TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Tomsk Polytechnic University» (TPU)
30, Lenin ave., Tomsk, 634050, Russia
Tel. +7-3822-606333, +7-3822-701779,
Fax +7-3822-606444, https://tpu.ru
OKPO (National Classification of Enterprises and Organizations): 02069303,
Company Number: 1027000890168,
VAT/KPP (Code of Reason for Registration)
7018007264/701701001, BIC 016902004

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет» (ТПУ)
Ленина, пр., д. 30, г. Томск, 634050, Россия
тел.:+7-3822-606333, +7-3822-701779,
факс +7-3822-606444, https://tpu.ru
ОКПО 02069303, ОГРН 1027000890168,
ИНН/КПП 7018007264/701701001, БИК 016902004

17.10.2026 № 289/2246

О курсе повышения квалификации
ЦППС НД ИШПР

Центр подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов приглашает принять участие в курсе повышения квалификации **«Разработка трудноизвлекаемых запасов (продвинутый уровень)»**. По окончании обучения выдается удостоверение о повышении квалификации ТПУ и сертификат Центра подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела .

Даты проведения	Длительность	Формат обучения	Стоимость
07.12.2026 – 11.12.2026*	40 академических часов	Очное обучение в Томске	75 000 руб. за 1 человека, НДС не облагается**

* Даты проведения указаны по состоянию на 17.10.2026 г., возможны изменения.

** НДС не облагается на основании пп. 14 п. 2 ст. 149 Налогового кодекса РФ.

- **Преподаватель:** Соловьев Василий Васильевич
- **Целевая аудитория:** специалисты с высшим и средним профессиональным образованием; инженеры по разработке, геологи и петрофизики и другие специалисты, которые участвуют в процессе проектирования разработки нефтяных месторождений.
- **Методика обучения:** обучение включает в себя лекции и обсуждение вопросов, выполнение практических заданий, ознакомление с программным обеспечением.
- **Отличие от базового курса:** более короткая вводная часть, меньше фундаментальных теоретических основ, больше практических реальных примеров, разбор кейсов, мирового опыта, комбинации разных методов на месторождениях, истории успеха и неудач.

Программа курса

Часть 1. Вводная часть

- **Понятие ТРИЗ. Разбор законодательства и мирового опыта. Обсуждение основных проблем: геологических и технологических.** Классификация трудноизвлекаемых запасов,

характеристики низкопроницаемых коллекторов, высоковязких нефтей и высокообводненных объектов.

- **Загрязнение пласта и призабойной зоны, скин-эффект.** Скин-эффект, типы скин-фактора, зависимость дебита от скин-фактора. Воздействие на пласт. Методы воздействия на пласт. Определение скин-фактора с помощью типовых кривых и различных корреляций. Кривые притока. Приток к скважине. Уравнение притока для вертикальной скважины (различные режимы течения). Скин-фактор (механическое повреждение ПЗП, псевдоскин-фактор). Многофазное течение в пласте. Уравнения притока для горизонтальной скважины. Производительность скважины и узловой анализ.

Часть 2. Погружение в технологии разработки ТРИЗ

- Обзоры продвинутых технологий заканчивания скважин. ЗБС. Многозабойное и многоствольные скважины. Рассмотрение технологий по поколениям и сложности.
- **Наземное и внутрискважинное оборудование.** Основное оборудование и его функции. Типовые схемы. Отказ оборудования. Расчет устьевого давления. Заканчивание скважин. Современные примеры технологий. Детальный разбор схем, графиков, видео-анимации.
- **Перфорация.** Методы перфорации. Преимущества и недостатки каждого метода для ТРИЗ. Обзор ГТМ – геолого-технических мероприятий, которые могут быть применимы для ТРИЗ. Обзор основных МУН, подходящих для конкретных случаев ТРИЗ.
- **Гидравлический разрыв пласта.** Назначение, геометрия трещины. Факторы, влияющие на геометрию трещины. Свойства горных пород. Кислотный разрыв пласта. Технология концевого экранирования. ГРП в наклонно-направленных и горизонтальных скважинах.
- **Выбор кандидатов.** Основные этапы. Сбор данных. Анализ пласта. Выявление причин низкой продуктивности. Анализ технического состояния.

Часть 3. Гидродинамические исследования скважин ТРИЗ. Обсуждение зависимостей для низкопроницаемых коллекторов

- Трещины конечной и бесконечной проводимости. Определение скин-фактора и полудлины трещины. Детальный разбор графиков Мини-ГРП, основного ГРП. Разбор ключевых точек на графиках и их значения: FIP, FPP, FCP, ISIP/МДОЗ, hammer effect, дельты давлений.
- **Осуществление ГРП.** Основные этапы проведения ГРП. Динамика устьевого давления. Чистое давление. Изменения параметров закачки. Нефтегазовая геомеханика, контроль техногенных трещин, системы ППД, интегрированное моделирование.
- **Геометрия трещины. Напряжения.**
- **Решение задач.**

Часть 4. Рассмотрение кейсов ТРИЗ в мировой практике

- **Обсуждение в рабочей группе, обмен опытом.**
- **Экономика ТРИЗ**. Параметры и факторы. Детальный разбор зависимостей. Оценка проектов ТРИЗ, государственная поддержка, управление рисками, анализ мирового опыта.

Часть 5. Технологии и контроль качества. Обзор мирового опыта и технологий. Селективная обработка.

- Основные технологии селективного ГРП. Концевое экранирование (TSO). ГРП на пенной основе. Кислотная обработка (кислотная обработка песчаников и карбонатов, рекомендации). КГРП (кислотный ГРП), КПГРП (кислотно-проппантный ГРП), ГРП на метаноле, ГРП на эмульсионных жидкостях, ГРП на криогенных флюидах (жидкие CO2, N2,

Не, LPG), пневматическое/газовое воздействие для разрыва, применение взрывчатых веществ, электрофрак, температурное воздействие, бактериальное воздействие.

- **Контроль качества.** Основные аспекты. Контроль качества со стороны добывающей компании. Рассмотрение примеров отчётов ГРП. Обзор спорных моментов. Обзор причин СТОПов и заключений экспертов. Контроль за разработкой. Обсуждение. Обмен опытом с коллегами.

Заявки на обучение принимаются на сайте hw.tpu.ru/courses или по электронной почте sc@hw.tpu.ru. Связаться с руководителем направления Емельяновой Александрой можно по телефону +7 (3822) 606-493, +7 923 416 1818 и по электронной почте EmeljanovaAE@hw.tpu.ru.