

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
М.В. Рязанцев
к 30 12 2022 г.
на основании приказа № 917
от «30» сентября 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Управление разработкой месторождений»

УФА

2022

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы	3
1.2 Цель и задачи реализации программы	3
1.3 Планируемые результаты обучения	4
1.4 Требования к обучающимся:	4
1.5 Срок обучения	4
1.6 Форма обучения	4
1.7 Итоговый документ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1. Учебный план	5
2.2. Календарный учебный график (примерный)	5
2.3. Содержание тем программы	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
3.1 Материально-технические условия	7
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
3.3 Кадровые условия	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств	9

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение современных технологий и особенностей разработки месторождений нефти и газа, активное участие в практических работах и обсуждениях на протяжении всего курса.

Цель программы состоит в ознакомлении слушателей с методами разработки месторождений нефти и газа. Программа сочетает в себе интенсивное обучение, интерактивные практические задания, позволяет обрести и улучшить необходимые технические навыки и компетенции для успешного развития карьеры.

Программа рекомендована инженерам - разработчикам, а также специалистам иных специальностей, которые по роду своей деятельности связаны с разработкой месторождений нефти и газа.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Нормативно-правовая основа разработки программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №272-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минтруда России от 12.04.2013 №148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

- 19.021 «Специалист по промышленной геологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10.03.2015 № 151н;
- 19.044 «Специалист по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных (в нефтегазовой отрасли)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29.06.2017 № 525н;
- 19.007 «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года N 574н.

1.2 Цель и задачи реализации программы

Цель: совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности:

- Обеспечение добычи нефти, газа и газового конденсата (углеводородного сырья);
- Обеспечение запланированных объемов добычи углеводородного сырья в период разработки месторождения.

Задачи программы изучить организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья, комплексирование геолого-промысловых данных и построение моделей нефтегазовых залежей для разработки и внедрения предложений по эффективному и перспективному развитию процессов добычи углеводородного сырья.

1.3 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 1.2:

Слушатель должен знать:

- Основы физики, литологии и минералогии горных пород;
- Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов, порядок и правила их утилизации;
- Методы и технологии скважинных геофизических исследований;
- Технологические процессы добычи углеводородного сырья;
- Способы оценки повышения продуктивности месторождения.

Слушатель должен уметь:

- Оценивать физические свойства кернового материала горных пород по результатам стандартных исследований физических свойств кернового материала;
- Оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте;
- Оценивать эффективность технологий по оценке притока из пласта;
- Анализировать технологические потери углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки месторождений;
- Пользоваться технической документацией.

1.4 Категория слушателей

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, имеют среднее профессиональное и (или) высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

Программа актуальна для инженеров-разработчиков, ИТР, связанных с разработкой месторождений.

1.5 Срок обучения

Программа рассчитана на 28 академических часов, 4 дня при объеме занятий - 8 часов в день.

1.6 Форма обучения

Форма обучения - очная, возможно с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7 Итоговый документ

Итоговый документ - удостоверение о повышении квалификации установленного образца, выдается слушателям, успешно прошедшим курс и получившим оценку «зачтено». Слушатели, не прошедшие аттестацию, получают о прохождении курса справку установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование тем программы	Трудоемкость, час	Аудиторные занятия			Дистанционная форма занятий			Форма контроля
			Всего, час.	ЛЗ	ПЗ	Всего, час.	ЛЗ	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
1.	Разработка месторождений	8	8	6	2	8	6	2	опрос
2.	Контроль разработки месторождений	8	8	6	2	8	6	2	опрос
3.	Формирование, анализ и управление системой поддержания пластового давления	8	8	7	1	8	7	1	тест
4.	Оценка технико-экономической эффективности проектов	3	3	2	1	3	2	1	тест
	Итоговая аттестация	1	1		1	1		1	тест
	ИТОГО:	28	28	21	7	28	21	7	

2.2 Календарный учебный график (примерный)

Неделя обучения	1	2	3	4	5	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	
1 неделя	8	8	8	7/ИА		28
Итого:						28
Примечание: ИА - Итоговая аттестация (зачет)						

2.3 Содержание тем программы

Тема 1. Разработка месторождений

Лекционные занятия:

- Коллекторские свойства горных пород;
- Физико-химические свойства нефти;
- Физико-химические свойства газов;
- Фазовые превращения;
- Разработка месторождений;

- Режимы работы залежи;
- Системы разработки месторождений;
- Коэффициент извлечения нефти, способы оценки КИН;
- Виды и классификация ГТМ

Тема 2. Контроль разработки месторождений

Лекционные занятия:

- Контроль разработки месторождений нефти и газа: цели и задачи, методы, результаты
- Основы промысловых исследований скважин
- Основы гидродинамических исследований
- Анализ энергетического состояния
- Анализ степени выработки запасов
- Основные цели и задачи материального баланса;
- Условия применения МБ;
- Вывод уравнения МБ;
- Линеаризация уравнения МБ;
- Вид уравнения МБ для разных режимов разработки;
- Расчет притока воды из aquifera;
- Основные виды кривых падения и характеристики вытеснения, условия применимости

Тема 3. Формирование, анализ и управление системой поддержания пластового давления

Лекционные занятия:

- Существующие системы разработки с ППД и предпосылки применения;
- Описание принципов взаимодействия флюидов и породы;
- Типы смачиваемости. Значение типа смачиваемости в процессе заводнения;
- Теория Баклея-Левретта. Графоаналитическое решение для процесса вытеснения;
- Планирование и дизайн системы заводнения;
- Блочный анализ заводнения, Оценка энергетического состояния. Анализ по промысловым данным.
- Мониторинг добываемой воды. Анализ попутных вод. Диагностика источников обводнения продукции.

Тема 4. Оценка технико-экономической эффективности проектов

Лекционные занятия:

- Общая схема оценки эффективности;
- Определение затрат на реализацию инвестиционных проектов:
 - Формирование капитальных затрат;
 - Формирование эксплуатационных затрат;
- Основные понятия о налоговой системе, специфичной для нефтегазодобывающих предприятий;
- Методика экономической оценки инвестиций
 - Интегральные характеристики денежного потока.
- Особенности оценки инвестиционных проектов с учетом различных факторов.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
1	Поправка Клинкенберга, перевод проницаемости по газу в проницаемость по жидкости; Определение скин-фактора поврежденной зоны; Распределение насыщенности коллектора по данным капиллярного давления; Определение свойств нефтегазовой смеси; Расчет КИН разными методами; Трансформирование систем разработки (2 ч)
2	Материальный баланс в ПК «РН-КИН»; Оценка запасов методом МБ Расчет изменения Рпл при проведении ГТМ; Расчет запасов/КИН методами кривых падения/характеристик вытеснения (2 ч)
3	Определение давлений на забоях скважин и в характерных точках пласта Определение источника обводнения (1ч)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Заполнение РН модели в разных налоговых режимах; • Определение основных технико-экономических показателей. Выбор варианта реализации инвестиционного проекта с учетом дисконтирования. Определение срока окупаемости с учетом дисконтирования и без. Определение целесообразности строительства на основе экономических показателей (1 ч)

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория/ площадка веб-конференций	Лекционно-практическое	В случае очного формата обучения: - рабочее место преподавателя (ПК с возможностью подключения к серверу СУБД); - посадочные места по количеству слушателей, ПК с необходимыми, установленными ПК и возможностью подключения к серверу БД; - проектор. В случае дистанционного формата обучения: - система веб-конференций BigBlueButton. Взаимодействие осуществляется через web-интерфейс, не требует установки дополнительных программ. Вход в систему осуществляется по адресу: https://bnipi-bbb.bnipi.ru

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература:

1. Аскинадзе В.М., Максимова В.Ф., Петров В.С. Инвестиционное де-ло.М. : Маркет ДС, 2007. - Гл.4,6.
2. Болдырев Е.С. Методы экономической оценки проектных решений // Сб. материалов Международной научно-практической конференции «Новые технологии - нефтегазовому региону». – 2016. – С. 242-244.
3. Болдырев Е.С., Захарова И.М., Тасмуханова А.Е. Экономические критерии выбора рекомендуемого варианта разработки нефтяного месторождения на разных стадиях жизненного цикла // Евразийский юридический журнал. – 2019, № 12 (139). – С. 382-385.
4. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. // Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. «Дело», 2008.
5. Дейк Л.П. Основы разработки нефтяных и газовых месторождений. М.: Вариант, 2004 г. – 570 с.
6. Дейк Л.П. Практический инжиниринг резервуаров. Москва-Ижевск, 2008 г. – 668 с.
7. Дон Уолкотт. Разработка и управление месторождениями при заводнении. Москва 2001.
8. Инвестиции: учебник. / С.В. Валдайцев, П.П. Воробьев и др.; под ред. В.В. Ковалева, В.В. Иванова, В.А. Лялина – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. - Гл. 11.
9. Карлсон М.Р. Практическое моделирование месторождений: Получение, использование и вывод результатов, Изд-во: «ИКИ», 2012.
10. Корчагин Ю.А., Макиченко И.П. Инвестиции: теория и практика. Ростов-на-Дону.: «Феникс», 2008. - Гл. 8-9.
11. Крейг Ф.Ф. Разработка нефтяных месторождений при заводнении. Изд-во Недр, М., 1974.
12. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. Москва-Ижевск, 2004 г. – 696 с.
13. Молчанов А. Г. Подземный ремонт скважин. М.: Недр, 1986. — 208 с
14. Низамов А.Н., Болдырев Е.С. // Анализ методов учета рисков в нефтегазовых проектах // Сб. материалов Международной научно-технической конференции «Нефть и газ Западной Сибири». – 2017. – С. 137-139.
15. Уолкотт Д. Разработка и управление месторождениями при заводнении. Методы проектирования, осуществления и мониторинга, позволяющие оптимизировать темпы добычи и освоения запасов. Москва, 2001 г. – 144 с.
16. Физика пласта/Учебник. Изд-во ТПУ, 2009.

3.3 Кадровые условия

Обеспечение программы осуществляет кадровый состав, соответствующий требованиям ЕКС преподавателя, и прошедшие курсы повышения квалификации по вопросам обеспечения преподавания с применением дистанционных образовательных технологий.

Преподаватели программы:

1. **Мироненко Артём Александрович**, начальник управления по разработке Приобского месторождения
2. **Исламов Ринат Асхатович**, старший эксперт Бюро старших экспертов
3. **Терегулова Гульнара Римовна**, начальник отдела, экономической оценки эффективности проектов, кандидат экономических наук

4. **Султанов Артур Рамилович**, главный технолог отдела разработки и мониторинга месторождений (Приобское месторождение).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды аттестации: промежуточная аттестация (устный опрос/ тестирование/ выполнение практического задания) завершает каждый из подразделов модулей. Итоговая аттестация проводится в форме проверки выполнения комплексных практических заданий.

Критерии оценивания промежуточной аттестации:

Демонстрация слушателем понимания базовых терминов предметной области, и не менее 50% верных ответов на поставленные вопросы.

Критерии оценивания итоговой аттестации:

Завершается обучение итоговой аттестацией – «зачет» в форме тестирования по всем разделам программы с целью проверки сформированности заявленной компетенции. Оценка «зачтено» выставляется, если слушатель набрал по результатам итоговой аттестации не менее 60 % правильных ответов.

К итоговой аттестации допускаются лица, успешно прошедшие все оценочные процедуры промежуточной аттестации, предусмотренные программой.

Результаты итоговых аттестационных испытаний оцениваются по шкале соответствия качественной и числовой оценок.

Возможность пересдачи итогового зачета:

У каждого слушателя есть возможность повторной сдачи заданий итоговой аттестации с обсуждением каждого из выполненных заданий голосом с преподавателем. При неуспешной пересдаче рекомендуется повторно пройти обучение по курсу для глубокого и качественного освоения материала.

Примеры заданий промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении 1, в каждом из разделов модулей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств

Примеры заданий для промежуточной аттестации

Тема 1.

1. J - функция Леверетта - это...
2. Для обращенной семиточечной системы (L=400м) плотность сетки составит...
3. Нестационарное заводнение, в основном, предназначено для...
4. Коэффициент вытеснения определяется как отношение...
5. Зеркало свободной воды – это
6. Распределить насыщенность коллектора по данным капиллярного давления
7. Рассчитайте КИН различными методами

Тема 2.

1. Какой принцип лежит в основе метода материального баланса? Равенство количества извлеченных и оставшихся в залежи пластовых флюидов первоначальному их количеству.
2. Для какого режима нефтяной залежи нельзя проводить анализ с помощью традиционного уравнения материального баланса? Гравитационного режима.
3. Какие PVT-свойства нефти нужны для расчета уравнения материального баланса?

Объемный коэффициент, газосодержание, сжимаемость.

3. Причины нарушения уравнения материального баланса? Недооценка или переоценка притока воды, запасов, неточное определение PVT-свойств, неточное определение среднего пластового давления, не подтвердились предположения, принятые для модели материального баланса.

4. Для чего используется характеристика вытеснения? Для оценки извлекаемых запасов нефти, прогнозирования динамики добычи нефти.

5. Условия применимости характеристик вытеснения? Процесс вытеснения нефти должен быть постоянным в интервале времени, в котором определяются параметры уравнения падения, система разработки не должна меняться.

Тема 3.

Наиболее подходящим источником воды для ППД нефтяных месторождений являются:

- грунтовые, к которым относятся подрусловые воды
- **пласты продуктивного горизонта или близкие к нему с минерализацией воды к близкой к минерализации попутно добываемой воды**
- открытые водоемы
- ливневые воды промышленных объектов

3. Метод анализа работы нагнетательных скважин:

- Агарвала-Гарднера
- **Холла**
- Арпса
- Хорнера

4. Перечислите схемы размещения скважин в порядке снижения коэффициента охвата по площади (прочие свойства и условия для всех схем идентичны):

- 9-точ., 7-точ., 5-точ.
- **5-точ., 7-точ., 9-точ.**
- 7-точ., 5-точ., 9-точ.
- 5-точ., 9-точ., 7-точ.

Тема 4.

1. Чистая текущая (дисконтированная) стоимость NPV (Net Present Value) как метод оценки инвестиций это*:

А. Приведенная стоимость всех предполагаемых наличных поступлений за минусом приведенной стоимости ожидаемых наличных затрат

Б. Разница между приведенным (дисконтированным) денежным доходом от реализованного инвестиционного проекта за определенный временной период и суммой дисконтированных текущих стоимостей всех инвестиционных затрат

В. Будущая стоимость денег с учетом меняющегося индекса инфляции

Г. Приведенная стоимость предполагаемых денежных поступлений плюс стоимость ожидаемых наличных затрат

2. Под внутренней доходностью, или внутренней нормой прибыли IRR (Internal Rate of Return) следует понимать*:

А. Отношение валовой прибыли к совокупным затратам

Б. Коэффициент дисконтирования, при котором текущая приведенная стоимость

будущих поступлений наличности на инвестиции равная затратам на эти инвестиции

В. Коэффициент дисконтирования, отражающий превышение поступлений наличности затратами

Г. Запас финансовой прочности предприятия, реализующего конкретный инвестиционный проект

Д. Процентную ставку в коэффициенте дисконтирования, при которой чистая современная стоимость проекта равна нулю

1. Под сроком окупаемости инвестиций PP (Payback Period) следует понимать:

А. Период, в течение которого полностью окупятся изначально сделанные инвестиции (не принимая во внимание временную стоимость денежных поступлений)

Б. Период возмещения затрат предприятия до так называемого "пускового" этапа производства

В. Срок, в течении которого произойдет возмещение всех постоянных затрат на инвестицию

Г. Период окупаемости изначально сделанных инвестиций с учетом временной стоимости денежных поступлений

2. Индекс рентабельности или доход на единицу затрат PI (Profitability Index) определяется как:

А. Отношение суммы затрат на инвестицию к чистой прибыли

Б. Норма прибыли на инвестицию

В. Общая рентабельность инвестиционного проекта

Г. Отношение настоящей стоимости денежных поступлений к сумме затрат на инвестицию (отражает экономический эффект инвестиционного проекта на один вложенный рубль)

5. Cash-flow представляет собой*:

А. Денежный поток, сумму полученных или выплаченных наличных денег (поток наличности)

Б. Разность между суммами поступлений и денежных выплат организации за определенный период времени

В. Общую сумму денежных средств, поступающих на различные счета организации

Г. Темпы прироста денежных поступлений от вложенных инвестиций

6. Бюджетная эффективность отражает:

А. Финансовые последствия реализации инвестиционного проекта для федерального бюджета

Б. Финансовые последствия для регионального бюджета

В. Финансовые последствия для предприятия

Г. Финансовые последствия для бюджетов различных уровней

7. Коммерческая эффективность реализации ИП для предприятия предполагает прежде всего учет:

А. Производственных издержек по осуществлению инвестиционного проекта

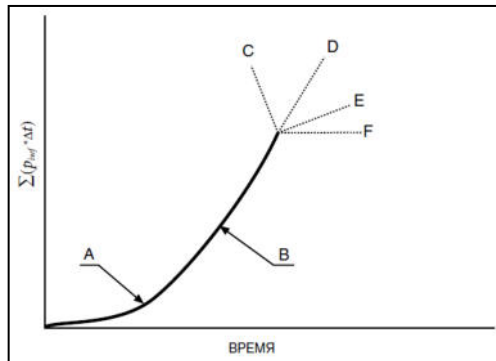
Б. Региональных потребностей в осуществлении конкретного инвестиционного мероприятия

В. Социальных последствий от реализации конкретного проекта

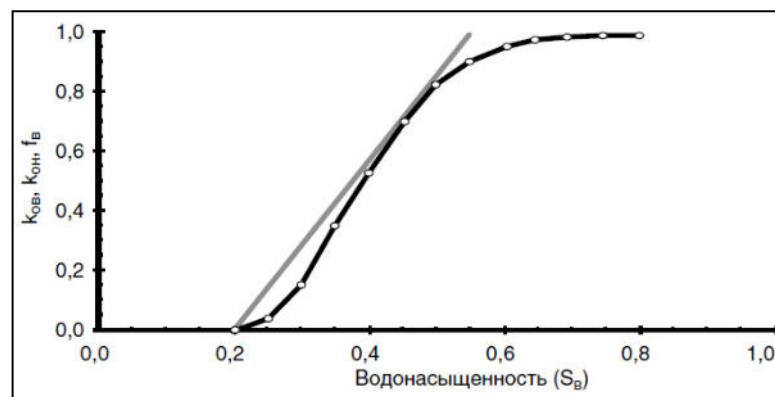
Г. Финансовых последствий от реализации проекта

Примеры заданий для итоговой аттестации

1. Какую скважину описывает путь к точке D на графике Холла?



2. Месторождение разрабатывается с применением ППД, параметры продуктивного пласта следующие: $k(\text{абс}) = 500$ мД, вязкость нефти $\mu_0 = 10$ сП, относительная проницаемость нефти $K_{r0} = 0,9$, вязкость воды $\mu_w = 0,9$, относительная проницаемость воды 0,2. Определите значение коэффициента подвижности воды λ_w
3. На рисунке показан график зависимости обводненности от водонасыщенности (S_w) по лабораторным данным. Прямая линия является касательной линией от точки (0,2, 0) до кривой f_w . Каково значение водонасыщения при прорыве?



4. На рисунке показан график зависимости обводненности от водонасыщенности (S_w) по лабораторным данным. Прямая линия является касательной линией от точки (0,2, 0) до кривой f_w . Каково значение водонасыщения в зоне фронта заводнения?
5. Используя уравнение материального баланса для нефтяной залежи при условии отсутствия притока из-за контурной области и известных запасах нефти и суммарной сжимаемости оценить:
- накопленную добычу нефти и КИН при снижении пластового давления до давления насыщения;
 - накопленную добычу нефти и КИН при снижении пластового давления на 30 бар ниже давления насыщения;

6. Используя уравнение материального баланса для изолированной нефтяной залежи при известных значениях накопленных добычи и закачки, PVT-свойствах определить геологические запасы нефти.
7. Используя уравнение материального баланса для нефтяной залежи с активным аквифером при известных уровнях добычи, закачки и притока из аквифера, PVT-свойствах определить геологические запасы нефти.