

Trường Đại học Bách Khoa -
ĐHQG Tp.HCM
Khoa: Khoa Kỹ thuật Địa chất và
Dầu khí
Khoa/Bộ môn quản lý MH:
Khoan Và Khai Thác Dầu Khí

Tp.HCM, ngày tháng
năm

Đề cương môn học Sau đại học

ĐỊA THỐNG KÊ (GEOSTATISTICS)

Mã số MH: GE5077

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-----------|-----|-----------|-----|-----------|----------------|----------|-----|--|---------|-----------|
| Số tín chỉ: | Tc (LT,BT&TH.Tự Học): 3 | | | | | | ECTS: 6 | | | | | |
| Số tiết | -Tổng: | 69 | LT: | 30 | BT: | 12 | TH: | 0 | ĐA: | | BTL/TL: | 27 |
| Đánh giá: | Kiểm tra tại lớp: | | | 20% | | | | | | | | |
| | Đồ án: | | | 30% | | | | | | | | |
| | Thi cuối kỳ: | | | 50% | | | | | | | | |
| - Môn tiên quyết: | | | | | | | | | | | | |
| - Môn học trước: | | | | | | | | | | | | |
| - Môn song hành: | | | | | | | | | | | | |
| - CTĐT ngành (Mã ngành): | Kỹ Thuật Dầu Khí (8520604), Kỹ Thuật Địa Chất (8520501) | | | | | | | | | | | |
| - Ghi chú khác: | | | | | | | | | | | | |

1. Mục tiêu môn học:

Địa thống kê là môn học bao gồm các công cụ toán học được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực khoa học địa chất. Mục tiêu của địa thống kê là tìm ra mối tương quan không gian của dữ liệu và nội suy nơi dữ liệu chưa có. Địa thống kê được ứng dụng đa dạng trong các ngành như địa chất khai thác mỏ, địa chất dầu khí, địa hóa học, địa chất thủy văn, thủy văn, đất ô nhiễm đặc trưng, khí tượng, hải dương học, và nông nghiệp.

Môn học sẽ giới thiệu cho sinh viên các kiến thức lý thuyết cốt lõi của địa thống kê. Dựa vào các nghiên cứu, trường hợp cụ thể sẽ cung cấp các kiến thức, ứng dụng và làm nổi bật sự cần thiết của kiến thức/thông số địa chất vào mô hình toán học/ mô hình số. Các công cụ của toán thống kê cơ bản, variogram và phương pháp dự báo/ước lượng sẽ được giới thiệu trong khóa học.

Aims:

Geostatistics is a collection of mathematical tools, widely used in every branch of geosciences. It is used to understand the spatial correlation of data, and interpolate where data is missing. Its applications can be as diverse as mining geology, petroleum geology, geochemistry, hydrogeology, hydrology, soil pollution characterisation, meteorology, oceanography, and agriculture. This course will introduce students to the core theoretical knowledge of geostatistics. Hands-on case studies will provide an understanding of its applications and highlight the necessity of translating geo-knowledge into a mathematical/numerical model. Tools such as basic statistics, variography and estimation methods will be covered during the course.

2. Nội dung tóm tắt môn học:

Nội dung môn học chủ yếu trình bày về các biến không gian, định lượng dự báo, định lượng sai số, nguyên lý của địa thống kê. Sau khi kết thúc khóa học, sinh viên có các kiến thức sau

Hiểu được qui trình xây dựng mô hình địa chất.

Phân biệt các phương pháp dự báo xác định và bất định trong xây dựng mô hình địa chất.

Hiểu các khái niệm về thống kê trong địa chất, biến không gian và sự quan hệ tới các thông số địa chất, cơ học địa chất và môi trường.

Tính toán các variogram cho các mô hình địa thống kê 1D, 2 D.

Lựa chọn các mô hình variogram phù hợp và minh giải các thông số mô hình.

Tính toán các dự báo thông số địa chất. Thiết lập và giải các phương trình Kriging.

Course outline:

Geostatistical Study Workflow

Univariate and Multivariate Statistical Methods

Exploratory Data Analysis and Spatial Modeling: The variogram – calculation, interpretation, linking variogram behaviour with physical causes (geology, sampling).

Deterministic and Geostatistical Estimation: Quantifying the criteria for estimation sources of errors in estimation, fundamental basis of the geostatistical approach, mean and variance of the geostatistical approach, mean and variance of the estimation error.

3. Tài liệu học tập:

Sách giáo trình (Textbooks)

[1] Kelkar M., Perez G., (2002): Applied Geostatistics for Reservoir Characterization. Society of Petroleum Engineers, Texas.[

[2] Geostatistics with Applications in Earth Sciences 2nd ed. 2009 Edition by D.D. Sarma

Tài liệu tham khảo (References)

[3] Geostatistics for Environmental Scientists, Second Edition; Richard Webster Rothamsted Research, UK; Margaret A. Oliver University of Reading, UK

4. Các hiểu biết, các kỹ năng cần đạt được sau khi học môn học:

| STT | Chuẩn đầu ra môn học (CDRMH) | Công cụ đánh giá CDRMH | Đóng góp CDR Chương trình (CDRCT) | | |
|---------|---|------------------------|-----------------------------------|------------|-----|
| | | | Ứng dụng | Nghiên cứu | |
| CDRMH.1 | Hiểu các khái niệm về biến không gian và sự quan hệ tới các thông số địa chất, cơ học địa chất và môi trường. | Kiểm tra tại lớp | | a | 1.2 |

| | Chuẩn đầu ra của chương trình (CĐRCT) | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH) | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k |
| CĐRMH.4 | | | | | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CĐRMH.5 | | | | | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CĐRMH.6 | | | | | | | | | | | |

Bảng ánh xạ chuẩn đầu ra môn học và chuẩn đầu ra chương trình nghiên cứu:

| | Chuẩn đầu ra của chương trình (CĐRCT) | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|---|---|---|
| Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH) | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k |
| CĐRMH.1 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| CĐRMH.2 | | | | | | | | | | | |
| CĐRMH.3 | | | | | | | | | | | |
| CĐRMH.4 | | | | | | | | | | | |
| CĐRMH.5 | | | | | | | | | | | |
| CĐRMH.6 | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |

5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học:

Điểm tổng kết môn học được đánh giá xuyên suốt quá trình học. Điểm đánh giá chi tiết:

Kiểm tra 20%

Bài tập lớn: 30%

Thi: 50%

Sinh viên được yêu cầu phải tham dự giờ giảng trên lớp ít nhất 70% (số lần được điểm danh chuyên cần). Ngoài ra, sinh viên phải hoàn thành tất cả bài tập về nhà đúng hạn cũng như thực hiện đầy đủ các phần thuyết trình của nhóm. Phần bài tập dùng để cộng điểm cho sinh viên, số lượng bài tập tùy theo Cán bộ giảng dạy.

Điểm tổng kết môn học được đánh giá xuyên suốt quá trình học. Điểm đánh giá chi tiết:

Kiểm tra 20%

Bài tập lớn: 30%

Thi: 50%

Sinh viên được yêu cầu phải tham dự giờ giảng trên lớp ít nhất 70% (số lần được điểm danh chuyên cần). Ngoài ra, sinh viên phải hoàn thành tất cả bài tập về nhà đúng hạn cũng như thực hiện đầy đủ các phần thuyết trình của nhóm. Phần bài tập dùng để cộng điểm cho sinh viên, số lượng bài tập tùy theo Cán bộ giảng dạy.

Learning strategies & Assessment Scheme:

6. Nội dung chi tiết:

| Tuần/ Buổi | Chủ đề (chương) | Nội dung | Chuẩn đầu ra môn học | Tài liệu |
|---------------|--|--|----------------------|----------|
| 1 | Giới thiệu môn học | Mục tiêu môn học Tổng quan về địa thống kê | CĐRMH.1 | |
| 2-3 | Các đặc trưng của vỉa dầu khí và dữ liệu địa chất trình xây dựng mô hình địa chất 3 D | Sự phức tạp được thăm dò Luôn tuân theo qui luật Các dạng dữ liệu địa chất Các bước xây dựng mô hình | CĐRMH.2 | |

| Tuần/ Buổi | Chủ đề (chương) | Nội dung | Chuẩn đầu ra môn học | Tài liệu |
|---------------|---|---|-------------------------|----------|
| 4-5-6 | Tổng quan lý thuyết thống kê đơn biến, đa biến | Tổng quan thống kê đơn biến ứng dụng trong xử lý số liệu địa chất, dầu khí Tổng quan thống kê đa biến ứng dụng trong xử lý số liệu địa chất, dầu khí Bài tập thống kê đơn biến, đa biến | CĐRMH.3, CĐRMH.4 | |
| 6-7 | Phân tích dữ liệu thăm dò và mô hình không gian của dữ liệu. | Phân tích dữ liệu thăm dò Mô hình xác định Mô hình bất định Khái niệm về ổn định Tính toán Variogram thực nghiệm Mô hình Variogram Ảnh hưởng của các thông số biểu đồ Variogram Chuyển đổi và trọng số của dữ liệu không gian. Bài tập chương 4 | CĐRMH.2, CĐRMH.3 | |
| 8-9 | Các phương dự báo truyền thống Các phương pháp dự báo bằng kỹ thuật địa thống kê | Các qui trình dự báo các thông số địa chất- Phương pháp truyền thống Phương pháp tam giác, phương pháp đa thức, phương pháp trung bình hóa, phương pháp nghịch đảo khoảng cách- Phương pháp địa thống kê Phương pháp Kriging thường, Phương pháp Kriging đơn giản, Phương pháp Co-Kriging Kiểm định mô hình Bài tập | CĐRMH.3, CĐRMH.5 | |
| 10 | Mô phỏng ngẫu nhiên | So sánh dự báo bằng Kriging và dự báo bằng mô phỏng ngẫu nhiên Mô phỏng SGS Mô phỏng ISM Mô phỏng Boolean | CĐRMH.5 | |
| 11 | Ứng dụng Địa thống kê 1 | Ứng dụng mô hình địa thống kê trong nghiên cứu mô phỏng vỉa tích hợp, Vĩa Bahariya, Ai Cập | CĐRMH.2 | |
| 12 | Ví dụ minh họa 2 | Nghiên cứu vỉa tích hợp cho thành hệ Misoa, Tầng Eocene sớm (C4, C5). Hồ Maracaibo, Venezuela | CĐRMH.6 | |
| 13-14 -15 | Báo cáo chuyên đề | Học viên báo cáo trước giảng viên dự án nghiên cứu. | CĐRMH.6 | |

7. Giảng viên tham gia giảng dạy:

CBGD
chính:

TS.
Tạ
Quốc
Dũng

CBGD
tham
gia:

TS.
Kiều
Lê
Thủy
Chung

**XÁC NHẬN
CỦA HỘI
ĐỒNG XÂY
DỰNG
CHƯƠNG
TRÌNH ĐÀO
TẠO VÀ KHOA**

*Tp. Hồ Chí
Minh, ngày
..... tháng
..... năm*

.....
**GIẢNG
VIÊN
LẬP ĐỀ
CƯƠNG**

**TS. Tạ
Quốc
Dũng**