

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

М.В. Рязанцев

« 11 » 20 22 г.

на основании приказа № 917

от « 30 » сентября 20 22 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Теоретические и практические аспекты  
повышения эффективности механизированной добычи нефти»

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 .....	3
1.4 Требования к обучающимся.....	4
1.5 Срок обучения.....	4
1.6 Форма обучения.....	4
1.7 Итоговый документ.....	4
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1 Учебный план.....	4
2.2 Календарный учебный график (примерный).....	5
2.3 Содержание тем программы.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	6
3.1. Материально-технические условия.....	6
3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	6
3.2.1. Основная литература .....	6
3.3. Кадровые условия.....	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств.....	7

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью данной программы является создание у слушателей комплексного и разностороннего представления о современной теории и практике работы с механизированным фондом скважин при решении ряда основных производственно-технических задач.

Программа расширяет знания слушателей по направлениям:

- Механизированная добыча нефти.
- Энергоэффективные решения в области механизированной добычи нефти.
- Работа с часто ремонтируемым фондом.
- Экономическая целесообразность использования различных способов механизированной добычи.

Программа рекомендована непрофильным специалистам, молодым специалистам, технологам, старшим технологам, геологам нефтегазодобывающих предприятий, специалистам ДНГД, специалистам департаментов по работе с механизированным фондом, ведущим технологам цехов добычи.

### 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 профессионального стандарта:

- 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

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- Обеспечение добычи нефти, газа и газового конденсата (углеводородного сырья).

#### Задачи программы:

Изучить:

- Обеспечение технологического режима работы скважин;
- Повышение эффективности процесса добычи и работы оборудования по добыче 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:**

- Перечень, технико-технические характеристики, схемы монтажа и руководство по эксплуатации применяемых приспособлений и предохранительных устройств;
- Технические условия на монтаж буровой установки, требования к применению технических устройств и инструментов;
- Схему оборудования устья скважины при бурении под направление.

### **Слушатель должен уметь:**

- Читать техническую документацию;
- Анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования;
- Оценивать работоспособность бурового оборудования и материалов;
- Выявлять и устранять отклонения в работе оборудования механизированной добычи углеводородного сырья
- Выявлять и оценивать риски отступления от проектных решений в процессе бурения скважины;
- Методы и средства, в том числе противопожарные, применяемые в аварийных ситуациях.

### **1.4 Требования к обучающимся**

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

### **Категория слушателей**

Программа актуальна для руководителей и ИТР по бурению и заканчиванию скважин, геологов, геофизиков, разработчиков, супервайзеров по бурению и инженеров технологов.

### **1.5 Срок обучения**

Программа рассчитана на 24 академических часа, 3 дня при объёме занятий – 8 часов в день.

### **1.6 Форма обучения**

Форма обучения - очная, возможно обучение 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/разделов программы	Всего , часов	в том числе		Форма контроля
			ЛЗ	ПЗ	
1	<b>Механизированная добыча. Основные способы и область их применения.</b>	<b>8</b>	7	1	опрос
2	<b>Принципы подбора насосного оборудования и оптимизации режима работы скважины</b>	<b>8</b>	7	1	опрос

3	<b>Энергоэффективность механизированной добычи</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	опрос
4	<b>Итоговое тестирование</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	тест
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	

## 2.2 Календарный учебный график (примерный)

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	8	8	7/ИА	-	-	-	-	24

**Примечание:** ИА - Итоговая аттестация (зачет)

## 2.3 Содержание тем программы

### Тема 1. Механизированная добыча. Основные способы и область их применения.

**Лекционные занятия:** Способы механизированной добычи, схемы установок, принцип действия, область применения:

- 1) Установки электроцентробежных насосов (УЭЦН)
- 2) Установки скважинных штанговых насосов (УСШН)+ установки плунжерных насосов с линейным приводом (УПЛД)
- 3) Установки электровинтовых насосов (УЭВН), установки винтовых насосов с поверхностным приводом (УВНП)
- 4) Установки электродиафрагменных насосов (УЭДН)

### Тема 2. Принципы подбора насосного оборудования и оптимизации режима работы скважины.

**Лекционные занятия:**

1. Узловой анализ системы «скважина-насос»;
2. Основные принципы расчета и подбора УЭЦН;
3. Основные принципы расчета и подбора УСШН;
4. Применение специализированного ПО для расчета и подбора ГНО.

### Тема 3. Энергоэффективность механизированной добычи

**Лекционные занятия:**

1. Понятие энергоэффективности
2. Варианты регулирования работы УЭЦН
3. Варианты регулирования УСШН, анализ влияния узлов установки на энергоэффективность
4. Расчет энергопотребления, способы повышения энергоэффективности для разных способов эксплуатации в зависимости от условий.

**Практическое занятие:** Расчет энергопотребления УЭЦН и УСШН. Оптимизация режима с точки зрения энергоэффективности.

## Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
1	Выбор способа эксплуатации скважины по параметрам эксплуатации (1 ч)
2	Построение узлового графика для скважины и насоса для УСШН и УЭЦН

	(1 ч)
3	Расчет энергопотребления УЭЦН и УСШН. Оптимизация режима с точки зрения энергоэффективности. (1ч)

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

#### 3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория/ платформа для проведения вебинаров	Лекционно-практическое	<p>– рабочее место преподавателя (ПК с возможностью подключения к серверу СУБД);</p> <p>– посадочные места по количеству слушателей, ПК с возможностью подключения к серверу БД;</p> <p>проектор.</p> <p>- Возможность подключения к платформе для онлайн-обучения на Vnipi-bbb.vnipi (<a href="https://vnipi-bbb.vnipi.ru">https://vnipi-bbb.vnipi.ru</a>), VKS (<a href="https://vks.vnipi.ru">https://vks.vnipi.ru</a>).</p> <p>Желательно наличие у слушателя двух мониторов для параллельного просмотра и дублирования действий преподавателя.</p>

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

##### 3.2.1. Основная литература

1. Адонин А.Н. Добыча нефти штанговыми насосами/ А.Н. Адонин. – М., Недра, 1979 – 213 с.
2. Андреев В. В. Справочник по добыче нефти/В.В. Андреев, К.Р. Уразаков, В.У. Далимов и др.; Под ред. К.Р. Уразакова. – М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000 – 100 с.
3. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х т. Т. 2. – 8-е изд. перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – Машиностроение, 2001 – 912 с.
4. Валеев М.Д., Хасанов М.М. Глубинно-насосная добыча вязкой нефти. – Уфа: Башкнигоиздат, 1992. – 147 с.
5. Валовский В. М. Эксплуатация скважин установками штанговых насосов на поздней стадии разработки нефтяных месторождений: учеб. пособие для студентов образовательных орг. высш. образования, обучающихся по направлению подгот. бакалавриата «Нефтегазовое дело» / В. М. Валовский [и др.]. – М.: Нефтяное хозяйство, 2016 – 592 с.
6. Вирновский А.С. Теория и практика глубинонасосной добычи нефти / А.С. Вирновский, М.: Недра, 1971 – 184 с.
7. Гиляев Г. Г. Современные методы насосной добычи нефти: монография / Г.Г. Гиляев, Р.Н. Бахтизин, К.Р. Уразаков. – Уфа: Изд-во «Восточная печать», 2016. – 412 с.
8. Гиматудинов Ш.К. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. Под общ. ред. Ш. К. Гиматудинова/ Р. С. Андриасов, И. Т. Мищенко, А. И. Петров и др. М.: Недра, 1983 – 455 с.

9. Грайфер В.И. Оптимизация добычи нефти глубинными насосам. Казань, Таткнигоиздат, 1973. – 243 с.
10. Дрэготеску Н.Д. Глубинонасосная добыча нефти. М.: Недра, 1966. – 158 с.
11. Мищенко И. Т. Расчеты в добыче нефти: учебное пособие / И. Т. Мищенко. – М.: Недра, 1989 – 248 с.
12. Мухаметзянов А.К. Добыча нефти штанговыми насосами/ А.К. Мухаметзянов, И.Н. Чернышов, А.И. Липерт, С.Б. Ишемгужин – М.: Недра,1993. – 350 с.
13. Тахаутдинов Ш. Ф. Цепные приводы скважинных штанговых насосов / Ш.Ф. Тахаутдинов, Н.Г. Ибрагимов, В.М. Валовский, К.В. Валовский. – М.: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», 2014. – 448 с.
14. Уразаков К.Р. Справочник по добыче нефти / К.Р. Уразаков, С.Е. Здольник, М.М. Нагуманов и др.; под ред. К.Р. Уразакова. – СПб: ООО «Недра», 2012. – 672 с.
15. Уразаков К.Р. Эксплуатация наклонно-направленных насосных скважин. – М.: Недра, 1993. – 169 с.
16. Хакимьянов М.И. Зависимость энергопотребления штанговых глубинных насосов от технологических параметров скважин / М.И. Хакимьянов, Ф.Ф. Хусаинов, И.Н. Шафиков // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. №1. – С. 533-563.
17. Хакимьянов М.И. Повышение энергоэффективности и оптимизация режимов работы электроприводов в нефтедобывающей промышленности. Диссертация на соиск. уч. ст. д. техн. наук: УГАТУ, 2018 – 355 с.
18. Хакимьянов М.И. Удельный расход электроэнергии при механизированной добыче нефти штанговыми глубинонасосными установками / М.И. Хакимьянов. // Вестник УГАТУ. – 2014. – Т.18, №1 (63). – С. 54-60.
19. Шапиров А.Х. Энергетический анализ глубинонасосной добычи нефти. Уфа, Башкнигоиздат, 1969. – 172 с.

### **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:

**Абуталипов Урал Маратович**, начальник отдела новых технологий добычи нефти и газа, кандидат технических наук;

**Китабов Андрей Николаевич**, главный специалист отдела новых технологий добычи нефти и газа, кандидат технических наук.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Виды аттестации: промежуточная аттестация в форме устного опроса, итоговая в форме контрольного тестирования.

**Критерии оценивания промежуточной аттестации:**

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

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

**Критерии оценивания итоговой аттестации:**

Слушатель предоставляет результаты запросов по всем практическим заданиям. В случае если запрос отвечает условиям задания, задание считается выполненным.

Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, выполнивший корректно более 60% практических заданий и показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания и решать задачи по программе курса, проявивший способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

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.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонд оценочных средств**

### **Примеры заданий для промежуточной аттестации:**

1. Какие способы эксплуатации могут применять для малодебитных скважин с высокой вязкостью жидкости?

Ответы:

- УВНП
- УСШН

2. Как регулируется подача УПЛД?

- подача регулируется за счет изменения режима движения слайдера со станции управления. Имеется возможность регулирования числа качаний, скорости движения при ходе вверх и вниз, время пауз в ВМТ и НМТ.

### **Примерный перечень заданий/вопросов для итоговой аттестации**

1. Какой вид имеет зависимость напора УЭЦН от плотности?

Напор от плотности не зависит

2. От каких параметров зависит напор винтового насоса с поверхностным приводом?

От первоначального натяга в винтовой паре и длины контакта между винтом и обоймой.

3. От каких параметров зависит напор винтового насоса УЭВН?