

Анотація дисципліни

Назва – КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ГЕОЛОГІЇ

Лектор – Ірина Миколаївна САМЧУК доц. кафедри фундаментальної та прикладної геології, к.геол.н.

Курс, семестр – 3 курс, 6 семестр

Загальна кількість академічних годин – 120

Кількість кредитів: 4

Попередні умови для вивчення: загальна геологія.

Опис дисципліни: Мета навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання в геології» полягає у формуванні у студентів первинних навичок моделювання геологічної будови родовищ за допомогою комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення.

Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань та практичних навичок щодо застосування специфічного геологічного програмного забезпечення, набуття вмінь будувати моделі родовищ та проведення попередньої оцінки перспективних ресурсів корисних копалин за допомогою програмного забезпечення.

Програма складається з трьох змістовних модулів, які включають 25 тем:

Вступ. ГІС та ГГІС. Принципи роботи.

Вступ до геоінформаційних систем (ГІС) та геолого-геофізичних інформаційних систем (ГГІС). Основні принципи роботи з просторовими даними, їх обробка, аналіз та візуалізація.

Тема 1 Структура даних та теоретичні засади ГІС

Опис основних компонентів інтерфейсу ArcGIS, робочого середовища, панелей інструментів та навігації.

Розділ 1. ГІС на прикладі пакету програмного забезпечення ESRI ArcGIS

Тема 2. Огляд інтерфейсу користувача ArcGIS.

Опис основних компонентів інтерфейсу ArcGIS, робочого середовища, панелей інструментів та навігації.

Тема 3. Обробка растрового зображення.

Методи роботи з растровими зображеннями: обрізка, масштабування, корекція кольору та геоприв'язка.

Тема 4. Атрибутивні таблиці.

Створення, редагування та аналіз атрибутивних таблиць для зберігання інформації про об'єкти на карті.

Тема 5. Трасування штатними та зовнішніми програмами растрового зображення.

Інструменти для векторизації растрових зображень у ArcGIS та використання зовнішніх програм.

Тема 6. Створення баз даних та робота з ними.

Процес створення баз географічних даних, заповнення атрибутів та управління просторовими об'єктами.

Тема 7. Візуалізація та експорт отриманих даних.

Створення тематичних карт, їх оформлення для публікації, експорт у різні формати.

Розділ 2. ГГІС на прикладі пакету програмного забезпечення Schlumberger Petrel.

Тема 8. Огляд інтерфейсу користувача Petrel.

Основи роботи з інтерфейсом Petrel: панелі інструментів, менеджери даних та візуалізація.

Тема 9. Імпорт даних та контроль їх якості.

Завантаження геологічних та геофізичних даних, перевірка на відповідність формату та цілісність.

Тема 10. Редагування вхідних даних.

Процес корекції даних, виправлення помилок та адаптація до моделі.

Тема 11 Візуалізація каротажних діаграм та кореляція свердловин.

Побудова та аналіз каротажних діаграм, встановлення кореляцій між свердловинами.

Тема 12 Моделювання розломів.

Визначення та побудова геометрії розломів у пластах.

Тема 13. Pillar Gridding.

Створення сітки для подальшого моделювання структур та властивостей пластів.

Тема 14. Створення горизонтів.

Методи інтерпретації та побудови горизонтів для геологічних моделей.

Тема 15. Розбивка на зони та шари. Глибинне перетворення.

Поділ моделі на зони та шари, врахування глибинних змін у геології.

Тема 16. Моделювання геометричних властивостей.

Аналіз і моделювання товщини пластів, нахилів, структурних форм.

Тема17. Моделювання фацій.

Побудова моделей розподілу фацій для визначення колекторських властивостей пластів.

Тема 18. Петрофізичне моделювання.

Моделювання фізичних властивостей порід, таких як пористість, проникність, водонасиченість.

Тема 19. Підрахунок запасів. Створення контактів між флюїдами.

Оцінка запасів вуглеводнів у пластах та визначення рівнів контактів між флюїдами (газ/нафта/вода).

Тема 20. Проектування свердловин.

Планування траскторії та оптимізація розташування свердловин у моделі.

Тема 21. Створення карт та розрізів для друку.

Генерація карт і геологічних розрізів з подальшим оформленням для друку.

Розділ 3 Каротажні діаграми та робота з ними за допомогою програмного забезпечення «Каротаж софт» ОПИУМ (ОПеративная Інтерпретація Управляючими Модулями) та Карпати.

Тема 22. Імпорт та експорт даних.

Процес завантаження та збереження даних у програмі «Каротаж софт»

Тема 23. Криві

Аналіз кривих каротажу: електричний, акустичний, гамма-каротаж та інші.

Тема 24. Літологічна колонка

Побудова та аналіз літологічних колонок на основі каротажних даних.

Тема 25. Цифрування каротажних діаграм.

Перетворення каротажних діаграм у цифровий формат для подальшого аналізу.

Форми та методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький, дискусійний.

Лекції на час воєнного стану в Україні проводяться дистанційно у форматі відеоконференції платформи ZOOM. Студентам надаються запитання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття проходять в дистанційній формі. Всі матеріали і навчально-методичний комплекс представлені у середовищі LMS Moodle. Консультації індивідуальні та групові відбуваються дистанційно синхронно та асинхронно (з використанням месенджерів Viber, Telegram, платформи ZOOM, Moodle, електронної пошти тощо). Практичні роботи виправлені, охайно оформлені, студенти надсилають у LMS Moodle.

Форми організації контролю знань, система оцінювання: Передбачені методи контролю: теоретичний захист практичних робіт, участь в дискусіях під час лекційних та практичних занять, самоконтроль, перевірка знань здійснюється в LMS платформі Moodle - з автентифікацією здобувача у режимі відеоконференції. Реєстрація (допуск до складання) учасників освітнього процесу, а також обмін підсумковими завданнями та відповідями на них здійснюється винятково з корпоративної електронної пошти Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна із забезпеченням академічної доброчесності.

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни, конспект лекцій (рукопис), підручники та навчальні посібники з окремих розділів курсу, індивідуальні варіанти завдань для студентів; запитання з курсу, тести, відеолекції.

Мова викладання – українська.

Список рекомендованої літератури:

Основна література

1. Панасюк А.В., Лисенко А.В. Методичні вказівки до теоретичного, практичного та самостійного вивчення предмету «Геоінформаційні системи в маркшейдерії» для студентів гірничоекологічного факультету спеціальності “Маркшейдерська справа” (денної та заочної форм навчання). – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 12 с.
2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навчальний посібник/ За заг. ред. О.О. Світличного. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 295 с.
3. Продайвода Г.Т., Вижва С.А., Безродна І.М., Продайвода Т.Г. Геофізичні методи оцінки продуктивності колекторів нафти і газу. К.: ВПЦ «Київськ. Ун-т», 2011-367 с.
4. Продайвода Г.Т., Вижва С.А., Безродний Д.А., Безродна І.М. Акустичний текстурний аналіз тектонофацій метаморфічних порід Криворіжжя. К.: ВПЦ «Київськ. унт», 2011.-368 с.
5. Hampson D. Post-stack seismic modeling, processing, and inversion: STRATA software documentation / D. Hampson, B. H. Russell // Hampson-Russell Software Services Ltd. – 1992.
6. Russell B. H. The application of multivariate statistics and neural networks to the prediction of reservoir parameters using seismic attributes : PhD thesis / Brian Henderson Russell. – Calgary, 2004. – 367 p.
7. Sheriff R. E. Factors affecting seismic amplitudes / R. E. Sheriff // Geophysical Prospecting. – 1975. – v. 23. – P. 125–138.

Інтернет ресурси

1. <http://www.esri.com/>
2. <http://www.slb.com/>
3. <http://www.opium.com.ua/>
4. <https://classroom.google.com/c/NDYwMzEwMzE5MTU2?cjc=c566qz5>
5. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLoTBTXBELMdhjht3NCxcFj4VO4DPu-Af2>
6. <https://youtube.com/playlist?list=PLfP93LkJfBxtWbHtyHTz9TuN7GmT-3vyO&si=xD7s5UTGHX5dtDXM>