

**Частное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования «Международный Институт
Профессионального Образования»**

ОБСУЖДЕНО И ПРИНЯТО
на педагогическом совете
протокол № 12
от « 24 » 12 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧОУ ДПО «МИПО»

 С.В. Воробьев



 26 декабря 2019 г.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»**

Самара 2019 г.

Цель: качественное изменение профессиональных компетенций инженерно-технического персонала.

Категория слушателей: Инженерно-технические работники и специалисты

Срок обучения: 510 часов

Форма обучения: с применением дистанционных технологий

Учебно-тематический план:

№ п\п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего, час.	в том числе:			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборат. занятия	вне-ауд. работа	
1	Геология нефти и газа	56	28	20	0	Тестирование
1.1.	Системный подход к изучению геологии. Современные представления о геологических процессах.	6	6			
1.2.	Геология для нефтяников. Основы геологии нефти и газа.	8	8			
1.3.	Промысловая геология. Геологические карты и документация.	10	8	2		
1.4.	Полевая геофизика от разведки до контроля за разработкой месторождений нефти и газа.	10	8	2		
1.5.	Основы промысловой геофизики.	4	4			
1.6.	Геолого-геофизические методы исследований в нефтегазовом деле.	2	2			
1.7.	Методы обработки и представления геологической информации.	4	4			
1.8.	Физические, геологические основы сейсморазведки	2	2			
1.9.	Возбуждение и регистрация сейсмических сигналов	1	1			
1.10.	Методика и технология сейсморазведки	2	2			
1.11.	Интерференционные системы	1	1			
1.12.	Виды и методы сейсморазведки	2	2			
1.13.	Кинематика сейсмических волн	1	1			
1.14.	Обработка и интерпретация сейсмических материалов	1	1			
1.15.	Перспективные направления развития сейсморазведк	1	1			
1.16.	Сейсморазведочная аппаратура	1	1			

2	Бурение нефтяных и газовых скважин	56	28	22	0	Тестирование
2.1.	История и текущее состояние отрасли. Выбор конструкции скважин. Основы физики пласта.	2	2			
2.2.	Применение специальных труб на основе алюминиевых сплавов. Долота. Типы, классификация и системы оценки износа. Методика подбора долот. Механика разрушения горных пород различными типами долот. Оптимальный подбор гаммы долот для ее бурения с одновременной оптимизацией режимов бурения. Гидродинамические процессы в призабойной зоне скважины и совершенствование процесса очистки забоя. Возможность восстановления изношенных долот. PDC долота.	8	8			
2.3.	Современные винтовые забойные двигатели, применяемые для бурения нефтяных и газовых скважин. Сравнительные технико-экономические показатели.	6	6			
2.4.	Современные системы буровых растворов, в том числе для вскрытия продуктивных пластов и интервалов, сложенных неустойчивыми горными породами.	6	6			
2.5.	Реагентная база для обработки промывочных жидкостей (отечественная и импортная). Замеры параметров бурового раствора по IADC.	6	6			
2.6.	Системы очистки буровых растворов. Четырехступенчатые и пятиступенчатые системы очистки.	4	4			
2.7.	Оборудование для очистки скважин. Вибросита, центрифуги, пескоотделители, гидроциклоны и т.д. Блоки флокуляции и коагуляции. Технические характеристики отечественных и зарубежных конструкций, условия эксплуатации.	6	6			
2.8.	Типы заканчивания в зависимости от назначения скважины. Проектирование схемы заканчивания и конструкции скважины. Проектные профили.	4	4			

2.9.	Особенности разобщения сероводородсодержащих и высокопроницаемых пластов. Технология заканчивания и крепления скважин современными методами (анализ иностранных технологий). Установка хвостовиков.	4	4			
2.10.	Осложнения при креплении скважин. Тампонажные материалы и буферные жидкости. Методы контроля процессов цементирования. Предупреждение межколонных и межпластовых перетоков, устьевых проявлений. Современное оборудование для цементирования.	6	4	2		
2.11	Имитация технологических операций бурения скважин на тренажере (сетевой программный комплекс и тренажер). Лабораторный практикум.	4	4			
3	Разработка месторождений нефти и газа	32	24	8	0	Тестирование
3.1.	Фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов. Неоднородность горных пород. Основные свойства нефти, газа и воды, влияющие на процесс разработки нефтяных и газовых месторождений. Источники пластовой энергии. Физические основы вытеснения нефти водой и газом из пористых сред.	6	4	2		
3.2.	Процесс фильтрации флюидов в пористой среде и его особенности. Закон Дарси и уравнение Дюпюи как основа описания процесса фильтрации, границы их применимости. Типы фильтрационных потоков. Математическое описание гидродинамических процессов фильтрации. Поршневое и непоршневое вытеснение нефти водой при плоско-радиальном режиме фильтрации.	2	2			
3.3.	Геологические основы разработки месторождений нефти и газа. Понятие залежи и месторождения. Основные нефтеносные геологические структуры. Основные нефтегазоносные горизонты Самарской области и их характеристика. Запасы и	2	2			

	ресурсы углеводородов, категории запасов и ресурсов углеводородов. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом с использованием геолого-промысловой документации. Система и объект разработки. Критерии выделения объектов разработки. Виды проектной документации на разработку месторождений углеводородов. Практика					
3.4.	Категории скважин (поисковые, разведочные, эксплуатационные). Характеристика фонда скважин месторождения. Мобильность фонда скважин. Технологический режим работы фонда добывающих скважин. Основные и косвенные технологические показатели разработки месторождений углеводородов. Коэффициент извлечения нефти. Понятие, назначение и способы определения. Стадии разработки нефтяных и газовых месторождений. Понятие и характеристика. Принципы выделения стадий разработки. Практика	2	2			
3.5.	Режимы работы залежи (упругий, упруго-водонапорный, газонапорный, режим растворенного газа, гравитационный). Системы разработки месторождений нефти и газа с воздействием на пласт. Заводнение (законтурное, приконтурное, внутриконтурное). Рядная и площадная системы внутриконтурного заводнения. Их классификация и условия внедрения.	4	2	2		
3.6.	Системы избирательного внутриконтурного заводнения. Разработка нефтяных месторождений с применением заводнения. Коэффициент вытеснения. Коэффициент охвата пласта заводнением (воздействием). Их взаимосвязь с коэффициентом нефтеизвлечения. Организация системы поддержания пластового давления (ППД). Требования, предъявляемые к скважинам-	2	2			

	кандидатам для внедрения системы ППД. Приемистость нагнетательных скважин.					
3.7.	Основные способы подъема скважинной жидкости на поверхность. Механизированный, немеханизированный, газлифтный способы эксплуатации скважин. Критерии выбора способа эксплуатации скважин. Особенности разработки месторождений высоковязких нефтей. Влияние температуры при вытеснении высокопарафинистой нефти из пластов. Уравнение плоско-радиального притока нелинейно-вязкопластичной нефти к забою добывающей скважины.	4	2	2		
3.8.	Учет реологических (неньютоновских) свойств высоковязкой нефти. Градиенты давления начального и полного разрушения структуры высоковязкой нефти. Особенности процесса обводнения залежи при разработке месторождений тяжелых нефтей. Метод материального баланса как основа расчетов в нефтедобывающей отрасли. Способы составления перспективного плана разработки нефтяных месторождений (метод Камбарова, Назарова-Сипачева, методика «ГИПРОВостокнефть»). Практика	2	2			
3.9.	Понятие и классификация методов повышения нефтеотдачи. Причины, приводящие к необходимости их применения. Понятие о кольматации призабойной зоны. Состояние призабойных зон скважин. Скин-фактор. Основные параметры и характеристики скважин и пластов, влияющие на выбор методов воздействия. Определение зон с максимальной остаточной нефтенасыщенностью по промысловым данным эксплуатации добывающих скважин, как наиболее перспективных для внедрения методов повышения нефтеотдачи.	2	2			
3.10.	Кислотные обработки скважин. Соляно-кислотные и глино-	2	2			

	кислотные обработки. Ограничение водопритока химреагентами. Гидравлический разрыв пласта. Понятие и сущность метода. Материалы, применяемые для закрепления трещины. Жидкости ГРП. Дизайн ГРП. Бурение боковых стволов скважин как метод увеличения охвата пласта воздействием.					
3.11	Одновременно-раздельная эксплуатация скважин. Гидродинамические методы воздействия на пласт. Метод изменения направления фильтрационных потоков. Выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин. Уплотнение сетки скважин, укрупнение объектов разработки. Физические методы воздействия на пласт. Применение магнитных полей. Вибро и электровоздействие. Плазменно-импульсное воздействие. Вибро-депрессионное химическое воздействие как один из наиболее перспективных комбинированных методов интенсификации притока. Методы теплового и газового воздействия на ПЗС.	2	2			
3.12	Применение биореагентов для обработки призабойных зон. Гидродинамические исследования скважин как основной источник информации о текущем состоянии фильтрационно-емкостных свойств пласта. Исследования на установившихся и неуставившихся режимах. Интерпретация исследований.	2	2			
4	Геофизические исследования скважин	24	18	6		Тестирование
4.1	Геофизические методы применяемые в открытом стволе скважины. Спектр решаемых геологических задач. Классификация и комплексирование методов ГИС.	2	2			
4.2	Теория методов и их назначение, описание и принципы регистрации основных физических величин, принципы работы зондов: Электрические и электромагнитные методы (ПС,	6	2	4		

	ЭК обычными зондами, БКЗ, БК, МБК, МКЗ, резистивиметрия). Электромагнитные методы (ИК, ДК, ВИКИЗ, ЯМК) Радиоактивные методы (ГК, НГК, ННК, ИННК) Акустический каротаж Кавернометрия, профилометрия Инклинометрия					
4.3.	Геофизические методы, применяемые в для контроля за разработкой и оценкой технического состояния скважин. Спектр решаемых задач. Классификация и комплексирование методов ГИС.	4	2	2		
4.4.	ГФР проводимые при освоении скважины. Прострелочно-взрывные работы.	4	4			
4.5.	Петрофизика – изучение физических характеристик горных пород, описание основных параметров и величин. Анализ образцов керна и шлама прямыми и косвенными геолого-геофизическими методами в лабораторных условиях (метод ЯМР, изучение с помощью микроскопа). Определение коллекторских свойств (пористость, проницаемость, характер насыщения) горных пород.	2	2			
4.6.	Основные типы перфораторов и принципы их работы (кумулятивные, щелевые, гидропескоструйные). Торпедирование. Установка взрыв-пакера. Свабирование.	4	4			
4.7.	Гидродинамические исследования: замеры Рпл, отбор проб, определение свойств флюида в скважинных условиях.	2	2			
5	Бурение наклонно-направленных и горизонтальный скважин	24	12	12	0	Тестирование
5.1.	Назначение и область применения наклонно направленных и горизонтальных скважин.	2				
5.2.	Проектные и фактические профили наклонно направленных, горизонтальных и многозабойных скважин.	2				
5.3.	Инструмент и забойные двигатели для бурения наклонно	4				

	направленных и горизонтальных скважин.					
5.4.	Компоновка низа бурильной колонны (КНБК) для проводки наклонно направленных и горизонтальных скважин.	2				
5.5.	Оперативное управление проводкой направленной скважины.	4				
5.6.	Технология бурения наклонно направленных, горизонтальных и многозабойных скважин.	4				
5.7.	Строительства горизонтальных скважин на континентальном шельфе.	4				
5.8.	Особенности строительства кустов наклонно направленных скважин.	2				
6	Осложнения и аварии в бурении	24	12	12		Тестирование
6.1.	Классификация осложнений. Геологические осложнения при строительстве скважин, в том числе в процессе бурения, исследования и испытания, и краткая характеристика их влияния на промысловые жидкости. Осложнения, связанные с деформационной неустойчивостью ствола скважины. Причины осыпей и обвалов в скважине, деформаций ствола скважины и прихвата бурового инструмента. Кавернообразование и трещиноватость горных пород. Прихваты. Причины возникновения и признаки возникновения прихватов БК.	8	4	4		
6.2.	Поглощения промысловой жидкости. Признаки поглощения; основные причины его; возможные способы предупреждения. Принципы исследования зон поглощения и задачи такого исследования. Способы ликвидации поглощений промысловой жидкости, их достоинства и недостатки, области применения.	8				
6.3.	Газонефтепроявления. Основные причины возникновения ГНВП. Прямые и косвенные признаки ГНВП. Этапы развития проявления. Способы	8				

	предупреждения проявлений. Технологические требования к противовыбросовому оборудованию. Принципиальная схема оснащения устья скважины противовыбросовым оборудованием.					
7	Буровые промывочные растворы	56	36	4	0	Тестирование
7.1.	Роль буровых растворов при бурении скважин Функции буровых растворов в процессе промывки скважин Проблемы бурения, связанные с буровыми растворами: - предупреждение осложнений; - сохранение проницаемости продуктивных пластов; - экологическая безопасность. Свойства буровых растворов для строительства глубоких скважин. Влияние состава и свойств буровых растворов на показатели работы долот: - плотность раствора и влияние перепада давления; - влияние вещественного состава и количественного содержания твердой фазы; - реологические свойства; - фильтрационные свойства.		6			
7.2.	Взаимодействие буровых растворов с горными породами Влияние состава и свойств бурового раствора на устойчивость глинистых пород: - диспергирование и увлажнение глинистых пород; - ионное и полимерное ингибирование процессов гидратации; Глины их состав и свойства. Глины, применяемые для приготовления буровых растворов. Назначение, состав и свойства глинистых буровых растворов. Системы очистки буровых растворов. Вибросита, гидроциклоны, илоотделители, центрифуги, условия их эксплуатации.		6	4		
7.3	Приборы и методы контроля параметров бурового раствора. Контроль реологических свойств		6			

	<p>буровых растворов. Приборы для замера реологических параметров. Единицы измерения параметров бурового раствора по стандарту API и перевод их в метрическую систему.</p> <p>Гидравлика буровых растворов. Основные понятия и определения, системы и единицы измерения. Физические свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики. Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Типы жидкостей. Неньютоновские жидкости. Регулирование “К “, “n и $\eta_{эф}$ при низких скоростях сдвига. Вискозиметр Брукфильда</p>					
7.4	<p>Плотность, условная вязкость, фильтрация, pH, липкость, содержание песка, реологические параметры ($\eta_{эф}$, $\eta_{пл}$, ДНС, СНС) Анализ фильтрата бурового раствора: щелочность и содержание извести, содержание хлоридов, определение Са, общая жесткость, катионно-обменная ёмкость по метиленовой сини (МВТметод), сопротивление бурового раствора и его фильтрата (лабораторный практикум)</p>		6			
7.5	<p>Факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин. Связь между реологическими параметрами и выносом шлама при наклонном бурении. Требования к раствору для обеспечения эффективной очистки ствола скважины. Требования к раствору для исключения осложнений.</p> <p>Вскрытие продуктивного пласта. Основные факторы, влияющие на изменение нефтепроницаемости коллекторов под влиянием буровых растворов. Методы сохранения потенциальной продуктивности нефтегазовых скважин.</p>		6			Тестирование
8	Тампонажные растворы	40	32	8	0	Тестирование

8.1	Тема 1. Состав и физико-химические свойства природных газов .	10	8	8		Практическая работа. Тестирование
8.2	Тема 2. Конструкция и оборудование газовых скважин	10	8			
8.3	Тема 3. Особенности притока газа и газоконденсатной смеси к скважине. Подсчет запасов газа	10	8			
8.4	Тема 4. Характерные периоды разработки газовых залежей.	10	8		0	
9	Монтаж и эксплуатация бурового оборудования	32	20	12		
9.1.	Общие сведения. Характеристика буровых комплексов. Основное содержание дисциплины, ее задачи. Современные направления развития буровой техники. Требования предъявляемые к буровым машинам. Условия эксплуатации. Классификация буровых установок и их основные параметры. Стандартизация параметров. Современные модели буровых установок. Основные технические данные буровых комплексов.	2				
9.2.	Основные машины и механизмы буровых установок. Ротор, вертлюг, Верхний силовой привод (ВСП). Ротор, его назначение, принцип действия и устройство. Основные параметры. Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатация. Вертлюг, его назначение, принцип действия и устройство. Основные параметры. Техническое обслуживание и эксплуатация. Силовые вертлюги (ВСП), их назначение и принцип действия.	2				
9.3.	Спуско-подъемный механизм. Состав, классификация, основные параметры и конструктивные особенности. Талевые канаты, их устройство, параметры. Свойства каната и требования к их эксплуатации. Расчет каната. Кронблоки, талевые блоки, их классификация и устройство. Техническое обслуживание и требования к монтажу и эксплуатации. Крюки, крюкоблоки, механизм для крепления неподвижной ветви каната. Их назначение, устройство	2				

	и основные параметры. Техническое обслуживание и требования к эксплуатации.					
9.4.	Буровые лебедки. Назначение, устройство, основные параметры. Техническое обслуживание. Требования к монтажу и эксплуатации. Кинематические схемы и основные технические данные. Тормозная система лебедок. Ленточный тормоз, его назначение, устройство и принцип действия. Требования к материалу тормозных колодок. Противозатаскиватель, назначение, устройство и принцип действия. Монтаж и эксплуатация. Вспомогательные тормоза, их назначение и классификация. Устройство гидродинамического тормоза. Электрические тормоза, их принцип действия. Монтаж и эксплуатация Кинематика и динамика спуско-подъемного механизма. Тахограммы подъема и спуска инструмента. Кинематика переходного периода при спуске и подъеме. Динамика спуско-подъемного механизма при спуске инструмента. Динамика спуско-подъемного механизма при подъеме с подхватом и при ликвидации прихвата с помощью яса.	2				
9.5.	Циркуляционная система. Блок приготовления бурового раствора, его состав. Устройство и принцип действия применяемых механизмов для приготовления и утяжеления растворов. Требования к монтажу и эксплуатации. Блок очистки бурового раствора, его состав. Устройство и принцип действия вибросита, гидроциклонов, пескоотделителя, илоотделителя, центрифуги. Их назначение. Требования к монтажу и эксплуатации	2				
9.6.	Противовыбросовое оборудование. Общие сведения. Состав и применяемые схемы обвязки устья скважины. Устройство и принцип действия плашечных, универсальных и вращающихся превенторов. Основные параметры. Система					

	управления преверторами. Монтаж и эксплуатация.					
9.7.	Привод буровых установок. Характеристика приводов. Классификация приводов, их основные параметры, особенности и условия эксплуатации. Дизельный, дизельэлектрический, дизельгидравлический, электрические, газотурбинные привода. Их достоинства и недостатки. Силовые передачи, их назначение и классификация. Механические передачи. Турбомуфты и турботрансформаторы, их характеристика и принцип действия. Достоинство ШПМ и объекты их применения. Электрические муфты, их классификация принцип действия. Объекты применения. Достоинства и недостатки муфт различного принципа действия. Требования к эксплуатации муфт. Цепные передачи и объекты их применения. Смазка, монтаж и техническое обслуживание. Коробки перемены передач.	2				
9.8.	Оборудование для механизации и автоматизации выполнения технологических операций. Регуляторы подачи долот. Ключи. Механизмы для подвески колонны труб. Общие сведения. Назначение, принцип действия и выполняемые функции. Достоинства автоматической подачи долот. Электрические регуляторы. Ключи для свинчивания и развинчивания труб их устройство принцип действия. Пневмоклинья, их устройство, принцип действия и основные параметры. Комплекс механизмов АСП. Назначение, состав, принцип действия. Устройство и принцип действия талевого блока, автоматического элеватора, центратора. Механизм расстановки, захвата свеч, механизм подъема. Их назначение, устройство и принцип действия. Требования к эксплуатации механизмов АСП. Средства механизации общего назначения.	2				

	Пневмораскрепители, фрикционная катушка, подъемные краны их устройство и принцип действия, основные технические данные. Требования к эксплуатации.					
9.9.	Буровые сооружения. Буровые вышки и основания. Вышки, их классификация и основные параметры. Устройство вышек и способы их монтажа. Технические средства применяемые при монтаже. Расчет нагрузки на вышку. Испытания вышек. Параметры оснований и их устройство. Классификация способов монтажа и транспортирования бурового оборудования. Расчет транспортирования оборудования и применяемые средства.	2				
9.10.	Системы управления. Классификация и характеристика систем управления. Пневматическая система управления, ее основные узлы, их назначение, принцип действия и устройство. Механические, электрические системы и объекты управления. Монтаж и техническое обслуживание систем.	2				
9.11.	Оборудование для цементирования скважин. Состав и схема обвязки устьевого оборудования. Назначение, устройство агрегатов, их основные параметры и предъявляемые к ним требования. Обслуживание агрегатов.	2				
9.12.	Пути совершенствования бурового оборудования и его эксплуатации	2				
10	Заканчивание скважин.	64	32	32		Тестирование
9.1.	Конструкция скважин	4				
9.2.	Конструкция обсадных колонн	4				
9.3	Нагрузки и давления, действующие на обсадные колонны	4				
9.4	Порядок расчета обсадных колонн	8	8	12		
9.5	Испытание продуктивных пластов	2				
9.6	Способы цементирования скважин	4	8	12	0	Практическая работа в малых группах,
9.7	Порядок расчета цементирования скважин	4				

						тестирован ие
9.8	Рецептуры тампонажных растворов	4	16	16	0	
9.9	Контроль цементирования скважин	4	16	16	0	Практическ ая работа в малых группах
9.10	Методы заканчивания скважин и вскрытия пластов	8				
9.11	Заканчивание горизонтальных скважин и боковых стволов	6				
9.12	Интеллектуальные схемы заканчивания.	4				
11	Экономика	24	16	8	0	Практичес кая работа
11.1	Тема 1 Основы экономики	24	16	8	0	Практическ ая работа
11.2	Тема 2. Инновационная деятельность					
12	Выпускная квалификационная работа	110	16	2	92	Защита ВКР
12.1	Самостоятельная работа по подготовке к выпускной квалификационной работе	92	0	0	92	
12.2	Консультации по подготовке выпускной квалификационной работы	16	16	0	0	
12.3	Итоговая аттестация (защита ВКР)	2	0	2	0	
ИТОГО		510	256	152	106	

Воробьевым С.В., к.т.н.



20 декабря 2019