Областное государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Томский политехнический техникум»



**Методическая разработка урока по дисциплине «Информатика» с использованием методики направляющего текста**

**Организация расчетов по специальности в Excel.**

**Расчет основных характеристик пластово-сводовой залежи**

для специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Преподаватель Рязанова Г.М.

Томск 2015

**План открытого урока**

**Дисциплина:** ЕН.03 Информатика

**Специальность:** 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

**Группа:** 215 Р2

**Тип урока:** Урок изучения нового материала

**Вид урока:** Практическая работа

**Используемые СОТ (современные образовательные технологии):** информационно-коммуникационные технологии, методика направляющего текста, работа с интерактивным on-line тренажером.

**Тема программы:** Технология обработки числовой информации в электронных таблицах

**Тема урока:** Организация расчетов по специальности. Расчет основных характеристик пластово-сводовой залежи.

**Материально-дидактическое оснащение урока:**

1. Направляющий текст (Л-1)

2. Информационные листы (Л-2, Л-3, Л-4)

3. Блок заданий, использованных в мини-тренажерах (Л-5)

4. Эталон «Таблица расчетов характеристик залежи» (Л-6)

5. Эталон «График профильного разреза» (Л-7)

6. Оценочный лист (Л-8)

7. Компьютеры с выходом в Интернет, проектор

8. Учебный интерактивный мини-тренажер

9. Программное обеспечение – электронные таблицы Excel, программа создания презентация PowerPoint, геоинформационная система Surfer

10. Презентация по теме урока

**Цель:**

1. Образовательная

1.1. Сформировать у студентов понятие о пластово-сводовой залежи и ее основных характеристиках.

1.2. Обучить студентов выполнять расчеты и строить график профессиональной направленности в Excel.

2. Развивающая

2.1. К концу занятия каждый обучающийся должен уметь

* рассчитывать в Excel основные характеристики пластово-сводовой залежи;
* строить график профильного разреза.

2.2. В ходе урока способствовать развитию у обучающихся

* умения самостоятельно работать с информацией;
* умения составлять план действий при выполнении задания;

3. Воспитательная

В ходе урока содействовать воспитанию у обучающихся

* формирования культуры труда;
* внимательности;
* самостоятельности;
* умения работать в группе;
* формирования интереса к специальности.

**Технологическая карта урока**

| **Этап урока** | **Цель этапа** | **Время, мин.** | **Содержание деятельности преподавателя** | **Содержание деятельности студента** | **Формы деятельности** | **Методы обучения** | **Средства обучения** | **Измерители** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Органи-зационный момент | Проверка готовности обучающихся к уроку | 2 | Проверяет явку и готовность, выдает дидактические материалы | Готовится к получению задания, визуальный контроль своего рабочего места | Фронтальная |  | ПК | Экспертное наблюдения за учащимися |
| 2. Знаком-ство с заданием | Мотивировать учащихся на активизацию познавательной деятельности. Воспринять и осмыслить задание. | 6 | В формате презентации: сообщает тему, цели занятия. Мотивирует учащихся на изучение нового материала. Знакомит с заданием, инструктирует обучающихся по работе с направляющим текстом. | Получение информации по теме, знакомство с направляющим текстом, осмысление задания. | Фронтальная | Монолог, беседа | ПК, проектор. Презента-ция, направляющий текст (Л-1) | Экспертное наблюдения за учащимися |
| 3. Теорети-ческая работа | Знать основные понятия о пластово-сводовой залежи, ориентироваться в формулах расчета эффективного объема и запасов по залежи, ориентироваться в применяемых обозначениях и единицах измерения. | 8 | Консультирует | Работает с информационными листами, усваивает новую информацию. | Индивидуаль-ная | Самостоя-тельная работа | Информа-ционные листы (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4) | Экспертное наблюдения за учащимися |
| 4. Закрепление уровня усвоения теоретических знаний | Закрепить полноту и правильность усвоения информации. | 8 | Консультирует | Работает с интерактивным on-line тренажером, в котором предлагается выполнить задания на соответствие из общей массы понятий и формул, адрес сайта <http://LearningApps.org/watch?v=pjk4acfp301> | Индивидуаль-ная | Самостоя-тельная работа | ПК, Интернет, информа-ционные листы (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4, Л-5) | Экспертное наблюдения за учащимися, блок заданий (Л-5) |
| 5. Плани-рование | Уметь рационально организовать работу по выполнению задания. Уметь выбирать оптимальный план действий и работать в группе. | 5 | Консультирует | Обсуждают и составляют план действий. | Групповая | Дискуссия | ПК, Excel, информа-ционные листы (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4, Л-5) | Экспертное наблюдения за учащимися |
| 6.Выполне-ние | Уметь рассчитывать основные характеристики залежи, строить график профильного разреза | 48 | Консультирует | Выполняют практическое задание | Групповая | Практи-ческая работа | ПК, Excel, информа-ционные листы (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4, Л-5) | Экспертное наблюдения за учащимися |
| 7. Контроль и оценка | Уметь проверить и оценить результаты своей работы | 10 | Консультирует | Проверяют и оценивают результаты своей работы | Групповая | Дискус-сия, самооцен-ка | ПК, Excel, информа-ционные листы (Л-1, Л-2, Л-3, Л-4, Л-5) | Эталоны (Л-6, Л-7), оценочный лист (Л-8) |
| 8. Заклю-чение | Завершение занятия | 3 | Подводит итоги | Подводят итоги вместе с преподавателем | Монолог, фронтальная | Монолог, беседа |  |  |

**Содержание урока**

1. Организационный момент (2 мин);

2. Сообщение темы занятия, цели, плана работы. Знакомство с заданием (6 мин);

3. Теоретическая работа (8 мин);

4. Закрепление уровня усвоения теоретических знаний (8 мин);

5. Практическая работа студентов. Планирование (5 мин);

6. Практическая работа студентов. Выполнение (48 мин);

7. Контроль и оценка (10 мин);

8. Рефлексия, подведение итогов. Заключение (3 мин).

Приложение

**Методические рекомендации для студентов по выполнению работы**

Л-1

**Направляющий текст**

**Задание**

В ходе разведки и разработки Западно-Колтогорского месторождения были получены геофизические характеристики пластово-сводовой залежи углеводородов по данным 20 скважин. Необходимо определить запас углеводородов по представленным характеристикам залежи. Построить график профильного разреза пластово-сводовой залежи. Ввод исходных данных, расчеты, график следует выполнить в электронных таблицах Excel.

**Информирование**

1. Познакомьтесь с заданием.

2. Изучите информационный материал и исходные данные по залежи (Л-2, Л-3, Л-4).

3. Закрепите полученные знания работой с учебным интерактивным мини-тренажером. Режим on-line, адрес в браузере <http://LearningApps.org/watch?v=pjk4acfp301> (ссылка на рабочем столе ***Тренажер -Залежь***). Эталонные вопросы и ответы приведены в листе Л-5.

**Планирование**

1. Объединитесь в пары.

2. Устно ответьте друг другу на предложенные вопросы по работе в электронных таблицах Excel:

* Как организовать перенос текста в ячейке по словам?
* Где меняется ширина столбца?
* Как сделать надстрочные и подстрочные символы?
* Как выполнить выравнивание заголовков столбов таблицы по середине и по центру?
* Чем отличается в Excel ввод чисел от ввода формул?
* Как выполнить автозаполнение числовыми данными?
* Как выполнить копирование формул?
* Как задать обрамление таблицы?
* Что такое абсолютная ссылка?
* Каким образом работают функции СРЗНАЧ(Е2:Е21); МАКС(B2-$K$2;0)?
* Какие действия нужно выполнить для построения диаграммы?
* Где можно выбрать макет диаграммы с подписями осей и легендой?

3. Обсудите последовательность выполнения задания. Выберите оптимальный вариант (план действий).

**Выполнение**

Выполните задание в соответствии с Вашим планом действий, используя информационные листы Л-2, Л-3, Л-4.

**Контроль и оценка**

1. Выполните контроль своей работы и оцените результат. Используйте эталонные листы Л-6 (Таблица расчетов характеристик залежи), Л-7 (График профильного разреза) и критерии оценки практической работы по организации расчетов по специальности Л-8 (Оценочный лист).

Л-2

**Краткие сведения о пластово-сводовой залежи**

Для нефтяников основным объектом исследования, как правило, является залежь – единичное скопление нефти или газа в земной коре. Одним из видов залежи является пластово-сводовая залежь. Такая залежь представляет собой проницаемый пласт, ограниченный в кровле и подошве практически непроницаемыми породами и изогнутый в форме свода. Нефть или газ заполняют верхнюю ее часть, а нижнюю заполняет пластовая вода. Следует различать термины резервуар, ловушка, залежь. Резервуар – это проницаемый пласт-коллектор (коллектор – собиратель, лат), ограниченный практически непроницаемыми породами. Ловушка – это часть резервуара, в котором существуют условия для накопления и сохранения залежей углеводородов. А залежь – это ловушка, содержащая промышленные количества нефти и газа. Для построения структурных карт коллекторов, профильных разрезов используются геоинформационные системы (ГИС). Схема строения пластово-сводовой залежи приведена на рис. 1.

****

Рисунок 1. Схема строения пластово-сводовой залежи

В нефтегазовой отрасли подсчет запасов углеводородов по залежи производится по формуле:

Q=Vэфн\*m\*Kн\*θ\*ρ (1)

где Vэфн – объем эффективных нефтенасыщенных толщин;

 m – коэффициент открытой пористости[[1]](#footnote-2);

 Kн – коэффициент нефтенасыщенности[[2]](#footnote-3);

 θ – пересчетный коэффициент, учитывающий присутствие в нефти растворенного газа;

 ρ – плотность нефти (значение может быть в диапазоне 710-1040 кг/м3).

Зная расчетные параметры, задачу подсчета запасов можно представить как расчет объема Vэфн.

Vэфн =Vобщ\*Kпес, (2)

где Vобщ – общий объем нефтенасыщенных толщин;

 Kпес – коэффициент песчанистости[[3]](#footnote-4), он характеризует отношение продуктивной толщины пласта к его общей толщине  Кпес=hэф/Нобщ;

 Л-3

**Исходные данные**



 Эти значения нужно внести в любые ячейки под основной таблицей.

Абсолютная отметка ВНК равна -2191,5 м;

пересчетный коэффициент θ=0,81;

плотность нефти ρ=840 кг/м3;

общий объем нефтенасыщенных толщин, по данным, вычисленным в ГИС Surfer, Vобщ=435514842,72367 м3.

Л-4

**Требования и пояснения по организации расчетов и оформлению результатов**

1. Файл с таблицей исходных данных ***Залежь.xlsx*** на рабочем столе.

Шрифт в таблице Times New Roman 12; выравнивание заголовков столбцов (по горизонтали и вертикали) – по центру; обрамление таблицы – все границы (стандартное).

2. В таблицу исходных данных следует добавить столбцы «Общая толщина пласта Нобщ, м», «Коэффициент песчанистости, Кпес», «Относительная отметка подошва, м», «Относительная отметка кровли, м».

3. Для вычисления общей толщины пласта Нобщ следует из значения абсолютной отметки кровли пласта вычесть значение абсолютной отметки подошвы пласта. Общая толщина пласта и коэффициент песчанистости рассчитываются по каждой скважине исследуемой залежи.

4. Относительные отметки (т.е. относительно уровня ВНК) подошвы и кровли рассчитываются также для каждой скважины. Расчет следует организовать следующим образом: из значения абсолютной отметки подошвы (или кровли) отнимается значение уровня ВНК, новое относительное значение подошвы (или кровли) получается положительным; если значение получилось отрицательным, то его нужно обнулить, например, =МАКС(B2-$K$2;0), где B2 – адрес ячейки, содержащей значение абсолютной отметки подошвы, К2 – адрес ячейки, содержащей значение абсолютной отметки ВНК.

*Дальнейшие расчетные формулы можно расположить под основной таблицей*

5. Для нахождения объема эффективных толщин Vэфн в формуле 2 (лист Л-2) следует использовать среднее значение Kпес по данным всех скважин.

6. Аналогичным образом для подсчета запасов углеводородов по залежи Q в формуле 1 (лист Л-2) следует использовать средние значения m, Kн по данным всех скважин.

6. Расчет объема эффективных толщин оформить в следующем формате:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| обозначение= | результат вычисления по формуле | ед.измерения |

например, Vэфн=12345,123м3; аналогично оформить расчет запаса углеводородов, единица измерения – тонны.

7. Для построения графика профильного разреза пластово-сводовой залежи оформить отдельную таблицу в любом свободном месте листа, куда внести данные: № скважины, новые относительные значения кровли, подошвы, имеющие ненулевые значения.

8. По данным второй таблицы построить точечный график с гладкими кривыми. На диаграмме должно быть обязательно: название диаграммы, подписи осей, легенда.

Л-5

**Блок заданий для закрепления учебного материала по теме**

 **«Основные сведения о пластово-сводовой залежи»**

Проверка работы обучающихся на этапе Информирование выполняется с помощью интерактивного on-line тренажера, в котором предлагается выполнить задания на соответствие из общей массы понятий и формул.

Адрес сайта LearningApps.org <http://LearningApps.org/watch?v=pjk4acfp301>

Понятиям поставьте в соответствие определения, выберите верные формулы,

(***правильные ответы выделены полужирным курсивом***).

1. Резервуар – это ***проницаемый пласт-коллектор***.

2. Залежь – это ***ловушка, содержащая промышленные количества нефти и газа***.

3. ВНК – это ***водонефтяной контакт***.

4.  ГИС – это … (выбрать верный ответ)

а) ***геоинформационные системы***

б) геологические системы.

5. Запас углеводородов по залежи (формула) (выбрать верный ответ)

а) ***Vэфн\*m\*Kн\*θ\*ρ***

б) Vэфн\*m\*Kн\*θ.

6. Объем эффективных нефтенасыщенных толщин (формула) (выбрать верный ответ)

а) Vобщ\*Kпес\*θ

б) ***Vобщ\*Kпес***.

7. Плотность нефти составляет … (выбрать верный ответ)

а) ***840 кг/м3***

б) 540 кг/м3.

8. Пересчетный коэффициент – ***учитывает присутствие в нефти растворенного газа***.

9.Коэффициент песчанистости – ***показывает соотношение коллекторов и неколлекторов***.

10. Общая толщина пласта рассчитывается как разница значений… (выбрать верный ответ)

а) ***кровля-подошва***

б) кровля-ВНК.

**Эталон: Таблица расчетов характеристик залежи** Л-6



**Эталон: График профильного разреза** Л-7



**Оценочный лист**  Л-8

ФИО

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Внимательно проверьте свою работу. Заполните таблицу, оценив каждый элемент контроля.

Если элемент выполнен на 70% и более проставьте 1 балл.

Если элемент выполнен на 50% и более (до 70%) проставьте 0,5 балла.

Если элемент выполнен менее чем на 50%, баллы не ставятся.

Подсчитайте общее количество баллов и переведите в пятибалльную систему.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Элементы выполненной работы | Кол-во баллов |
|  | В таблицу исходных данных добавлены требуемые столбцы |  |
|  | Шрифт в таблице Times New Roman 12; выравнивание заголовков столбцов (по горизонтали и вертикали) – по центру; обрамление таблицы – все границы (стандартное) |  |
|  | В таблице верно оформлены заголовки столбцов, введены обозначения показателей |  |
|  | Верно рассчитаны значения общей толщины пласта |  |
|  | Верно рассчитаны значения коэффициента песчанистости |  |
|  | Верно рассчитаны значения относительной отметки подошвы |  |
|  | Верно рассчитаны значения относительной отметки кровли |  |
|  | Верно рассчитаны средние значения Кпес, m, Кн |  |
|  | Верно ведены исходные значения Vобщ, θ, ρ |  |
|  | Верно рассчитано значение Vэфн |  |
|  | Верно рассчитано значение Q |  |
|  | Правильно указаны единицы измерения величин |  |
|  | Правильно занесены данные в таблицу 2 |  |
|  | Правильно построен график |  |
|  | На диаграмме есть подписи осей |  |
|  | На диаграмме есть легенда |  |
|  | На диаграмме есть название графика |  |
|  | **ИТОГО (баллов)** |  |
|  | **Оценка** |  |

Максимальное количество 17 баллов.

Общая оценка складывается переводом общего количества баллов в пятибалльную систему отметки.

|  |  |
| --- | --- |
| Процент результативности (количество набранных баллов) | Качественная оценка уровня подготовки |
| отметка | вербальный аналог |
| (90-100%) 15,5 -17 | 5 | отлично |
| (80-89%) 13,5 -15 | 4 | хорошо |
| (70-79%) 11 - 13 | 3 | удовлетворительно |
| (менее 70 %) менее 11 | 2 | неудовлетворительно |

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов**

1. Гришин В.Н., Панфилова Е.Е., Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2012.
2. Гвоздева В.А., Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2011.
3. Синаторов С.В., Информационные технологии: Задачник. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012.
4. Коноплева И.А., Хохлова О.А., Денисов А.В., Информационные технологии: Электронный учебник. – М.: КНОРУС, 2012.
5. Иванова И.А., Чеканцев В.А., Решение геологических задач с применением программного пакета Surfer: Практикум для выполнения учебно-научных работ. – Изд-во Томского политехнического университета, 2008.
6. Российское образование. Федеральный портал <http://edu.ru/>.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека. <http://window.edu.ru/>.
8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.
10. Сайт учебных интерактивных мини-тенажеров <http://LearningApps.org>.
1. коэффициент открытой пористости зависит от объёма сообщающихся между собой пор в нефтяном пласте [↑](#footnote-ref-2)
2. нефтенасыщенность пласта – содержание [нефти](http://www.mining-enc.ru/n/neft/) в породе-коллекторе, выражается в долях или процентах от объёма порового пространства (неполное насыщение нефтью всего порового пространства обусловлено наличием в нём т.н. остаточной, или связанной, [воды](http://www.mining-enc.ru/v/voda/) и [газа](http://www.mining-enc.ru/g/gazy-prirodnye-goryuchie/) в [свободном](http://www.mining-enc.ru/s/svobodnoe/) состоянии) [↑](#footnote-ref-3)
3. коэффициент песчанистости показывает соотношение коллекторов и неколлекторов в общем объеме эксплутационного объекта. [↑](#footnote-ref-4)