

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский федеральный университет»**

Институт нефти и газа



**КОРПОРАТИВНЫЙ
НЕФТЕГАЗОВЫЙ
ЦЕНТР**

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«КОРПОРАТИВНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»**



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»
(256 часов)**

Красноярск 2016г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи реализации программы

Программа профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» Научно-образовательного центра «Корпоративный нефтегазовый центр Сибирского федерального университета» (далее КНЦ СФУ) направлена на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей выпускников и студентов высших или средних профессиональных образовательных учреждений, а также для получения компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности на предприятиях топливно-энергетического комплекса.

Основной целью обучения по программе профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», разработанной в соответствии с профессиональным стандартом 19.005 «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли», является подготовка высококвалифицированных специалистов, осуществляющих обеспечение выполнения технологического процесса бурения скважин на месторождениях нефти и газа в соответствии с техническим проектом.

Нормативные документы, представленные в п.1.2 настоящей программы, позволяют лицу, освоившему программу и успешно прошедшему итоговую аттестацию, получить диплом о профессиональной переподготовке установленного образца с правом ведения трудовой деятельности в сфере *«Технологического контроля и управления процессом бурения нефтяных и газовых скважин»*.

Трудоемкость освоения программы составляет 256 часов обучения, что соответствует 6 дисциплинарным модулям. Из них, на общепрофессиональные дисциплины приходится 1 модуль, а на профессиональные дисциплины – 5 модулей.

Нормативный срок освоения программы обучения составляет от 3 до 6 месяцев, в зависимости от объема ежедневной аудиторной нагрузки. Обучение по программе профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» осуществляется поэтапно, посредством освоения отдельных дисциплин (модулей) в порядке, установленном образовательной программой и договором о переподготовке кадров.

Учебные занятия в количестве 128 часов проводятся в виде лекций, семинаров, практических занятий и других активных форм обучения, а 128 часов выделяются на самостоятельную работу слушателей. Для всех видов аудиторных занятий академический час установлен в размере 45 минут.

Завершается обучение итоговой аттестацией в виде выпускного аттестационного экзамена или выпускной аттестационной работы.

1.2 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы профессиональной переподготовки

Нормативно-правовой базой для реализации программы профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» являются:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Федеральный закон от 2 мая 2015 г. N 122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации"»;
- Профессиональный стандарт 19.005 «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «27» ноября 2014 г. №942н;
- Устав Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

1.3 Требования к слушателю

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются лица:

- имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.4 Получаемые компетенции

Профессиональные компетенции, приобретаемые слушателями программы профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», представлены в приложении 1.

1.5 Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности слушателей, обучающихся по программе «Бурение нефтяных и газовых скважин», разработанной в соответствии с профессиональным стандартом 19.005 "Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли», включает методологию и методы проектирования, реализацию и управление технологическими процессами бурения нефтяных и газовых скважин.

Возможные места работы: предприятия предоставляющие услуги по бурению, связанному с добычей нефти, газа и газового конденсата (код ОКВЭД 09.10.1).

Должности, на которые может претендовать выпускник: инженерные должности (технолог, технический руководитель производственного подразделения и др.); управленческие должности (руководитель производственного подразделения и др.); инженер-исследователь, научный сотрудник.

2. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

СФУ располагает материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных в учебном плане.

При реализации программы профессиональной переподготовки 70% преподавателей, обеспечивающих учебный процесс, имеют ученые степени кандидата или доктора наук и ученые звания, 30% являются внешними преподавателями-экспертами, действующими сотрудниками нефтегазовых предприятий.

Дисциплины (модули), изучаемые слушателями дополнительной профессиональной программы «Бурение нефтяных и газовых скважин» обеспечены основной учебно-методической литературой. Слушателям представляется доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые представлены в библиотечных фондах СФУ, доступ к электронной библиотечной системе bik.sfu-kras.ru. Обучающиеся имеют возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам в сети Интернет в соответствии с профилем образовательной программы.

Для проведения занятий используются аудитории, оснащенные современным оборудованием (интерактивные проекторы Epson EB-585Wi, компьютерные классы и т.п.), для практических занятий и лабораторных работ – лаборатории, оснащённые современным оборудованием и приборами, макетами, в том числе:

- геологическая коллекция минералов;
- программно-технический комплекс-тренажер по эксплуатации скважины, оборудованной установкой электроцентробежного насоса с комплектным программным обеспечением «АРМАРИС»;
- Гидравлический стенд для изучения работы погружных устройств в скважинных условиях;
- Центр исследования керна, оснащенный приборами и оборудованием фирмы «CoreLab» США;
- Лаборатория промысловых жидкостей, оборудованные приборами фирмы «OFITE» США.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение (индивидуальный учебный план с распределением нагрузки на самостоятельную работу на каждый день недели).

Слушателям представляется доступ к материалам и заданиям модулей в системе электронного обучения СФУ e.sfu-kras.ru. Система управления курсами (электронное обучение) - обучающая среда, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и слушателями, а также для организации дистанционного обучения.

3. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговой аттестацией в форме выпускного аттестационного экзамена или выпускной аттестационной работы.

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца, дающий право на ведение деятельности в сфере *«Технологического контроля и управления процессом бурения нефтяных и газовых скважин»*.

При освоении программы профессиональной переподготовки параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Программа профессиональной переподготовки представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом потребностей регионального рынка труда, требований федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований. Составными частями программы являются:

- календарный учебный график - последовательность реализации программы профессиональной переподготовки;
- учебно-тематический план - в учебном плане отражена трудоемкость освоения дисциплин (модулей) программы профессиональной переподготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», указаны виды и формы обучения;
- содержание дисциплин разработано с учетом методических рекомендаций и требований к образовательным ресурсам СФУ и представляет краткое тематическое наполнение отдельных курсов.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский федеральный университет»



СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН» (256 ч.)

В соответствии с целями и задачами программы состав модулей направлен на формирование у обучающихся соответствующих компетенций, позволяющих детально овладеть методами и способами обеспечения выполнения технологического процесса бурения скважин на месторождениях в соответствии с техническим проектом; навыков и знаний в области технологического контроля и управления процесса бурения скважин - цикла строительства скважин и новых стволов.

Название модуль	Содержание модуля
1. Основы нефтегазового дела.	Целью освоения дисциплины является приобретение слушателями знаний о топливно-энергетическом комплексе мира, современном состоянии нефтегазовой промышленности, общих сведений об энергоносителях. Курс позволит слушателям получить общепрофессиональные знания по следующим темам: история нефтегазового дела в мире; мировые запасы нефти и газа и их распределение по регионам мира; динамика добычи нефти странами ОПЕК и Россией; динамика мирового потребления нефти; сравнение себестоимости добычи нефти в мире и России; связь цен на нефть с мировыми событиями; себестоимость добычи различных видов нефти; запасы нефти и газа в Красноярском крае и важнейшие месторождения; краткая характеристика нефтегазового комплекса в Восточной Сибири и нефтегазотранспортная система Сибири. Слушатели получают знания по теории происхождения углеводородов (УВ), классификации залежей УВ, подсчету запасов газа и нефти, химическому и фракционному составу нефти.
2. Геология нефти и газа.	Целью курса является создание у слушателей базы понятий и определений о свойствах и составе месторождений УВ, их классификации, о происхождении УВ, о процессах формирования и закономерностях размещения месторождений нефти и газа. В рамках модуля у слушателей должны сформироваться знания и навыки по основным принципам выявления и изучения

	нефтегазоносных бассейнов, геологических структур, благоприятных для скопления УВ, использования современных геолого-геофизических средств. Нефтегазоносные комплексы. Литология природных резервуаров углеводородов, и их элементы. Методы поисково-разведочных работ на нефть и газ, этапы и стадии. При изучении модуля слушатели сформируют представления по следующим вопросам - принципы классификации нефтегазовых систем (нефтей, газов, газоконденсатов); применение знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах проницаемости пород, скорости миграции и фильтрации нефти и т.д.; методики и способы измерения основных параметров нефти (плотность, вязкость, групповой состав и т.д.), способы их обработки и интерпретации результатов, физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач.
3. Теоретические аспекты бурения нефтяных и газовых скважин	Основной задачей, вокруг которой концентрируется содержание дисциплины, является получение знаний и навыков по вопросам теоретических основ разрушения горных пород, технологии бурения скважин в осложненных условиях, механике устойчивости ствола скважины, гидромеханике в бурении. Изучение модуля позволит раскрыть вопросы по теоретическим основам разрушения горных пород, физико-механическим свойствам горных пород и коллекторов, способам бурения и конструкциям бурового породоразрушающего инструмента, в частности долот и буровых головок с вооружением типа PDC, с алмазными резцами - однослойными и импрегнированными, шарошечные различных конструкций для разных типов горных пород. Дисциплина знакомит с бурением скважин в многолетнемерзлых породах, бурением скважин в условиях поглощений, факторами и причинами развития осложнений и аварии в процессе бурения.
4. Технические средства для строительства и технология бурения нефтяных и газовых скважин	Целями освоения дисциплины является приобретение знаний и навыков эксплуатации и обслуживания современного высокотехнологичного оборудования с высокой эффективностью; решения задач, методами направленного бурения через историю и этапы развития технологий направленного бурения, развитие техники и технологии бурения вертикально-горизонтальных скважин, проектирование профилей наклонно направленных и горизонтальных скважин. В рамках модуля рассматриваются вопросы технических средств для строительства нефтяных и газовых скважин, такие как буровые долота, буровые установки глубокого бурения, забойные двигатели и устройства, электробур и другие; технологий бурения. По окончании изучения модуля у слушателей должны сформироваться знания и навыки по причинам и закономерностям естественного искривления скважин, техническим средствам измерения и контроля искривления скважин, техническим средствам, методам и технологиям направленного бурения, инновационным технологиям бурения скважин.
5. Заканчивание нефтяных и газовых скважин	Цель освоения дисциплины - подготовка слушателей к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области нефтегазового дела, в части крепления скважин и разобщение пластов: выбор конструкции скважины,

	обсадных труб, конструкции и расчета обсадных колонн, цементирования обсадных колонн, материалов и оборудования для цементирования, расчет цементирования скважин. При изучении модуля происходит формирование у слушателей знаний и навыков по следующим направлениям: технология активного цементного камня Schlumberger, вскрытие и опробование продуктивных горизонтов, освоение, испытание и сдача скважин в эксплуатацию, технический проект на строительство скважины, геолого-технический наряд. Особое внимание уделяется рассмотрению вопросов выбора оборудования для заканчивания скважин, разобщающие пакеры, вспомогательные трубные изделия для заканчивания скважин Schlumberger, буровые технологические жидкости для заканчивания скважин MI SVACO, Schlumberger, Weatherford. В результате слушатель должен получить целостное представление о методике выбора конструкции эксплуатационного забоя и скважины, о методиках расчёта обсадных колонн, о принципах проектирования процесса цементирования обсадных колонн в различных по сложности горно-геологических условиях, вскрытию и освоению нефтегазовых залежей.
6. Автоматизация производственных процессов нефтегазовой отрасли	Целью курса является создание у слушателей единого представления о структуре, задачах и принципах построения автоматизированных систем, областей их применения и требований предъявляемых к ним. Полученные слушателями в процессе изучения модуля знания и навыки направлены на их применения для решения реальных производственных задач, составление структурных схем автоматического устройства для контроля и автоматизации производственного процесса, оценку проектов автоматизации производственных процессов в нефтегазовой отрасли, различные схемы АСУ, совместимость их частей и звеньев. В курсе излагаются инженерные решения по оптимизации показателей качества проектов, рассмотрению возможных ошибок при проектировании и выборе оборудования, механизмов по усовершенствованию схемы АСУ, оценке условий эксплуатации и творческий подход к проектированию.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН» (256 ч.)**

ФИО	Информация о преподавателе-эксперте
Битнер Александр Карлович	Кандидат геолого-минералогических наук, заслуженный геолог Российской Федерации, доцент кафедры «Геологии нефти и газа» ИГНиГ СФУ, более 10 лет заместитель директора ГПКК «КНИИГиМС». Сфера научных интересов: нетрадиционные источники энергетических ресурсов, углеводородные флюиды сложного состава, геохимия нефтей газов и конденсатов, новые технологии нефтегазовой отрасли, оценка экономических рисков и вероятности открытия новых источников НСР, проблемы газификации поселений Красноярского края, местное сырье и продукты нефтегазохимии. Награжден медалью «За заслуги в разведке недр» (1982), знаком «Отличник разведки недр» (1992), «Заслуженный геолог Российской Федерации» (1995), памятным знаком «300 лет горно-геологической службы России» (2000), «Почётный разведчик недр» (2008).
Дерягина Нина Владимировна	Старший преподаватель базовой кафедры «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» Института нефти и газа СФУ. Область научных интересов: определение физико-химических характеристик нефти и нефтепродуктов, промышленный мониторинг, моделирование химико-технологических процессов. Исполнители в грантах и федеральных целевых программах Министерства образования и науки Российской Федерации. Обладатель грантов ПАО «НК «Роснефть» для преподавателей, внедряющих инновации в образовательный процесс.
Васильев Вячеслав Григорьевич	Профессор кафедры «Геологии нефти и газа» Института нефти и газа, кандидат геолого-минералогических наук, (тема «Палеотектонические методы прогноза структурного плана нефтегазоперспективных комплексов западной части Сибирской платформы»). Сфера научных интересов - испытание нефтяных и газовых скважин, прогноз нефтегазоносности территорий, петрофизика. Является автором более 35 научных работ и научно-производственных отчетов, по перспективам нефтегазоносности различных территорий Красноярского края.
Дадакин Никита Михайлович	Главный инженер проекта ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть», старший преподаватель кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Институт нефти и газа СФУ, финалист IV Всероссийского кубка по решению нефтегазовых и технических кейсов Changellenge Cup Technical 2014 (г. Москва).

Нескормных Вячеслав Васильевич	Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых» Института горного дела и геологии СФУ, профессор кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» Института нефти и газа СФУ. Профессиональные интересы: направленное бурение скважин, теория разрушения горных пород при бурении скважин, методология инженерного творчества, технология бурения скважин шарошечными долотами и алмазным породоразрушающим инструментом, разработка бурового инструмента, исследование свойств горных пород, в том числе анизотропных горных пород.
Неверов Александр Леонидович	Заведующий кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» ИНИГ СФУ, доцент, кандидат технических наук. Профессиональные интересы: исследование и разработка технологии бурения глубоких геологоразведочных и параметрических скважин предельно малого диаметра, буровые технологические жидкости для бурения скважин в сложных геологических условиях, реология буровых растворов, гидратация глинистых горных пород, физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пласта.
Минаков Андрей Викторович	Доцент кафедры теплофизики Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ, кандидат физико-математических наук. занимается научно-исследовательской деятельностью в области гидроаэродинамики и процессов тепломассообмена. Является специалистом в области численного моделирования теплофизических процессов в науке и технике, в частности по гидравлике бурения. Профессиональные интересы: разработка технологии применения наножидкостей для повышения эффективности процессов транспортировки и использования тепловой энергии.
Матвеев Александр Валерьевич	Доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» Института нефти и газа СФУ, кафедры «Технологии и техники разведки института горного дела геологии и геотехнологий» Института горного дела и геологии СФУ, преподаватель по подготовке рабочих Красноярской буровой компании, ведущий инженер отдела глубокого бурения КНИИГГиМС. Профессиональные интересы: технология бурения скважин, технологические измерения и автоматизация при геологоразведочных работах, направленное бурение скважин.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ СЛУШАТЕЛЯМИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
<i>Снижение рисков аварийных ситуаций при бурении и КРС</i>	
Имеет представление о методах выявления, оценки, анализа и снижения рисков	- Знание теоретических основ управления рисками при бурении и капитальном ремонте скважин. - Знание порядка ведения журнала рисков по скважине. - Знание концепции анализа рисков и принятия решений, понимание важности планирования действий при возникновении аварийных ситуаций.
<i>Противофонтанные мероприятия</i>	
- Имеет представление об основных причинах аварийных выбросов. - Имеет представление о принципах гидростатического давления и фильтрации флюидов в пористых средах	- Знание основных принципов управления давлением в скважине. - Знание процедуры планирования противофонтанных мероприятий, - Знание возможных мер, применимых при оптимизации противофонтанных мероприятий при бурении скважин. - Знание процедур основных расчетов, применяющихся для обеспечения контроля скважины при бурении.
<i>Устойчивость ствола скважины и механические свойства горных пород</i>	
- Имеет представление о причинах и развитии главных напряжений в горных породах. - Имеет общее представление о минералогическом составе глинистых минералов.	- Умение рассчитать величину напряжений в горных породах и характер вероятных деформаций или обрушений ствола скважин под влиянием таких напряжений. - Знание порядка выявления глинистых интервалов и выбора способов контроля устойчивости ствола скважин при взаимодействии флюидов с глинами. - Знание процедуры отслеживания и подготовки предложений по изменению конструкции скважин на основании показателей их эксплуатации.
<i>Прогнозный расчет порового давления и градиента давления гидроразрыва</i>	
Имеет представление о целях и методах определения порового давления и градиентов давления ГРП при бурении.	Знание теоретических основ по определению и использованию порового давления и градиентов давления гидроразрыва
<i>Планирование и расчет траектории скважин</i>	
- Имеет представление об основных этапах планирования, проектирования и строительства скважины. - Осведомлен о понятии предварительного плана бурения скважины - Знаком с понятием графика динамики проходки по скважинам в процессе их бурения.	- Знание процедуры составления планов работ по бурению скважин с помощью метода критического пути. - Знание порядка внесения изменений в конструкцию скважин и соответственно в сроки выполнения работ. - Знание порядка своевременного обеспечения работ по бурению необходимыми материалами и услугами
<i>Расчет и выбор оборудования буровой установки</i>	
Различает типы станков для бурения и капремонта скважин и их основные компоненты.	Знание теоретических основ, касающихся основных систем оборудования буровых установок.

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
• Может перечислить области применения и основные недостатки буровых установок различных типов. • Знаком с назначением следующих основных систем буровой установки: роторное и подъемное оборудование; оборудование для спуска и подъема труб; оборудование для циркуляции под низким и высоким давлением; оборудование для цементирования и для бурового раствора; оборудование для очистки бурового раствора, системы мониторинга; электрогенераторы.	• Знание технических характеристик и недостатков основных систем оборудования буровых установок. • Знание основных требований, предъявляемых к буровым установкам; элементам системы управления скважиной и спуско-подъемным механизмам. • Знание процедуры выбора бурового станка. • Знание отраслевых норм и стандартов, спецификаций и рекомендуемых методик, связанных с оборудованием для бурения, капитального и подземного ремонта скважин.
Проводка скважин и расчет траекторий	
• Имеет представление о традиционных типах наклонно-направленных скважин, их преимуществах и недостатках. • Имеет представление о методах отклонения траектории скважин	• Знание техники инклинометрии и методов расчета траекторий. • Знание возможных осложнений возникающих по мере горизонтального смещения. • Знание процедуры выбора наиболее оптимальной траектории • Знание порядка планирования траектории скважины с использованием программного обеспечения DrillNET.
Расчет и выбор оборудования буровой установки	
• Может перечислить основные элементы, входящие в состав обсадных колонн или НКТ. • Понимает, что такое напряжение и деформация • Осведомлен о том, какие нагрузки действуют на обсадные и насосно-компрессорные трубы в скважине. • Понимает необходимость надлежащего размещения НКТ и обсадных труб для выполнения требований по управлению скважиной и обеспечению устойчивости стенок	• Знание принципов расчета условий разрыва, смятия, натяжения колонн. • Умение построить график зависимости градиента давления гидроразрыва и порового давления от глубины • Знание порядка определения глубины спуска обсадной колонны и колонны НКТ с учетом требований в отношении устойчивости ствола и управления скважиной. • Знает процедуру проверки конструкции обсадной колонны и колонны НКТ с учетом расчетных нагрузок и глубин спуска. • Знание отраслевых технических условий проектирования колонн НКТ и обсадных колонн.
Конструкция устья скважин	
• Может перечислить основные элементы устьевых компоновок и их назначение	• Знание различных типов устьевых компоновок. • Знание расчетных давлений и сроков эксплуатации элементов устьевой компоновки. • Знание различных методов крепления подвески и герметизации обсадных колонн и колонн НКТ. • Знание отраслевых технических условий и стандартов, имеющих отношение к компоновке устьев, в том числе международных, например, API Spec 6A
Расчет и анализ водоотделяющих колонн	
• Имеет представление о факторах, имеющих важное значение при проектировании водоотделяющей колонны для бурения	• Знание конструкции водоотделяющей колонны для бурения • Знание конструкции компенсатора вертикальной качки • Знание порядка расчета нагрузки, в т.ч. усталостной • Знание требований к опрессовке водоотделяющих колонн
Расчет и проектирование бурильных колонн	
• Может перечислить различные компоненты бурильной колонны	• Знание теоретических основ, лежащих в основе проектирования бурильных колонн и расчетов осевых и скручивающих нагрузок. • Знание конструкции элементов бурильной колонны и компоновки низа бурильной колонны (КНБК).

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
	• Знание принципа действия и схемы размещения стабилизаторов и ясов • Знание порядка расчета веса КНБК и умение выполнить простой расчет буровой колонны с учетом весовых нагрузок. • Знание предельных нагрузок для буровой колонны. • Знание различных режимов физического разрушения буровой колонны. • Знание отраслевых стандартов, методик и инструкций по расчету буровых колонн
Буровой инструмент и гидравлика	
• Может перечислить основные элементы долота и КНБК. • Знаком с классификацией долот. • Осведомлен о преимуществах и недостатках различных типов долот. • Знаком с элементами гидравлики, имеющие отношение к процессу бурения. • Знает основные принципы гидродинамики неньютоновских жидкостей.	• Знание номенклатуры выпускаемых стандартных долот • Знание порядка подбора наиболее подходящего долота в каждом конкретном случае. • Знание процедуры составления графика смены долот • Умение проводить расчет гидравлики долота. • Знание рабочих характеристик долот, влияющих на их показатели. • Знание процедуры выявления осложнений, связанных с гидравликой. • Знание порядка расчета перепадов давления в системе и оптимизации гидравлики долота.
Состав буровых растворов	
• Имеет представление о различных типах буровых растворов и основных принципах их подбора.	• Знание принципов реологии неньютоновских жидкостей и различных факторов, имеющих значение для буровых растворов. • Знание правил подбора бурового раствора с учетом предполагаемых условий в скважине. • Знает правила расчета минимально необходимого веса бурового раствора по каждому интервалу скважины • Знание отраслевых стандартов, методик и инструкций по подбору буровых растворов, в т.ч. международных (например правилами, изложенные в серии 13 документа API RP).
Очистка буровых растворов	
• Имеет представление о важности эффективной очистки и ее влиянии на качество бурового раствора	• Знание технологий и методик очистки бурового раствора. • Знание теоретических принципов удаления твердой фазы, растворения и механического отделения. • Знание нормативных требований, которым должен удовлетворять амбар для бурового раствора и которые необходимо соблюдать при утилизации растворов и шлама. • Наблюдал за работами по очистке бурового раствора на буровой.
Первичное цементирование	
• Имеет представление о важности цементирования для устойчивости и защиты обсадной колонны и обеспечения изоляции интервалов по стволу скважины • Имеет представление о цементовочных материалах и их недостатках • Имеет представление о методах первичного цементирования в процессе работ по строительству скважин	• Знание различных марок цемента и их характеристик • Знание процедуры определения свойств цементного раствора, жидкости для предварительной промывки скважины, буферной жидкости с учетом пластовых параметров (пластовые флюиды, Т, Р, тип пласта, диаметр ствола, обсадной колонны, тип бурового раствора). • Знание процедуры определения цементирующих свойств и концентраций добавок для изменения свойств цемента (например, время застывания, механические свойства, и вязкость) • Знание процедур выполнения тампонажных работ для различных типов обсадных колонн и хвостовиков с учетом расчетной плотности и расхода цементного раствора, жидкости для предварительной промывки скважины, и метода вытеснения (поршневое и т.п.).

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
Вторичное цементирование (РИР)	
• Может перечислить технологии для: ремонта скважин в интервалах разъединенных коррозией, разъединившихся или разорванных обсадных труб, неудачного первичного цементирования нефтегазонасыщенных интервалов и ликвидации перфораций в непродуктивном интервале или других интервалах. • Осведомлен о характеристиках цементировочных материалов при проведении ремонтно-изоляционных работ (РИР) и бурении боковых стволов • Может перечислить задачи, решаемые промывкой ствола скважины, закачкой цемента под давлением и размещением цементных мостов при проведении РИР, ликвидации скважин и бурении боковых стволов	• Понимание различий между технологическими приемами РИР через перфорационные отверстия и в открытом стволе. • Знание методов: -установки цементных мостов для забуривания бокового ствола в открытом стволе, -ремонта секций обсадной колонны, -зарезки боковых стволов из существующего обсаженного ствола, -установки цементных мостов для изоляции выработанных интервалов, водоносных горизонтов и ликвидации скважин. • Знание методов предупреждения загрязнения цементного раствора при: -установке цементных мостов для начала отклонения ствола скважины, -РИР -глушении скважин - за счет применения соответствующих буферных жидкостей, анализа режимов течения, и времени схватывания.
Оценка качества цементирования	
• Знает общие принципы применения опрессовок, термометрии и различных видов акустического и ультразвукового каротажа для определения успешности работ по первичному цементированию, и оценки эффективности РИР	• Знание порядка применения термометрии • Знание порядка выявления недостатков цементирования с помощью закачивания меченых жидкостей. • Знание порядка выявления недостатков цементирования с помощью акустического и ультразвукового каротажи. • Знание порядка определения эффективности перекрытия намеченного интервала в результате цементирования или РИР путем одновременной регистрации каротажных кривых • Знание порядка оценки качества цементирования с помощью испытаний в условиях депрессии и избыточного давления.
Проведение тампонажных работ	
• Может перечислить контрольные параметры цементирования, осведомлен о их предназначении. • Может перечислить основные этапы подготовки и выполнения цементировочных работ, знает основные агрегаты, оборудование и приборы, применяемые на каждом этапе. • Знает основные положения действующих инструкций ISO по обеспечению качества применительно ко всем работам по цементированию скважин.	• Знание процедуры составления спецификаций на сухие цементные смеси, требования к периодичности тарирования весов, расходомеров, датчиков давления и т.д. • Знание порядка смешивания и закачки цементного раствора с сухими и жидкими добавками. • Знание процедуры определения компоновки оборудования, типов смесительного и насосного оборудования, расходомеров, объема емкостей, плотномеров, систем для дозирования жидких и твердых добавок, проб цемента и т.д. • Знание порядка выявления и устранения отклонений от намеченных результатов тампонажных работ путем обнаружения и устранения неполадок, отказов забойного и насосного оборудования и т.д. • Знание методов проверки надежности оборудования для цементирования перед спуском в скважину (цементировочных головок, пакеров, башмаков обсадных колонн, оборудования с обратным клапаном, подвески хвостовика и спускового устройства и т.д.)
Бурение на обсадных трубах	
• Имеет представление о принципах и преимуществах бурения на обсадных трубах.	• Знание теоретических основ бурения на обсадных трубах.

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
Бурение и освоение с применением ГНКТ	
Имеет представление о принципах и преимуществах бурения и освоения скважин с применением ГНКТ	- Знание теоретических основ бурения и освоения скважин с применением ГНКТ. - Знание порядка подбора оборудования для производства бурения и освоения скважин с применением ГНКТ
Бурение с применением геонавигации	
Знаком с особенностями и экономическим эффектом бурения с применением геонавигации.	Знание принципов действия и компонентов различных систем геонавигации во время бурения.
Бурение горизонтальных скважин	
- Понимает разницу между горизонтальными, наклонно-направленными и вертикальными скважинами. - Знаком с основами технологии горизонтального бурения	- Знание порядка разработки параметров проводки скважин и гидравлических программ для снижения рисков осложнений при промывке скважин и устойчивости стенок скважин. - Знание теории геомеханики, применяемой при проектировании скважин.
Бурение скважин в условиях высоких температур и давлений	
Осведомлен о проблемах, возникающих при бурении скважин в условиях высоких температур и давлений.	- Знание особенностей конструкций скважин, направленных на решение проблем высоких температур и давлений. - Знание основных решений для проблем, имеющих место при бурении скважин с высокими температурами и давлениями (например, загустевание раствора, усиленная коррозия и т.д.).
Бурение многоствольных скважин	
Осведомлен о различных методах строительства многоствольных скважин	- Знание теоретических основ технологий бурения многоствольных скважин. - Знание процедур концептуального проектирования и проведения технико-экономической оценки. - Знание преимуществ применения и ограничений технологий бурения многоствольных скважин. - Знание процедуры разработки программ капремонтов для многоствольных скважин.
Управляемое роторное бурение (УРБ)	
Знаком с областями применения и преимуществами систем УРБ (СУРБ)	- Знание теоретических основ работы различных СУРБ. - Знание конструкции компоновок низа буровой колонны с системами УРБ и принципов их работы
Бурение на депрессии	
Знание особенностей и преимуществ технологии бурения на депрессии.	- Знание теоретических основ бурения на депрессии - Знание характеристик оборудования для бурения на депрессии - Знание процедуры разработки программ бурения скважин на депрессии.
Заканчивание скважин	
Имеет представление о схемах заканчивания скважин и их подготовке к эксплуатации	- Знание теоретических основ элементов заканчивания скважин (вытеснение флюида, перфорационные работы, спуск эксплуатационной колонны, демонтаж и установка противовыбросовых превенторов, монтаж и опрессовка фонтанной арматуры). - Знание оборудования для заканчивания скважин и процедур его подбора
Интеллектуальное заканчивание скважин	
- Имеет представление о принципах интеллектуального заканчивания и потенциальных преимуществах этой технологии. - Осведомлен о принципах эксплуатации скважины в режиме саморегуляции и автоматической оптимизации работы оборудования.	- Знает, какие данные необходимы для эксплуатации скважин с различными схемами интеллектуального заканчивания. - Знание назначения каждого элемента системы заканчивания (волоконная оптика, датчики, автоматические клапаны и т.д.) и основные критерии выбора конфигурации.

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
• Может назвать технологии, используемые в скважинах с интеллектуальным заканчиванием, например, волоконная оптика, датчики, автоматические клапаны, скважинные сепараторы воды и газа и т.д.)	• Знание принципов использования скважинных данных, получаемых в реальном времени. • Знание участков, где целесообразна установка тех или иных скважинных приборов и механизмов.
Консервация и ликвидация скважин	
• Имеет представление о причинах ликвидации и перекрытия интервалов	• Знание нормативных положений, правил и инструкций по ликвидации и консервации скважин. • Знание критериев успешности работ по ликвидации и консервации скважин
Технологии проведения промысловых скважинных работ	
• Имеет представление о том, какие инженерные расчеты, производятся на месте работ.	• Знание теоретических основ по выполнению аналитических и компьютерных расчетов по при-скважинному оборудованию
Газовый каротаж	
• Имеет представление о технологиях газового каротажа и применении результатов	• Знание стандартных методов газового каротажа. • Знает, какие выходные данные можно получить с типовой станции газового каротажа • Знание методики обеспечения контроля качества. • Знание порядка использования результатов анализа проб бурового раствора применительно к процессу бурения
Каротаж в открытом стволе	
• Имеет представление о технологиях каротажа в открытом стволе и применении результатов. • Осведомлен о необходимости учитывать состояния ствола скважины при проведении каротажных исследований	• Знание основных принципов и приборов каротажа в открытом стволе. • Знание методов каротажа в открытом стволе, применяемых для получения той или иной скважинной информации. • Знание влияния скважинных условий на результаты каротажа в открытом стволе. • Знание процедуры выбора метода ГИС с учетом состава бурового раствора и состояния стенок скважины. • Знание порядка применения специального оборудования, необходимого для управления скважиной при проведении ГИС. • Знание правил учета результатов кавернометрии и термометрии в проектных расчетах по цементированию.
Каротаж в обсаженном стволе	
• Имеет общее представление о комплексе основных ГИС в обсаженном стволе для проверки механической целостности, измерения забойных параметров, оценки запасов углеводородов • Имеет общее представление, каким образом используются результаты ГИС в обсаженном стволе при освоении, ремонте и ликвидации скважины с установкой цементного моста.	• Знание областей применения каротажа в обсаженном стволе. • Знание оборудования, применяемого для каротажа в обсаженном стволе. • Знание отличий каротажных исследований в открытом и обсаженном стволе.
Оценка пласта в процессе бурения (ОППБ)	
• Имеет общее представление о технологии ОППБ и применении результатов	• Знание областей применения технологии ОППБ. • Знает, какие данные, получаемые в режиме реального времени необходимы различным специалистам, участвующим в бурении.

Профессиональные компетенции	Знания, умения, навыки
Контроль и мониторинг данных	
Имеет представление о параметрах и данных о бурении и заканчивании скважин, которые необходимо регистрировать и отслеживать	- Теоретические знания о типах, источниках, точности и ограниченности данных по бурению и заканчиванию скважин, которые можно получить в промысловых условиях. - Знание типов различного измерительного оборудования и приборов на буровой и их назначение.
Оптимизация бурения	
Имеет представление об основных показателях эффективности бурения	- Знание основных показателей эффективности бурения и методов их измерения, определения или расчета. - Знание порядка определения оптимального постоянного сочетание веса и скорости вращения для достижения минимальных удельных затрат на метр проходки. - Знает, какой метод промывки ствола скважины является самым эффективным и как подобрать производительность насоса и диаметр насадок для достижения намеченной эффективности
Осложнения при бурении, заканчивании и КРС/ПРС и пути их устранения	
- Имеет представление о типичных осложнениях в процессе бурения, заканчивания и капремонта скважин. - Знаком с классификацией типов повреждения призабойной зоны	- Знание основных причин прихвата труб и методов его предупреждения и ликвидации - Знание основных причин потери циркуляции и методов ее предупреждения и восстановления. - Знание механизмов различных типов кольматации призабойной зоны в процессе бурения и основные методы ее ликвидации.
Проектирование и внедрение систем заканчивания скважин	
Общее понимание требований, предъявляемым к заканчиванию скважин, добывающим жидкость, газ, многофазную продукцию, нагнетательным скважинам и скважинам для сброса отходов	Знание факторов, которые необходимо учитывать при выборе параметров НКТ, и забойного эксплуатационного оборудования.
Жидкости для глушения скважины	
Имеет представление об основных отличиях между разными типами жидкостей для заканчивания скважин и основные принципы их подбора	- Знание различных свойств и реологических особенностей неньютоновских жидкостей, имеющих важное значение для жидкостей для заканчивания и капремонта. - Знание процедуры выбора оптимальной жидкости для заканчивания и капремонта с учетом существующих в скважине условий. - Знание систем очистки жидкостей для заканчивания скважин и методов обеспечения и контроля качества. - Знание действующих регламентов, стандартов и методик, имеющих отношение к жидкостям для заканчивания и ремонта скважины.
Системы для автоматизированной эксплуатации скважин	
Имеет представление о принципах автоматизированной эксплуатации скважин и преимуществами таких систем.	- Знание теоретических основ по автоматизированным системам эксплуатации скважин. - Опыт наблюдения за работой скважин с системой автоматизированной эксплуатации.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский федеральный университет»

Институт нефти и газа



УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН» (256 часов)

№	Наименование дисциплин, модулей	Всего, час.	в том числе:				
			Аудиторная	в том числе:			Самостоятельная работа
				Лекции и активные формы обучения	Консультационная работа по организации самостоятельной, в том числе аудиторной работы	Итоговый контроль	
1.	Основы нефтегазового дела	40	22	16	4	2	18
2.	Геология нефти и газа	40	22	16	4	2	18
3.	Теоретические аспекты бурения нефтяных и газовых скважин	40	22	16	4	2	18
4.	Технические средства для строительства и технология бурения нефтяных и газовых скважин	40	22	16	4	2	18
5.	Заканчивание нефтяных и газовых скважин	40	22	16	4	2	18
6.	Автоматизация производственных процессов нефтегазовой отрасли	40	22	16	4	2	18
7.	Итоговая аттестация	16	10	2	6	2	6
Итого по программе «Бурение нефтяных и газовых скважин»		256	142	98	30	14	114

* структура и наполнение реализуемых образовательных программ разрабатывается индивидуально по согласованию с заказчиком и с соблюдением принципа модульности.