

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Усинский политехнический техникум»

Методическая разработка лабораторной работы

Дисциплина: ОП 06 Информационные технологии в профессиональной деятельности

Специальность/Профессия: 21.01.02 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Курс обучения: IV

Квалификация: техник-технолог

Разработала: Мельникова Елена Андреевна - преподаватель математики и информатики

г. Усинск, 2017 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Технологическая карта урока.....	5
3.	Приложение 1.....	12
4.	Приложение 2.....	14
5.	Приложение 3.....	19
6.	Приложение 4.....	23
7.	Приложение 5.....	25

Пояснительная записка

Методическая разработка урока по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» предназначена для работы со студентами четвертого курса очного отделения специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Изучение материала рассчитано на два аудиторных часа (1занятие), предусматривает знакомство с темой «Интерпретация результатов исследования при нестационарном режиме в программе MSExcel» и закрепление ее на лабораторном занятии (Тема базируется на ранее изученном материале «Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий» по дисциплине «Информатика»).

Сегодня в России нефтяные компании нередко вынуждены работать в очень сложных условиях: приходится добывать нефть из залежей, варварски эксплуатировавшихся в советское время, из заводненных пластов, из трудных для разработки месторождений. Поэтому развитие новых технологий является одним из приоритетных направлений отрасли.

Занятие нацелено на подготовку обучающихся к последующему использованию ПК в практической деятельности, проверке формул, методик расчета, установлению и подтверждению закономерностей, выработке у них необходимых общих и профессиональных компетенций. Для достижения данных целей необходимо выполнить следующие задачи:

1.Изучить теоретический материал по теме «Интерпретация результатов исследования скважины при нестационарном режиме работы в программе MS Excel»;

2.Рассчитать результат интерпретации кривой восстановления забойного давления по все возможным параметрам в редакторе MSExcel;

3.Используя Мастер диаграмм, построить кривую роста давления в зависимости от времени и построить точки, необходимые для нахождения коэффициента характеризующего потери по трению.

В результате изучения темы студенты должны:

уметь: работать с дополнительными источниками, грамотно использовать программы MicrosoftOfficeExcel; выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;

знать: базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ (текстовые редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных, графические редакторы, информационно-поисковые системы);

Для выполнения лабораторной работы обучающимся предлагается раздаточный материал в виде индивидуальных папок с практическими заданиями и методическими указаниями по их выполнению. Итоговый контроль знаний на уроке проводится в форме защиты расчетной работы обучающимися. Оценка работ производится преподавателем в конце занятия.

Методическая разработка может быть полезна студентам нефтяных специальностей – для самостоятельного освоения современных информационных технологий, а так же начинающим преподавателям и преподавателям с опытом работы в преподавании дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Технологическая карта урока

Ф.И.О. Мельникова Елена Андреевна

Предмет: Информационные технологии в профессиональной деятельности.

Курс: 4

Тип урока: Лабораторная работа

Тема	Интерпретация результатов исследования скважины при нестационарном режиме работы в программе MS Excel (2 часа)
Цель	<p><i>Общая общеобразовательная цель:</i> научиться представлять информацию с помощью табличного процессора MS Excel для ее дальнейшей обработки, графического представления и анализа при решении практических задач.</p> <p><i>Частные образовательные цели:</i></p> <p><u>обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ;– структуру и сферы применения табличного процессора MS Excel; <p><u>обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– работать с дополнительными источниками;– грамотно использовать табличный редактор MS Excel;

	<p>– выполнять расчеты;</p> <p><u>обучающийся должен применять:</u></p> <p>– ранее полученные ЗУН по теме ««Использование различных возможностей динамических таблиц для выполнения учебных заданий»» для решения задания;</p> <p><i>Развивающие цели:</i> развитие творческого мышления (умение находить способ решения); развитие познавательного интереса обучающихся к изучаемому предмету.</p> <p><i>Воспитательные цели:</i> воспитать уважение друг к другу, умение слушать, аргументировать свою точку зрения.</p>	
<p>Задачи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теоретический материал по теме «Интерпретация результатов исследования скважины при нестационарном режиме работы в программе MS Excel»; 2. Рассчитать результат интерпретации кривой восстановления забойного давления по все возможным параметрам в редакторе MS Excel; 3. Используя Мастер диаграмм, построить кривую роста давления в зависимости от времени и построить точки, необходимые для нахождения коэффициента характеризующего потери по трению. 	
<p>Планируемые результаты</p>		
<p>Предметные:</p> <p>– Умение производить</p>	<p>Личностные:</p> <p>– готовность и способность к</p>	<p>Метапредметные:</p> <p>– Умение рассчитывать все необходимые</p>

расчеты в редакторе MSExcel – Умение строить график по табличным данным в табличном процессоре MSExcel.	самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.	параметры безводной фонтанной скважины с забойным давлением выше давления насыщения; – владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности.
Основные понятия	Забойное давление, дебит скважины, вязкость нефти, объемный коэффициент нефти при пластовой температуре, проницаемость дренируемой зоны пласта, толщина пласта, коэффициент пьезопроводности, радиус скважины.	
Межпредметные связи	Математика, Разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений.	
Средства обучения	<p>Мультимедийный проектор, экран, презентация, раздаточный материал, задания.</p> <p>1. Расчеты по добыче нефти и газа, Издательство «Нефть и газ»/Под ред. И.Т. Мищенко – Москва 2008.</p> <p>2. Информатика: учебник/А.А. Хлебников – Изд. 2-е, испр. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 446 [1] с.: ил. – (Среднее профессиональное образование).</p> <p>3. Информатика для колледжей: учебное пособие: общеобразовательная подготовка/Г.А. Гальченко, О.Н. Дроздова. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 380, [1]с.: ил. – (Среднее профессиональное образование).</p>	
Формы урока	Индивидуальная	
Технология	Интегративное обучение	

Деятельность учителя	Задания для обучающихся	Деятельность студентов	Планируемые результаты			
			Предметные	УУД		
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные
Организационный момент						
Приветствует обучающихся и настраивает их на работу.		Слушают преподавателя Настраиваются на работу.			Умение слышать и слушать	
Актуализация знаний, постановка цели и задач урока						
Повторение материала 1 курса по теме «Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц	1. Письменно ответить на тестовые задания 2. Исходя из темы урока сформулировать цель и задачи урока.	Отвечают письменно на тестовые задания, участвуют в постановке	Определение границ знания и незнания по теме	Формирование умения анализировать объект	Умение слышать и слушать	Умение ставить цель, выявлять задачи, планировать пути достижения

<p>для выполнения учебных заданий» (Приложение 1)</p> <p>Обобщение обучающимися материала при письменном ответе на тестовые задания. (Приложение 2).</p> <p>Постановка темы урока и исходя из темы урока, совместно с обучающимися определение целей и задач урока.</p>		<p>целей и задач урока.</p>	<p>«Использование различных возможных особенностей динамических таблиц для выполнения учебных заданий»</p>	<p>ы с целью выделения признаков; умение отличать новое от уже известного.</p>		<p>цели.</p>
Изучение нового материала						
<p>Выдает обучающимся задание, предварительно оговаривая критерии</p>	<p>Обучающимся необходимо выполнить лабораторную работу, направленную на</p>	<p>1. Изучают теоретический</p>	<p>Умение правильно</p>	<p>Формирование</p>	<p>Умение высказать свою</p>	<p>Умение адекватно самостоятельно</p>

<p>оценки задания. (Приложение 3)</p>	<p>изучение теоретического материала по теме «Интерпретация результатов исследования скважины при нестационарном режиме работы в программе MS Excel» (Приложение 3). Данная работа состоит из нескольких этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теоретический материал; 2. Составить таблицу данных, вычислить Int, K, B, A и построить зависимость $\Delta p = f(t)$ в координатах $\Delta p - \ln t$. 	<p>материал. 2. Начинают выполнять задания лабораторной работы</p>	<p>выполнять расчеты и строить график по полученным данным.</p>	<p>умения извлечения информации, добытая знания, преобразование информации из одной формы в другую.</p>	<p>точку зрения, умение аргументировать и отстаивать свою позицию.</p>	<p>оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы; умение самостоятельно контролировать свое время и управлять им.</p>
---	--	--	---	---	--	---

Проверка лабораторной работы

Предлагает оценить результат лабораторной работы (Приложение 4).	Обучающимся необходимо сделать выводы о проделанной работе.	Представляют и защищают результаты работы.	Умение находить и исправлять ошибки.		Умение аргументировать свою точку зрения; умение понимать др. позицию.	Умение адекватно самостоятельно оценивать результаты работы.
--	---	--	--------------------------------------	--	--	--

Рефлексия

Предлагает оценить результаты работы (Приложение 5).	Обучающимся необходимо в соответствии с предложенными критериями (Приложение 5) оценить свою работу и занести результаты в бланк.	Осуществляют самооценку.		Умение осуществлять анализ.		Умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия.
--	---	--------------------------	--	-----------------------------	--	---

Актуальность изучения возможностей применения табличного процессора MSExcel в преподавании информационных технологий в профессиональной деятельности связана: в систематизации и использовании; с востребованностью специалистов владеющих математическими методами моделирования и умеющих проводить расчеты с использованием современного программного обеспечения; с необходимостью активного внедрения современных информационных технологий на занятиях по данному предмету.

MSExcel – это мощный табличный процессор, который предназначен не только для обработки обычных таблиц, но и позволяет производить достаточно сложные вычисления, строить графики и диаграммы, работать с базами данных.

Из курса «информатики» мы знаем:

Таблица является наиболее простым способом структурирования и хранения данных. Таблица состоит из строк и столбцов. Строки нумеруются цифрами, а столбцы - латинскими буквами. В MSExcel существует понятие типа данных ячейки.

Ячейки рабочего листа Excel могут содержать значения или формулы. Постоянные значения, содержащиеся в ячейках, - это числа, текст, даты, время, логические значения и значения ошибок, например ошибка #Число! возникает, когда Excel не может правильно истолковать формулу в ячейке. Введенные в ячейку данные отображаются и в строке формул.

Чтобы отменить автоматическое изменение адреса ячейки, используется абсолютный адрес. Для того необходимо поставить перед номером строки (столбца) знак доллара \$. Например, в адресе \$B6 не будет меняться номер столбца, в адресе B\$6 – номер строки, а в адресе \$B\$6 – ни то ни другое. Перед тем как ввести или отредактировать содержимое ячейки или ячеек, их необходимо выделить. Несколько выделенных ячеек называются диапазоном.

Функция – это переменная величина, значение которой зависит от аргументов. Ввод функций начинается со знака (=). Функция имеет имя и, как

правило, аргументы, заключенные в круглые скобки (). Скобки присутствуют обязательно, даже если у функции нет аргументов (например, функция Pi()). В качестве аргументов могут выступать числа, адреса ячеек, диапазоны ячеек, арифметические выражения и функции. Для удобства работы с функциями в Excel предусмотрен Мастер функций.

Диаграммы – это удобное средство графического представления данных. Они позволяют оценить имеющиеся величины лучше, чем самое внимательное изучение каждой ячейки рабочего листа. Диаграмма может помочь обнаружить ошибку в данных. Excel поддерживает несколько типов диаграмм: гистограмма, график, круговая, точечная, линейчатая, с областями, кольцевая, пузырьковая, лепестковая, биржевая. Есть специальные термины, применяемые при построении диаграмм. Ось X называется осью категорий и значения, откладываемые на этой оси, называются категориями. Значения отображаемых в диаграмме функций и гистограмм составляют ряды данных. Ряд данных – последовательность числовых значений. При построении диаграммы могут использоваться несколько рядов данных. Все ряды должны иметь одну и ту же размерность. Легенда – расшифровка обозначений рядов данных на диаграмме. Для построения диаграммы необходимо:

1. Выделить данные, по которым необходимо построить диаграмму;
2. Выбрать вид диаграммы, воспользовавшись инструментами панели «Диаграммы» ленты «Вставка».

Тестовые задания

1. В электронных таблицах относительный адрес ячейки образуется:

1. Из имени столбца
2. Из имени строки
3. Из имени столбца и строки
4. Произвольно

2. Какая из перечисленных ссылок на ячейку F4 является абсолютной только по столбцу?

1) \$F4	2) \$F\$4	3) F4	4) F\$4
---------	-----------	-------	---------

3. В электронных таблицах выделена группа ячеек A1:B3. Сколько ячеек входит в эту группу?

1) 6	2) 3	3) 4	4) 9
------	------	------	------

4. В ячейке C2 записана формула = A1+B\$2. Какой вид она приобретет при копировании в ячейку C4?

1) = A3+B\$	2) = A3+B2	3) A3+ B\$2	4) A3+B3
-------------	------------	-------------	----------

5. Результатом вычислений в ячейке C1 будет:

	A	B	C
1	5	=A1*2	=A1+B1

1) 20	2) 15	3) 10	4) 5
-------	-------	-------	------

6. Результатом вычислений в ячейке C1 будет:

	A	B	C
1	5	=A1*2	= СУММ

			$(A1:B1)*A1$
--	--	--	--------------

1) 70	2) 150	3) 50	4) 75
-------	--------	-------	-------

7. Дан фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

	A	B	C
1	0.1		
2	1	$= A2*2$	
3		$= B2*\$A\1	
4			

Значение в ячейке B4 после копирования в нее ячейки B3 и выполнения вычислений по формулам будет равно

1) 0,4	2) 0,02	3) 0,2	4) 0,004
--------	---------	--------	----------

8. Дан фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

	A	B	C
1	2		
2	1	$= A2*2$	
3	$= A2+A1$	$= A3*B2$	
4		$= СУММ (A1:B3)$	

После выполнения расчетов по формулам значение в ячейке B4 будет равно

1) 30	2) 15	3) 14	4) 12
-------	-------	-------	-------

9. Дан фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

	A	B	C
1	5		

2	2	= A1*3	
3	= B2-A1	= A3*B2	
4		= Произвед (B3;2)	

После выполнения расчетов по формулам значение в ячейке В4 будет равно

1) 302	2) 152	3) 150	4) 300
--------	--------	--------	--------

10. Дан фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

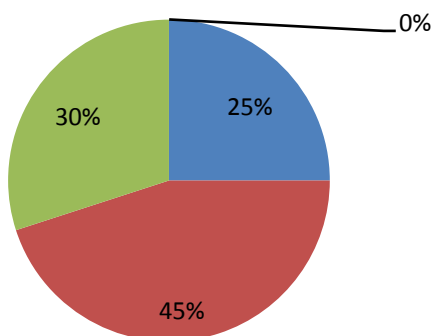
	А	В	С
1	0,1		
2	1		= A2*2
3	= A2+\$A\$1		= A3*C2

После выполнения расчетов по формулам значение в ячейке С3 будет равно

1) 2,4	2) 2,2	3) 4,2	4) 3,2
--------	--------	--------	--------

11. Дан фрагмент электронной таблицы

	А	В	С
7	10	14	10
8	18	20	12
9	12	6	8

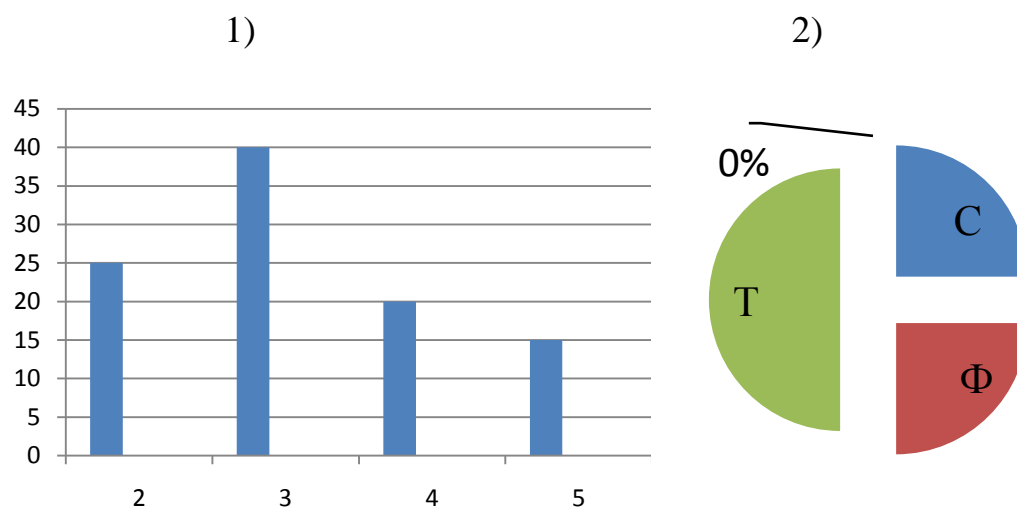


Круговая диаграмма построена по значениям столбца или строки электронной таблицы

1) А	2) В	3) 7	4) 9
------	------	------	------

12. В цехе трудятся рабочие трех специальностей – токари (Т), слесари (С) и фрезеровщики (Ф). Каждый рабочий имеет разряд не меньший второго и не больший пятого. На диаграмме 1 отражено количество рабочих с различными разрядами, а на диаграмме 2 – распределение рабочих по специальностям.

Каждый рабочий имеет только одну специальность и один разряд.



Имеются четыре утверждения:

- А) Все рабочие третьего разряда могут быть токарями.
- Б) Все рабочие третьего разряда могут быть фрезеровщиками.
- В) Все слесари могут быть пятого разряда.
- Г) Все токари могут быть четвертого разряда.

Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

1) А	2) Б	3) В	4) Г
------	------	------	------

Пояснение к тесту

Задание № 7:

- значение ячейки B2 будет равно 2;
- значение ячейки B3 будет равно 0,2;
- в ячейке B4 будет формула «= B3*\$A\$1»;
- значение ячейки B4 будет равно 0,02.

Задание № 12:

По диаграмме 1 можно найти общее количество рабочих $25+40+20+15=100$.

Из диаграммы 2 видно, что слесари и фрезеровщики составляют по 25 % от общего количества рабочих, а токари – 50 %. Значит, слесарей – 25, фрезеровщиков – 25, токарей – 50 человек. Проанализируем предложенные утверждения.

Утверждение А.

Рабочих третьего разряда 40 человек. Токарей 50. Значит, все рабочие третьего разряда могут быть токарями.

Значит, высказывание А – истинно.

Ответы

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ	3	1	1	3	2	4	2	3	4	2	1	1

Теоретические сведения, необходимые для расчетов в лабораторной работе.

В основе интерпретации результатов исследования скважины при нестационарном режиме работы лежит следующее уравнение:

$$\Delta p(t) = \frac{Q\mu_{\text{н}}b_{\text{н}}}{4\pi kh} \ln \frac{2,25Kt}{r_{\text{пр}}^2}, (1)$$

Уравнение (1) перепишем в следующем виде:

$$\Delta p(t) = \frac{Q\mu_{\text{н}}b_{\text{н}}}{4\pi kh} \ln \frac{2,25Kt}{r_{\text{пр}}^2} + \frac{Q\mu_{\text{н}}b_{\text{н}}}{4\pi kh} \ln t. (2)$$

Данное выражение является уравнением прямой в координатах Δp - $\ln t$; при этом отрезок, отсекаемый прямой на оси ординат,

$$\Delta p(t) = \frac{Q\mu_{\text{н}}b_{\text{н}}}{4\pi kh} \ln \frac{2,25K}{r_{\text{пр}}^2}, (3)$$

А угловой коэффициент прямой

$$B = \frac{Q\mu_{\text{н}}b_{\text{н}}}{4\pi kh}. (4)$$

С учетом принятых обозначений уравнение (2) запишем в виде:

$$\Delta p = A + B \ln t. (5)$$

Данные: В безводной фонтанной скважине, работающей с забойным давлением выше давления насыщения и с дебитом $Q_{\text{м}} = 112$ т/сут, проведено исследование восстановления забойного давления (таблица 1).

Эффективная толщина пласта 7,5 м; плотность дегазированной нефти при стандартных условиях $\rho_{\text{нд}} = 856$ кг/м³; объемный коэффициент нефти при пластовой температуре $b_{\text{н}} = 1,18$; вязкость нефти в пластовых условиях $\mu_{\text{нп}} = 0,0000021$ Па·с; коэффициент пористости $m = 0,27$; приведенный радиус скважины $r_{\text{пр}} = 0,01$ м; проницаемость дренируемой зоны пласта $k = 0,278 \cdot 10^{-12}$ м².

Задача: С целью интерпретации кривой восстановления забойного давления необходимо:

- для фиксированных значений времени t вычислить $\ln t$;
- построить зависимость $\Delta p = f(t)$ в координатах $\Delta p - \ln t$;

– проэкстраполировать прямолинейный участок данной зависимости до пересечения с осью ординат и определить численное значение А; рассчитать угловой коэффициент В;

– рассчитать коэффициент пьезопроводности

$$K = [\mu_n(m\beta_{ж} + \beta_n)], \quad (6)$$

где m - коэффициент пористости; $\beta_{ж}$, β_n - соответственно коэффициент сжимаемости жидкости горной породы

$$(\beta_{ж} = 1,2 \cdot 10^{-9} \text{ 1/Па}, \beta_n = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ 1/Па}); (7)$$

Пошаговый инструктаж лабораторной работы.

Чтобы рассчитать $\Delta p_{заб}$ и $\ln t$ (табл.2) необходимо построить (табл. 1) с данными, которые содержатся в условии. По данным (табл.1) переводим объемный дебит скважины Q_M в кг/сек.

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1											
2	Данные при решении задачи										
3	Q_M (т/сут) =	112	?	(кг/сек)	Дебит						
4	h (м) =	7,5	эффективная толщина пласта								
5	$\rho_{нд}$ (кг/м ³) =	865	плотность дегазированной нефти при стандартных условиях								
6	$\mu_{нп}$ (Па*с) =	2100000	вязкость нефти (жидкости) в пластовых условиях								
7	b_n =	1,18	объемный коэффициент нефти при пластовой температуре								
8	$r_{пр}$ (м) =	0,01	приведенный радиус скважины								
9	k (м ²) =	$2,78 \cdot 10^{-13}$	проницаемость дренируемой зоны пласта								
10	K (м ² /с)	?	коэффициент пьезопроводности реагирующей зоны пласта								
11	m =	0,27	коэффициент пористости								
12	$\beta_{ж}$ =	?	коэффициент сжимаемости жидкости								
13	β_n =	?	коэффициент горной породы								

14	$B =$?	угловой коэффициент прямой
15	A (Па) =	?	коэффициент характеризующий потери по трению
16	$\Delta p =$?	депрессия на пласт при котором возможно фонтанирование скважины

Таблица 1

В ячейке G10 вычисляем коэффициент пьезопроводности, для этого вводим формулу (6). В ячейке G12 вычисляем коэффициент сжимаемости жидкости, используя формулу (7), а так же по данной формуле в ячейке G13 рассчитываем коэффициент горной породы. В ячейке G16 используя формулу (5), находим депрессию на пласт, при котором возможно фонтанирование скважины.

	A	B	C	D
1	Данные восстановления забойного давления			
2	t, с	$p_{заб}$, МПа	$\Delta p_{заб}$, Па	ln t
3	0	13,8	?	?
4	30	14,35	?	?
5	60	14,85	?	?
6	100	15,43	?	?
7	150	16	?	?
8	250	16,91	?	?
9	500	17,8	?	?
10	1000	18,51	?	?
11	2000	18,94	?	?
12	3000	19,15	?	?
13	5000	19,35	?	?
14	10000	19,58	?	?
15	20000	19,75	?	?
16	40000	20	?	?

Воспользовавшись формулой (2) высчитываем изменение перепада забойных давлений в функции времени, для этого в ячейку С4 вводим формулу. Строим кривую восстановления забойного давления в координатах $\Delta p_{заб}(\ln t)$. Экстраполируем прямую до пересечения с вертикальной осью $\Delta p_{заб}$ находим коэффициент характеризующий потери по трению А. Для определения коэффициента гидропроводности, пьезопроводности, проницаемости и подвижности нефти, находим угловой коэффициент прямой В. В ячейку G14 вводим формулу (4) или (8) для расчета углового коэффициента, используя точки 1 и 2:

$$B = \text{tgi} = \frac{\Delta p_{заб 2} - \Delta p_{заб 1}}{(\ln t)_2 - (\ln t)_1}. (8)$$

Таким образом, в результате интерпретации кривой восстановления забойного давления рассчитаны все возможные параметры.

Критерии оценки лабораторной работы:

Оценка «5» ставится за правильно выполненные расчеты, в логических рассуждениях нет ошибок, верно применены формулы, точно построен график ;

Оценка «4» ставится за все выполненные расчеты, в которых обоснования шагов решения не допущены ошибки, но в построении графика есть незначительные изменения.

Оценка «3» ставится, если допущено не более двух недочетов в вычислениях и график построен с небольшим изменением;

Оценка «2» ставится, если неверно применены формулы, не точно выполнены расчеты, график построен неправильно;

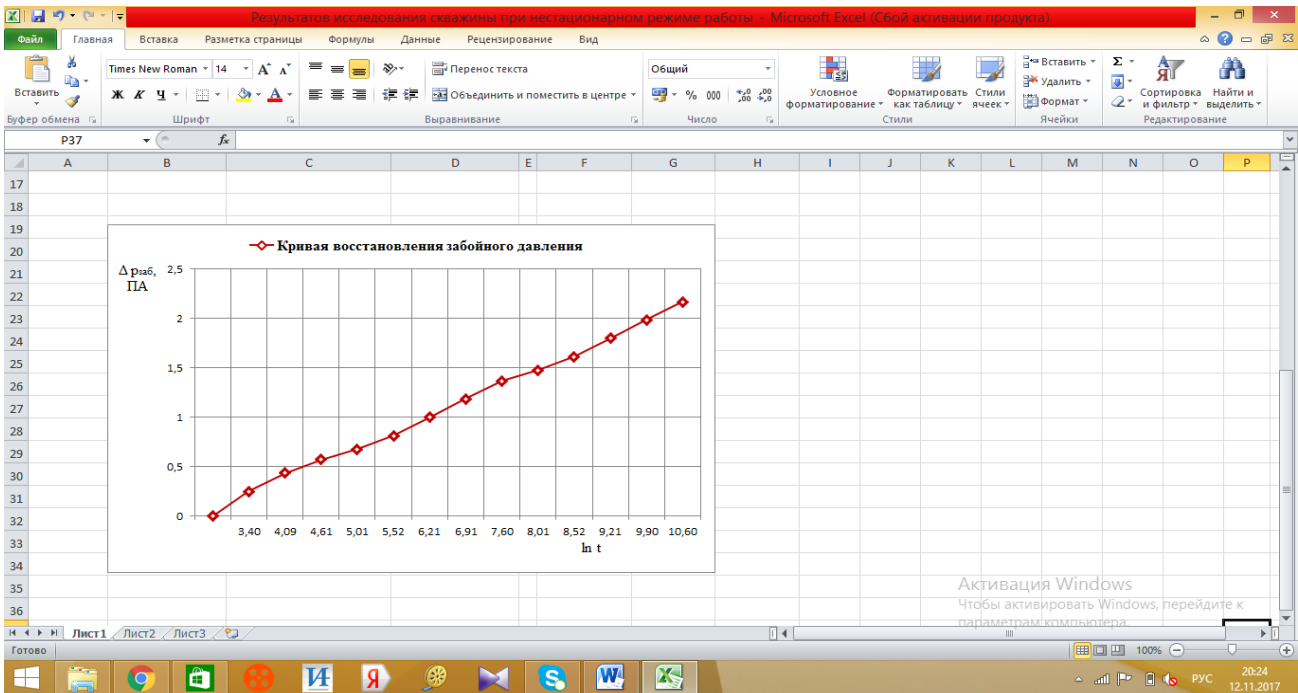
К недочетам относятся: описки; ошибки в записи ответа; недостаточность или отсутствие необходимых теоретических преобразований; нерациональное решение.

К ошибкам относятся: неверно написанные формулы; незнание алгоритма решения; вычислительные ошибки; неумение работать с Мастером диаграмм.

Эталон лабораторной работы:

Microsoft Excel (Сбой активации продукта)

Данные восстановления забойного давления				Данные при решении задачи			
t, c	p, MPa	$\Delta p, MPa$	$\ln t$	$Q_m (т/сут) =$	112	$1,412037 (кг/сек)$	дебит
0	13,8	0		$h (м) =$	7,5	эффективная толщина пласта	
30	14,35	0,247457351	3,401197382	$r_{пл} (км/м^3) =$	865	плотность дегазированной нефти при стандартных условиях	
60	14,85	0,432591666	4,094344562	$\mu_{пл} (Па^*с) =$	0,0000021	вязкость нефти (жидкости) в пластовых условиях	
100	15,43	0,569029287	4,605170186	$b_{н} =$	1,18	объемный коэффициент нефти при пластовой температуре	
150	16	0,677325919	5,010635294	$r_{пр} (м) =$	0,01	приведенный радиус скважины	
250	16,91	0,813763539	5,521460918	$k (м^2) =$	2,78E-13	проницаемость дренируемой зоны пласта	
500	17,8	0,998897854	6,214608098	$K (м^2/с) =$	3,15E-07	коэффициент пьезопроводности реагирующей зоны пласта	
1000	18,51	1,184032169	6,907755279	$m =$	0,27	коэффициент пористости	
2000	18,94	1,369166484	7,60090246	$\beta_{ж} =$	1,2E-09	коэффициент сжимаемости жидкости	
3000	13,15	1,477463116	8,006367568	$\beta_{н} =$	0,15	коэффициент горной породы	
5000	19,35	1,613900737	8,517193191	$B =$	133613,92	угловой коэффициент прямой	
10000	19,58	1,799035052	9,210340372	$A (Па) =$	4,3E-01	коэффициент характеризующий потери по трению	
20000	19,75	1,984169367	9,903487553	$\Delta p =$	3,2E+05	депрессия на пласт при котором возможно фонтанирование скважины	
40000	20	2,169303682	10,59663473				



Оценка эффективности урока

Показатели	Ожидали	Получили
Информативность		
Доступность изложения		
Увлекательность		
Сотрудничество (в группе, с учителем)		
Практическая значимость полученных знаний		

Инструкция:

1. Оцените степень ваших ожиданий от урока по 5 – бальной шкале по каждому показателю.
2. Оцените полученный (реальный) результат после проведения урока по 5 – бальной шкале по каждому показателю.
3. Подсчитайте сумму баллов по каждому столбцу («Ожидали» =, «Получили» =).
4. Поделите сумму баллов «Получили» на сумму баллов «Ожидали» и умножьте на 100 %.
5. Огласите полученный результат в %.