成与孔裂隙系统（4学时）

1）教学目标

熟悉煤储层的物质组成，掌握煤储层的孔裂隙系统（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）煤储层的物质组成；（2）煤储层的孔裂隙系统；（3）煤储层孔裂隙发育的地质控制。

3）重点和难点

煤储层孔裂隙发育的地质控制因素。

4）教学方法

（1）教授法和案例法教学为主。

（2）作业1次，学会分析压汞数据。

4煤储层压力及吸附解吸特征（4学时）

教学目标

掌握煤储层压力特征和吸附解吸特征（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）煤储层压力；（2）煤储层的吸附解吸特征；（3）等温吸附曲线的应用；（4）影响煤吸附性的因素。

3）重点和难点

等温吸附方程和等温吸附曲线的应用。

4）教学方法

（1）教授法和案例法教学为主。

（2）作业1次，学会分析等温吸附数据。

5煤储层含气特征及控气地质因素（4学时）

1）教学内容

掌握煤储层含气量的构成及其控气地质因素，了解煤层含气性的预测方法（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）煤储层含气量的构成；（2）煤储层围岩物性和封盖能力；（3）控气地质因素；（4）煤层含气性的预测方法。

3）重点和难点

煤层气富集的控气地质因素。

4）教学方法

（1）教授法和案例法教学为主。

（2）作业1次，根据解吸数据进行逸散量求取和吸附时间的求取。

6煤储层渗透性特征（4学时）

1）教学内容

掌握渗透性的基本概念和渗透性的地质控制因素，熟悉煤层气的扩散和渗流，熟悉渗透性的研究方法（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）渗透性的基本概念；（2）煤层气的扩散和渗流；（3）扩散系数和渗透率的测试；（4）渗透率的动态变化；（5）渗透性的地质控制；（6）渗透性的研究方法。

3）重点和难点

渗透性的地质控制。

4）教学方法

教授法和案例法教学为主。

7煤储层资源评价及选区评价（4学时）

1）教学内容

掌握煤层气资源/储量的分级、资源量计算方法和煤层气选区评价方法。（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）煤层气资源/储层的分级；（2）资源量计算方法；（3）煤层气选区评价。

3）重点和难点

煤层气选区评价。

4）教学方法

教授法和案例法教学为主。

8煤层气勘探开发技术（2学时）

1）教学内容

了解：煤层气地面和井下的勘探开发技术（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）钻采工业技术；（2）煤层气开发技术；（3）煤层气（瓦斯）抽采方法。

3）重点和难点

钻完井、压裂和排采。

4）教学方法

讲授法、案例法教学结合视频教学。视频教学为“非常规能源开发钻完井、储层改造与开采工艺”等。

9页岩气概述（3学时）

1）教学内容

熟悉页岩气储层物性特征、富集规律及资源评价技术（支撑课程目标1、2、3、4）。

2）教学内容

（1）页岩气内涵；（2）页岩气储层特征；（3）页岩气地质评价与选区；（4）页岩气勘探开发技术；（5）典型实例

3）重点和难点

页岩气的赋存方式，页岩气的地质评价和选区。

4）教学方法

教授法和案例法教学为主。

10致密气概述（3学时）

1）教学内容

熟悉致密气储层物性特征、富集规律及资源评价技术（支撑课程目标1、2、3、4）。

2）教学内容

（1）致密气内涵；（2）致密气储层特征；（3）致密气地质评价与选区；（4）致密气勘探开发技术；（5）典型实例

3）重点和难点

致密气的赋存方式，致密气的地质评价和选区。

4）教学方法

教授法和案例法教学为主。

三、课程思政设计

1．绪论部分，引适当讲解油气资源是战略资源，其对国民经济和社会生活的重要性，尤其是在“碳中和”背景下，非常规天然气作为一种绿色能源的重要地位；引导学生毕业后投身到为国家开发油气资源的队伍中，增强其职业的自豪感和是使命感。

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．在非常规能源勘探和开采中，引导学生关注我国非常规能源勘查开发中的环境污染现状，培养学生可持续发展观和保护环境的责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有矿产普查与勘探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：具有矿产普查与勘探专业博士学位或中级以上职称的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．教材**

傅雪海，秦勇，韦重韬．煤层气地质学．徐州：中国矿业大学出版社，2007．

**2．教学参考**

1）秦勇，傅雪海，吴财芳，申建，杨兆彪．化石能源地质学导论．徐州：中国矿业大学出版社，2017．

2）肖钢，唐颖编著．页岩气及其勘探开发．北京：高等教育出版社，2012．

3）邹才能，陶士振，侯连华，等．非常规油气地质．北京：地质出版社，2011．

4）贺天才，秦勇主编．煤层气勘探开发与利用技术．徐州：中国矿业大学出版社，2007．

5）Cumelia S P， Shanley K W，Camp W K 编（李建忠，郑民，马洪，等译）．致密砂岩气勘探与开发．北京：石油工业出版社，2014．

6）林柏泉，李树刚，主编．矿井瓦斯防治与利用．徐州：中国矿业大学出版社，2014．

7）李增学编．非常规天然气地质学．徐州：中国矿业大学出版社，2013．

8）汤达祯，许浩，陶树．非常规地质能源概论．北京：石油工业出版社，2016

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程是理论性和实用性均较强的专业基础课，是中国矿业大学煤系气团队优势研究方向，是学科专业特色体现，内容丰富、信息量大、覆盖面广。讲授以煤层气为主，兼顾致密气和页岩气，基础理论为主，开发地质理论为辅。

**2．教学策略**

本课程突出开放性。鉴于资源勘查工程学科还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、视频教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

本课程主要采用课堂讲授，利用多媒体组织教学。

**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；要布置课外作业，课外作业为重点章节的实验测试数据分析；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

考核方式为闭卷考试，成绩由平时成绩和考试成绩组成，平时成绩（作业+课堂出勤回答问题等）占总成绩30%，期末考试占总成绩70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

表4 课程考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **平时成绩100分（30%）** | | **期末考试成绩100分（70%）** | | | | |
| **课外作业** | **出勤/回答问题** | **填空或名词解释** | **简答** | **计算** | **读图** | **合计** |
| 课程目标1 | 1-3 |  | 25 | 15 | 10 |  |  | 25 |
| 课程目标2 | 3-1 | 25 |  |  | 12 | 15 |  | 27 |
| 课程目标3 | 4-3 | 25 |  |  | 10 | 15 | 8 | 33 |
| 课程目标4 | 7-3 |  | 25 | 5 | 10 |  |  | 15 |

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：对期末考试试卷进行分析，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

1．本门课程与《构造地质学》、《沉积地质学》、《煤岩与煤化学》、《能源地质学》等课程联系紧密，自学内容主要包括非常规天然气国内外勘探开发研究现状及相关政策、法律法规等。

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：杨兆彪

审定者：吴财芳

批准者：刘志新

课程编号：M05573

《地热学基础》课程教学质量标准

16学时1.0学分

《地热学基础》课程是资源勘查工程专业学生的一门专业主干课程；其先修课程是《能源地质学》、《矿产资源勘查与评价》和《新能源概论》；适用于资源勘查工程等专业。该课程系统介绍了地热学的理论基础，热传递、地温和大地热流的测定方法及岩石热物理性质的测定等，从制热因素角度分析地热资源分布特征和分类，在此基础上介绍地热资源探测和评价方法与技术，最后结合典型实例介绍地热资源的开发利用。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是，通过该课程的教学，使学生掌握地热学的基础理论知识和研究方法，了解我国主要含油气盆地的制热因素、地热资源特征和资源类型及其分布规律；掌握地热资源探测和评价的基本方法与技术，丰富学生的地热资源勘探理论基础知识，增加分析问题的能力。

**2．教学分目标**

结合《地热学基础》课程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，学习地质地质学基本知识，运用基本原理，分析我国主要含油气盆地的制热因素（支撑本专业毕业要求2-3）。

课程目标2，掌握地热资源探测和评价的基本方法与技术，了解地热资源特征和资源类型及其分布规律，通过获取相关特征，进行信息综合研究，获得合理有效的结论（支撑本专业毕业要求4-3）。

课程目标3，识别、分析和评价地热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（支撑本专业毕业要求6-3）。

课程目标4，了解地热学的发展历史、地热资源开发利用的国内外现状和趋势，建立和培养对地热地质学的认识与学习兴趣，了解国际、国内资源赋存分布和利用现状，深化理解地热资源可持续发展的基本概念和发展趋势（支撑本专业毕业要求7-3）。。

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 | 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 | 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。 |
| 课程目标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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解地热学的发展历史、地热资源开发利用的国内外现状和趋势（支撑课程目标4）。

2）教学内容

（1）地热学的发展历史；（2）地热资源开发利用的国内外现状和趋势。

3）重点和难点

地热学的发展历史。

4）教学方法

采用讲授法教学方式。

2地热学理论基础（4学时）

1）教学目标

掌握地热学的基本概念，掌握热传递的基本方式，了解岩石热导率、生热率、比热和热容等岩石热物理性质基本参数、及分析测试基本方法及其地质意义（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地热学的基本概念；（2）热传递的基本方式；（3）岩石热物理性质基本参数。

3）重点和难点

岩石热物理性质基本参数。

4）教学方法

采用讲授法和例法相结合的教学方式。

3盆地地温测量和大地热流（2学时）

1）教学目标

掌握地温、大地热流和热流通量测量的基本方法和原理，了解我国沉积盆地地温分布特征及深部制热因素（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）沉积盆地地温测量；（2）大地热流测量；（3）制热因素分析。

3）重点和难点

沉积盆地地温分布特征及深部制热因素。

4）教学方法

采用讲授法和文献研讨法相结合的教学方式。

4深部地温特征和岩石圈热结构（2学时）

1）教学目标

掌握深部地热基本特征和研究方法、深部岩石圈热结构研究方法，了解岩石圈热结构的研究对大地构造和沉积盆地演化研究的意义（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）沉积盆地深部地温研究；（2）岩石圈热结构。

3）重点和难点

深部温度计算方法与参数，岩石圈热结构的概念。

4）教学方法

采用讲授法教学方式。

5 地热资源分类（2学时）

1）教学目标

掌握地热资源分布特征和规律，了解水热型地热资源和干热岩地热资源的地热系统及其成因机制（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地热资源分布特征；（2）水热地热资源；（3）干热岩地热资源。

3）重点和难点

高温对流型地热系统、中低温对流型地热系统、中低温对流~传导型地热系统。

4）教学方法

采用讲授法和案例法相结合的教学方式。

6 地热资源探测与评价方法（2学时）

1）教学目标

了解地球化学地热温标评价深部温度的方法和原理，掌握地热资源探测方法与技术、地热资源评价参数和方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地热温标；（2）地热资源探测方法；（3）地热资源评价方法。

3）重点和难点

地热资源评价参数、评价方法、地热储量分级与计算原则。

4）教学方法

采用讲授法和案例法相结合的教学方式。

7 地热资源利用实例（2学时）

1）教学目标

结合典型实例介绍中低温和高温地热资源应用（支撑课程目标1、2、3、4）。

2）教学内容

（1）中低温地热资源应用；（2）高温地热资源应用。

3）重点和难点

地热资源应用存在的问题。

4）教学方法

采用讲授法和案例法相结合的教学方式。

三、师资队伍

课程负责人应具有地质资源与地质工程或地质学博士学位和副教授及以上职称的教师，具有5年以上从事本专业教学与科研工作经历。主讲教师应具有地质资源与地质工程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，教师应具有较丰富实际工作经历，足够的教学能力和专业水平。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

邱楠生，胡圣标，何丽娟．沉积盆地地热学．中国石油大学出版社，2020

**2．教学参考**书

汪集暘等著．地热学及其应用．科学出版社，2015

邱楠生，胡圣标，何丽娟著．沉积盆地热体制研究的理论与应用．石油工业出版社，2004

徐世光著．地热学基础．科学出版社，2009

Buntebarth等著．地热学导论．地震出版社，1988

Wang Jiyang，et al．，Geothermics in China．Seismological Press，1996

陈墨香，华北地热．科学出版社，1988．

陈墨香，汪集暘，邓孝著．中国地热资源—形成特点和潜力评估．科学出版社，1994

阎敦实，于英太著．京津冀油区地热资源评价与利用．中国地质大学出版社，2000

王钧，黄尚瑶，黄歌山和汪集暘著．中国地温分布的基本特征．地震出版社，1990

王良书和施央申著．油气盆地地热研究．南京大学出版社，1989

汪集暘，熊亮萍，庞忠和著．中低温对流型地热系统．科学出版社，1993

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为基础性和概述性课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍地热学的基本知识，主要内容设置遵循“体系完整化”、“内容现代化”原则，主要介绍地热学的理论基础，从制热因素角度分析地热资源分布特征和分类，在此基础上介绍地热资源探测和评价方法与技术，最后结合典型实例介绍地热资源的开发利用，兼顾资源勘查能源科学知识体系的完备性，注重培养学生的可持续发展观念和清洁能源发展理念。

**2．教学策略**

本课程内容紧密结合当下新能源和清洁能源领域热点，充分考虑能源资源的发展变化，在保证讲授基础内容的前提下，可根据讲授教师个人特征对其他授课内容进行适当的调整、取舍，本着开放性态度，给予教本课程授课教师一定的自主性。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、案例阅读（辅助）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**

授课教师应向学生及时提供答疑服务；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度，立足难点和热点问题，启发学生思考，激发学生兴趣；作业尽量全部批改，及时进行作业讲评。

六、课程考核

**1．考核方式**

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课外作业等过程考核；其中平时成绩（含出勤及平时表现）、课外作业和结课考试所占课程最终成绩的比例分别为10%、20%和70%。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例，但结课考试比例不超过70%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课堂研讨等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试70% | 第1章 | 绪论 | 5-10 | 目标4 | 7-3 | 100分 |
| 第2章 | 地热学理论基础 | 5-10 | 目标1、2 | 2-3、4-3 |
| 第3章 | 盆地地温测量和大地热流 | 10-20 | 目标1、2、3 | 2-3、4-3、6-3、 |
| 第4章 | 深部地温特征和岩石圈热结构 | 10-20 | 目标1、2 | 2-3、4-3 |
| 第5章 | 地热资源分类 | 5-10 | 目标1、2 | 2-3、4-3 |
| 第6章 | 地热资源探测与评价方法 | 10-20 | 目标1、2 | 2-3、4-3 |
| 第7章 | 地热资源利用实例 | 5-10 | 目标1、2、3、4 | 2-3、4-3、6-3、7-3 |
| 作业 | 1 | 从制热因素角度解剖地热资源特点，并分析典型案例及存在问题 | 20 | 目标1、2、3、4 | 2-3、4-3、6-3、7-3 | 100分 |

**3．成绩评定**

（1）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为20%。作业要求学生独立完成，内容应包括对地热地质学的理解，以及利用中潜在的问题，正确认识专业特色，树立专业自信，建立可持续发展和终生学习的理念。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

表3《新能源概论》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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、6-3、7-3 | 1、2、3、4 | 20 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地热资源的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（2）期末考试

采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成70分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

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．在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性；在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体、视频和阅读材料等辅助手段增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：陈尚斌

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05574

《非常规能源开采工程》课程教学质量标准

32学时 2学分

《非常规能源开采工程》课程是资源勘查工程专业主干课；其先修课程是《普通地质学》、《沉积学基础》、《构造地质学》、《煤系气地质学》、《能源地质学》。该课程讲述非常规能源的主要分类、基本特征、主流勘探技术及开发工艺。主要内容包括：非常规能源的类型、开发潜力及分布特征，国内外勘探开发历程、现状与展望，非常规能源地震识别与综合预测、地球物理测井评价、地球化学勘探理论与方法，非常规能源开发方案编制、井网优化、储层模拟与产能评价技术、钻完井、储层改造与开采工艺，国内外非常规能源勘探开发典型实例。通过该课程的学习，使学生了解和初步掌握非常规能源勘探开发的流程与主流技术方法，培养学生利用所学知识分析工程实际问题的能力，为今后继续学习资源勘查开发相关课程打下良好的基础。

一、课程目标

**1．教学总目标**

培养具有社会主义核心价值观和工程伦理，系统掌握非常规能源开采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层气、页岩气等非常规能源为主的资源与环境勘查、评价、开发、科学研究及管理等方面工作的人才，为我国非常规能源勘查与勘查做出自己的贡献。

**2．教学分目标**

结合非常规能源开采工程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，了解非常规能源的类型、开发潜力及战略地位，世界范围内勘探开发的现状与前景，熟悉非常规能源勘探地震、测井、地球化学理论与方法，能初步掌握非常规能源开发储层评价、钻完井、储层改造及开采工艺（支撑本专业毕业要求1-2）。

课程目标2，识别一般非常规能源勘探开发工程图纸，具备利用地质基础知识分析、解决非常规能源开发问题的能力，具备非常规能源勘探开发地质与工程设计的能力（支撑本专业毕业要求3-2）。

课程目标3，熟悉煤层气、页岩气等非常规能源勘探开发相关的技术标准、规范规程、产业政策和法律法规，了解非常规能源勘探开发工程管理体系（支撑本专业毕业要求6-1）。

课程目标4，能够利用所学非常规能源勘探开发知识分析工程设计、实施过程中的关键问题，正确应用工程管理与技术决策理论解决生产实际问题（支撑本专业毕业要求11-3）。

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 | 1-2：掌握工程基础和专业知识，掌握建立适宜的地质模型知识，能够解决以煤为主的化石能源矿产勘探领域复杂工程问题。 |
| 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。 |
| 课程目标3 | 6-1：能够熟悉以煤为主的化石能源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系。 |
| 课程目标4 | 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

1绪论（2学时）

1）教学目标

了解非常规能源概念、类型与主要特征，了解非常规能源国内外分布情况、资源潜力与评价方法（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

以煤层气、页岩气、致密砂岩气等非常规气，页岩油、油砂、油页岩等非常规油为主要讲解点，讲解非常规能源的概念、类型与主要特征，讲解其国内外资源分布情况、资源潜力与评价方法。

3）教学方法

教授法和案例法教学为主。

2煤层气勘探开发（4学时）

1）教学目标

了解：煤层气勘探开发历程与现状、煤层气富集条件、勘探开发理论、开发方案编制方法等。熟悉：煤层气勘探开发主流技术工艺。（支撑课程目标2、3、4）

2）教学内容

（1）煤层气勘探开发历史与现状；（2）煤层气勘探开发地质理论；（3）煤层气勘探开发主流技术及其特点；（4）煤层气开发方案编制方法。

3）重点和难点

煤层气勘探开发地质理论

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

（2）作业：查阅煤层气勘探开发主流工艺文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论，题目可从“沁南潘庄区块煤层气勘探开发工艺”、“鄂东延川南区块煤层气勘探开发工艺”等中选择。

3页岩油气勘探开发（4学时）

1）教学目标

了解：页岩油气勘探开发历程与现状、页岩油气富集条件、勘探开发理论、开发方案编制方法等。熟悉：页岩油气勘探开发主流技术工艺。（支撑课程目标2、3、4）

2）教学内容

（1）页岩油气勘探开发历程；（2）页岩油气富集条件与勘探开发地质理论；（3）页岩油气勘探开发主流技术工艺；（4）页岩油气开发方案编制方法。

3）重点和难点

页岩油气富集条件与勘探开发地质理论

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

（2）作业：查阅页岩油气富集条件与勘探开发地质理论文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论，题目可从“美国沃斯堡盆地巴奈特页岩油气勘探开发工艺”、“重庆涪陵页岩气勘探开发工艺”中选择。

4致密砂岩气勘探开发（4学时）

1）教学目标

了解：致密砂岩气勘探开发历程与现状、致密砂岩气富集条件、勘探开发理论、开发方案编制方法等。熟悉：致密砂岩气勘探开发主流技术工艺。（支撑课程目标2、3、4）

2）教学内容

（1）致密砂岩气勘探开发历程；（2）致密砂岩气富集条件与勘探开发地质理论；（3）致密砂岩气勘探开发主流技术工艺；（4）致密砂岩气开发方案编制方法。

3）重点和难点

致密砂岩气富集条件与勘探开发地质理论

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

（2）作业：查阅致密砂岩气富集条件与勘探开发地质理论文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论。题目可从“加拿大艾伯塔盆地致密砂岩气田开发工艺”、“多斯大牛地气田开发工艺”中选择。

5其他非常规能源勘探开发（2学时）

1）教学目标

了解：油砂、油页岩、水溶气和天然气水合物等其他非常规能源的成藏条件与开发现状，勘探开发理论与方法。（支撑课程目标2、3、4）

2）教学内容

（1）油砂、油页岩、水溶气和天然气水合物等其他非常规能源的成藏条件；（2）油砂、油页岩、水溶气和天然气水合物开发现状；（3）油砂、油页岩、水溶气和天然气水合物开发理论与方法

3）教学方法

（1）讲授法与案例法教学

6非常规能源勘探技术（6学时）

1）教学目标

了解：非常规储层的特点、非常规能源勘探的技术方法、非常规能源勘探技术进展与发展趋势。熟悉：地震、测井、地球化学勘探理论与方法，地面、井间微地震压裂监测技术。掌握：煤层气、页岩油气、致密砂岩气地球物理勘探与评价技术。（支撑课程目标2、3）

2）教学内容

（1）煤层气、页岩气、致密砂岩气储层特征；（2）煤层气、页岩气、致密砂岩气勘探技术；（3）煤层气、页岩气、致密砂岩气勘探技术发展趋势

3）重点和难点

（1）地震、测井、地球化学勘探理论与方法，地面、井间微地震压裂监测技术。

（2）煤层气、页岩油气、致密砂岩气地球物理勘探与评价技术

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂、视频教学。视频教学为“非常规能源地球物理勘探方法”等。

（2）作业：查阅煤层气、页岩油气、致密砂岩气地球物理勘探与评价技术文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论。

7非常规能源开发技术（8学时）

1）教学目标

了解：非常规能源开发钻井、完井工艺，储层改造方式、改造工艺与储层保护方法，开采方式与地面工程工艺等。熟悉：直井、水平井钻井工艺，裸眼洞穴完井、筛管完井、水泥固井完井等技术工艺。掌握：非常规储层水力压裂改造技术、地面开采工艺及配套设备。（支撑课程目标2、3）

2）教学内容

（1）煤层气、页岩气、致密砂岩气开发钻井工艺；（2）煤层气、页岩气、致密砂岩开发完井工艺；（3）煤层气、页岩气、致密砂岩气开发储层改造工艺

3）重点和难点

（1）直井、水平井钻井工艺，裸眼洞穴完井、筛管完井、水泥固井完井等技术工艺，储层改造与效果评价方法。

（2）非常规储层水力压裂改造技术、地面开采工艺及配套设备。

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂、视频教学。视频教学为“非常规能源开发钻完井、储层改造与开采工艺”等。

（2）作业：查阅非常规储层水力压裂改造技术文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论。

8非常规能源发展展望（2学时）

1）教学目标

了解：发展非常规能源的重要性及迫切性，非常规能源发展的机遇与挑战，非常规能源发展前景展望。（支撑课程目标4）

2）教学内容

（1）非常规能源发展的机遇与挑战；（2）非常规能源发展前景展望。

3）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合。

三、课程思政设计

1．绪论部分，引导学生正确认识我国非常规能源需求、非常规能源开采工程的发展和研究现状，提升学生参与我国非常规能源开采的使命感、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．在非常规能源勘探和开采中，引导学生关注我国非常规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

课程负责人：具有地质资源与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：具有地质资源与地球工程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年以上非常规能源勘探开发实践经历的教师。

五、教材及教学参考

**1．建议教材**

傅成玉．非常规油气资源勘探开发．北京：中国石化出版社，2015

**2．教学参考**书

[1] 汤达祯，许浩，陶树．非常规地质能源概论．北京：石油工业出版社，2016

[2] 陶树，张松航，李松．非常规能源探秘—成因、利用与发展．北京：石油工业出版社，2016

[3] 孙赞东，贾承造，李相方．非常规油气勘探与开发．北京：石油工业出版社，2011

[4] 邹才能，等．非常规油气地质学．北京：地质出版社，2014

[5] 虞绍永，姚军．非常规气藏工程方法．北京：石油工业出版社，2013

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程重点在于向资源勘查工程专业学生介绍非常规能源勘探开发的基本知识，其主要内容设置应遵循“着眼整体”、“重点突出”的原则，在重点介绍非常规能源勘探开发关键技术的同时，要兼顾非常规能源开采工程系列的完备性，要注意构建从资源富集机理到资源评价方法、资源勘探手段到资源开发方案编制、资源开发工艺到关键核心技术的完整知识体系。

**2．教学策略**

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践。同时，鉴于资源勘查工程学科还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨、视频教学相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室。开展课堂研讨时需对教室进行重新布置，增强学术研讨氛围。

**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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展非常规能源勘探开发工程初步设计，避免直接从教材上抄到答案的简答题；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核与目标达成

本课程采用过程考核和结课考试相结合的考核方式。

教师根据课程进度安排课堂专题研讨、随堂测验等过程考核；其中专题研讨、出勤及随堂测验、结课考试所占课程最终成绩的比例分别为30%、10%和60%。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例，但结课考试比例不低于60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

表4 课程考核、目标及毕业要求内涵观测点对应表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **平时成绩（40%）** | | | **期末考试成绩（60%）** | | | | **合计** |
| **课外作业** | **专题研讨** | **出勤及随堂测验** | **填空或选择或名词解释** | **简答** | **读图分析** | **论述** |
| 课程目标1 | 1-2 | 5 |  |  | 13 | 4 |  |  | 22 |
| 课程目标2 | 3-2 | 5 | 5 | 5 |  | 8.5 | 6 | 3.5 | 33 |
| 课程目标3 | 6-1 |  | 5 | 5 |  | 8.5 |  | 3.5 | 22 |
| 课程目标4 | 11-3 | 5 | 5 |  |  | 4 | 6 | 3 | 23 |

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：对期末考试试卷进行分析，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

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，经学院审批，报教务处备案。

3．视频资料的选用可根据不同专业的需要适当调整。

制定者：黄华州周效志

审定者：吴财芳

批准者：刘志新

课程编号：M05575

《地貌学与第四纪地质学》课程教学质量标准

32学时2学分

《地貌学与第四纪地质学》课程是资源勘查工程专业的专业主干课程，其先修课程是《普通地质学》，适用于资源勘查工程专业。该课程主要讲述地貌学与第四纪地质学的研究内容、科学意义及基本问题，主要的陆地地貌类型、基本特征、形成过程及其动力地质机理，第四纪地质特点、研究方法、地层划分、气候变化以及海平面升降，中国第四纪地层分区及地质事件等内容；通过该课程的学习，使学生对地表形态、沉积物的变化与发展过程形成整体的认识，对各种不同地貌类型可能存在的主要地貌灾害有初步了解，对不同动力过程形成的沉积物特征能准确把握，并具备初步判断其环境地质与水文地质基本特征的能力。

一、课程目标与毕业要求

结合地貌学与第四纪地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定2个课程目标，支撑毕业要求（表1）：

课程目标1：能充分理解内、外动力地质作用共同塑造地表形态的过程，对各类型主要陆地地貌形成的动力过程、沉积物特点、环境意义等有充分理解；（支持毕业要求2-1，7-1）

课程目标2：了解第四纪地层的划分方案、第四纪的气候变化、第四纪的生物界和地层等。（支持毕业要求3-2）

教学目标3：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源可持续发展观、环境保护、职业道德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。（课程思政教学目标）

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 | 2-1：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。 |
| 7-1：理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 |
| 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 |

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** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绪论 | 地貌学与第四纪地质学的研究内容、地貌学与第四纪地质学及其他学科间的关系、地貌学与第四纪地质学在国民经济建设中的作用和意义、地貌学与第四纪地质学的发展历史等。 | 2 |  |
| 2 | 地貌学与第四纪地质学的基本问题 | 了解地貌形态的基本要素；了解地貌形成的物质基础及动力成因，了解地貌的分布特征及其与气候的关系，充分理解“地貌过程”的概念，理解地貌的发展及其理论。理解第四纪做为一个特殊地质时代的重要特征，了解气候波动的基本阶段；理解第四纪气候变化的古生物标志及沉积物标志，了解人类发展历史与气候变化的关系；了解国际第四纪划分方案。 | 4 |  |
| 3 | 主要陆地地貌类型 | 主要针对坡地地貌、流水地貌、风成和黄土地貌、岩溶地貌、冰川冻土地貌、大洋与湖泊沉积等，分别介绍其基本特征、主要类型、形成过程等，从动力地质的角度介绍各地貌类型沉积物的第四纪地质学意义，了解利用不同地貌特征、不同地貌沉积物特征进行古气候研究的基本方法。 | 16 |  |
| 4 | 第四纪地质 | 主要介绍第四纪的特点及研究方法，第四纪地层的划分方法，第四纪下限问题，第四纪的气候变化和海平面升降，中国主要第四纪地层分区，中国第四纪的主要地质事件等。 | 10 |  |
| **合计** | |  | **32** |  |

三、师资队伍

课程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；

主讲教师应具有硕士以上学历、讲师以上职称，具有2年以上教学工作经历；

四、教材及教学参考

1．田明中主编．第四纪地质学与地貌学．地质出版社，2009．

2．杨景春主编．地貌学教程．高等教育出版社，1985．

3．谢宇平主编．第四纪地质学与地貌学．地质出版社，1994．

4．杜恒俭等主编．地貌学及第四纪地质学．地质出版社，1981．

5．曹伯勋主编．地貌学及第四纪地质学．中国地质大学出版社，2007．

五、教学组织

《地貌学与第四纪地质学》主要采用课堂授课的方式进行，教学过程以多媒体为主要手段，注重通过大量图片、动画，结合具体实例来讲解。鼓励同学们踊跃参与课堂讨论，引导学生对感兴趣的问题发表不同的看法。

六、课程考核

闭卷考试70％，平时及实验成绩占30％。

七、说明

本课程标准适用于资源勘查工程专业，也适合于地矿类、环保类、建筑类院校和专业作为通识教育讲授。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。

制定者：王继尧

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05576

《环境地质学》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

环境地质学课程是资源勘查工程专业主干课程；其先修课程是普通地质学、环境科学概论、构造地质学和地球化学；适用于资源勘查工程、地质工程等理工科专业本科生。本课程主要讲述地质环境系统的基本概念、演化原理及其与地质环境问题的内在联系，并结合实际工作需要，逐一讲解对我国常见的地质环境问题的概念、危害、产生原因、形成机理和防控对策等；通过该课程的学习，使学生掌握环境地质学的基本原理、研究内容和工作方法，结合我国主要地质环境问题的学习，了解各种地质资源的供求状况及其开发利用对地质环境的影响、地质灾害对人类生存环境的破坏、人类活动与地质环境的相互作用和影响以及表生地球化学环境与人体健康的关系。在学习过程中查阅相关资料，消化吸收基础理论知识，结合实际融会贯通，能够对具体地质环境问题，提出调查分析方法和基本的解决方案。

一、课程目标

**教学总目标：**要求学生掌握地质环境系统的基本概念、演化原理和阶段。掌握环境地质学的基本原理和方法，了解人类生存与发展所面临的各类环境问题，能够应用所学的知识积极参与灾害治理与环境保护的实践。

**教学分目标：**

教学目标1：掌握地质环境系统的基本概念、演化原理和阶段及环境地质的基本研究方法。（支撑本专业毕业要求1-1）

教学目标2：能够运用环境地质学的相关理论与方法，结合我国主要地质环境问题的学习，能够对具体的地质环境问题，提出调查分析方法和基本的解决方案。（支持本专业毕业要求6-3）

教学目标3：能够站在环境保护和可持续发展的角度，思考环境地质可能对人类和环境造成的损害和隐患，能够应用所学的知识积极参与灾害治理与环境保护的实践。（支持本专业毕业要求7-3）

教学目标4：强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，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。

二、课程内容、要求及学时分配

**主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解环境地质学的研究对象、内容与分科；环境地质学的研究方法及与其他学科的关系，熟悉环境地质学的发展简史（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）环境地质学的概念、研究内容；（2）环境地质学的研究方法及与其他学科的关系；（3）环境地质学的发展简史。

3）重点和难点

环境地质学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合家乡的地质现象撰写环境地质学的实例。

2 环境地质学的基本理论问题（2学时）

1）教学目标

了解环境地质学的研究对象、内容与分科；环境地质学的研究方法及与其他学科的关系，熟悉环境地质学的发展简史（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）地质环境的内涵与基本特征；（2）环境地质作用；（3）环境地质研究的几个前沿问题。

3）重点和难点

地质环境的内涵、地质环境的容量、地质环境的质量、地质环境的相容性；地质环境的反馈作用；人地关系与可持续发展—人地关系危机、人地关系的协调。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：查阅文献并结合身边实例说明人地关系与可持续发展。

3 土地资源与地质环境（5学时）

1）教学目标

掌握土地资源与土地环境问题、土地利用对地质环境的影响，熟悉土地资源保护与可持续发展（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）土地资源与土地环境问题；（2）土地利用对地质环境的影响；（3）土地资源保护与可持续发展。

3）重点和难点

水土流失的概念、水土流失的原因、水土流失的危害；土地沙质荒漠化—土地沙质荒漠化的概念、沙质荒漠化的原因、土地沙质荒漠化的危害；土壤污染—土壤污染的概念。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献了解我国水土流失造成的环境危害。

4 水资源与地质环境（4学时）

1）教学目标

掌握水资源与地质环境问题，水体污染，水资源开发对地质环境的影响，熟悉水资源保护与可持续利用（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）水资源与地质环境问题；（2）水体污染；（3）水资源开发对地质环境的影响；（4）水资源保护与可持续利用。

3）重点和难点

水资源的概念、水资源的基本特征、水体污染的定义；水污染的判别指标；水体中主要污染物及来源；水资源开发的负环境效应—区域地下水位下降。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献探讨我国水资源开发对地质环境的影响。

5 矿产资源开发与地质环境（5学时）

1）教学目标

掌握矿产资源及其特性，矿产资源开发与地质环境，矿山地质环境治理（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）矿产资源及其特性；（2）矿产资源开发与地质环境；（3）矿山地质环境治理；（4）水资源保护与可持续利用。

3）重点和难点

矿产资源的特征，露天采矿对地质环境的影响，地下采矿对地质环境的影响，废石堆、尾矿池复垦。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献列举矿产资源开发对地质环境的影响的实例。

6 人类活动与地质环境（6学时）

1）教学目标

掌握工程活动与地质环境，城市化与地质环境，农业活动与地质环境；了解人工废弃物处置与地质环境（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）工程活动与地质环境；（2）城市化与地质环境；（3）农业活动与地质环境；（4）人工废弃物处置与地质环境。

3）重点和难点

大型水利水电工程环境地质问题，城市化地质灾害，废弃物概念及分类，城市废弃物对地质环境的影响、城市废弃物的处置方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献列举人类活动对地质环境的影响的实例。

7 地质环境与人体健康（4学时）

1）教学目标

熟悉原生环境地球化学异常与人体健康；环境污染对人体健康的影响（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）原生环境地球化学异常与人体健康；（2）环境污染对人体健康的影响。

3）重点和难点

地球化学元素与人体健康—人体中元素含量与地质环境中元素的相关性、微量元素的生理功能、元素的协同与拮抗作用；人体对环境致病因素的反应与地方病——地方性甲状腺肿、氟中毒、克山病；化学污染物对人体健康的危害。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：根据所学内容探讨原生环境地球化学异常与人体健康的关系。

8 环境地质调查评价与制图（4学时）

1）教学目标

掌握环境地质调查、环境地质评价（支撑课程目标3、4）。

2）教学内容

（1）环境地质调查；（2）环境地质评价。

3）重点和难点

环境地质调查的任务与内容，环境质量评价的方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：要求阅读检索相关文献列举矿产资源开发对地质环境的影响的实例。

三、师资队伍

课程负责人：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位或受聘地质学学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

四、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

潘懋，李铁峰．环境地质学，高等教育出版社，2003

**2．教学参考**

[1]徐恒力，等，环境地质学，北京：地质出版社，2009．

[2]朱大奎，王颖，陈方．环境地质学．北京：高等教育出版社，2000．

[3]戴塔根．环境地质学．中南大学出版社，2007．

[4]陈余道，蒋亚萍．环境地质学．北京：水利水电出版社，2018．

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为理论基础课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍环境地质学的基本知识，其主要内容设置以强调理论基础、有利于自学的原则，在主要介绍现代环境地质发展前沿的同时，要兼顾地球科学知识体系的完备性，要注意构建从理论基础到科学实践，再到结合其他地球学科的完整知识体系。

**2．教学策略**

课程内容以环境地质基本理论为基础。同时，鉴于地球科学学科还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**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**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展地球化学习题布置、图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

课程采用过程性考核（40%）和结果性考试（60%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**1．过程性考核（40%）**

过程考核由考勤和期中考试成绩构成，其中考勤占比10%，期中考试成绩占比30%。

**2．结果性考试（60%）**

考试形式为闭卷考试。

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．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：段飘飘

审定者：王文峰

批准者：刘志新

课程编号：M05577

《灾害地质学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

《灾害地质学》课程是资源勘查工程专业主干课程；其先修课程是《普通地质学》、《构造地质学》、《地球化学》和《环境地质学》等；适用于资源勘查工程、地质工程等理工科专业本科生。该课程主要讲述灾害地质学的理论体系与研究方法，介绍地质灾害的概念、基本类型及分布，地质灾害灾情评估与减灾效益分析、地质灾害减灾对策。通过该课程的学习，使学生系统地了解灾害地质学的基本理论体系与研究方法，理解当今自然作用和人为活动影响下形成的地质灾害的类型、分布特点与发生机制，使学生能够利用灾害地质学的基础理论知识，解决以煤系矿产为主的资源勘探开发方面的复杂工程问题；培养学生高度的安全意识、环境保护意识以及可持续发展理念，理解评价资源勘查工程实践对环境及可持续发展的影响，实现工程、环境和社会协同发展。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标：**

通过本课程的学习，使学生系统了解灾害地质学的基本理论体系与研究方法，掌握地质灾害的概念、基本类型及分布，理解当今自然作用和人为活动影响下形成的地质灾害的类型与分布特点、发生机制，学习各种地质灾害的监测预报方法和防治措施，培养学生高度的安全意识、环境保护意识以及可持续发展理念，理解评价资源勘查工程实践对环境及可持续发展的影响，实现工程、环境和社会协同发展。

**2．教学分目标：**

结合本课程的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）。

1）课程目标1：了解灾害地质学的基本理论体系与研究方法，掌握地质灾害的概念、基本类型及分布，学习各种地质灾害的监测预报方法和防治措施（支撑本专业毕业要求1-2）。

2）课程目标2：通过本课程的学习，加强培养学生环境保护意识，深化理解可持续发展内涵和理念（支撑本专业毕业要求7-1）。

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 | 1-2：掌握工程基础和专业知识，能够针对以煤为主的化石能源矿产勘探领域复杂工程问题，具备建立适宜的地质模型知识。 |
| 课程目标2 | 7-1：理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 地质地质灾害的概念、类型及分布（1学时）

1）教学目标

掌握地质灾害的内涵、属性特征，认识地质灾害的分类、分级，了解我国地质灾害的发育和分布，了解灾害地质学的形成与发展历史（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地质灾害的概念及其内涵；（2）地质灾害的属性特征、类型及分级；（3）中国地质灾害的发育状况、分布规律；（4）灾害地质学的诞生与发展。

3）重点和难点

地质灾害的概念、内涵及其属性特征，地质灾害的分类与分级。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：谈一谈自己所了解的地质灾害有哪些，讨论灾害发生的原因以及造成的影响。

2 地质灾害危险性评估与减灾效益分析（1学时）

1）教学目标

了解地质灾害灾情评估的目的、类型、评估的主要内容；掌握危险性评价、社会经济易损性评价、破坏损失评价及地质灾害防治工程评价的内容界定及评价方法；了解地质灾害减灾效益分析的基本理论（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地质灾害危险性评估的内容、基本要求和方法；（2）社会经济易损性评价的内容和方法；（3）地质灾害破坏损失评价内容和评价方法；（4）地质灾害防治工程评价内容和评价方法。

3）重点和难点

危险性评价、社会经济易损性评价、破坏损失评价及地质灾害防治工程评价的内容界定；危险性评价、社会经济易损性评价、破坏损失评价及地质灾害防治工程评价的评价方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：搜集地质灾害防治工程减灾效益分析实例。

3 地质灾害减灾对策（1学时）

1）教学目标

了解“国际减轻自然灾害十年”与21世纪全球减灾新战略的确定，认识防灾减灾的基本原则及减轻地质灾害的措施，了解减轻地质灾害的系统工程的意义；了解地质灾害检测预报的目的及技术方法，了解地质灾害防治的基本原则，了解地质灾害管理的目的与原则、主要内容及主要手段（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）“国际减轻自然灾害十年”与21世纪全球减灾新战略；（2）防灾减灾的基本原则；（3）减轻地质灾害的措施；（4）减轻地质灾害的系统工程；（5）地质灾害监测的目的、内容和技术方法；（6）地质灾害管理的目的与原则、主要内容和主要手段。

3）重点和难点

防灾减灾的基本原则及减轻地质灾害的措施、地质灾害防治的基本原则；地质灾害管理的目的与原则、主要内容及主要手段。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

4 地震灾害（2学时）

1）教学目标

掌握地震的成因与类型、地震的震级与地震烈度，认识地震与地震活动；了解诱发地震及其特点与预防对策；掌握地震效应及地震灾害的特点与破坏形式；了解地震活动的监测预报、地震灾害损失预报；了解国际减轻地震灾害的对策，中国减轻地震灾害的对策及减轻地震灾害对策的发展趋势（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地震相关概念、地震成因、类型及烈度，全球地震带及其大地构造环境；中国地震的特点及空间分布规律；（2）诱发地震的类型、特点、以及预防对策；（3）地震效应、地震灾害的特点与破坏形式；（4）地震活动的监测预报、地震灾害损失预测以及减轻地震灾害的对策。

3）重点和难点

地震活动的监测预报、地震灾害损失预报；国际减轻地震灾害的对策、中国减轻地震灾害的对策及减轻地震灾害对策的发展趋势；地震效应及地震灾害的特点与破坏形式。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：搜集自己所了解到的发生的地震案例，并用实例说明减轻地震灾害的对策。

5 火山灾害（1学时）

1）教学目标

认识火山与火山活动，火山喷发灾害效应与资源效应；了解火山活动的监测与预报，掌握减轻火山灾害的对策。

2）教学内容

（1）火山与火山活动；（2）火山喷发灾害及资源效应；（3）火山活动的监测与预报；（4）减轻火山灾害的对策。

3）重点和难点

减轻火山灾害的对策；火山活动的监测与预报。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）查找火山灾害发生的实例，并说明采取的减轻火山灾害的对策。

6斜坡变形破坏（2学时）

1）教学目标

认识斜坡地质灾害的类型及其影响因素；认识并掌握崩塌、滑坡、泥石流的特点、形成条件、力学机制、分类及危害；掌握斜坡地质灾害的防治工程。

2）教学内容

（1）斜坡变形破坏的类型及其影响因素；（2）崩塌的特点、形成条件、崩塌的力学机制、分类和危害；（3）滑坡的特点、形成条件、形成机制、滑坡的分类和危害；（4）泥石流的特征、形成条件、运动特征与机理、泥石流的分类和危害；（5）斜坡变形迫害的监测与预报；（6）斜坡变形破坏的防治工程。

3）重点和难点

斜坡地质灾害的防治工程；崩塌、滑坡、泥石流的特点、形成条件、力学机制、分类及危害。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）查找斜坡地质灾害发生的实例，并说明采取的减轻斜坡地质灾害的对策。

7地面变形地质灾害（2学时）

1）教学目标

了解地面变形地质灾害的类型及其分布规律；重点掌握地面沉降、地裂缝、岩溶地面塌陷的特征、成因机制和形成条件；了解地面沉降、地裂缝、岩溶地面塌陷的危害及监测预报；掌握灾害防治措施。

2）教学内容

（1）地面变形地质灾害的类型及其分布规律；（2）地面沉降的特征与分布、危害、成因机制和形成条件；地面沉降的监测与预测；（3）地裂缝的特征、类型与分布，地裂缝的成因机制和形成条件、危害与防治措施；（4）岩溶地面塌陷的分布规律、成因机制、形成条件、危害、监测预报与防治措施。

3）重点和难点

地面沉降、地裂缝、岩溶地面塌陷的特征、成因机制和形成条件，危害及监测预报，灾害防治措施。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）查找地面变形地质灾害发生的实例，并说明采取的减轻地面变形地质灾害的对策。

8 矿山与地下工程地质灾害（2学时）

1）教学目标

了解矿山与地下工程地质灾害的类型；掌握矿物地面塌陷与地裂缝、矿区荒漠化、冒顶垮帮、岩爆、煤与瓦斯突出、露天边坡失稳、矿井突水等主要地质灾害的特征、致灾条件、危害及防治对策。

2）教学内容

（1）矿山与地下工程地质灾害的类型；（2）地面塌陷与地裂缝的危害、成因，矿区地面变形的防治对策，矿区荒漠化得特征与危害、防治政策；（3）矿山与地下工程地压灾害；（4）瓦斯爆炸与煤层自燃及其防治措施；（5）矿井突水的致灾条件、影响因素、危害和防治对策。

3）重点和难点

矿区地面塌陷与地裂缝、矿区荒漠化、冒顶垮帮、岩爆、煤与瓦斯突出、露天边坡失稳、矿井突水等主要地质灾害的特征、致灾条件、危害及防治政策。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）搜集矿山与地下工程地质灾害发生的实例，并说明采取的相应地减灾措施。

9 表生环境地球化学异常与地方病（1学时）

1）教学目标

了解表生环境地球化学特征及原生地球化学环境与人体健康。

2）教学内容

（1）表生环境中元素的迁移特点、类型，元素的性质及其迁移强度、外在影响因素，表生环境地球化学的地带性特征；（2）原生地球化学环境与人体健康，环境污染与人体健康以及环境污染的防治对策。

3）重点和难点

表生环境中元素的迁移转化、表生环境地下水位的地带性特征；人类活动对原生地下水位环境的影响。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）搜集自己了解到的地方病，分析其发病原因及采取的防治措施。

10 土地荒漠化（1学时）

1）教学目标

了解土地荒漠化的基本概念、类型与成因、现状与发展趋势；掌握沙质荒漠化、水土流失、土壤盐渍化成因及危害，掌握其防治对策。

2）教学内容

（1）荒漠化的概念、类型与成因、现状和发展趋势；（2）沙质荒漠化的分布特征、成因、危害、遥感监测及其防治；（3）水土流失的类型、影响因素、水土流失的防治对策；（4）土壤盐渍化的形成、危害、防治对策。

3）重点和难点

沙质荒漠化、水土流失、土壤盐渍化的成因、危害以及防治对策。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）搜集土地荒漠化发生的案例，并根据自己的认识分析提出可采取的防治措施。

11 特殊土地质灾害（1学时）

1）教学目标

认识黄土湿陷、膨胀土、盐渍土、软土及冻土的特征及危害；掌握其判定方法；掌握危害的防治措施。

2）教学内容

（1）湿陷性黄土的特征，黄土湿陷性的原因及其判定，湿陷性黄土的危害及防治措施；（2）膨胀土的特征、胀缩机理、危害，膨胀土灾害的防治措施；（3）盐渍土的类型及其特性、危害及防治措施；（4）软土的特征、危害，软土地基的加固措施；（5）冻土的特征、分布、不良地质现象、危害及防治措施。

3）重点和难点

特殊土的特征、危害及防治措施。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）搜集特殊土体地质灾害发生的案例，并根据自己的认识分析提出可采取的防治措施。

12 其他地质灾害（1学时）

1）教学目标

了解地下水资源恶化、洪涝灾害的成因及防治；了解海岸带地质灾害的特征及其防治。

2）教学内容

（1）地下水的特征，区域性地下水水位下降的原因、危害、防治措施；地下水污染的机制、监测、防治与预防；（2）洪涝灾害的分布、危害与成因，防洪减灾的主要措施；（3）海岸带地质灾害的类型，海水入侵的基本内涵、机制与影响因素，海岸侵蚀的原因、危害与防治措施；（4）海平面上升的危害与预防措施。

3）重点和难点

地下水资源恶化、洪涝灾害的成因及防治；海岸带地质灾害的特征及其防治。

4）教学方法

采用讲授法和案例法教学方式。

二、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。

三、教材及教学参考

**1．建议教材**

潘懋，李铁峰．灾害地质学（第2版）．北京大学出版社，2012．

**2．参考教材**

张梁，张业成，罗元华．地质灾害灾情评估理论与实践，地质出版社，1998．

谷德振．岩体工程地质力学基础，科学出版社，1979．

中国地质灾害与防治，中国地质调查局地质环境监测院、中国地质图书馆和中国老科学工作者协会国土资源分会，地质出版社，2018．

陈红旗等编著．突发地质灾害应急防治概论．地质出版社，2018．

四、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾地质学知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

**2．教学策略**

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强课堂趣味性的同时提高教学效果。

（1）通过图片、视频等形式展示地质灾害对人类生命财产以及自然环境的破坏和威胁，激励学生主动学习灾害地质学理论知识，为地质灾害的防治贡献自身专业的力量；

（2）列举我国防害减灾取得卓越成效的实例，提升学生的自信心和民族自豪感；

（3）增强学生的环境保护意识，深度培养学生可持续发展观念。

**3．教学手段**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨相结合的教学方法，旨在提升学生的综合素质。

**4．教学服务**

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

五、课程考核

**1．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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。期末考试成绩占70%，课堂表现占总成绩20%，作业成绩占10%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。考核内容及分值分配如下表：

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试70% | 第1章 | 地质灾害的概念、类型及分布 | 0-5 | 目标1、2 | 1-2、7-1 | 100分 |
| 第2章 | 地质灾害灾情评估与减灾效益分析 | 0-5 | 目标1、2 | 1-2、7-1 |
| 第3章 | 地质灾害减灾对策 | 0-5 | 目标1、2 | 1-2、7-1 |
| 第4章 | 地震灾害 | 5-10 | 目标1 | 1-2 |
| 第5章 | 火山灾害 | 0-5 | 目标1 | 1-2 |
| 第6章 | 斜坡地质灾害 | 5-10 | 目标1 | 1-2 |
| 第7章 | 地面变形地质灾害 | 5-10 | 目标1 | 1-2 |
| 第8章 | 矿山与地下工程地质灾害 | 5-10 | 目标1 | 1-2 |
| 第9章 | 表生环境地球化学异常与地方病 | 0-5 | 目标1 | 1-2 |
| 第10章 | 土地荒漠化 | 0-5 | 目标1 | 1-2 |
| 第11章 | 特殊土体地质灾害 | 0-5 | 目标1 | 1-2 |
| 第12章 | 其它地质灾害 | 0-5 | 目标1 | 1-2 |
| 课堂表现20% | 1 | 考勤 | 50 | 目标1、2 | 1-2、7-1 | 100分 |
| 2 | 平时表现 | 50 | 目标1、2 | 1-2、7-1 |
| 作业10% | 1 | 谈一谈自己的家乡发生过的地质灾害，简述发生的原因以及造成的影响 | 100 | 目标1、2 | 1-2、7-1 | 100分 |

**3．成绩评定**

1．期末考试

采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最终折算为70%，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

2．课堂表现

通过出勤和平时表现两项考察内容综合评定，最终折算为20%。

3．作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，根据所学知识，解决实际问题，体现专业特色，将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、环境保护、民族自信心与自豪感等融入到其中。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

表3 《灾害地质学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 1-2、7-1 | 1、2 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的灾害地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对所学知识的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的灾害地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

六、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：对期末考试试卷进行分析，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。

七、说明

1．在教学方法上，多融入实际教学案例，激发学生兴趣，同时注重培养学生利用相关学科理论知识进行分析、解决问题的能力；

2．在教学手段上，采用“视+听”结合的多媒体教学手段，增加课堂趣味问答题目的设置，活跃课堂气氛，调动学生思考问题的积极性。

制定者：刘晶晶

审定者：王爱宽

批准者：刘志新

课程编号：M05578

《现代分析测试技术》（双语）课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

《现代分析测试技术》（双语）课程是资源勘查工程的专业主干课程；其先修课程是《大学物理》、《物理化学》；适用于资源勘查工程、地质工程、采矿工程、环境科学、环境工程、测绘工程等理工科专业本科生。该课程主要讲述大型分析仪器的测试原理、仪器组成及关键部件、仪器的应用和利用这些大型仪器进行物质理化性质测试的主要实验技术和测试方法；使学生了解和掌握主要分析仪器的分析方法原理及所提供的物理、化学信息，了解主要分析仪器的基本理论、主要技术原理、仪器结构、主要应用技术及发展方向。通过该课程的学习，不仅为专业学习奠定必要的理论和实验基础，而且能够培养学生在日常生活和实际工作中如何利用现代分析测试技术去分析和解决理论或实际问题的能力，培养学生现代科研能力。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生了解现代分析测试技术的主要趋势和发展方向；较好地掌握X射线衍射光谱、X射线荧光光谱、显微分析、红外/拉曼、色谱和质谱等分析技术的分析原理和仪器组成、关键部件及主要应用方向；能够针对复杂的科学问题合理选择恰当的测试分析技术。通过该课程的学习，使学生掌握现代分析测试技术中必要的理论和实验基础，并培养学生能够在日常生活和实际工作中合理利用现代分析测试技术去分析和解决理论或实际问题，提高学生的现代科研能力。

**教学分目标：**

教学目标1：

了解现代分析测试技术的主要特点、基本原理、主要趋势和发展方向。（支撑本专业毕业要求3-4，5-1）。

教学目标2：

掌握X射线衍射光谱、X射线荧光光谱、显微分析、红外/拉曼、色谱和质谱等分析技术的分析原理和仪器组成、应用方向；并能够根据具体需求科学合理选择恰当的测试分析技术。（支撑本专业毕业要求5-2，5-3）。

教学目标3：

将社会主义核心价值观、可持续发展观、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。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9-1）。

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 | 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。  5-1：能够理解现代仪器、信息技术、工程工具和专业模拟软件的原理，初步掌握其使用方法，并理解其局限性。 |
| 课程目标2 | 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，分析、计算以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。  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。 |
| 课程目标3 | 9-1：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、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解现代分析测试技术基本特征与发展趋势，现代分析测试技术分类方法，掌握现代分析测试技术基本工作原理（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）现代分析测试仪器基本特征及技术与方法分类；（2）现代分析测试方法与技术应用领域；（3）分析测试方法主要性能参数。

3）重点和难点

现代分析测试仪器基本特征及技术与方法分类，包括：现代测试分析基本特征与发展趋势、基本工作原理、分类以及仪器的选择和使用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

2X射线衍射光谱分析技术（2学时）

1）教学目标

掌握X射线衍射光谱分析技术的测试原理、仪器组成及应用。（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）X射线衍射分析方法原理；（2）粉晶X射线衍射仪器基本结构；（3）X射线衍射仪器主要分析技术。

3）重点和难点

X射线衍射分析方法原理。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

3X射线荧光光谱分析技术（2学时）

1）教学目标

掌握X射线荧光光谱分析技术的测试原理、仪器组成及应用（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）X射线荧光光谱分析方法原理；（2）X射线荧光光谱仪器结构及主要类型；（3）X射线荧光光谱主要应用技术。

3）重点和难点

X射线荧光光谱分析方法原理。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

4显微分析技术（2学时）

1）教学目标

掌握扫描电子显微技术的测试原理、仪器组成及应用，掌握透射电子显微技术的测试原理、仪器组成及应用，了解电子探针技术的测试原理、仪器组成及应用（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）扫描及透射电子显微镜基本成像原理；（2）扫描及透射电子显微镜基本结构及主要工作方式；（3）扫描及透射电子显微镜主要类型和发展方向；（4）电子探针分析方法原理及基本结构。

3）重点和难点

（1）扫描及透射电子显微镜基本成像原理；（2）扫描及透射电子显微镜基本结构及主要工作方式。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

5红外/拉曼分析技术（2学时）

1）教学目标

掌握红外光谱技术的测试原理及应用，掌握拉曼光谱技术的测试原理及应用（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）红外光谱及拉曼光谱分析方法原理；（2）红外光谱仪及拉曼光谱仪基本结构；（3）红外光谱及拉曼光谱主要实验技术。

3）重点和难点

红外光谱及拉曼光谱分析方法原理。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

6 色谱技术（2学时）

1）教学目标

掌握色谱分析技术测试原理、分类，掌握气相色谱分析技术的仪器组成及应用，了解高效液相色谱的仪器组成及应用（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）色谱法基本概念；（2）气相色谱仪仪器组成、应用及分离与操作条件的选择；（3）高效液相色谱仪的仪器组成及应用。

3）重点和难点

气相色谱仪仪器组成、应用及分离与操作条件的选择。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

7质谱分析技术（2学时）

1）教学目标

掌握质谱分析技术的测试原理、仪器组成及应用（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）质谱仪分析方法原理；（2）质谱仪基本结构及主要类型；（3）质谱仪重要实验技术。

3）重点和难点

质谱分析技术的测试原理及仪器组成。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式。

三、课程思政设计

1．绪论部分，引导学生正确认识现代分析测试分析技术发展和研究现状，挖掘和激活课程自身具有的思政元素，提升学生对我国测试技术和仪器设备设计、研发和制造的自信心和自豪感。

2．职业素养教育贯穿整个课程过程中，教育学生遵守职业操守，求真务实，具备职业道德。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学方向博士学位或受聘地质学学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

现代分析测试技术，祁景玉，第一版，同济大学出版社，2006．

**3．教学参考**

现代测试技术，陈科山，王燕主编，第一版，北京大学出版社，2011．

现代分析测试技术与实验，孟哲主编，第一版，化学工业出版社，2019．

现代材料测试技术，陶文宏，杨中喜，师瑞霞主编，第一版，化学工业出版社，2019．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为资源勘查工程的专业主干课程，重点在充实学生知识结构体系，向学生介绍在地球科学等自然科学研究过程中经常利用的现代测试技术，培养学生现代科研能力。主要内容设置遵循“现代化”和覆盖面广的原则，从现代测试技术方法的研究内容和发展历程入手，依次讲解X射线光谱分析技术、显微分析技术、红外/拉曼分析技术、色谱技术和质谱分析技术。

**2．教学策略**

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，加入案例分析（如宝玉石鉴定、土壤测试、交通事故等）以及录像等研讨，增加学生的学习兴趣。课程过程中会偶尔用小作业方式及时检查学生对所学知识的掌握程度，以全部批改或抽查方式检查，并将结果反馈给学生。

**3．教学方法**

本课程采用中英文相结合的课堂讲授方法，并与课堂研讨相结合。

**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**

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。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考试（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**1．过程性考核（30%）**

过程考核由考勤、课堂表现和平时作业构成，其中考勤占比10%，课堂表现和平时作业占比20%。

**2．结果性考试（70%）**

考试形式为开卷考试。

八、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．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：兰凤娟

审定者：王爱宽

批准者：刘志新

课程编号：M05579

《环境资源遥感概论》课程教学质量标准

24学时（课内学时）1.5学分

环境资源遥感概论课程是资源勘查工程专业的专业主干课程；其先修课程是地学数据采集与处理；适用资源勘查工程专业环境地质及地球信息科学与技术专业方向。该课程是概述遥感技术的基本原理、方法以及在环境资源领域应用的一门综合课程，主要讲述遥感物理基础、遥感平台及其图像特性、遥感数字图像处理、遥感制图、遥感图像解译原理与方法、环境资源遥感、遥感找矿与矿山环境遥感等。通过该课程的学习，使学生对环境资源遥感过程中的应用理论、应用技术及其所需的图像识别和解译的知识系统有初步认识，并了解环境资源遥感、遥感找矿、矿山环境遥感的技术前沿及其发展趋势，为今后继续学习资源勘查工程地球信息科学与技术专业方向相关课程打下良好的基础。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解并掌握环境资源遥感的相关概念，熟悉环境资源遥感的基本理论，初步掌握环境资源遥感的研究方法和基本技能，了解遥感物理基础、平台及其图像特性、图像处理、遥感制图、遥感解译原理与方法以及遥感影像的成像过程，了解环境资源遥感、遥感找矿、矿山环境遥感的技术前沿及其发展趋势。使学生掌握地球系统科学的思维方式，树立正确的地球观，为今后在资源勘查工程地球信息科学与技术及其相关领域进行的工作打下基础。

**2．教学分目标**

结合环境资源遥感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）

课程目标1，能够运用不同遥感平台所获取的图像特性研究地球表层目标，能够对遥感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，掌握环境资源遥感、遥感找矿与矿山环境遥感的基本原理和工作方法（支撑本专业毕业要求4-2）。

课程目标2，掌握现代空间遥感技术的基础理论和基本知识，掌握遥感物理的基础理论和典型地物类型反射光谱特征的基本知识，初步掌握遥感图像处理软件的一般性操作，能够应用软件独立完成课程作业（支撑本专业毕业要求5-1）。

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 | 4-2：能够根据实验方案，构建获取所需地质与工程信息的实验体系，科学安全地开展实验并采集数据。 |
| 课程目标2 | 5-1：能够理解现代仪器、信息技术、工程工具和专业模拟软件的原理，初步掌握其使用方法，并理解其局限性。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握遥感基本概念、遥感分类、遥感系统，了解遥感的发展史及其应用的发展趋势。（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）遥感及分类；

（2）遥感技术系统；

（3）遥感发展简史；

（4）遥感应用的学科领域和技术类型。

3）重点和难点

遥感尤其是环境资源遥感的研究内容、研究方法、发展史，学科领域和技术类型，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课堂习题：简述遥感与遥测、遥控的区别。

2 遥感物理基础（4学时）

1）教学目标

初步掌握掌握电磁波和电磁波谱的概念、太阳辐射和地球辐射特征、近红外辐射特性、热红外辐射特性；了解黑体辐射定律；掌握光波的反射、散射、透射、吸收，大气对电磁波辐射传输的影响与大气窗口，地物反射波谱特征与测量；熟悉典型地物（植被、土壤、水、岩石等）的波谱特征。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）电磁波的理论基础；

（2）太阳辐射与地球辐射；

（3）电磁波与大气的相互作用；

（4）电磁波与地表的相互作用；

（5）地物的反射光谱特征。

3）重点和难点

基本概念（如大气散射；大气吸收；大气折射；大气窗口；瑞利散射与米氏散射；无选择性散射；镜面反射；漫反射；方向反射等）、典型地物（岩石、植被、土壤、水体和雪等）的反射波谱特征。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：解释无云的晴天，天空为什么呈现蓝色？朝霞和夕阳为什么都偏橘红色？

3 遥感平台及其图像特性（2学时）

1）教学目标

了解遥感平台类型、多波段扫描成像、热红外成像原理、微波成像原理；掌握遥感图像的光谱特性及其成像几何特征、常用卫星遥感图像（TM、ETM+、SPOT、CBERS、MODIS等）的基本技术参数和各波段的主要应用范围、遥感图像的分辨率概念及其特征（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）遥感平台分类；

（2）多波段扫描成像、热红外成像以及微波成像的原理与特征；

（3）遥感图像的光谱特性及成像几何特征；

（4）常用卫星遥感图像的基本技术参数和各波段的主要应用范围；

（5）遥感图像的分辨率概念及其特征。

3）重点和难点

基本概念（如遥感平台；主动遥感和被动遥感；多光谱扫描成像等）、遥感图像的分辨率概念及其特征（空间分辨率、时间分辨率、光谱分辨率、辐射分辨率）。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求通过网页搜索或阅读检索相关文献了解常用卫星遥感图像的基本技术参数、各波段的主要应用范围以及相关应用领域。

4 遥感图像处理与遥感制图（3学时）

1）教学目标

掌握遥感图像处理的基本概念、预处理、几何变形及几何纠正；了解遥感图像辐射纠正、常用的大气校正和图像增强方法、遥感图像数据融合处理及应用；掌握遥感图像信息提取、图像分类、遥感图像与地理信息的融合处理；熟悉遥感制图学的基础理论和方法（支撑课程目标2）。

2）教学内容

（1）遥感图像处理的基本概念；

（2）遥感图像处理的预处理；

（3）遥感图像的增强；

（4）遥感图像的融合；

（5）遥感制图学的基础理论和方法。

3）重点和难点

基本概念（如遥感图像处理；几何纠正；辐射校正；大气校正；平滑和锐化；K-L变换和K-T变换等）、图像融合的分类、遥感数据与非遥感数据融合的步骤、遥感制图学的基础理论和方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求通过网页搜索或阅读检索相关文献了解遥感数据与非遥感数据融合的具体方法和主要步骤。

5 遥感图像地学解译原理与方法（3学时）

1）教学目标

掌握遥感图像目视解译原理、地学信息认知过程、目视解译方法及步骤；熟悉遥感图像地学解译标志、遥感图像地学解译标志的基本类型；了解解译标志的可变性和局限性（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）遥感图像目视解译原理与地学信息认知过程；

（2）目视解译方法及步骤；

（3）遥感图像地学解译标志及其基本类型；

（4）解译标志的可变性和局限性。

3）重点和难点

基本概念（如解译标志；色调；本影和落影；纹理等）、直接解译法、对比分析法、综合信息解译法、空间推理解译法以及地学相关解译法；遥感图像的解译步骤、遥感图像地学解译标志、解译标志的地域性和可变性。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：理解遥感图像的直接解译标志和间接解译标志定义，结合某一类地学目标论述其直接解译标志的识别依据和图像认知过程，要求检索3篇以上参考文献。

6 环境资源遥感（4学时）

1）教学目标

掌握地貌遥感、土壤遥感、植被遥感、水资源及水环境遥感、土地资源遥感、地质遥感的基础理论、解译内容和方法技术；熟悉区域地质解译标志和解译方法，遥感图像的地层解译与区域地层分析方法；了解遥感图像的构造地质解译与遥感构造分析方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）地貌遥感；

（2）土壤遥感；

（3）植被遥感；

（4）水资源及水环境遥感；

（5）土地资源遥感；

（6）地质遥感。

3）重点和难点

基本概念（如地貌遥感；土壤遥感；植被遥感；植被指数；水资源及水环境遥感；归一化水体指数；土地资源遥感；地质遥感等）、地貌类型解译、水资源专题遥感、水质及水环境遥感、植被遥感解译、土壤遥感的图像解译及制图方法；土地资源遥感标志与分类系统；岩性识别原理与图像解译；遥感图像的地层解译与构造地质解译。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：根据某一项环境资源遥感应用写出利用遥感技术解决该问题的具体思路，要求检索3篇以上参考文献。

7 遥感找矿与矿山环境遥感（2学时）

1）教学目标

了解矿产资源遥感及矿山环境遥感的基础理论和图像解译原理与方法；掌握遥感找矿工作模式及遥感找矿标志，成矿地质条件的遥感分析；了解矿山环境遥感解译与监测方法及危机矿山的遥感调查方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）矿产资源遥感概述；

（2）高光谱与遥感找矿标志；

（3）成矿地质条件遥感标志；

（4）矿山遥感与地质环境监测。

3）重点和难点

基本概念（如遥感找矿；矿山环境遥感；原生矿体露头；控矿构造；矿山地质环境遥感等）；围岩蚀变的主要类型；植物找矿标志；成矿地质条件；矿山地质环境遥感调查的主要内容。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：简述高光谱遥感图像在遥感找矿中的技术优势。

二）实验安排内容

本课程安排4学时的实验，每个实验2学时，包括地物光谱信息熟悉及遥感图像目视解译及专题信息解译及遥感专题制图。

1．实验一：地物光谱信息熟悉及遥感图像目视解译（2学时）

1）教学目标

通过上机熟练掌握遥感图像处理软件的基本操作，熟悉典型地物反射光谱曲线特征，掌握遥感影像视解译方法和步骤，并能够按要求撰写实验报告（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）图像处理软件ENVI功能介绍（选做）；（2）影像的地理坐标定位和校正（必做）；（3）图像镶嵌和图像融合（必做）；（4）熟悉影像上典型地物反射光谱曲线特征，按照课上所学遥感影像目视解译方法和步骤对影像进行目视解译（必做）。

3）重点

熟悉影像上典型地物反射光谱曲线特征；练习对遥感影像进行目视解译。

4）教学方法

（1）采用讲授法和视频演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行上机操作；（3）要求以个人为单位独立完成实验指导书中的必做实验。

2．实验二：专题信息解译及遥感专题制图（2学时）

1）教学目标

通过上机熟练掌握遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图的原理以及专题地图编制方法，并能够按要求撰写实验报告（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）波段组合计算及图像增强（必做）；（2）图像分类（必做）；（3）使用ENVI进行三维曲面浏览与飞行（选做）；（4）地图制图（必做）。

3）重点

波段组合计算及图像增强；图像分类和地图制图。

4）教学方法

（1）采用讲授法和视频演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行上机操作；（3）要求以个人为单位独立完成实验指导书中的必做实验。

三、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和副教授以上职称的教师。

主讲教师配置要求：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。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

薛重生，张志，董玉森，陈于．地学遥感概论．武汉：中国地质大学出版社，2011

**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．

[5]方德庆．遥感地质学．北京：石油工业出版社，2013．

[6][柳钦火、仲波、吴纪桃、肖志强、王桥](http://product.dangdang.com/1833574106.html" \t "http://search.dangdang.com/_blank" \o " 环境遥感定量反演与同化,柳钦火 等著,科学出版社柳钦火、仲波、吴纪桃、肖志强、王桥科学出版社9787030324818【 【质量保证 下单速发 可开发票 正版图书】)．环境遥感定量反演与同化．北京：科学出版社，2011．

[7] 徐瑞松等．资源环境遥感探测．北京：中国科学技术大学出版社，2012．

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾环境资源遥感知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

**2．教学策略**

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，重视运用“将今论古”的现实主义原则和地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题。

同时，鉴于环境资源遥感处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

**3．教学手段**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

**4．教学服务**

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、课程考核

**1．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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业、实验成绩和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩10%，作业成绩占10%，实验成绩占20%，期末考试成绩占60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2 考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 10-20 | 目标2 | 5-1 | 100分 |
| 第2章 | 遥感物理基础 | 10-20 | 目标1 | 4-2 |
| 第3章 | 遥感平台及其图像特性 | 10-20 | 目标1、2 | 4-2、5-1 |
| 第4章 | 遥感图像处理与遥感制图 | 10-20 | 目标2 | 5-1 |
| 第5章 | 遥感图像地学解译原理与方法 | 10-20 | 目标1 | 4-2 |
| 第6章 | 环境资源遥感 | 10-20 | 目标1、2 | 4-2、5-1 |
| 第7章 | 遥感找矿与矿山环境遥感 | 10-20 | 目标1、2 | 4-2、5-1 |
| 实验 | 实验一 | 地物光谱信息熟悉及遥感图像目视解译 | 25 | 目标1、2 | 4-2、5-1 | 100分 |
| 实验二 | 专题信息解译及遥感专题制图 | 25 | 目标1、2 | 4-2、5-1 |
| 作业 | 1 | 解释无云的晴天，天空为什么呈现蓝色？朝霞和夕阳为什么都偏橘红色？ | 25 | 目标2 | 5-1 | 100分 |
| 2 | 理解遥感图像的直接解译标志和间接解译标志定义，结合某一类地学目标论述其直接解译标志的识别依据和图像认知过程，要求检索3篇以上参考文献。 | 25 | 目标1 | 4-2 |
| 3 | 根据某一项环境资源遥感应用写出利用遥感技术解决该问题的具体思路，要求检索3篇以上参考文献。 | 25 | 目标1 | 4-2 |
| 4 | 简述高光谱遥感图像在遥感找矿中的技术优势。 | 25 | 目标2 | 5-1 |

**3．成绩评定**

（1）实验

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验成绩最终折算为10%，两个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~4所示。

表3《实验一：地物光谱信息熟悉及遥感图像目视解译》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 | 能够熟练掌握软件的基本操作，熟悉典型地物反射光谱特征，典型遥感影像特征目视解译方法和步骤，按照规范完成实验报告撰写，在上机实验过程中能够积极主动独立完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握软件的基本操作，了解典型地物反射光谱特征，典型遥感影像特征目视解译方法和步骤在实验过程中能够完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 能够掌握软件的基本操作，了解部分典型地物反射光谱特征，典型遥感影像特征目视解译方法和步骤，在实验过程中能够完成整个实验，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成软件的基本操作，初步了解典型地物反射光谱特征，典型遥感影像特征目视解译方法和步骤，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成软件的基本操作，不了解典型地物反射光谱特征，典型遥感影像特征目视解译方法和步骤无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

表4《实验二：专题信息解译及遥感专题制图》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 | 能够熟练掌握遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图的原理和专题地图编制方法，按照规范完成实验报告撰写，在上机实验过程中能够积极主动独立完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图的原理和专题地图编制方法，按照规范完成实验报告撰写，实验报告内容完整、书写较工整。 | 初步掌握遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图的原理和专题地图编制方法，按照规范完成实验报告撰写，实验报告内容完整、书写一般。 | 能够按要求完成遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图和专题地图编制，按照规范完成实验报告撰写，实验报告内容完整、书写不认真。 | 无法按要求完成遥感图像处理、专题信息解译、遥感专题制图和专题地图编制，无法完成实验，实验报告内容不完整、书写不认真。 |

（2）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表5所示。

**表5《环境资源遥感》平时作业量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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、7-3、9-1 | 1、4 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的环境资源遥感理论和基本方法技能等，作业内容完整，有自己对环境资源遥感的体会和理解，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的环境资源遥感基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，作业内容不完整，书写不认真。 |

（3）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．环境资源遥感是一门实践性很强的学科，在教学中有实验课教学环节，注意培养学生的动手能力；

2．在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用“将今论古”的现实主义原则和地球系统科学的思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

3．在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。同时可预先介绍即将进行地质认知实习内容，提高学生学习兴趣。

制定者：慈 慧

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05580

《环境地质调查与评价》课程教学质量标准

16学时（校内学时）1学分

《环境地质调查与评价》课程是资源勘查工程专业主干课程；其先修课程是普通地质学、水文地质学基础、工程地质学基础、环境地质学；适用于资源勘查工程、地质工程、环境工程等理工科专业本科生。本课程主要讲述矿山、城市环境地质调查的主要内容、工作方法、程序与步骤，矿山、城市环境地质评价的过程、方法及有关法律法规。通过本课程的学习，使学生了解环境地质调查工作的内容、方法，具备利用多元信息开展矿山、城市环境地质调查与评价工作的基本能力，为今后从事矿产资源勘探开发、矿山环境修复与城市环境调查评价工作打下坚实基础。

一、课程目标

**教学总目标：**通过本课程的学习，使学生掌握矿山、城市环境地质的相关概念、基本理论；了解矿山、城市环境地质问题产生的原因，环境地质调查、监测与保护的相关法律法规；掌握矿山、城市环境地质调查与评价方法，环境地质调查、评价图件的编制与分析方法；达到所学专业对毕业生知识结构要求和解决复杂问题能力要求的培养目标。

**教学分目标：**

教学目标1：深入认识矿山、城市环境地质问题产生的自然、人为因素，具备良好的环境、安全、责任和服务意识，理解矿产资源开发、城市快速发展中应担负的环境与社会责任。（支撑本专业毕业要求6-2、毕业要求6-3）

教学目标2：理解矿产资源开发、城市快速发展过程中环境保护和可持续发展的理念、内涵；了解矿山、城市环境地质调查、监测与评价的相关法律法规。（支撑本专业毕业要求7-1、毕业要求7-2）

教学目标3：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、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、自主创新、开拓进取，为我国环境地质理论与技术创新发展做出自己的贡献。（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 | 6-2：具备良好的质量、环境、健康、安全、责任和服务意识，并理解应承担的责任。  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。 |
| 课程目标2 | 7-1：理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；  7-2：了解环境保护的相关法律法规； |

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** | **备注** |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握：矿山、城市地质环境的概念及环境地质问题；  熟悉：环境地质调查与评价的内容、思路。 | 2 |  |
| 2 | 第2章  矿山环境地质调查 | 了解：我国矿产资源概况及开发利用现状，矿山环境地质问题产生的原因；  熟悉：矿山环境地质调查的目标、内容，矿山环境地质调查的法律法规、规范文件；  掌握：矿山环境地质调查的技术方法。 | 4 |  |
| 3 | 第3章  矿山环境地质评价 | 了解：矿山环境地质评价的目的、原则；  掌握：矿山环境地质评价的指标体系、评价方法；  熟悉：矿山环境发展趋势预测的内容、方法。 | 4 | 研讨2学时 |
| 4 | 第4章  城市环境地质调查 | 了解：我国城市发展现状及趋势，城市环境地质问题产生的原因；  熟悉：城市环境地质调查的目标、内容，城市环境地质调查的法律法规、规范文件；  掌握：矿山环境地质调查的技术方法。 | 2 |  |
| 5 | 第5章  城市环境地质评价 | 了解：城市环境地质评价的目的、原则；  掌握：城市环境地质评价的指标体系、评价方法；  熟悉：城市环境发展趋势预测的内容、方法。 | 4 | 研讨2学时 |
| **合计** | |  | **16** |  |

**2．课堂研讨教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容名称** | **内容及要求** | **学时** |
| 1 | “矿山环境地质调查与评价典型案例”研讨课 | 1．内容：结合典型案例分析说明，矿山环境地质调查内容、方法与评价体系。  2．要求：研讨课前分组准备，研讨课上汇报交流、讨论。 | 2 |
| 2 | “城市环境地质调查与评价典型案例”研讨课 | 1．结合典型案例分析说明，城市环境地质调查内容、方法与评价体系。  2．要求：研讨课前分组准备，研讨课上汇报交流、讨论。 | 2 |
| **合计** | |  | **4** |

三、课程思政设计

1．绪论部分，引导学生正确认识我国环境地质学的产生、发展历程及研究现状，挖掘和激活课程自身具有的思政元素，提升学生矿山、城市环境地质保护与生态环境治理的责任。

2．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守职业操守，具备职业道德，牢固树立环境保护和可持续发展的意识。

3．在课程教学的各章节，引导学生关注我国矿产资源开发利用现状及所引起的矿山环境问题，城市快速发展及带来了城市环境地质问题，培养学生具有能源和环境保护的使命感和责任感。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学专业地球化学、矿物学、岩石学、矿床学、构造地质学方向博士学位和副教授以上职称的教师。

主讲教师：具有地质学、地质资源与地质工程专业方向博士学位或受聘地质学、地质资源与地质工程学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

五、教材及教学参考

**1．建议教材**

张进德，张作辰主编．我国矿山地质环境调查研究．地质出版社，2009．

**2．教学参考书**

[1]张明义主编．矿区环境地质问题的预测与防治．地质出版社，1997．

[2]周爱国主编．地质环境评价．中国地质大学出版社，2008．

[3]刘长礼，林良俊主编．全国主要城市环境地质问题及其对策．地质出版社，2016．

[4]马传明，周爱国主编．城市地质环境安全评价理论与实践．中国地质大学出版社，2018.

[5]张永波，张志祥主编．矿山地质灾害与地质环境．中国水利水电出版社，2018．

[6]曹运江主编．矿山（地质）环境保护和恢复治理理论与实践．科学出版社，2017．

[7]EA Keller．Introduction to Environmental Geology，5th edition．Pearson，2011．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为应用类理论课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍矿山、城市环境地质调查与评价的基本知识，其主要内容设置以强调矿山、城市环境地质理论基础、有利于自学与结合案例融合的原则，在重点介绍矿山、城市环境地质问题产生、调查与评价的同时，兼顾专业学生环境保护意识的激发，提高学生环境地质理论应用与解决生产实际问题的能力。

**2．教学策略**

课程内容以矿山、城市环境地质基本理论为基础。同时，鉴于环境地质学、矿山环境地质、城市环境地质相关理论还在不断发展中，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**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**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展矿山、城市环境地质调查与评价实践案例分析题布置、设计图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

本课程采用过程性考核（30%）和结果性考试（70%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**1．过程性考核（30%）**

过程考核由考勤及平时表现、研讨及作业成绩构成，其中考勤及平时表现占比10%，研讨及作业成绩占比20%。

**2．结果性考试（70%）**

考试形式为开卷考试。

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：对期末考试试卷进行分析，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

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：周效志

审定者：王文峰

批准者：刘志新

课程编号：M05581

《数字地质学A》课程教学质量标准

32学时（课内学时） 2学分 8学时（课外学时）

《数字地质学A》课程是地球信息科学与技术、资源勘查工程等专业的专业主干课程，其先修课程是高等数学，线性代数，概率论与数理统计。本课程主要讲授的内容包括：常用的数据多元统计方法，如回归分析（包括一元线性回归分析、多元线性回归分析和逐步回归分析）、趋势面分析、聚类分析、判别分析（包括两类判别分析方法、多类判别分析方法和逐步判别分析方法）、有序地质量最优分割和其它数字地质学方法简介等。要求学生掌握上述方法的数学模型，数据采集原则及上机编程运算整个过程，并初步具备把实际地质问题抽象为数学问题，并把数学计算结果用于现实解决实际问题的能力，为学生毕业及今后实际工作打好基础。

一、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握数字地质学的基本理论、基本方法以及数字地质学方法在地学中的应用，并进一步培养学生的逻辑思维能力，应用数字地质学理论和方法对地质数据的定量分析能力。

结合数字地质学学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指标点（表1）

课程目标1，掌握一元及多元线性回归分析、趋势面分析、聚类分析、两类判别分析、单元及多元有序最优二段、三段及K段分割、因子分析等相关理论方法及应用。（支撑本专业教学目标4-1）

课程目标2，能够科学合理选择和采用现代技术与工具，掌握利用计算机等现代工具开展复杂工程问题的分析与评价。（支撑本专业教学目标5）

课程目标3，课程教学过程中通过讲授学科发展历史、典型实例等，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）。（支撑本专业教学目标9）

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 | 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。 |
| 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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

了解数字地质学的发展历史和应用领域，掌握数字地质学的研究现状和发展方向。通过介绍我国数字地质学工作者在国际数学地质界的贡献和地位，激发学生爱国热情，并充分理解掌握马克思:“一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步．”的论断。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）数字地质及相关基本概念；（2）数字地质学发展简史；（3）数字地质学的研究内容和研究方法。

3）重点和难点

数字地质学的研究内容、研究方法、发展史和学科分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读数字地质学主要科学家介绍内容，要求检索2篇以上参考文献。

2统计推断（自学）

1）教学目标

自学理解样本及其分布：样本与总体，样本统计特征及分布、地质数据的采样原则。掌握参数估计：点估计，区间估计、最大似然估计。掌握假设检验及统计推断。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）自学

3）重点和难点

掌握假设检验及统计推断。

4）教学方法

（1）自学；

（2）要求阅读统计基础相关知识。

3回归分析（4学时）

教学目标

理解回归的概念，掌握一元回归模型建立及应用。理解多元线性回归分析及应用。了解逐步回归分析及应用。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）回归分析相关基本概念；（2）一元回归分析模型；（3）多元回归分析模型；（4）逐步回归分析。

3）重点和难点

一元回归分析模型、最小二乘法原理；多元回归分析模型。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后自行推导一元回归分析模型，阅读回归分析相关文献，要求检索2篇以上参考文献。

4 趋势面分析（3学时）

1）教学目标

了解趋势面分析的概念、趋势面分析类型。掌握多项式趋势面分析数学模型及计算。理解趋势面分析在地质上的应用及实例分析。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）趋势面相关基本概念；（2）趋势面分析模型；（3）趋势面分析应用。

3）重点和难点

趋势面分析模型、趋势面应用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业选择典型数据完成趋势面应用基本流程。

5聚类分析（5学时）

1）教学目标

掌握数据的规格化处理。掌握相似性统计量：相关系数，相似系数，欧氏距离，斜交距离及误差平方和增量的计算。掌握Q型及R型聚类分析的一般步骤。理解谱系图形成及地质分析。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）相似统计量相关基本概念；（2）聚类分析基本过程；（3）聚类分析应用。

3）重点和难点

聚类分析基本过程、聚类分析应用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业聚类分析典型应用，查阅参考文献3篇以上。

6判别分析（6学时）

1）教学目标

理解Fisher准则和Bayes准则。掌握两类判别分析方法。了解多类判别分析方法。了解逐步判别分析方法。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）判别准则相关基本概念；（2）两类判别分析基本过程；（3）多类判别基本过程；（4）逐步判别基本过程。

3）重点和难点

两类判别分析基本过程、多类判别分析基本过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）阅读判别分析相关参考文献，了解判别分析的应用范围，查阅参考文献3篇以上。

7有序最优分割（2学时）

1）教学目标

理解有序量分段，段直径定义及计算。掌握单元及多元有序最优二段、三段及K段分割。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）有序地质量相关基本概念；（2）最优两段分割基本过程；（3）最优三段及K段分割过程。

3）重点和难点

两段最优分割基本过程、三段最优分割基本过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）阅读有序最优分割相关参考文献，了有序最优分割的应用范围，查阅参考文献3篇以上。

8其它数字地质学方法简介（2学时）

1）教学目标

了解因子分析数学模型及应用，时间序列分析及应用，模糊数学方法及应用，非线性数学方法及应用等。通过案例介绍，了解和掌握数字地质学在解决实际地质问题的过程和课程在专业中的作用，从而激发学生爱校、爱专业的热情，树立正确的专业观。（支撑课程目标1、3）

2）教学内容

（1）因子分析模型（2）时间序列分析等新方法

3）重点和难点

因子分析模型、时间序列分析等新方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业阅读数字地质学新方法相关参考文献，总结数字地质发展趋势，查阅参考文献3篇以上。

二）实验安排内容

本课程安排8学时的实验，每个实验2学时，包括一元线性回归分析实例计算、趋势面分析实例分析计算、聚类分析实例计算、两类判别分析实例计算。

1．实验一：一元线性回归分析实例计算（2学时）

1）教学目标

通过对一元线性回归分析程序设计及完成算例，掌握一元线性回归分析的基本原理和方法。能够独立编写一元线性回归实验报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）一元线性回归方程的运算过程；（2）一元线性回归分析算法的程序实现；（3）实例的具体计算。

3）重点

一元线性回归分析算法的程序实现。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行一元线性回归分析算法程序实现，并相互校核；（3）要求个人独立完成，具体问题可以讨论。

2．实验二：趋势面分析实例分析计算（2学时）

1）教学目标

通过趋势面分析程序设计及完成算例，掌握趋势面分析方法原理及工作步骤。能够独立编写趋势面分析实验报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）趋势面分析算法过程；（2）趋势面分析程序实现；（3）实例的具体计算。

3）重点

趋势面分析算法的程序实现。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立趋势面分析算法程序实现，并相互校核；（3）要求个人独立完成，具体问题可以讨论。

3．实验三：聚类分析实例计算（2学时）

1）教学目标

通过对聚类分析简单程序设计及算例计算，掌握聚类分析方法步骤及其数学原理。能够独立编写矿物手标本的鉴定报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）聚类分析算法过程；（2）聚类分析程序实现；（3）实例的具体计算。

3）重点

聚类分析算法的程序实现。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立聚类分析算法程序实现，并相互校核；（3）要求个人独立完成，具体问题可以讨论。

4．实验四：两类判别分析实例计算（2学时）

1）教学目标

通过对两类判别分析程序设计及完成算例，掌握两类判别分析基本原理和方法。能够独立编写两类判别分析实验报告（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）两类判别算法过程；（2）两类判别程序实现；（3）实例的具体计算。

3）重点

两类判别算法的程序实现。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立两类判别算法程序实现，并相互校核；（3）要求个人独立完成，具体问题可以讨论。

三）课外学时安排（8学时）

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 | 绪论 | 数字地质学研究进展资料检索和文献查阅，了解研究热点方向 | 2 | 线上线下 |  |
| 2 | 回归分析 | 回归分析方法的特点及应用 | 2 | 线上线下 |  |
| 3 | 聚类分析 | 聚类分析与空间聚类分析 | 2 | 线上线下 |  |
| 4 | 判别分析 | 判别分析与分类算法，机器学习中的判别分析方法模型 | 2 | 线上线下 |  |
| 合计 | | | 8 |  |  |

三、师资队伍

本课程设课程负责人1名，要求课程负责人具有副教授及以上职称、博士学位，具有地球信息科学、数学地质等相关专业背景。

本课程主讲教师要求具有讲师及以上职称、博士学位，具有地球信息科学、数学地质或GIS类等相关专业背景。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

杨永国主编．数学地质．徐州：中国矿业大学出版社，2010

**2．教学参考书**

赵鹏大．定量地学方法及应用．北京：高等教育出版社，2004

徐建华编．计量地理学（第二版）．高等教育出版社，2014

李克庆，张延凯．数学地质．冶金工业出版社，2015

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾数字地质学知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

**2．教学策略**

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。进行探究式与研究式教学将理论知识与实践结果相联系，并重视培养学生综合归纳、分析推理的能力，能够运用定量化思维方式思考问题。

同时，鉴于数字地质学处于不断发展中，授课教师可以结合最新的研究成果进展进行讲授，授课教师对授课过程中有一定的自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其讲授内容进行适当取舍。

**3．教学手段**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

**4．教学服务**

本课程安排有课堂作业与课外作业，教师对作业的批改应不少于1/3，同时安排课程答疑时间。

六、课程考核与目标达成

1．考核方式

本课程考核采用过程性评价与目标评价相结合，理论与实践一体化的评价模式，具体为：

平时成绩：占总成绩30%。包括：作业、课堂讨论、课堂出勤（占10%），上机实验（占 20%）；

考试成绩：占总成绩70%。课程考试；最终成绩按百分制给出，60分为及格。

2．考核内容及要求

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试70% | 第1章 | 绪论 | 0-10 | 目标1、3 | 4-1、9-1 | 100分 |
| 第2章 | 统计推断 | 5-10 | 目标2 | 5-2 |
| 第3章 | 回归分析 | 5-15 | 目标2 | 5-2 |
| 第4章 | 趋势面分析 | 5-15 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第5章 | 聚类分析 | 5-15 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第6章 | 判别分析 | 5-15 | 目标2 | 5-2 |
| 第7章 | 有序最优分割 | 5-10 | 目标1、2 | 4-1、5-2 |
| 第8章 | 其它数字地质方法 | 5-10 | 目标1、3 | 4-1、9-1 |
| 实验 | 实验一 | 一元线性回归分析实例计算 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 | 100分 |
| 实验二 | 趋势面分析实例分析计算 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 |
| 实验三 | 聚类分析实例计算 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 |
| 实验四 | 两类判别分析实例计算 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 |
| 作业 | 1 | 回归分析模型及其应用 | 25 | 目标1、3 | 4-1、9-1 | 100分 |
| 2 | 趋势面分析基本流程 | 25 | 目标2、3 | 5-2、9-1 |
| 3 | 聚类分析典型应用 | 25 | 目标2 | 5-2 |
| 4 | 数字地质现状及发展趋势 | 25 | 目标3 | 9-1 |

**3．成绩评定**

（1）实验

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验成绩最终折算为5%，四个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~6所示。

表3《实验一：一元线性回归分析实例计算》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** |
| 5-2、9-1 | 2、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握一元线性回归分析算法，并实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握一元线性回归分析算法，基本实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握一元线性回归分析算法，完成主体分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告基本工整。 | 能够熟练掌握一元线性回归分析算法，完成部分实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容基本完整、书写基本工整。 | 无法掌握一元线性回归分析算法，未实现分析程序和实例计算，未完成实验报告撰写，实验报告内容不完整、书写不工整。 |

表4《实验二：趋势面分析实例分析计算》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** |
| 5-2、9-1 | 2、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握趋势面分析算法，并实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握趋势面分析算法，基本实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握趋势面分析算法，完成主体分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告基本工整。 | 能够熟练掌握趋势面分析算法，完成部分实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容基本完整、书写基本工整。 | 无法掌握趋势面分析算法，未实现分析程序和实例计算，未完成实验报告撰写，实验报告内容不完整、书写不工整。 |

表5 《实验三：聚类分析实例计算》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** |
| 5-2、9-1 | 2、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握聚类分析算法，并实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握聚类分析算法，基本实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握聚类分析算法，完成主体分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告基本工整。 | 能够熟练掌握聚类分析算法，完成部分实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容基本完整、书写基本工整。 | 无法掌握聚类分析算法，未实现分析程序和实例计算，未完成实验报告撰写，实验报告内容不完整、书写不工整。 |

表6 《实验四：两类判别分析实例计算》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** |
| 5-2、9-1 | 2、3 | 5 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握两类判别分析算法，并实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握两类判别分析算法，基本实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够熟练掌握两类判别分析算法，完成主体分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告基本工整。 | 能够熟练掌握两类判别分析算法，完成部分实现分析程序和实例计算，完成实验报告撰写，在实验过程中能够积极主动完成整个实验，实验报告内容基本完整、书写基本工整。 | 无法掌握两类判别分析算法，未实现分析程序和实例计算，未完成实验报告撰写，实验报告内容不完整、书写不工整。 |

（2）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

表7《数字地质学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 4-1、5-2、9-1 | 1、4 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的数字地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对地质学的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的数字地质学基础地质理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（3）期末考试

采用闭卷考试形式进行，期末成绩为百分制，最后折合成70分，折合后小数部分按照4舍5入取舍。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．数字地质学是一门理论与实践性很强的学科，在教学中有实验课教学环节，注意培养学生的动手能力；

2．在教学方法上，要理论联系实际，加强形象化教学，增强趣味性，重视运用案例思维方式，培养学生综合归纳、分析推理的能力并能够运用地质思维方式思考问题；

3．在教学手段上，应结合课程的实际情况，尽可能采用多媒体手段来增强学生的感性认识，提高教学效果。

制定者：陈玉华

审定者：杨永国

批准者：刘志新

课程编号：M05582

《地理信息系统》课程教学质量标准

32学时（课内学时）2学分

《地理信息系统》课程是专业主干课，适用资源勘查工程、地质工程、地球物理学和水文与水资源工程等专业。地理信息系统（GIS）是集计算机科学、地理科学、测绘学、遥感、环境科学、空间科学、信息科学、管理科学等学科为一体的新兴边缘学科。该课程主要讲述地理信息系统基本概念、地理空间数学基础、空间数据模型、空间数据结构、空间数据组织与管理、空间数据采集与处理、空间数据查询与度量、GIS基本空间分析、数字地形分析、空间统计分析、地理信息可视化及其在地学及相关专业的基本应用等，强调对GIS理论，技术和应用的理解和相关软件操作技能。使学生掌握基于GIS的地图制图、空间分析及空间统计方法等基本技能，训练学生解决空间问题的能力，具备利用GIS技术解决复杂地学问题的综合实践能力。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标通过本课程的学习，使学生掌握地理信息系统的基本概念、基本理论和基本方法以及利用空间分析方法解决专业问题的工作方法，了解地理信息系统应用领域及学科前沿及发展趋势。熟练使用相关软件的基本操作，能够熟练地进行空间数据采集、处理及空间分析相关操作，能灵活运用相关软件解决地学相关问题。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，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人才。

**2．教学分目标**

结合地理信息系统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：掌握地理信息系统的基本概念、基础知识和基本理论，了解地理信息系统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）

掌握各类空间分析方法的基本原理，能够综合运用地理信息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、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）

课程目标2：能够综合运用地理信息技术，对地学复杂工程问题进行表达、演示、处理、模拟、预测及评价，提高运用现代化信息技术分析、解决工程问题的综合能力。（支撑本专业毕业要求5-2）

3）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。（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9-1）

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 课程目标2 | 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。 |
| 课程目标3 | 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，分析、计算以煤为主的化石能源矿产勘探中复杂工程问题。 |
| 课程目标4 | 9-1：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、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握地理信息系统的基本概念，了解GIS与相关学科间的关系，了解GIS的发展概况与应用领域（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）GIS基本概念；（2）GIS的组成与功能；（3）GIS与其他学科的关系。（4）GIS应用范畴

3）重点和难点

地理信息系统的组成与功能，地理信息系统与其他学科的关系。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合案例简述GIS在生活、专业中的应用。

2 地理空间参照系统与地图投影（4学时）

1）教学目标

理解地理空间的数学基础，掌握地球空间参考、投影及常见应用（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）地球椭球体的概念；

（2）空间坐标系统；高程系统

（3）地图投影的概念及分类；常用投影系统

（4）投影变换

（5）地图分幅

3）重点和难点

地图投影及投影变换，常用软件中投影的变换应用

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：地形图的投影判读。

3 空间数据模型和空间数据结构（2学时）

1）教学目标

理解空间数据模型的相关概念，掌握常用数据模型及数据结构（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）空间数据概念模型与逻辑模型；

（2）空间数据与空间关系；

（3）栅格、矢量数据结构；

（4）矢栅一体化数据结构。

3）重点和难点

空间数据与空间关系，栅格数据结构，矢量数据结构，栅格矢量数据结构的对比。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）要求阅读相关文献了解常用GIS软件的数据结构和类型。

4 空间数据的采集与处理（2学时）

教学目标

了解空间数据的各种来源和类型，掌握空间数据采集与处理的流程和方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）空间实体的分类与编码；

（2）空间数据的采集与编辑；

（3）空间数据的处理；

（4）空间数据质量分析和控制。

3）重点和难点

数据变换与数据重构。

4）教学方法

（1）通过实验演示数据变换和重构，将理论知识与具体实践结合。

（2）结合相关实验理解数据采集与处理的主要流程。

5 空间数据组织与空间数据库（1学时）

教学目标

理解空间数据的组织，掌握主流GIS软件空间数据组织的主要方式（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）空间数据组织与空间数据库；

（2）空间数据索引；

（3）空间数据元数据；

（4）Geodatabase空间数据库

3）重点和难点

空间数据的组织与空间数据库，主流GIS软件空间数据组织的主要方式。

4）教学方法

结合GIS软件讲授空间数据的组织；

6 空间分析（12学时）

教学目标

掌握空间数据查询与量算、叠置分析、缓冲区分析、网络分析等主要分析方法，掌握数字高程模型与地形分析。（支撑课程目标1、2）

教学内容

（1）空间查询与量算；

（2）缓冲区分析；

（3）栅格数据分析；

（4）空间叠置分析；

（5）网络分析；

（6）数字地面模型与地形分析；

3）重点和难点

涉及空间位置的分析方法和手段的理解，合理应用空间分析方法对具体实践问题设计解题思路。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）研讨教学：用不同的空间分析方法解决选址问题。

7 空间数据可视化与制图表达（2学时）

1）教学目标

了解空间数据可视化，掌握专题地图的制图方法，理解空间数据的多尺度特征与自动综合，了解三维景观仿真及动态表现（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）空间数据可视化表现形式；

（2）专题地图制图方法；

（3）空间数据的多尺度特征与自动综合；

（4）三维景观仿真及动态表现。

3）重点和难点

专题地图的编制方法与制图，地理信息可视化的表现形式。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）研讨教学：专题地图编制方法与地图审美。

二）实验安排内容

本课程安排8学时的实验，每个实验2学时，包括空间数据处理、空间分析、地理模型的构建与应用。

1．实验一：空间数据处理（2学时）

1）教学目标

通过实验加深对讲课内容的理解，掌握空间数据处理的基本方法、原理，掌握地图投影变换的原理与方法（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）掌握空间数据处理（融合、拼接、剪切、交叉、合并）的基本方法，原理；

（2）掌握地图投影变换的基本原理与方法；

（3）熟悉GIS中投影的应用及投影变换的方法；

（4）了解地图投影及其变换在实际中的应用。

3）重点

GIS中投影的应用及投影变换的方法。

4）教学方法

（1）采用演示操作及实验答疑的教学方式；（2）学生提交实验操作关键截图。

2．实验二：空间分析（4学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深主要空间分析方法的理解，熟悉矢量数据的叠加分析、栅格数据的叠加分析，能够使用相关分析模块解决具体问题（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）了解基于矢量数据和栅格数据基本空间分析的原理和操作；

（2）掌握矢量数据与栅格数据间的相互转换；

（3）掌握栅格数据与矢量数据的叠加分析；

（4）掌握DEM的应用。

3）重点

栅格数据与矢量数据的叠加分析。

4）教学方法

（1）采用演示操作及实验答疑的教学方式；（2）学生提交实验操作关键截图。

3．实验三：地理模型的构建与应用（2学时）

1）教学目标

通过实验进一步加深对讲课内容的理解，掌握地理建模过程（支撑课程目标2）。

2）教学内容

结合具体案例实现地理建模过程。

3）重点

通过地理建模实现空间分析的自动化处理。

4）教学方法

（1）采用演示操作及实验答疑的教学方式；（2）学生提交实验操作关键截图。

三、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年以上从事相关教学与科研工作经历；主讲教师应具有博士学位或讲师及以上职称，具有3年以上从事相关教学与科研工作经历。

四、教材及教学参考

**1．建议教材**

汤国安等．地理信息系统教程（第二版）．北京:高等教育出版社，2019．

**2．教学参考书**

1）汤国安等．地理信息系统基础实验操作100例，北京:科学出版社，2017．

2）华一新等．地理信息系统原理（第二版）．北京:科学出版社，2019．

3）杨金玲等．地理信息系统实验教程．哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，2018．

4）靖常峰等．地理信息系统原理与应用（第二版）．北京:科学出版社，2018．

5）Kang-tsung Chang．地理信息系统导论（第九版）．北京:科学出版社，2019．

6）张新长等．地理信息系统实习．北京:高等教育出版社，2017．

7）田永中等．地理信息系统实验教程．北京:科学出版社，2018．

8）高松峰等．地理信息系统原理与应用（第二版），北京:科学出版社，2017．

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程教学应重视教学方法的改革，根据教学内容适时灵活采用不同教学方法，例如启发式、讨论式、案例式等，并进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣，训练学生的分析问题、解决问题的能力。

**2．教学策略**

本课程，组织形式为采用PPT电子教案进行课堂教学，并且配合必要的板书、多媒体动画、软件演示以及网络资源等辅助教学，此外开展专题讨论课和习题讨论课等。恰当充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，激发学生学习兴趣，提高教学效果。

**3．教学手段**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨和实验教学相结合教学方法，旨在提升学生的综合素质。

**4．教学服务**

课程辅导答疑采用两种形式：每周一次的面对面辅导答疑，以及不受时间、空间限制的网络或移动终端APP辅导答疑。

作业要求及批阅反馈：每次课后布置作业，每周提交一次作业，由教师批改1/3以上，并在下一周反馈给学生。

六、课程考核

**1．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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业、实验成绩和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩10%，作业成绩占10%，实验成绩占20%，期末考试成绩占60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

表2考核内容及分值分配表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 5-10 | 课程目标1、3 | 4-1 | 100分 |
| 第2章 | 地理空间参照系统与地图投影 | 10-20 | 课程目标1、3 | 4-1 |
| 第3章 | 空间数据模型和空间数据结构 | 10-20 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 |
| 第4章 | 空间数据的采集与处理 | 10 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 |
| 第5章 | 空间数据组织与空间数据库 | 5-10 | 课程目标1 | 4-1 |
| 第6章 | 空间分析 | 30-35 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 |
| 第7章 | 空间数据可视化与制图表达 | 5-10 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 |
| 实验 | 1 | 空间数据处理 | 25 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 | 100分 |
| 2 | 空间分析 | 50 | 课程目标1、2 | 4-1，5-2 |
| 3 | 地理模型的构建与应用 | 25 | 课程目标2 | 5-2 |
| 作业 | 1 | 结合案例简述GIS在生活、专业中的应用 | 50 | 课程目标1、3 | 4-1 | 100分 |
| 2 | 地形图的投影判断 | 50 | 课程目标1、3 | 4-1 |

**3．成绩评定**

（1）实验

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），三个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。该部分成绩根据实验量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

表3实验成绩量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 4-1、5-2 | 1、2 | 过程评价  实验结果  实验报告 | 能够熟练使用软件完成实验操作，实验结果完全正确，实验问题回答完全正确，实验收获体现了独立的思考。实验报告按时提交。内容完整、书写工整。 | 能够熟练使用软件完成实验操作，实验结果完全正确，实验问题回答正确。实验报告按时提交。内容完整、书写工整。 | 能够使用软件完成实验操作，实验结果正确，实验问题回答基本正确。实验报告内容较完整、书写一般。 | 能够使用软件完成实验操作，实验结果基本正确，能够回答部分实验问题。实验报告内容完整、书写不认真。 | 不能独立使用软件完成实验操作，无法达到实验任务要求。实验报告内容不完整、书写不认真。 |

（2）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，体现家国情怀、系统思维、人地和谐理念。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表4所示。

表4 《普通地质学》平时作业量规表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **考核项目** | **考核标准** | | | | |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格**  **（合格标准）** | **不及格** |
| 4-1 | 1、3 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，具备文献检索综述能力，作业能够应用课程理论知识和技能，体现自己的独立见解。书写工整，排版美观，按时提交。 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业能够应用课程理论知识和技能，体现一定的独立见解。书写工整，按时提交。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，作业内容完整，书写一般。 | 能够据课程要求基本完成作业，  作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，作业内容不完整，书写不认真。 |

（3）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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，通过课程组教师研讨交流，学生评教等方式进行教学反馈与总结。

（2）作业：根据学生作业反馈，及时调整教学方式。

（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：对期末考试试卷进行试卷分析，针对教学问题进行教学研讨和改革。

八、说明

本课程教学质量标准适用于地质工程、资源勘查工程及水文与水资源工程等专业，在讲授过程中任课教师可以根据专业特点适当调整教学内容学时安排、侧重点及研究案例。

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：奚砚涛张茜凤

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05583

《资源信息系统设计与应用》课程教学质量标准

24学时（课内学时）1.5学分

资源信息系统设计与应用（Resource Information System Design and Application）是一门专业专干英语教学课程；其先修课程是地理信息系统、地学数据采集与处理和地学程序设计；适用资源勘查工程、地球信息科学与技术等专业；该课程主要讲述资源信息系统设计原理与应用领域、设计过程及数据标准、编程语言及开发工具、系统架构与软件工程，并通过应用实例引导学生构建并完成网络型资源信息系统设计与实现。本课程重在培养了解资源信息系统设计与应用的理论与方法，掌握各种资源信息系统设计与开发工具和编程语言，能熟练使用地理信息系统软件开发并实现资源信息系统软件和应用，增强学生用英语进行专业学术交流的能力，从而培养学生应用所学资源信息系统设计与开发解决实际资源与环境问题的能力，为将资源信息系统技术用于资源勘查工程等领域打好基础。

一、课程目标与毕业要求

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是以资源信息系统设计与应用为主题，使学生了解地理信息系统设计过程及数据标准、编程语言及开发工具、系统架构与软件工程，掌握各种资源信息系统开发工具和软件，熟练利用网络地图应用编程接口设计并实现资源信息系统，以“尊重自然，珍惜资源，爱护环境”家国情怀为核心，爱国主义是社会主义价值观的基本体现，将个人发展与国家强盛紧密联系起来。通过设计案例，培养科学的思维方法，强化团队协作精神，触类旁通，培养具有创新精神、家国情怀的地学高层次人才，达到所学专业队毕业生知识结构要求和解决实际问题能力要求的培养目标。

**2．教学分目标**

结合资源信息系统设计与应用知识体系对学生的毕业要求，能够运用网络地理信息系统设计方法来解决资源信息系统实现问题，设计资源信息系统的功能，制定系统需求分析、系统架构和软件开发的方案，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）

1）课程目标1：了解资源信息系统的设计原理及应用领域，初步掌握资源信息系统的工作流程、数据标准，能够利用科学与工程原理与方法，利用文献和资料调研，对资源信息系统软件工程问题进行方案设计，了解资源信息系统未来发展方向（支撑本专业毕业要求1-3）

2）课程目标2：掌握资源信息系统设计与开发方法，具备系统管理、交流和是设计文档管理技巧，掌握英文阅读和交流技巧，了解资源信息系统设计与开发工作的技术前沿及发展趋势，具有一定的国际视野（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）课程目标3：通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在资源勘查工程及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

3）课程目标4：课程教学过程中通过典型实例的引入等方法，贯穿“爱自己、爱他人、爱学校、爱祖国”递进式价值教育理念，实现社会主义核心价值观、中华民族优秀传统文化教育与空间分析课程教学的全过程融合，培学生形成“爱国、敬业、诚信、友善”的良好的GIS科学精神与价值取向。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护地球的现代科学意识。从而使学生对地球空间问题求解过程了解，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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。9-1：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、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

1 Course Overview（3学时）

1）教学目标

掌握资源信息系统的基本概念与技术，了解资源信息系统的研究对象、研究内容和理论基础。了解资源信息系统的技术内涵。（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

（1）Introduction to the course syllabus；（2）Course contents；（3）Instructor；（4）Office hours。

3）重点和难点

资源信息系统的研究内容、研究方法、发展史和技术分支，课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：搜索国际、国内典型的资源信息系统，并对系统的功能、开发技术等进行总结，要求国际资源信息系统1个，国内资源信息系统1个。

2 GIS and Spatial Data Analysis Fundamentals（3学时）

1）教学目标

掌握资源信息系统的基本特征；空间数据分析理论与方法；资源信息系统设计与应用案例；机遇挑战与未来发展方向。了解国际学术会议类型及英语学术报告要点；改善城市资源环境问题主要措施、建议。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）Geographic information；（2）Data Processing；（3）Spatial data analysis；（4）Geographic Information System；（5）Current Challenges and future directions。

3）重点和难点

基本概念（如地理信息、资源信息、数据处理、空间数据分析等）、资源信息系统的基本特征及现在的发展机遇和未来方向。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合前课搜索总结的资源信息系统实例，从其所分析的资源信息、数据处理方法和空间数据分析等角度，分别进行总结概况，并设计该研讨环节PPT。

3 Resource Information System（2学时）

1）教学目标

掌握资源信息系统历程；资源信息系统定义与组成；资源信息表达方法。了解资源信息系统开发与应用技术发展历程；资源信息采集、处理与分析流程。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）Brief history of Geological Information System；（2）Components of a Geological Information System；（3）Geological Features Representation（4）The advantages and uses of a Geological Information System。

3）重点和难点

基本概念（如资源信息系统、组件、空间要素等）、资源信息系统组成、地质要素的表征方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合所需设计的资源信息系统（如水害、矿压、地热等）运用课堂所学的内容设计该系统的组成，以及对应地质要素的空间对象表针，结合实验课的教学内容。

4 Resource Information System Development Methods（4学时）

1）教学目标

掌握资源信息系统开发项目和工作小组组织方式；组内交流软件及协作方式；用户需求调查设计；项目管理及文档撰写格式。了解资源信息系统的用户需求及可行性分析方法；资源信息系统项目软件开发模式对比。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）Project and workgroup；（2）Communicating in the workgroup；（3）Designing an investigation，Project management；（4）Project documents

3）重点和难点

基本概念（如项目、工作组、软件工程、生命周期、项目管理、项目文档、需求分析等）、了解项目设计说明书的设计和撰写。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合所需设计的资源信息系统（如水害、矿压、地热等）运用课堂所学基础理论撰写项目概要设计说明书，实现系统的需求分析、可行性分析、概要设计，要求掌握E-R图及实验课的教学内容。

5 Resource Information Management and Database（4学时）

1）教学目标

掌握资源信息系统开发过程涉及到的空间数据管理的需求分析；空间信息管理方式；面向对象的数据库构建方法；网络数据库的特点与技术内涵。了解资源信息系统网络数据库的数据采集、传输、存储与管理过程。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）The Requirement of Spatial Data Management；（2）Spatial Information Management；（3） Object-oriented Database Construction；（4）Network Database．。

3）重点和难点

基本概念（如空间数据库、空间信息管理方式等）、空间信息管理方式、数据库构建方法、资源信息系统网络数据库的数据采集、传输、存储与管理过程。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合所需设计的资源信息系统（如水害、矿压、地热等）运用课堂所学基础理论撰写项目详要设计说明书，实现系统的数据组织方法、数据库组织结构、数据库构建，要求掌握UML图及实验课的教学内容。

6 Resource Information System Design and Implementation（4学时）

1）教学目标

掌握数据服务器部署方法；网络数据库构建方法；在线地图服务调用及接口规范；资源信息系统可视化表达方法。了解国内外现有网络地图服务的类型对比；资源信息可视化控件的开发与应用；网页开发脚本语言的规范与开发。（支撑课程目标1）。

2）教学内容

（1）Deploy the Data Server；（2）Geological Network Database Construction；（3）Online Mapping；（4）Geological Information Visualization representation．。

3）重点和难点

基本概念（如数据服务器、数据库构建、在线制图API、可视化模拟等）、部署网络数据服务器、构建地质网络数据库、在线地图调用、资源信息可视化表达。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：结合所需设计的资源信息系统（如水害、矿压、地热等）运用课堂所学设计理念，编程实现系统的代码，实现网络地图调用，数据服务器部署，能对资源信息进行可视化表达，要求Javascript脚本语言、PHP脚本语言及实验课的教学内容。

二）实验安排内容

本课程安排4学时的实验，实验一和实验二各1学时，实验三2学时，包括网页脚本语言PHP开发、网络地图服务API调用、网络资源信息系统环境搭建。

1．实验一：网页脚本语言PHP开发（1学时）

1）教学目标

熟悉PHP脚本语言及其特性，学习PHP及相关软件安装，利用PHP脚本语言设计Web网页。（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）熟悉PHP脚本语言及其特性；（2）学习PHP及相关软件安装；（3）利用PHP脚本语言设计自己的第一个“Hello World”网页。

3）重点

PHP脚本语言规范；脚本与HTML之间的配合。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行PHP网络设计，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

2．实验二：网络地图服务API调用（1学时）

1）教学目标

掌握百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作。（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）百度网络地图API；（2）天地图网络地图服务API接口规范及常用函数；（3）熟悉调用API接口实现地图基础操作。

3）重点

网络地图API接口调用方法；Javascript脚本语言。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行网络地图API的调用，并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

3．实验三：网络资源信息系统环境搭建（2学时）

1）教学目标

掌握网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现。（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）网络服务器Apache部署；（2）网络数据库MySQL的安装及构建；（3）资源信息的网络可视化表达实现。

3）重点

网络服务器Apache的安装；网络数据库MySQL的安装及构建。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；（2）每人独立进行服务器的部署，并调用网络地理服务API并相互校核；（3）要求以小组为单位协助完成。

三、课程思政设计

**1．思想政治教育融合点**

以“尊重自然，珍惜资源，爱护环境”家国情怀为核心，历史与现实案例展示资源信息系统设计与应用的必要性和紧迫性，爱国主义是社会主义价值观的基本体现，资源勘查工程专业的从业者应怀揣报国之心，坚守强国自信，将个人发展与国家强盛紧密联系起来。通过设计案例，培养科学的思维方法，强化团队协作精神，触类旁通，培养具有创新精神、家国情怀的地学高层次人才。

**2．教育教学方法**

主要采用演示法、练习法、课堂讨论法、实习法等教育教学方法。

**3．实施途径**

通过讲述、讲解、讲读和讲演向学生传授知识，构建面向资源环境保护主题的资源信息系统设计案例库，建设《资源信息系统设计与应用》课程网站和课程资源库，以便于充分利用信息化载体通过演示开展实践环节采用分组式研讨，培养学生尊重自然，珍惜资源，爱护环境的家国情怀。在课程考核中将环保意识培养作为重要的教学目标，科学创新精神、团队的领导和协作能力纳入考核评价体系。

四、师资队伍

课程负责人：具有地质学、地图学与地理信息系统、地球信息科学等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：具有地质学、地图学与地理信息系统、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

**1．建议教材**

1）付品德，秦耀辰等．Web GIS原理与技术[M]．高等教育出版社．

2）Geological Information System Design and Application．自编讲义.2016．

**2．教学参考书**

1）李安波，周良辰，闾国年．资源信息系统[M]．科学出版社，2013．

2）张夏林，李章林，翁正平．资源信息系统实习指导书[M]．中国地质大学出版社，2016．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为是一门实践应用性比较强的课程，学生已经初步具备的一定的资源勘查、地质工程和地球信息科学专业的基本思维和专业素养，在教学构思上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，让学生充分利用所学的地理信息系统、地学数据库技术、空间分析知识与技能，更多、更积极地参与教学和实践活动中，以综合培养分析问题、解决问题的能力和创新能力。在教学内容上让学生能完整掌握资源信息系统开发与应用技能，教学中需要授课教师积极融入学科发展前沿知识和教师自身的科研成果。

**2．教学策略与教学方法**

本课程突出实践性和开放性，课程教学方法融合讲授、实验、英语研讨和专题讲座的方式开展，教学方法注重启发式教学，引导学生学会利用学术搜索工具开展课外著作和论文阅读，并通过实验教学鼓励学生综合软件开发、数据库建设等实验内容，综合运用资源信息系统开发技能提升学生综合能力的培养与训练，以夯实学生对专业知识的掌握、拓展学生对专业内容和相关工作的了解。

**3．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，实验课程需要计算机实验室。

**4．教学服务**

教师除组织课堂教学外，还针对于空间分析与建模相关研究内容为学生提供一定的机房实验，实验以学生所开发的资源信息系统为主题指导学生设计相关设计报告与开发文档，并且针对资源信息系统相关研究内容为学生提供一定的英语研讨过程，英语研讨采用学生分组选题、调研和讨论的过程开展，在学期末开设专题讲座让学生了解当前新技术对资源信息系统的影响，还会通过固定时间、地点答疑、网络随时答疑等方式解答学生的各类问题。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

**1．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，由过程性考核（40%）和结果性考核（60%）构成。其中，平时成绩由实验成绩（20%）、课堂表现（10%）、平时作业（10%）等组成，期末考试综合设计（60%）以学生提交资源信息系统设计报告和开发文档和所提供可运行的资源信息系统软件为考核内容。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为考查考核。主要考核方式有：资源信息系统设计报告、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

**表2 考核内容及分值分配表**

| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 期末考试60% | 第1章 | Course Overview | 5-10 | 目标1、4 | 1-3、7-3、9-1 | 100分 |
| 第2章 | GIS and Spatial Data Analysis Fundamentals | 10-20 | 目标1 | 1-3 |
| 第3章 | Resource Information System | 5-10 | 目标1 | 1-3 |
| 第4章 | Resource Information System Development Methods | 10-20 | 目标1 | 1-3 |
| 第5章 | Resource Information Management and Database | 10-20 | 目标1 | 1-3 |
| 第6章 | Resource Information System Design and Implementation | 20-30 | 目标1 | 1-3 |
| 实验 | 实验一 | 网页脚本语言PHP开发 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 | 100分 |
| 实验二 | 网络地图服务API调用 | 25 | 目标1、3 | 1-3、9-1 |
| 实验三 | 网络资源信息系统环境搭建 | 50 | 目标1、3 | 1-3、9-1 |
| 作业 | 1 | 资源信息系统实例总结 | 25 | 目标4 | 7-3、9-1 | 100分 |
| 2 | 资源信息系统功能框架 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 3 | 资源信息系统概要设计说明书 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 4 | 资源信息系统详细设计说明书 | 25 | 目标4 | 7-3、9-1 |

**3．成绩评定**

（1）实验

实验成绩占总成绩的20%，每个实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每个实验成绩最终折算为5%，四个实验成绩相加得到最终实验成绩。实践环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~6所示。

**表3 《实验一：网页脚本语言PHP开发》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PHP脚本语言及其特性，按照步骤实现“Hello Word！”网页代码开发实现，并完成实验报告撰写，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PHP脚本语言及其特性，按照步骤实现“Hello Word！”网页代码开发实现，并完成实验报告撰写，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PHP脚本语言及其特性，按照步骤实现“Hello Word！”网页代码开发实现，并完成实验报告撰写，在实验过程中部分代码实现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PHP脚本语言及其特性，按照步骤实现“Hello Word！”网页代码开发实现，并完成实验报告撰写，在实验过程中所有代码实现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PHP脚本语言及其特性，按照步骤实现“Hello Word！”网页代码开发实现，并完成实验报告撰写，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4 《实验二：网络地图服务API调用》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 | 能够熟练掌握百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作，并完成实验报告撰写，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。 | 能够掌握百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作并完成实验报告撰写，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。 | 能够掌握百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作并完成实验报告撰写，在实验过程中部分代码实现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。 | 能够按要求完成百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作并完成实验报告撰写，在实验过程中所有代码实现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。 | 无法按要求完成百度、天地图、以及其它各种网络地图服务API接口规范及常用函数，熟悉调用API接口实现地图基础操作并完成实验报告撰写，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 《实验三：网络资源信息系统环境搭建》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 | 能够熟练掌握网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现，熟悉调用API接口实现地图基础操作，并完成实验报告撰写，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。 | 能够掌握网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现，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。 | 能够掌握网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现并完成实验报告撰写，在实验过程中部分代码实现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。 | 能够按要求完成网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现并完成实验报告撰写，在实验过程中所有代码实现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。 | 无法按要求完成网络服务器Apache的部署，实现网络数据库MySQL的安装及构建，实现资源信息的网络可视化表达实现并完成实验报告撰写，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。 |

（2）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，内容应包括资源信息系统实例总结、资源信息系统功能框架、资源信息系统概要设计说明书、等，应体现爱国、爱校、爱专业的热情，正确认识专业特色，树立专业自信并建立利用信息化技术合理保护资源环境的现代地球科学意识。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表7所示。

**表7 《资源信息系统设计与开发》平时作业量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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、7-3、9-1 | 1、4 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的资源信息系统理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对资源信息系统开发的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的资源信息系统基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（3）期末考查

采用考查考核形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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：对期末考试试卷进行分析，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

本课程教学质量标准也适用于全校其他非资源勘查工程本科专业。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。其他专业运用此标准时教学内容可以结合目前国家正在从事的资源信息系统设计与开发工作的相关理论前沿、学科研究热点、工程难点等问题，引导学生对科学问题和工程实践的探索与思考。

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 慧

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05584

《地学程序设计》课程教学质量标准

24学时（课内学时）1.5学分

地学程序设计是面向资源勘查工程专业开设的专业主干课程，其先修课程为《Python程序设计》、《普通地质学》。课程以C#高级程序语言为主讲述现代编程技术在地学相关问题中的程序开发应用，主要授课内容包括：C#语言基础、可视化程序设计、组件式程序设计、数据库访问技术、地学程序案例剖析等。通过本课程的理论与实例剖析相结合的学习、结合程序设计开发实践练习，培养学生运用计算机程序设计进行地学问题求解的科学思维能力，以及针对具体类如数据管理、统计分析、数学计算、可视化表达、算法设计等实际问题设计和开发应用程序的动手能力，从而为资源勘查工作信息化、智能化培养专业人才，也为促进地学学科适应大数据、人工智能的发展方向和致力建设“智慧地球”宏伟目标奠定基础。

一、课程目标

**1．教学总目标**

本课程以C#程序设计语言为基础展开主要课程内容，使学生了解程序设计的主流方法和前沿技术，了解专业软件的设计、开发原理，熟悉程序设计的开发理念和基本流程，掌握程序设计的基本模式和实现方法，熟悉资源勘查工作中运用计算机程序设计进行数据处理与管理、可视化、统计分析、数学计算等基本操作的原理和流程，能够针对具体的地学问题设计和开发解决方案，初步具备依据软件工程思想和开发计算机程序的能力，为进一步从事相关科学研究奠定基础。

**2．教学分目标**

依据程序设计的理论体系和本课程的特点，结合培养方案中的毕业要求，设定3项课程目标分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

1）课程目标1：了解程序设计的前沿技术和发展趋势，掌握程序设计的原理和方法，熟悉使用计算机程序解决地学问题的原理和流程（支撑本专业毕业要求5-1）。

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5-2）。

3）课程目标3：依据课程内容的特点，结合专业软件设计与开发中团队协作的实例，促进学生正确认识专业特色，树立专业自信，激发学生爱国、爱校、爱专业的热情（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求9-1）。

**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 | 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，分析、计算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 | 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。 |
| 课程目标3 | 9-1：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、课程内容、要求及学时分配

一）主要教学内容

1 绪论（1学时）

1）教学目标

了解程序设计的主流方法和前沿技术，了解地学专业软件的现状，了解课程对专业的意义（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）程序设计框架的概念、编程语言特点、地学专业软件的特点；（2）．Net框架和C#语言的发展过程；（3）学习本课程的目标和意义。

3）重点和难点

程序框架的概念、课程的结构体系和学习方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法结合的教学方式；

（2）课后作业：调查一个知名国产软件的发展历程。

2 C#语言基础（6学时）

1）教学目标

了解C#程序的编程环境、创建和运行方法，掌握C#程序设计语言基础（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）C#程序的生命周期；（2）数据类型、命名空间等基本概念及标识符等编程规则与约定；（3）运算符与控制语句；（4）数组。

3）重点和难点

数据类型及类型转换、控制语句、数组的使用。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法结合的教学方式；

（2）课后作业：编写控制台程序实现冒泡法数组排序。

3 程序设计基础（6学时）

1）教学目标

掌握方法的特点和使用技巧，熟悉面向对象的程序设计原理，掌握类与对象的使用方法，掌握调试技巧（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）方法与参数传递；（2）面向对象程序设计中的概念；（3）类的运用；（4）程序调试。

3）重点和难点

方法的重载与参数传递；类的概念与运用，如构造函数、继承。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法结合的教学方式；

（2）课后作业：编写控制台程序，使用类、方法等技巧实现煤样统计计算。

4 可视化程序设计（4学时）

1）教学目标

掌握窗体程序设计的流程、控件的特点和使用方法，熟悉文件读写方法，熟悉GDI+绘图方法，了解数据库访问与组件式程序开发原理（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）窗体应用程序的设计和调试；（2）常用控件的特点和使用方法；（3）文件读写；（4）GDI+绘图；（5）数据库访问与组件式程序开发。

3）重点和难点

常用控件的常用方法、事件，对话框的运用，文件读写方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法结合的教学方式；

（2）课后作业：设计窗体程序，实现图片浏览器及简单图片编辑功能。

5 地学程序案例剖析（3学时）

1）教学目标

通过实际地学程序案例剖析，了解课程基础内容的综合运用，了解算法设计、团队合作程序开发流程（支撑课程目标1、2、3）

2）教学内容

（1）“煤系非常规气成藏史模拟”案例程序的设计、实现流程；（2）基础内容的综合运用体现；（3）关键算法设计与实现；（4）团队合作的体现。

3）重点和难点

课程全部基础内容的综合运用，包含较多的使用技巧。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法结合的教学方式；

（2）课后作业：设计窗体程序，实现数据文件读写、统计计算、格式化输出功能。

二）实验安排内容

本课程安排4学时的实验，分2次进行，每次实验2学时，分别为C#编程基础实验和C#程序设计综合实验。

1．实验一：C#编程基础实验（2学时）

1）教学目标

通过本次实验，掌握C#程序设计中的基础概念和基本程序设计方法，熟悉面向对象程序设计（支撑课程目标1、2）。

2）教学内容

（1）掌握命名空间、常用数据类型、标识符等基本概念，熟悉使用方法；（2）掌握数组、方法、类与结构的基本概念和使用方法；（3）熟悉对面向对象程序的特点，掌握基本使用方法。

3）重点

掌握数组、方法等使用方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；

（2）建立实验小组，开展组内讨论，分头进行实验。

2．实验二：C#程序设计综合实验（2学时）

1）教学目标

通过本次实验，掌握面向对象的程序设计方法，熟悉可视化程序设计流程和程序调试方法。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）掌握构造函数、方法重载、类的继承；（2）熟悉窗体程序的设计流程和方法；（3）能够熟练进行程序调试。

3）重点

掌握面向对象程序设计和可视化程序设计方法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和演示法相结合的教学方式；

（2）建立实验小组，开展组内讨论，分头进行实验。

三、师资队伍

课程负责人应具有博士学位及中级以上职称，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。主讲教师应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、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

唐大仕．C#程序设计教程（第2版）．北京: 清华大学出版社，2018．

**2．教学参考**

[1] 崔淼，贾红军．C#程序设计教程（第2版）．北京: 机械工业出版社，2018．

[2] 明日科技．C#项目开发实战入门[M]．吉林: 吉林大学出版社，2017．

[3] 张世明．C#程序设计基础[M]．北京:电子工业出版社，2016．

[4] 毕文斌，唐国良，张晓煜．C#应用程序开发与项目实践．北京: 清华大学出版社，2013．

[5] Ian Griffitbs．Programming C# 5.0[M]．O’Reilly Media，2012．

[6] 唐大仕，北京大学“C#程序设计”，中国大学MOOC．

五、教学组织

**1．教学构思、教学策略与教学方法**

本课程在教学过程中以教学大纲为主线，根据教学内容，结合国内外最新研究成果，同时兼顾程序设计知识体系的系统性与完整性，以学生为本，因材施教，激发学生的学习兴趣，旨在培养学生自主学习的意识和习惯。

**2．教学策略**

教师在教学过程中应注重教学方法创新，采用多种教学手段增强学生的感性认识，加强形象化教学，在增强趣味性同时提高教学效果。鉴于程序设计类课程随着计算机技术、信息技术的高速发展不断变化，授课教师可以结合最新的研究成果或研究进展进行讲授，还应注重启发式的教学方法探索，重视学生程序设计思维训练，培养学生自主学习、分析和逻辑推理能力。

**3．教学手段**

本课程通过课堂基础理论教学、案例分析讲解、上机程序设计练习相结合的方式进行授课。

**4．教学服务**

在课堂授课中根据课时进度，选取若干小问题通过趣味编程的方式提高学生的参与感，并对解决每期小问题的优秀程序进行分析、讲解和答疑。在实验教学中，依托资源学院计算机实验室开展教学，指导教师针对上机练习的具体任务进行现场辅导和答疑。

本课程课外作业，教师对所布置的作业需全部批改，并及时进行作业讲评。课程辅导答疑采用三种形式：1）授课课间或上机实验过程中的面对面辅导答疑；2）网络辅导答疑（建立QQ群、微信群，通过电子邮箱等）；3）考试前的集中答疑。

六、课程考核

**1．考核方式**

本课程考核采用过程考核与目标评价相结合的方式，由平时成绩（包括考勤与课堂表现、作业成绩）（20%）、实验成绩（20%）和期末考试成绩（60%）共同构成。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试，考核内容及分值分配如表2所示。

**表2 考核内容及分值分配表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 0-5 | 目标1、3 | 5-2、9-1 | 100分 |
| 第2章 | .Net框架 | 0-5 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第3章 | C#语言基础 | 20-30 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第4章 | C#面向对象程序设计基础 | 20-30 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第5章 | C#面向对象程序设计进阶 | 20-30 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第6章 | 可视化程序设计 | 10-15 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第7章 | 数据库与图形图像编程 | 0-5 | 目标1、2 | 5-2、5-3 |
| 第8章 | 地学程序案例剖析 | 5-10 | 目标1、2、3 | 5-2、5-3、9-1 |
| 实验20% | 实验一 | C#编程基础实验 | 50 | 目标1、2 | 5-2、5-3 | 100分 |
| 实验二 | 程序设计综合实验 | 50 | 目标1、2、3 | 5-2、5-3、9-1 |
| 作业10% | 1 | 调查一款软件的发展历程 | 20 | 目标3 | 9-1 | 100分 |
| 2 | 控制台实现冒泡法排序 | 20 | 目标1 | 5-2 |
| 3 | 煤样统计计算 | 20 | 目标1 | 5-2 |
| 4 | 图片浏览及编辑器 | 20 | 目标2 | 5-3 |
|  | 文件读写、计算、格式化输出 | 20 | 目标2 | 5-3 |

**3．成绩评定**

（1）实验

实验成绩占总成绩的20%，每次实验成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），每次实验成绩最终折算为10%，2次实验成绩相加得到最终实验成绩。实验环节的考核可通过出勤、实验表现及实验报告质量等综合评定。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3~4所示。

**表3 《实验一：C#编程基础实验》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** |
| 5-2、5-3 | 1、2 | 10 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握C#语言的基础概念，掌握数组、方法及面向对象程序设计的使用方法，在实验过程中能够积极完成整个实验，实验报告内容完整、书写工整。 | 能够掌握C#语言的基础概念，掌握数组、方法及面向对象程序设计的使用方法，在实验过程中能够完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 基本掌握C#语言的基础概念，掌握数组、方法及面向对象程序设计的使用方法，在实验过程中需要在他人的帮助下完成，实验报告内容完整、书写一般。 | 基本掌握C#语言的基础概念，掌握数组、方法及面向对象程序设计的部分使用方法，在实验过程中所有步骤需要在他人的帮助下完成，实验报告内容较完整。 | 未理解基础概念，未掌握基本用法，无法按要求完成实验，在他人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4 《实验二：C#程序设计综合实验》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** |
| 5-2、5-3、9-1 | 1、2、3 | 10 | 过程评价  实验报告 | 能够熟练掌握C#面向对象和可视化程序设计要点、熟练进行程序调试，能够快速完成全部实验内容，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。 | 能够较为熟练掌握C#面向对象和可视化程序设计要点、会进行程序调试，能够在规定时间内完成实验内容，在实验过程中能够和组内成员讨论后完成整个实验，实验报告内容完整、书写较工整。 | 基本掌握C#面向对象、可视化程序设计要点以及进行程序调试的方法，能够在规定时间内完成主要实验内容，在实验过程中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。 | 了解C#面向对象、可视化程序设计要点以及进行程序调试的方法，但使用不够熟练，在实验过程中需要在组内其他成员的帮助下完成主要实验内容，实验报告内容较完整。 | 无法按要求完成主要实验内容，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。 |

（2）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表5所示。

**表5 《地学程序设计》平时作业量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 5-2、5-3、9-1 | 1、2、3 | 10 | 过程评价  作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关资料，作业中能够充分考虑所学的理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关资料，作业中能够考虑所学的基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关资料能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（3）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

1．程序设计类课程基础概念、知识点众多而且分散，实际应用时对使用技巧要求较高，需要强化学生的动手实践能力；

2．教学方法上，要强化案例式教学，并要增强趣味性、提升课程参与性，培养学生的逻辑思维能力。

3．在教学手段上，要结合网络资源，充分利用同类的慕课、精品课程等优质资源，提升教学效果。

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：陈玉华罗金辉

审定者：汪吉林

批准者：刘志新

课程编号：M05585

《宝玉石地质学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

宝玉石地质学是资源勘查工程专业的选修课程。该课程与矿物学、岩石学和矿床学等课程的关系密切。本课程主要介绍钻石、红（蓝）宝石、翡翠、蛇纹石玉、绿松石的宝石学特征、质量评价、资源分布和矿床类型。本课程目的在于拓宽学生的专业视野，使学生掌握宝玉石的基本特征，熟悉宝玉石的评价指标，了解宝玉石的资源分布和成因。

一、课程目标

**教学总目标：**通过课程的学习，使学生掌握宝玉石的概念、分类、命名等基础知识，熟悉钻石、红（蓝）宝石、翡翠、蛇纹石玉、绿松石等宝玉石的基本特征和评价标准，能够运用这些知识判断宝玉石之优劣，熟悉上述宝玉石的资源状况和矿床类型。

**教学分目标：**结合宝玉石地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定3个教学分目标，共同支撑毕业要求内涵观测点（表1）。

**表1 课程教学分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 | 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。 |
| 课程目标2 | 12-2：具备自主学习、终身学习的意识和能力，能够通过不断学习提高自身能力，适应社会和专业的发展。 |
| 课程目标3 | 课程思政目标 |

教学目标1：熟悉钻石、红（蓝）宝石、翡翠、蛇纹石玉、绿松石等宝玉石的资源分布状况和成因类型，能够认识到宝玉石资源开发对社会、健康、安全、环境以及文化的影响（支撑本专业毕业要求6-3）。

教学目标2：掌握宝玉石的概念、分类、命名等基础知识，掌握钻石、红（蓝）宝石、翡翠、蛇纹石玉、绿松石等宝玉石的基本特征和评价标准，能够运用这些知识判断宝玉石之优劣（支撑本专业毕业要求12-2）。

教学目标3（课程思政教学目标）：感受我国源远流长的宝玉石文化，体会“玉徳”、“宁为玉碎”等优秀玉文华内涵。

二、课程内容、要求及学时分配

课程共16学时，下设七个章节，主要教学内容及要求详见表2。

**表2 课程主要教学内容及要求**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章  绪论 | 掌握宝玉石的概念、分类和命名原则；  熟悉我国的宝玉石资源状况。 | 2 | 随堂测验围绕宝玉石的概念、分类和命名以及我国的宝玉石资源状况。对应课程目标1和2。 |
| 2 | 第2章  钻石 | 掌握钻石的宝石学特征和“4C”评价标准；  熟悉钻石的资源分布状况；  了解钻石的成因。 | 2 |  |
| 3 | 第3章  红（蓝）宝石 | 掌握红（蓝）宝石的基本特征和评价标准；  熟悉红（蓝）宝石的资源分布状况；  了解红（蓝）宝石的和成因。 | 2 |  |
| 4 | 第4章  其它宝石 | 掌握水晶等其它宝石的基本特征和评价标准；  熟悉水晶等其它宝石的资源分布状况；  了解水晶等其它宝石的成因。 | 3 | 随堂测验重点围绕宝石的基本特征及评价标准，我国宝石的资源状况。对应课程目标1，2，3。 |
| 5 | 第5章  翡翠 | 掌握翡翠的概念、基本特征和评价标准；  熟悉翡翠的资源分布状况；  了解翡翠的和成因。 | 2 |  |
| 6 | 第6章  和田玉 | 掌握和田玉的概念、基本特征和评价标准；  熟悉和田玉的资源分布状况；  了解和田玉的成因。 | 2 |  |
| 7 | 第7章  其它玉石 | 掌握岫玉等其它玉石的基本特征；  熟悉岫玉等其它玉石的评价标准和资源的分布；  了解岫玉等其它玉石的成因。 | 3 | 随堂测验重点围绕玉石的基本特征，我国玉石资源的状况，对应课程目标1，2，3。 |
| **合计** | |  | **16** |  |

三、课程思政设计

1．绪论部分，使学生能够辩证地认识宝石玉石和矿物岩石之间的关系，意识到宝玉石规范命名的重要性。

2．玉石学部分，让学生感受中国玉文华的源远流长，体会“玉徳”、“宁为玉碎”等优秀玉文华内涵。

四、师资队伍

课程负责人：具有宝玉石背景或矿物学、岩石学、矿床学（“三矿”）方向博士学位、中级以上职称的教师，具有累计5年以上的教学经历。

主讲教师：具有地质学专业矿物学、岩石学、矿床学（“三矿”）硕士学位、中级及以上职称，具有累计2年以上教学经历的教师。

五、教材、线上课程及教学参考

**1．主体教材**

岳素伟．宝玉石矿床与资源，华南理工大学出版社，2018．

**2．教学参考**

王实总．中国宝玉石资源大全，科学技术文献出版社，1999．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为专业选修课程，目的在于普及宝玉石知识，拓宽学生的专业视野，使学生掌握宝玉石的基本特征，熟悉宝玉石的评价指标，了解宝玉石的资源分布和成因。

**2．教学策略**

本课程突出基础性和开放性。课程内容以宝玉石基础知识为主，同时，鉴于该学科处于不断发展中，授课教师各自有擅长的领域，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据实际情况对授课内容进行适当取舍。

**3．教学方法**

本课程教学形式全部为课堂教学。在课堂讲授中，根据教学内容采用不同的教学方法，例如启发式教学、讨论式教学、案例式教学、视频教学等。教学过程中进行合理的教学设计，激发学生的学习兴趣和分析判断能力。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室。

**5．教学服务**

根据授课内容，通过学习通、雨课堂等平台设置随堂测验或布置课外作业，通过QQ、微信或面对面等形式开展答疑，教师对测验或作业全部批改。

七、课程考核

本课程采用过程考核和结课考核相结合的考核方式。

过程考核由出勤率、课堂提问、随堂测验等构成，占课程最终成绩的40%。课堂出勤率主要通过学习通或雨课堂平台的“签到”功能实现；课堂提问则依据学生听课情况或签到情况随机进行；随堂测验通过学习通或雨课堂平台在上课过程中开展，测验内容见表2。

结课考核为小论文形式，占总成绩的60%。学生任选某一种宝石或玉石（可选择非教学内容），围绕该宝石或玉石的基本特征（对应课程目标2）、真假鉴别（对应课程目标2）、质量评价（对应课程目标2）、资源分布（对应课程目标1）、成因类型（对应课程目标1）、文化内涵（对应课程目标3）等方面展开论述，打印（也可手写）上交。要求图文并茂，字数不少于3000字，按照《中国矿业大学学报》格式排版，参考文献不少于3篇（新的宝玉石品种可适当降低）。

结课小论文的评分主要从形式和内容两个方面考量，各占50%。形式上主要依据小标题、参考文献等论文要素是否齐全，上下标和参考文献等格式是否规范，图表是否丰富等。内容上主要依据有无抄袭和雷同现象。

教师也可以适当调整上述比例，但结课考核比例不低于50%。

最终成绩按五级制给出，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。每级对应的百分数分别为：优秀（100-85分），良好（84-75分），中等（74-65分），及格（64-60分），不及格（小于60分）。

八、说明

1．本课程教学质量标准也适用于非资源勘查工程专业本科生。

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。

3．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：M05586

《旅游地质学》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1学分

旅游地质学课程是资源勘查工程专业选修课程；其先修课程是普通地质学、结晶学与矿物学、岩浆岩石学和变质岩石学、沉积岩石学、古生物学与地层学、沉积学与岩相古地理学、构造地质学；适用资源勘查工程专业本科生。该课程主要讲述旅游地质学相关概念、常见旅游地质资源的类型、成因和分布、旅游地质资源的开发、保护和可持续利用等；通过对该课程的学习，使学生在掌握旅游地质学基本理论的前提下，能够系统准确地把握地质科学与旅游科学的相互关系，具备在地质遗迹中挖掘旅游资源的能力，建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观，以适应新形势下的地球科学发展和国民经济其它相关领域对地球科学人才的需要。本课程注重理论与实践相结合，对提高学生的综合素质有重要作用。

一、课程目标

**1．教学总目标**

通过该课程的学习，使学生了解旅游地质学发展的前沿和趋势；掌握旅游地质学领域内的相关概念；较好掌握现有旅游地质资源的常见类型、分布格局和形成机理，能够较熟练地运用旅游地质学相关理论揭示自然景观背后的地球科学或地质学要素；初步掌握旅游地质资源的开发、保护和利用技能，建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观。

**2．教学分目标**

结合旅游地质学知识体系和对学生的毕业要求，设定4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：通过本课程的学习，使学生了解旅游地质学发展的前沿和趋势，较好掌握旅游地质学的基本理论和基本方法，能够较熟练地运用旅游地质学相关理论揭示自然景观背后的地球科学或地质学要素，并初步掌握旅游地质资源的开发、保护和利用技能（支撑本专业毕业要求1-3）。

2）教学目标2：通过本课程的学习，使学生能够站在环境保护和可持续发展的角度思考地质实践的可持续性，评价地质实践可能对人类和环境造成的损害和隐患，建立科学的地球观、资源环境观和人地关系观（支撑本专业毕业要求7-3）。

3）教学目标3：通过本课程的学习，使学生具备团队协作能力，为今后在地质学及其相关领域进行的工作打下基础（支撑本专业毕业要求9-1）。

4）教学目标4：通过本课程的学习，引导学生认知祖国山河之美，建立国家民族文化自信，树立高度的环境保护意识和可持续发展理念；引导学生正确认识专业特色，对专业前景有更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态投入专业课的学习（课程思政教学目标，支撑本专业毕业要求7-3）。

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握解决以煤为主的化石能源矿产工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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 | 9-1：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。 |
| 课程目标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。 |

二、课程内容、要求及学时分配

**1．主要教学内容**

（1）旅游地质学概述（1学时）

1）教学目标

掌握旅游地质学的基本内涵、性质以及相关概念；熟悉旅游地质学的研究内容；了解旅游地质学的发展历史、现状及趋势（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

①旅游地质学的基本内涵、性质以及相关概念；②旅游地质学的研究内容；③旅游地质学的发展历史、现状及趋势。

3）重点和难点

旅游地质学的基本内涵、性质以及相关概念；旅游地质学的研究内容。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：在本章内容学习的基础上，结合课外文献的扩展阅读，简要阐述地质与旅游之间的关系。

（2）旅游地质资源概述（1学时）

1）教学目标

掌握旅游地质资源的基本类型和对应特征；了解各种旅游地质资源的旅游价值（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①旅游地质资源的基本类型和对应特征；②各种旅游地质资源的旅游价值

3）重点和难点

旅游地质资源的基本类型和对应特征。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：结合课堂学习和课外资料扩展阅读，简要阐述不同类型旅游地质资源之间的本质区别。

（3）地质作用与旅游地质资源（6学时）

1）教学目标

掌握与内力地质作用（如地壳运动、构造作用、岩浆作用、火山活动、地震活动等）有关的各种旅游地质资源的成因、演变及发展；掌握与外力地质作用（如风化作用、河流作用、海洋作用、湖泊作用、冰川作用、地下水作用、风力作用等）有关的各种旅游地质资源的成因、演变及发展（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①地质作用概念；②地质作用的分类（内力地质作用和外力地质作用）及相关特征；③与内力地质作用有关的各种旅游地质资源的成因、演变及发展；④与外力地质作用有关的各种旅游地质资源的成因、演变及发展。

3）重点和难点

与内/外力地质作用有关的各种旅游地质资源的成因、演变及发展。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：选择国内外某一具有代表性的与天然地质作用有关的地质公园或旅游景点为例，通过文献调研，分析其成景地质作用。

（4）工程地质与旅游地质资源（2学时）

1）教学目标

掌握与工程地质有关的各种旅游地质资源的形成机制；了解工程地质在旅游开发设计中的作用和影响（支撑课程目标1）。

2）教学内容

①与工程地质有关的各种旅游地质资源的形成机制；②工程地质在旅游开发设计中的作用和影响。

3）重点和难点

与工程地质有关的各种旅游地质资源的形成机制。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：选择国内外某一具有代表性的与工程地质有关的地质公园或旅游景点为例，通过文献调研，分析其成景地质作用。

（5）环境地质/灾害地质与旅游地质资源（2学时）

1）教学目标

掌握与环境地质/灾害地质有关的各种旅游地质资源的形成机制；了解环境地质/灾害地质在旅游开发设计中的作用和影响；了解新时代下的地球观、资源环境观和人地关系观（支撑课程目标1、2、4）。

2）教学内容

①与环境地质/灾害地质有关的各种旅游地质资源的形成机制；②环境地质/灾害地质在旅游开发设计中的作用和影响；③新时代下的地球观、资源环境观和人地关系观。

3）重点和难点

与环境地质/灾害地质有关的各种旅游地质资源的形成机制。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：结合本章内容学习，简要阐述地质科学在环境保护和治理中的作用。

（6）中国旅游地质资源（2学时）

1）教学目标

掌握中国旅游地质资源的基本类型、时空分布及控制因素；熟悉中国典型旅游地质资源实例及对应的成景作用（支撑课程目标1、4）。

2）教学内容

①中国旅游地质资源的基本类型、时空分布及控制因素；②中国典型旅游地质资源实例及对应的成景作用。

3）重点和难点

中国旅游地质资源的基本类型、时空分布及控制因素。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：以图文报告的形式介绍家乡所在省份或邻近省份与旅游地质相关的旅游景点（或地质公园），阐述其成景地质作用。

（7）旅游地质资源调查、评价、开发、保护及可持续利用（2学时）

1）教学目标

熟悉旅游地质资源调查、评价、开发、保护及可持续利用的基本理论和方法（支撑课程目标1、2、4）。

2）教学内容

①旅游地质资源调查和评价的基本理论和方法；②旅游地质资源开发、保护及可持续利用的基本理论和方法。

3）重点和难点

旅游地质资源调查、评价、开发、保护及可持续利用的基本理论和方法。

4）教学方法

①采用讲授法和案例法进行课堂教学。

②课后作业：以徐州地区现有地质资源为例，通过文献和实地调研，梳理可用于旅游开发的地质资源，并制定简要的旅游地质开发方案。

二）课堂研讨教学内容

本课程安排1学时的课堂研讨。课程研讨围绕地质作用与旅游地质资源进行，要求以小组为单位协助完成，准备多媒体材料，各组代表汇报发言，教师点评（支撑课程目标1、3）。

三、课程思政设计

1．在中国旅游地质资源章节中，通过对中国旅游地质资源的系统介绍和展示，引导学生认知祖国大好河山，树立文化自信，建立正确的价值观和人生观。

2．在环境地质/灾害地质与旅游地质资源和旅游地质资源开发、保护及可持续利用两个章节中，通过对环境地质/灾害地质问题的介绍，引导学生树立高度的环境保护意识和可持续发展理念。

3．引导学生正确认识专业特色，对专业前景有更好的憧憬，激励学生以更积极、更热情的状态投入专业课的学习。除此之外，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守职业操守，具备职业道德。

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、线上课程及教学参考

**1．建议教材**

杨世瑜和吴志亮，旅游地质学，天津：南开大学出版社，2006．

**2．教学参考**

1）陆景冈等，旅游地质学，北京：中国环境科学出版社，2003

2）辛建荣，旅游地学原理，北京：中国地质大学出版社，2006．

3）陈安泽，旅游地学与地质公园研究——陈安泽文集，北京：科学出版社，2013

4）庄寿强，地质旅游学纲要，徐州：中国矿业大学出版社，2014．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为专业选修课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍旅游地质学的基本知识。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，在丰富学生专业知识的同时，着重加强学生专业知识的运用能力，培养学生在地质遗迹中发掘美学的素养，引导学生树立高度的环境保护意识和可持续发展理念。

**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，结合国内外最新研究成果，在保证知识体系完整性的前提下，应注重理论知识与实践应用相结合，以此激发学生的学习兴趣，加强学生专业知识的运用能力。

**3．教学方法**

本课程采用讲授法和案例法进行课堂教学，同时采用课堂研讨的方式提高学生的课堂参与度。

**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**

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；要布置课外作业，课外作业布置应结合课程进度，促使课外知识扩展，激发学生兴趣，作业的批改应达到100%，并及时进行作业讲评。

七、课程考核

**1．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。过程评价包括作业测评和课堂研讨环节，占总成绩40%，其中考作业测评占20%、课堂研讨占20%。目标评价以考查方式进行，选用综合设计、大作业、小论文等形式，以个人或团队协作的形式进行，占总成绩60%。

最终成绩按五级制给出，即优秀、良好、中等、及格与不及格。

**2．成绩评定**

（1）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为20%。作业要求学生独立完成，由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表2所示。

**表2 《旅游地质学》平时作业量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值占比（%）** | **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、7-3 | 1、2、4 | 20 | 过程评价作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的旅游地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己的体会和理解，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的旅游地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整地完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在其他同学的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在其他同学的帮助下完成，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在其他同学的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（2）课堂研讨

课堂研讨成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），成绩最终折算为20%。课堂研讨成要求学生以团队合作的形式完成，由任课教师根据课堂研讨量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

**表3 《旅游地质学》课堂研讨量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值占比（%）** | **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 | 20 | 过程评价课堂研讨 | 汇报选题合理、立意新颖、形式完整、语言流畅、逻辑清晰、表述清楚。能够深入结合所学的旅游地质领域的基础理论和基本方法，并充分查阅相关文献资料。整个团队在完成过程中能够团结合作，分工明确，组织有序。 | 汇报选题合理、形式完整、内容较丰富、逻辑清晰、表述清楚。能够较好地结合所学的旅游地质领域的基础理论和基本方法，并查阅一定数量的相关文献资料。整个团队在完成过程中可做到团结合作。 | 汇报选题较合理、形式完整、表述清楚。能够简单地结合所学的旅游地质领域的基础理论和基本方法，但查阅相关文献资料较少。整个团队在完成过程中基本可做到分工协作。 | 汇报形式较完整。能够简单地结合所学的旅游地质领域的基础理论和基本方法，但未能主动查阅相关文献资料。主体工作仅由个别同学完成，团队未能分工协作。 | 未完成汇报或汇报形式不完整。 |

（3）期末考查

目标评价以考查方式进行，选用综合设计、大作业、小论文等形式，占总成绩60%。成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），成绩最终折算为60%，如表4所示。

**表4 《旅游地质学》期末考核量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求内涵观测点** | **课程教学目标** | **分值占比（%）** | **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 | 60 | 目标评价 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的旅游地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己的体会和理解，书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的旅游地质学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整地完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他同学的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他同学的帮助下完成，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他同学的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

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：对学生提交的期末考查资料进行分析，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

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：陆鹿

审定者：沈玉林

批准者：刘志新

课程编号：M05587

《矿井瓦斯防治》课程教学质量标准

16学时2学分

《矿井瓦斯防治》是一门以矿井瓦斯地面抽采的基础理论应用及工艺参数设计为主的16学时的专业选修课；其先修课程是构造地质学、煤系气地质学；适用资源勘查工程等专业。该课程主要讲述原位煤层气抽采技术、采动区卸压瓦斯地面抽采技术、采空区瓦斯地面抽采技术、井下瓦斯抽采技术。原位煤层气抽采技术包括煤层气开发地质选区、开发井型选择及井网布置、钻完井工艺、录井、测井、试井工艺、储层水力压裂机理及压裂工艺、排采基础理论及排采工艺等7点；采动区卸压瓦斯地面井抽采技术包括井位井身设计技术、井孔稳定性理论、钻井完井工艺、抽采及输送工艺等4点；采空区瓦斯地面抽采技术包括资源评价、井位井身设计技术、钻井完井工艺、抽采及输送工艺等4点；井下瓦斯抽采技术包括瓦斯基础参数测试、瓦斯可抽性评价，典型井下抽采技术抽采原理、设计施工等4点。通过该课程的学习，使学生掌握矿井瓦斯地面抽采相关理论技术，培养矿井瓦斯地面抽采相关的工艺设计能力。

一、课程目标

《矿井瓦斯防治》课程教学目标是使学生掌握煤层气的基础理论及煤层气抽采的相关工艺技术，培养煤层气抽采相关的工艺设计能力。培养具有社会主义核心价值观和工程伦理，系统掌握矿井瓦斯抽采的基本理论和基本技能，能够在煤矿企业、科研院所等单位从事矿井瓦斯地面抽采的工程设计施工、研究及管理等方面工作的人才，为我国矿井瓦斯抽采及碳减排做出自己的贡献。

课程目标1，了解矿井瓦斯防治的必要性，世界范围内矿井瓦斯地面抽采的现状与前景，能初步掌握矿井瓦斯地面抽采的资源评价、钻完井、储层改造、开采工艺。

课程目标2，识别矿井瓦斯地面抽采的工程图纸，具备利用地质基础知识分析、解决矿井瓦斯地面抽采的能力，具备矿井瓦斯地面抽采的地质与工程设计的能力。

课程目标3，能够利用所学矿井瓦斯防治知识分析地面瓦斯抽采工程设计、实施过程中的关键问题，正确应用工程管理与技术决策理论解决生产实际问题。

**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 | 1-2：掌握工程基础和专业知识，掌握建立适宜的地质模型知识，能够解决以煤为主的化石能源矿产勘探领域复杂工程问题。 |
| 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。 |
| 课程目标3 | 7-1：理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 |

二、课程内容、要求及学时分配

1绪论（2学时）

1）教学目标

了解原位煤层气、采动区卸压瓦斯地面抽采、采空区瓦斯地面抽采、煤矿井下瓦斯抽采国内外发展现状（支撑课程目标1、2、3）。

2）教学内容

（1）原位区（未采动区）瓦斯地面预抽国内外现状；（2）采动区卸压瓦斯地面抽采国内外现状；（3）采空区瓦斯地面抽采国内外现状；（4）煤矿井下瓦斯抽采国内外现状

3）教学方法

教授法和案例法教学为主。

2原位煤层气预抽技术（7学时）

1）教学目标

了解原位煤层气井型选择及井位井网部署；掌握原位煤层气钻井完井工艺；熟悉原位煤层气录井、测井、试井工艺；了解射孔及储层水力压裂工艺；掌握排采控制工艺。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）原位煤层气井型选择及井位井网部署；（2）原位煤层气钻井完井工艺；（3）原位煤层气录井、测井、试井工艺；（4）射孔及储层水力压裂工艺；（5）原位煤层气排采控制工艺。

3）重点和难点

原位煤层气钻井完井工艺、原位煤层气排采控制工艺。

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

（2）作业：查阅煤层气勘探开发主流工艺文献5篇左右，分小组制作ppt，课堂演讲讨论，题目可从“沁南区块煤层气排采控制工艺”、“贵州松河井田煤层气钻井工艺”等中选择。

3采动区卸压瓦斯地面抽采技术（3学时）

1）教学目标

掌握井位井身设计技术、井孔稳定性理论、钻井完井工艺、抽采及输送工艺。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）采动区卸压瓦斯地面井井位井身设计；（2）采动区卸压瓦斯地面井钻井完井工艺；（3）采动区卸压瓦斯地面井抽采工艺及集输工艺

3）重点和难点

采动区卸压瓦斯地面井井位井身设计

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

4采空区瓦斯地面抽采技术（2学时）

1）教学目标

掌握采空区煤层气资源评价方法、采空区地面井井位井身设计、钻井完井工艺、抽采及输送工艺。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）采空区煤层气资源评价方法；（2）采空区地面井井位井身设计；（3）采空区地面井

钻井完井工艺；（3）采空区地面井抽采工艺及集输工艺

3）重点和难点

采空区地面井井位井身设计技术

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

5井下瓦斯抽采工艺（2学时）

1）教学目标

掌握井下瓦斯抽采技术分类、典型井下瓦斯抽采工艺、井下瓦斯抽采装备。（支撑课程目标1、2）

2）教学内容

（1）井下瓦斯抽采技术类型；（2）典型井下瓦斯抽采工艺；（3）井下瓦斯抽采系统及抽采装备

3）重点和难点

典型井下瓦斯抽采工艺

4）教学方法

（1）讲授法、案例法教学结合翻转课堂。

三、课程思政设计

1．绪论部分，引导学生正确认识我国矿井瓦斯防治需求，增强学生参与矿井瓦斯抽采的使命感、责任心。

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．在地面瓦斯抽采中，引导学生关注甲烷排放产生的大气污染，培养学生可持续发展和保护环境的责任感。

四、师资队伍

课程负责人，博士学位，职称要求副教授以上，从事矿井瓦斯地面抽采相关的研究及教学工作三年以上。

主讲教师，具有地质资源与地质工程博士学位，职称讲师以上，具有从事煤层气抽采工程相关的研究或教学经验。

五、教材及教学参考

教材为自编讲义，建议的参考书有：

[1] 宋岩，张新民，柳少波．中国煤层气地质与开发基础理论[M]．北京：科学出版社.2012

[2] 秦勇，傅雪·海，韦重韬，等．煤层气成藏动力条件及其控藏效应[M]．北京：科学出版社.2012

[3] 倪小明，苏现波，张小东．煤层气开发地质学[M]．北京：化学工业出版社.2010．

[4] 孟召平，田永东，李国富，等．煤层气开发地质学理论与方法[M]．北京: 科学出版社． 2010．

[5] 汤达祯，王生维，等．煤储层物性控制机理及有利储层预测方法[M]．北京:科学出版社.2010．

[6] 冯文光．煤层气藏工程 [M]．北京:科学出版社.2009．

[7] 苏现波，林晓英．煤层气地质学[M]．北京:煤炭工业出版社.2009．

[8] 傅雪海，秦勇，韦重韬．煤层气地质学[M]．徐州:中国矿大出版社.2007．

[9] 贺天才，秦勇．煤层气勘探与开发利用技术[M]．徐州:中国矿业大学出版社.2007．

[10] 崔凯华，郑洪涛．煤层气开采[M]．北京:石油工业出版社，2009．

[11] 苏俊．煤层气勘探开发技术与方法[M]．北京:石油工业出版社． 2011．

[12] 万玉金，张劲，王新海，等．煤层气经济增产机理研究[M]．北京:科学出版社.2011．

[13] 赵庆波，孙粉锦，李五忠．煤层气勘探开发地质理论与实践[M]．北京: 石油工业出版社，2011．

[14] 伊向艺，雷群，丁云宏，等．煤层气压裂技术及应用[M]．北京:石油工业出版社． 2012．

[15] 蓝富华，张亚莉．煤层气开发技术知识与操作．北京：中国石化出版社.2014

[16] Rudy E．Rogers．Coalbed Methane: Principles and Practices[M]．Mississippi: Oktibbeha Publishing Co．LLC.2007

[17] 袁亮．松软低透煤层群瓦斯抽采理论与技术[M]．北京:煤炭工业出版社.2004．

[18] 李国君．铁法矿区高瓦斯低透气性煤层群煤层气产业化研究与工程实践[D]，徐州: 中国矿业大学.2007

[19] 涂敏．煤层气卸压开采的采动岩体力学分析与应用研究[D]．徐州：中国矿业大学.2008．

[20] 孙海涛．采动影响下地面钻井的变形破坏机理研究[D]．重庆：重庆大学.2008．

[21] 黄华州．远距离被保护层卸压煤层气地面井开发地质理论及其应用研究[D]．徐州:中国矿业大学.2010．

[22] 刘应科．远距离下保护层开采卸压特性及钻井抽采消突研究[D]．徐州:中国矿业大学． 2012．

[23] 林柏泉，张建国．矿井瓦斯抽放理论与技术[M]．徐州:中国矿业大学.2007．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程重点在于向资源勘查工程等专业学生介绍矿井瓦斯地面抽采的基本知识，在重点介绍原位区煤层气地面抽采、采动区瓦斯地面抽采、采空区瓦斯地面抽采的同时，要兼顾矿井瓦斯井下抽采，技术及工艺攘括资源评价方法、井位选择、钻井工艺、抽采工艺等的完整知识体。

**2．教学策略**

本课程突出实践性和开放性。课程内容紧密结合生产实践，授课教师在各自学科方向有最新研究成果。

**3．教学方法**

本课程采用课堂讲授、课堂研讨汇报相结合的教学方法。

**4．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室。开展课堂研讨时需对教室进行重新布置，增强学术研讨氛围。

**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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展较为简单的工艺设计；作业应尽量全部批改，并及时进行作业讲评。该课程会有1-2次的课程辅导及答疑，要求完成课程小论文及课程汇报PPT一份，汇报会批改给出成绩，并计入最终成绩。

七、课程考核

考核总分100分，其中平时（如考勤、课堂提问等）考核占20%，多媒体汇报考核占30%，理论（期末）考核（以开卷或闭卷的形式）占50%。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **平时成绩（40%）** | | | **期末考试成绩（60%）** | | | | **合计** |
| **课外作业** | **专题研讨** | **出勤及随堂测验** | **填空或选择或名词解释** | **简答** | **读图分析** | **论述** |
| 课程目标1 | 1-2 | 10 |  |  | 15 |  |  |  | 25 |
| 课程目标2 | 3-2 | 10 | 10 | 5 |  | 8 | 6 | 7 | 46 |
| 课程目标3 | 7-1 |  | 10 | 5 |  | 8 |  | 6 | 29 |

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

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：对期末考试试卷进行分析，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

1．本课程标准的适用范围是资源勘查工程等专业，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。系讨论通过后，经学院审批，报教务处备案。

3．要求学生课外阅读完所有推荐参考书目。

制定者：黄华州

审定者：吴财芳

批准者：刘志新

课程编号：M05588

《矿产资源经济学》课程教学质量标准

32学时（学时）2学分

本课程为资源勘查专业学生开设的专业选修课，主要研究矿产资源的区域分布、资源形势、资源政策和发展战略；矿产品供求和产销、市场贸易和价格趋势预测；区域矿产资源的经济评价和布局；矿产资源利用效益及资源保护等。为矿产资源合理利用的宏观经济决策服务。以全面提高矿产资源勘查工作的经济社会效益为宗旨。矿产资源经济学属于经济学体系的范畴，以应用经济学为主。教学的重点是矿产资源形势分析、供求分析以及矿产资源经济决策，包括投资决策。

一、课程目标

**教学总目标：**通过课程学习使学生了解、掌握一定的矿产经济学基本知识、基本原理与基本方法，充分认识矿产资源的属性、特点、分布及国民经济意义，了解国际、国内矿产资源概况和资源形势。掌握矿产资源形势分析、经济决策和经济评价的概念、内容和研究方法，了解矿产资源法的基本内容和有关政策法规，培养学生的经济观点和思维方式，拓宽知识面，增强市场竞争能力，为培养懂经济会管理的复合型人才奠定基础。

**教学分目标：**结合现代地质勘查技术与方法知识体系和对学生的毕业要求，设定5个课程目标，分别支撑不同的毕业要求内涵观测点（表1）。

教学目标1：能够熟悉源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系（支撑本专业毕业要求6-1）；

教学目标2：能够理解资源勘查项目中涉及工程管理与经济决策方法（支撑本专业毕业要求11-1）；

教学目标3：了解资源勘查工程全周期、全过程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题（支持本专业毕业要求11-2）；

教学目标4：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（支持本专业毕业要求11-3）；

教学目标5（课程思政目标）：将家国情怀、社会主义核心价值观、能源（资源）可持续发展观、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。

**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** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| --- | --- | --- |
| 课程目标1 | 能够熟悉以煤为主的化石能源矿产勘探工程相关领域相关的技术标准、规范规程、知识产权、产业政策和法律法规，了解工程管理体系（支撑本专业毕业要求6-1） | 工程与社会 |
| 课程目标2 | 够理解资源勘查项目中涉及工程管理与经济决策方法；（支撑本专业毕业要求11-1） | 项目管理 |
| 课程目标3 | 了解资源勘查工程全周期、全过程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题（支持本专业毕业要求11-2） | 项目管理 |
| 课程目标4 | 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（支持本专业毕业要求11-3） | 项目管理 |

二、课程内容、要求及学时分配

主要教学内容、要求与学时分配，根据内容的难以程度、主要与次要内容，进行分配（表2）。

**表2 主要教学内容、要求与学时分配**

| **序号** | **章节** | **内容及要求** | **学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 第1章 矿产资源与可持续发展 | 了解矿产资源在社会经济中的地位和作用，矿产资源的概念与分类，矿产资源在人类社会发展中的作用，面向二十一世纪的矿产资源；  了解矿产资源形势分析  了解矿产资源与可持续发展  掌握矿产资源的基本特点； | 2 |  |
| 2 | 第2章 矿产资源经济区划 | 了解矿产资源经济区的概念、分类；了解经济区的基本特征和类型，矿产资源经济区；  了解我国矿产资源经济区划研究概况  掌握矿产资源经济区划的理论和方法。 | 4 |  |
| 3 | 第3章 矿产资源勘查经济 | 了解矿产资源勘查业的形成和特点  掌握矿产资源价值及其经济核算  掌握区域矿产资源经济评价影响区域矿产资源经济评价的因素（条件）（指标体系），区域矿产资源经济评价程序和方法，区域矿产资源潜在价值评价。  掌握影响矿床技术经济评价的基本因素（参数），矿床技术经济评价的方法和指标，不确定性分析，综合评价。 | 4 | 2学时研讨 |
| 4 | 第4章  建设项目可行性研究 | 了解建设项目可行性研究的概念，我国开展建设项目可行性研究的经历，建设项目可行性研究的依据，建设项目周期和可行性研究工作程序。  掌握矿山建设项目可行性研究的阶段划分，矿山建设项目可行性研究各阶段的目的和要求，矿山建设项目可行性研究的基本内容；  掌握矿山开发环境影响评价的重要性，矿山开发环境影响评价的主要内容，矿山开发环境影响评价的程序和方法模型，案例分析 | 4 | 2研讨 |
| 5 | 第5章 矿产资源管理 | 了解矿产资源管理的概念和基本内容，我国矿产资源管理的历史和现状；  了解矿产资源规划的概念和目的，全国矿产资源规划的编制和实施，矿产资源规划管理的发展方向；  了解矿产资源形势分析，矿产资源政策的研究和制定。  了解地理信息系统及应用发展过程，建立地理信息系统的方法和过程，矿产资源管理信息系统的初步建立；  掌握矿产资源储量分类分级，矿产资源储量审批管理，矿产储量登记统计管理；  掌握地质资料汇交管理机构，地质资料汇交范围，地质资料汇交义务人及其权利，地质资料汇交的有关要求，违反地质资料汇交管理法规的处罚。 | 4 |  |
| 6 | 第6章  矿产资源勘查、开发和环境保护的监督管理 | 了解监督管理的必要性，监督管理的原则，监督管理的概念，监督管理的特点；  了解矿产资源监督管理管理的制度和方法  掌握矿产资源勘查监督管理的基本原则和要求，矿产资源勘查监督管理的主要内容；  掌握矿产资源合理开发利用监督管理基本原则和要求，矿产资源合理开发利用监督管理的主要内容；  掌握保护矿山环境的基本原则和要求，保护矿山环境的主要内容；  掌握土地复垦的内涵，土地复垦的基本原则和要求，土地复垦的主要内容；  掌握矿山企业税费制度。 | 4 |  |
| 7 | 第7章 矿业权管理 | 了解矿业权的概念，矿业权管理的概念和内容。  了解探矿权人的资格和资质管理，采矿权申请人的资格和资质管理。  了解矿业权市场流转形式及其经济关系，矿业权流转制度；  掌握探矿权人的权利和义务，采矿权人的权利和义务；  掌握探矿权的审批和授予管理，采矿权审批和授予管理，矿业权的日常管理程序；  掌握探矿权有偿取得的管理内容、程序，采矿权有偿取得的管理内容与程序；  掌握矿业权市场管理的内容和方法，矿业权评估管理。 | 4 |  |
| 8 | 第8章 地质矿产行政管理法律和法规 | 了解地质矿产行政管理法规体系的概念，地质矿产行政管理法规体系的特征。地质矿产行政管理法规立法的指导思想和基本原则指导思想，基本原则；  了解构成地质矿产法律体系的基本要素，地质矿产法律体系调整的主要对象；  了解《矿产资源法》及其配套法规的基本内容 掌握违反《矿产资源法》的法律责任及处罚、行政复议和行政诉讼、内容、程序。 | 2 |  |
| **合计** | |  | **28** | **4** |

三、师资队伍

课程负责人：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和副教授以上职称的教师。

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学学科中级及以上职称，且具有累计2年以上地质实践经历的教师。

四、教材及教学参考

[1]陈建宏，编著．矿产资源经济学．长沙：中南大学出版社，2009．

[2]李万亨，等编著．矿产资源经济与管理．武汉：中国地质大学出版社，2000．

[3]李万亨，等编．矿产资源经济学．武汉：中国地质大学出版社，1995．

[4]赵信，等编．地质矿产经济学．长春：吉林科技出版社，1993．

五、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为理论基础课程，重点在于向资源勘查工程专业学生介绍矿产资源评价指标，项目的可行性评价、矿业权的基本知识，其主要内容设置以理论与实例结合，能够独立评价工作。

**2．教学策略**

课程内容以矿产资源评价基本理论为基础。同时，鉴于最新的法规与政策，授课教师在各自学科方向有最新研究成果，本课程将给予授课教师一定自主性，在保证讲授基础内容的前提下，可根据个人特长对其他授课内容进行适当取舍。

**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**

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；要布置课外作业，课外作业应结合课程进度开展地球化学习题布置、图件绘制等；作业应全部批改，并及时进行作业讲评。

六、课程考核

本课程采用过程性考核50%）和结果性考试（50%）相结合的考核方式。教师也可以适当调整各部分考核内容的比例。最终成绩按百分制给出，60分为及格。

过程性考核（40%）：由考勤和其中考试成绩构成（表4）；结果性考试（50%）：

考试形式为开卷考试（表4）。

**表4 课程考核、目标及毕业要求指标点对应表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **平时成绩（30%）** | | | | **课外作业成绩（20%）** | **期末开卷考试成绩（50%）** | | | **合计** |
| **出勤率** | **课堂表现** | **课堂笔记** | **课堂测验** | **简答题** | **问题分析题** | **论述题** |
| 课程目标1 | 6-1 | 2 | 1 |  | 3 | 5 | 5 |  |  | 16 |
| 课程目标2 | 11-1 | 2 | 1 |  | 3 | 5 | 5 |  |  | 16 |
| 课程目标3 | 11-2 | 2 | 1 |  | 6 | 5 |  | 4 | 20 | 38 |
| 课程目标4 | 11-3 | 2 | 1 |  | 6 | 5 |  | 6 | 10 | 30 |

注：表中期末考试部分为考试题型及对应课程达成目标参考比例，授课教师可根据学生具体情况适当调整。

七、课程评价与持续改进

**1．课程评价**

课程教学结束后进行评价。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：根据教学结束后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

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：王超勇

审定者：周效志

批准者：刘志新

课程编号：M05589

《空间分析与建模》课程教学质量标准

16学时（课内学时）1.0学分

空间分析与建模（Spatial Analysis and Modeling）是一门专业选修课程；其先修课程是地理信息系统、地学数据采集与处理；适用资源勘查工程、地球信息科学与技术等专业；该课程主要讲述空间分析与建模基础、空间量测与表达变换、空间几何关系分析、空间统计分析、地形可视化分析、空间数据挖掘、空间智能计算，以及利用相关知识进行空间分析解决地球科学问题的技能；通过该课程的学习，使学生熟练掌握利用地理信息系统软件进行空间分析和地理建模的技能，使相关学科的学生深化对空间分析基础知识和功能的理解，并培养学生应用所学空间分析技能解决实际地理问题的能力，为将空间分析用于资源勘查工程等领域打好基础。本课程注重理论与实践相结合，对培养学生空间和时间的科学思维，增强实践动手能力，提高学生的综合素质有重要作用，并为学习后续课程奠定基础。

一、课程目标

**1．教学总目标**

本课程的教学目标是以课程内容为主题，使学生了解空间分析与建模方法的概念和方法体系，掌握各种空间分析的原理和算法，熟练利用空间分析方法解决实际的地理问题，初步具备开发和利用地理模型的能力，了解空间分析与建模工作的技术前沿及发展趋势，以“时间追忆，空间再现，传统回归”文化自信为底气，树立勇攀科学技术高峰的四个自信，形成新时代好青年的强大精神动力，能满足地球信息科学领域空间数据分析与建模的需求，达到所学专业队毕业生知识结构要求和解决实际问题能力要求的培养目标。

**2．教学分目标**

**教学分目标：**能够运用地球空间科学来分析空间问题；辨别地球空间问题的要素、重构空间问题的原因、影响和规律，塑造空间问题求解的逻辑和思维。

教学目标1：

利用工程基础和专业知识，掌握空间分析方法解决以地球问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。（支撑本专业毕业要求1-3）

教学目标2：

能够应用所掌握的空间信息科学、工程理论和方法分析地球科学问题；辨别不同的空间分析与建模方法适用的地球科学与工程技术问题，重构问题的原因、影响和规律。（支撑本专业毕业要求7-3）

教学目标3：

课程教学过程中通过典型实例的引入等方法，贯穿“爱自己、爱他人、爱学校、爱祖国”递进式价值教育理念，实现社会主义核心价值观、中华民族优秀传统文化教育与空间分析课程教学的全过程融合，培学生形成“爱国、敬业、诚信、友善”的良好的GIS科学精神与价值取向。正确认识专业特色，树立专业自信，并建立保护地球的现代科学意识。从而使学生对地球空间问题求解过程了解，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，支撑本专业毕业要求7-3、9-1）。

**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 | 1-3：利用工程基础和专业知识，掌握空间分析方法解决以地球问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。 |
| 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空间分析与建模实践的可持续性，评价空间分析可能对人类和环境形成的预警和保护。 |
| 课程目标3 | 7-3：能够站在环境保护和可持续发展的角度思考空间分析与建模实践的可持续性，评价空间分析可能对人类和环境形成的预警和保护。  9-1：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、课程内容、要求及学时分配

1 绪论（2学时）

1）教学目标

掌握空间分析和地理模型的概念、构建原则、功能分类，了解国内空间分析建模的学术流派，了解空间分析与建模发展概况和相关学科，掌握空间分析的定义、研究内容和功能分类。（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）空间分析与建模；（2）空间分析；（3）地理模型。

3）重点和难点

空间分析方法及地理模型的构建原则，空间分析的研究内容和功能分类依据和体系。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：搜索并查阅国内外期刊论文，搜索整理空间分析方法分类体系。

2 空间量测与表达变换分析（4学时）

1）教学目标

掌握空间量测的空间维度、分数维度和属性数据的量测尺度，了解点、线和区域模式的空间分布，空间数据格式转换及元数据，尺度转换方法；坐标系转换与地图投影转换，了解位置、中心、重心、距离等空间集合量度；方向、曲率和弯曲度等空间形状度量。（支撑课程目标1、3）。

2）教学内容

（1）空间量测维度；（2）空间数据表达；（2）空间表达变换。

3）重点和难点

空间表达变换的数据格式转换、坐标系统转换、图形表达转换。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业针对地球空间实体采用点、线和面等空间实体进行抽象和表达。

3 基础空间分析（6学时）

1）教学目标

掌握矢量、栅格的叠置分析；缓冲区建立和实现的基本算法；网络分析概念和分析方法；栅格数据聚类、追踪和窗口分析；了解邻近度分析与缓冲区分析的异同；栅格数据的多层面复合叠置分析。（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）叠置分析；（2）邻近度分析；（3）网络分析。

3）重点和难点

缓冲区矢量构建方法，泰森多边形构建方法，最佳路径算法。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：以川藏铁路沿线地质灾害特征、分布和影响分析，利用基础空间分析方法，比如缓冲区、网络分析等开展分析。

4 数字地形及可视化分析（4学时）

1）教学目标

掌握数字高程模型的表示、构建、分类与转换；地形基本因子分析与特征提取；剖面和通视分析；水文分析，了解三维景观分析。（支撑课程目标2、3）。

2）教学内容

（1）数字地形模型；（2）地形可视化分析；（3）三位景观分析。

3）重点和难点

基础地形因子分析、流域水文分析、三维景观分析。

4）教学方法

（1）采用讲授法和案例法教学方式；

（2）课后作业：分析川藏铁路沿线的复杂地形地貌情况，下载获取数字地形模型数据，并通过专用软件进行可视化模型和分析。

三、课程思政设计

**1．思想政治教育融合点**

坚持以地学时空问题求解为导向，通过讲解、谈论等过程将历史文化事件的时间和空间进行呈现和链接，构建面向空间分析的历史文化事件案例库，建设空间分析与建模课程网站和课程资源库，采用课堂讲解与线上案例库并重进行的实施方式，渗透中国优秀传统道德文化；在学生掌握基本原理的基础上，培养对专业理论深入钻研的习惯，强化精益求精的工匠精神，做到理论与实践相结合，学以致用，全面提升分析、解决问题的综合能力；在实验的组织中，以项目组织实验，培养“爱他人”的团队协作精神；

**2．教育教学方法**

主要采用讲解法、谈论法、读书指导法、实验法等教育教学方法。

**3．实施途径**

坚持以地学时空问题求解为导向，通过讲解、谈论等过程将历史文化事件的时间和空间进行呈现和链接，构建面向空间分析的历史文化事件案例库，建设空间分析与建模课程网站和课程资源库，采用课堂讲解与线上案例库并重进行的实施方式，渗透中国优秀传统道德文化；在实验的组织中，以项目组织实验；在课程考核中将思政内容作为重要评价环节，把传统文化底蕴和学术道德和学术伦理纳入考核评价体系。

四、师资队伍

课程负责人：具有地图学与地理信息系统、地球信息科学、制图学与地理信息工程等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：具有地图学与地理信息系统、地球信息科学、地质资源与地质工程等专业硕士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

**1．建议教材**

1）空间分析与建模，杨慧，第一版，清华大学出版社，2013．

**2．教学参考书**

1）GIS空间分析原理与方法，刘湘南，黄方，王平，第二版，科学出版社，2008．

2）ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程，汤国安，杨昕，科学出版社，2006．

3）空间分析建模与原理，朱长青，史文中，科学出版社，2006．

六、教学组织

**1．教学构思**

本课程作为是一门实践应用性比较强的课程，学生已经初步具备的一定的资源勘查、地质工程和地球信息科学专业的基本思维和专业素养，在教学构思上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，让学生充分利用所学的地理信息系统知识与技能，更多、更积极地参与教学和实践活动中，以综合培养分析问题、解决问题的能力和创新能力。在教学内容上让学生能完整掌握空间分析与建模技能，教学中需要授课教师积极融入学科发展前沿知识和教师自身的科研成果。

**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。课程教学融合课程讲授与实验教学的方式开展，教学方法注重启发式教学，引导学生学会利用学术搜索工具开展课外著作和论文阅读，并通过实验教学鼓励学生综合地理信息系统软件实现空间数据分析功能等实验内容，综合运用空间分析与建模技能提升学生综合能力的培养与训练，以夯实学生对专业知识的掌握、拓展学生对专业内容和相关工作的了解。

**3．教学场地与设施**

课堂教学需要多媒体教室，实验课程需要计算机实验室。

**4．教学服务**

教师除组织课堂教学外，还针对于空间分析与建模相关研究内容为学生提供一定的机房实验，让学生了解当前地理信息系统软件所具备的空间分析功能，实验以学生所开发的空间分析与建模为主题指导学生设计相关设计报告与开发文档，还会通过固定时间、地点答疑、网络随时答疑等方式解答学生的各类问题。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。作业全部批阅，并及时反馈给学生。

七、课程考核

**1．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，由平时成绩（含出勤及平时表现）、作业和期末考试成绩等多方面综合决定课程最终成绩。平时成绩占总成绩20%，作业成绩占20%，期末考试成绩占60%。

最终成绩按百分制给出，60分为及格。

**2．考核内容及要求**

本课程为闭卷考试。主要考核方式有：期末考试、作业及课内实验等。考核内容及分值分配如表2所示。

**表2 考核内容及分值分配表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **教学内容** | | **分值** | **课程目标** | **毕业要求内涵观察点** | **总分值** |
| 期末考试60% | 第1章 | 绪论 | 0-10 | 目标1、3 | 1-3、7-3、9-1 | 100分 |
| 第2章 | 空间量测与表达变换分析 | 15-30 | 目标1、2 | 1-3 |
| 第3章 | 基础空间分析 | 15-30 | 目标1、2 | 1-3 |
| 第4章 | 数字地形及可视化分析 | 15-30 | 目标1、2 | 1-3 |
| 作业 | 1 | 空间分析方法分类体系 | 25 | 目标3 | 7-3、9-1 | 100分 |
| 2 | 地球实体空间表达 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 3 | 川藏铁路地质灾害空间分析 | 25 | 目标1 | 1-3 |
| 4 | 川藏铁路三维地形模型 | 25 | 目标3 | 7-3、9-1 |

**3．成绩评定**

（1）平时作业

作业成绩为5级分制（优、良、中、及格、不及格），作业成绩最终折算为10%。作业要求学生独立完成，内容应包括空间分析方法分类体系、地球实体空间表达、川藏铁路地质灾害空间分析及三维地形模型等，应体现爱国、爱校、爱专业的热情，正确认识专业特色，树立专业自信并建立合理保护地质环境的现代地球科学意识。由任课教师根据作业量规表中的考核标准进行评分，如表3所示。

**表3 《空间分析与建模》平时作业量规表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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、7-3、9-1 | 1、4 | 10 | 过程评价作业 | 作业完成过程中，能够主动查阅相关文献，作业中能够充分考虑所学的地球信息科学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现优秀，能有自己对空间分析解决地球空间问题的体会和理解、书写工整。 | 作业完成过程中，能查阅相关文献，作业中能够考虑所学的地球信息科学基础理论和基本方法技能等，作业内容完整，在完成作业过程中表现良好，能完整的完成作业的内容，书写工整。 | 作业完成过程中，查阅相关文献能力一般，在完成作业过程中部分内容需在组内其他成员的帮助下完成，作业内容完整，书写一般。 | 作业完成过程中，能根据教程内容完成，在完成作业过程中所有内容需在组内其他成员的帮助下完成全部作业内容，作业内容完整，书写不认真。 | 无法按要求完成作业的全部内容，在组内其他成员的帮助下也无法完成作业，作业内容不完整，书写不认真。 |

（2）期末考试

采用闭卷考试形式进行，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。课程考试学校教务处统一安排整个流程。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。

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）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）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：对期末考试试卷进行分析，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

本课程教学质量标准也适用于全校其他非资源勘查工程本科专业。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。其他专业运用此标准时教学内容可以结合目前国家正在从事的空间分析与建模工作的相关理论前沿、学科研究热点、工程难点等问题，引导学生对科学问题和工程实践的探索与思考。

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 慧

审定者：汪吉林

批准者：刘志新