

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2025 13:19:30  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе практики

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид практики / тип практики	Производственная практика / Научно-исследовательская работа
Направление подготовки / Специальность	16.04.01 Техническая физика
Направленность (профиль) / Специализация	Физика недр
Форма обучения	очная
Разработчик(и)	Виноградов Игорь Александрович, заведующий кафедрой Ремболович Александра Сергеевна, делопроизводитель

## 1. Рекомендации по выполнению индивидуального (группового) задания

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике	Рекомендуемая трудоемкость (в академических часах)
1	Сбор информации, необходимой для выполнения задания на практику, определение методических подходов, анализ рекомендуемых материалов для подготовки исследования, подбор дополнительных материалов	Изучение и систематизация информационного материала	100
2	Выполнение практических заданий в соответствии с графиком работ под руководством специалистов профильной организации	Выполнение задания на практику	450
3	Обработка и анализ полученных результатов	Обработка, систематизация и описание полученных результатов Оформление отчёта по практике	100
Итого			650

Сбор информации, необходимой для выполнения задания на практику можно проводить с использованием следующих доступных источников:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета. — <http://lib.mexmat.ru>
2. eLIBRARY — Научная электронная библиотека (Москва). — <http://elibrary.ru/>
3. Отраслевая электронная библиотека OnePetro. — <https://www.onepetro.org/>
4. Электронная библиотека ТюмГУ. — <https://library.utmn.ru/>
5. Материалы, предоставляемые профильной организацией

2. Требования и рекомендации по подготовке отчетных документов по практике, критерии оценивания

Отчет включает в себя подробное описание всех пройденных этапов практики, сведения об изучаемом в ходе практики объекте, использованных теоретических знаниях и навыках, приобретенных в ходе обучения в университете, а также отзыв студента о пройденной практике.

Требования к формату отчета:

- использовать – формат страницы А4 (210x297 мм);
- ориентация – книжная; приложения оформляются единообразно (в альбомной или книжной ориентации);
- параметры страницы - поля (мм): левое – 30, верхнее – 20, нижнее – 20, правое – 10;

– односторонняя печать текста на компьютере на белой бумаге одного вида, междустрочный интервал – 1,5, шрифт Times New Roman (размер основного текста – 14 пт, размер шрифта сносок, таблиц, приложений – 12 пт), цвет шрифта – черный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения;

– выравнивание текста – по ширине, без отступов.

– абзацный отступ одинаковый во всем тексте и равен – 1,25 см.

Для оформления текстового, иллюстративного и табличного материала рекомендуется использовать «Общие требования к выпускным квалификационным работам бакалавра, специалиста, магистра в Тюменском государственном университете», утвержденные приказом ректора.

Критерии оценивая отчета:

- Соответствие оформления отчета общеуниверситетским требованиям;
- Четкость построения, логическая последовательность, конкретность изложения материала, аргументированность и точность формулировок, обоснованность предложений;

Отчет сдается на кафедру не менее чем за три дня до назначенной защиты практики, подписанный студентом, ответственным за проведение инструктажей обучающимся от института и руководителем практики. Далее приведен пример заполненных отчетных документов.

Защита преддипломной практики предполагает доклад в формате презентации, в которой отражен анализ полученных результатов.

Критерии оценивая доклада:

- Доклад рассказывается, четко выстроен, объяснена суть работ;
- Студент убедительно отвечает на большинство вопросов;
- Четкость выводов, обобщающих доклад;

Пример оформления отчета:

Гидроразрыв пласта (ГРП) заключается в создании высокопроводящей трещины в целевом пласте, чтобы обеспечить приток добываемого флюида (газа, воды, конденсата, нефти или их смеси) к забою скважины.



Рис. 1. Схематичная картина процесса гидроразрыва пласта

Основной принцип в проведении гидроразрыва пласта состоит в избыточное давление закачиваемой жидкости превышает давления разрыва, создавая тем самым трещину в пласте. После этого в трещину закачивают проппант (см. рис. 2) — материал, который удерживает трещину открытой после прекращения подачи жидкости разрыва. В том случае, если коллектор относится к карбонатному типу, вместо проппанта используют кислотные растворы. Кислотные растворы разъедают стенки трещины, образуя необходимое полое пространство. В результате получается канал, по которому добываемый флюид может свободно поступать к забою скважины.

ГРП имеет ряд преимуществ перед традиционными методами добычи нефти и газа. Он позволяет увеличить дебит скважины, продлить срок её службы и повысить коэффициент извлечения нефти. Однако ГРП также имеет некоторые недостатки, такие как риск загрязнения окружающей среды и увеличение затрат на добычу.

Пример оформления презентации для доклада:

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

$$\int_0^{l_0} \frac{dQ}{dx} dx = Q_1(t) - Q_0 = -\frac{\pi h_e k k_r(S_{or})}{\sqrt{2}} \frac{l_0}{\mu L g_0(t)} (P_f - P_r)$$

Баланс расхода закачиваемой воды и расхода воды из трещины

$$q = \begin{cases} \frac{k k_r(S_{or})}{\mu L g_0(t)} (P_f - P_r), x \leq l_0 \\ \frac{k k_r(S_{or})}{\mu L g_0(t - t_x)} (P_f - P_r), x > l_0 \end{cases}$$

Отток жидкости из трещины

$$g_0(t) = \sqrt{\frac{2\beta C_0 k k_r(S_{or})(1 - e^{-\lambda L})(P_f - P_r)}{\mu L^2}} t + 1$$

Функция дополнительного гидравлического сопротивления  $g(t,z)^*$ , описывающая загрязнение пористой среды

$$k_{\text{после}} = \frac{k_{\text{до}}}{1 + \beta\sigma}$$

Коэффициент повреждения породы  $\beta$

$$k_* = \frac{k}{g_0(t)}$$

Проницаемость пласта с учетом загрязнения,

$k_*$  — проницаемость пласта с учетом загрязнения.

$$\lambda = \lambda_0 \left( \frac{r_p}{R} \right)^n$$

Коэффициент фильтрации  $\lambda$ ,

где  $r_p$  — средний радиус частицы;  $R$  — средний радиус пор;  $\lambda_0$  и  $n$  — эмпирические параметры.

$$l(t) = l_0 \left( 2 - \frac{1}{g_0(t)} \right).$$

динамики роста трещины