

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. начальника ОНО

\_\_\_\_\_ Черных С.И.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
по программе профессиональной переподготовки  
**«Бурение нефтяных и газовых скважин»**

**Цель программы:** формирование профессиональных компетенций для обеспечения выполнения технологического процесса бурения скважин в соответствии с техническим проектом.

**Соответствует квалификационным требованиям:**

- 19.005 Профессиональный стандарт «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» (утвержден приказом Минтруда России от 27.11.2014 № 942н);
- 19.017 Профессиональный стандарт «Бурильщик капитального ремонта скважин» (утвержден приказом Минтруда России от 10.03.2015 № 153н);
- 19.048 Профессиональный стандарт «Специалист по контролю и управлению траекторией бурения (геонавигации) скважин» (утвержден приказом Минтруда России от 29.06.2017 N 533н).

**Результаты обучения**

*знать:*

31. лексический и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода иностранных текстов профессионального направления с использованием словаря;
32. основные параметры, характеризующие строение осадочных резервуаров, влияние тектонических и осадочных процессов на форму, размеры и фильтрационно-емкостные свойства осадочных резервуаров;
33. основные фильтрационно-емкостные характеристики коллекторов, физико-химические свойства пластовых флюидов;
34. основные теории движения флюидов в поровом пространстве;
35. правила обработки геологической и промысловой информации;
36. определения и понятия геофизических методов, направления исследования скважин геофизическими методами, физические основы геофизических методов, геофизические характеристики коллекторов;
37. ключевые комплексы и каротажи геофизических методов, оборудование и типы приборов для геофизических исследований;
38. перечень работ, необходимых для бурения скважин, наименование и технологические характеристики бурового оборудования и инструмента;
39. основные показатели эффективности инвестиционного проекта, методы анализа рисков;
310. технологию стабильного бурения скважины; порядок построения геомеханических моделей;
311. основные принципы ГРП; оптимальные параметры трещины; принцип выбора кандидатов для проведения ГРП; факторы, влияющие на параметры трещины;
312. методы оценки показателей эксплуатации скважин;

313. роль каждого компонента эксплуатационной системы (пласт-скважина-система сбора продукции);
314. номенклатуру, элементы и функции скважинного погружного и наземного оборудования;
315. типы буровых установок, принципы монтажа и эксплуатация оборудования буровых установок;
316. типы буровых промывочных жидкостей (БПЖ), способы измерения и управления свойствами БПЖ, критерии выбора БПЖ;
317. технологию бурения наклонно-направленных скважин (ННБ), способы бурения ННБ, оборудование, применяемое при ННБ, показатели эффективности ННБ;
318. технологии цементирования скважин, оборудование для цементирования скважин, показатели эффективности цементирования скважин;
319. признаки и причины возникновения газонефтеводопроявлений (ГНВП), методы прогноза АВПД, алгоритм и методологию ликвидации газонефтеводопроявлений;
320. типовые схемы по монтажу устьевого оборудования и противодонного оборудования, способы их выбора;
321. технологию проведения ловильных работ. Этапы расследования, причины возникновения аварий и инцидентов при бурении. Требования к выбору ловильного оборудования и материалов;
322. определения кислых газов. Оборудование при вскрытии платов с наличием сероводорода. Основные мероприятия по ликвидации поступающих агрессивных газов. Требования в области ОТ, ПБ и ООС при работе с сероводородом;
323. основные понятия и определения при проектировании конструкции скважины, принципы выбора конструкции скважины, требования по формированию программы на строительство скважины;
324. ключевые принципы организации супервайзерского контроля при бурении скважины, ключевые принципы обеспечения производственной безопасности в процессе строительства скважины;
325. ключевые принципы организации супервайзерского контроля при внутрискважинных работах, ключевые принципы обеспечения производственной безопасности при внутрискважинных работах;
326. ключевые принципы организации супервайзерского контроля при проведении ГРП, ключевые принципы обеспечения производственной безопасности при ГРП;
327. ключевые принципы организации супервайзерского контроля при проведении работ с использованием ГНКТ, ключевые принципы обеспечения производственной безопасности при проведении работ с использованием ГНКТ;
328. ключевые требования к выбору заканчивания скважин, требования к формированию программы по заканчиванию скважин, виды, принцип монтажа и эксплуатации оборудования для верхнего и нижнего заканчивания скважин, условия возникновения и методы ликвидаций осложнений и аварий процесса заканчивания скважин, требования в области ОТ, ПБ и ООС при работе по заканчиванию скважин;
329. основные технико-экономические показатели по строительству скважин и ЗБС, ключевые принципы планирования производственной программы по строительству скважин и ЗБС, назначение и содержание проектно-сметной и нормативной документации на строительство скважин, правила и ключевые принципы формирования инвестиционных проектов по строительству скважин и ЗБС, основы учета и нормативы расходования текущих и материальных ценностей (ТМЦ) для проведения работ по строительству скважин, основы и методологию ввода основных средств после окончания строительства скважины, ключевые условия договоров подряда, правила и методику ценообразования при

строительстве скважин и ЗБС, методологию формирования ключевых показателей эффективности в части строительства скважин.

*уметь:*

- У1. представлять результаты выполняемых в рамках профессиональной деятельности работ на английском языке с использованием словаря;
- У2. работать в специализированных продуктах, позволяющих проводить планирование и оптимизацию бурения скважин;
- У3. использовать программные продукты для подбора скважинного оборудования;
- У4. анализировать полученные данные геофизических исследований скважин, результаты бурения и испытания скважин при эксплуатации месторождения, читать каротажные диаграммы;
- У5. производить сопоставления фактических и прогнозных параметров системы пласт – скважина – система сбора продукции;
- У6. производить оценку рисков и ограничений, определяющих работу системы пласт – скважина – система сбора продукции;
- У7. определять пути оптимизации работы скважины посредством проведения подземного ремонта, геолого-технических мероприятий, механизированной добычи;
- У8. производить расчет стабильности бурения скважины; самостоятельно строить и оценивать качество геомеханических моделей; проводить анализ ГРП и пескопроявления;
- У9. объяснять основные принципы ГРП; рассчитывать оптимальные параметры трещины; осуществлять выбор кандидатов для проведения ГРП; учитывать факторы, влияющие на параметры трещины; оценивать скин-фактор, полученный при ГРП;
- У10. формулировать и решать практические задачи, возникающие в процессе бурения скважины;
- У11. проводить расчет конструкции скважин, в том числе в ПО "Landmark" (или аналогах) (выбор оптимального интервала установки башмаков обсадной колонны ОК, выбор обсадной колонны по добычным, прочностным и геометрическим параметрам);
- У12. составлять программу на строительство скважин;
- У13. проводить расчеты допустимых нагрузок при ловильных работах;
- У14. применять и расшифровывать данные измерительных приборов, составлять технологический план работ на АВР;
- У15. проводить расчеты (в том числе в программном обеспечении ПО Lendmark или аналогах) - гидростатических и гидродинамических процессов в скважине, необходимых объемов БПЖ, установок тампонирующих и смазывающих пакетов, по подбору качественной промывки (очистки ствола) скважины, с учетом реологической модели и скорости течения БПЖ;
- У16. производить расчеты на возможность спуска до проектного забоя (умеет составлять и читать карты спуска хвостовиков), гидравлические расчеты процессов активации компоновок заканчивания и отстыковки, времени набухания пакеров;
- У17. умеет производить расчеты (в том числе в ПО (Landmark и аналоги)) профилей скважин (в том числе кустового бурения, многоствольного, многозабойного, ЗБС), нагрузок на КНБК и бурильную колонну, пересечения стволов скважин, гидравлических потерь в элементах КНБК;
- У18. проводить расчеты (в том числе в программном обеспечении ПО Landmark или аналоги): гидростатических и гидродинамических процессов в скважине при

- цементировании с учетом технологических и геологических особенностей, необходимых объемов цементного раствора, установок цементных мостов, по качественному вытеснению БПЖ цементным раствором, центрации обсадных колонн, цементированию с вращением, количества и мощностей необходимого технологического оборудования;
- У19. проводить расследования, определять причины происшествий, подготавливать отчетную документацию по результатам расследования;
  - У20. рассчитывать стоимость бурения скважины, включая оценку каждого этапа бурения
  - У21. рассчитывать допустимые нагрузки при ловильных работах;
  - У22. производить расчеты объема продавки скважины; подбора оборудования ГРП (мощность НВД, их количество), определять точку смыкания трещины, ISIP, чистое давление, влияющие факторы (объем подушки, расход, тип жидкости и т.д.);
  - У23. производить инженерные расчеты (гидродинамические расчеты, потребность тампонажных/полимерных/буферных составов и жидкости затворения), читать диаграммы станции контроля цементирования, читать и оценивать параметры и значения тампонажных составов, отраженных в протоколе лабораторных испытаний/исследований;
  - У24. производить гидравлические расчеты эффективных нагрузок и давлений; читать графические данные, анализировать данные системы контроля и регистрации (СКР);
  - У25. составлять бизнес план (БП) по строительству скважин и ЗБС, в т.ч в формате наряд заказа (НЗ).

**Форма обучения:** очная.

№	Наименование модулей / дисциплин и тем	РО	Кол-во часов	в том числе				Форма аттестации
				ЛК	ЛБ	ПР	СР	
<b>1</b>	<b>Английский язык профессионального общения</b>	<b>31, У1</b>	<b>105</b>	<b>105</b>				<b>зачет</b>
<b>2</b>	<b>Основы нефтегазовой геологии и подсчета запасов</b>	<b>32, 33, 34, 35</b>	<b>105</b>	<b>60</b>		<b>45</b>		<b>зачет</b>
2.0	Введение	32	1	1				
2.1	Основные концепции фундаментальной геологии	32	12	8		4		
2.2	Седиментология	32	27	13		14		
2.3	Корреляция	32	13	5		8		
2.4	Нефтяная геология	32, 34	13	9		4		
2.5	Структурная геология	32	6	4		2		
2.6	Геофизика	33, 35	7	5		2		
2.7	Картопостроение	32	10	6		4		
2.8	Геологическая статистика	32	8	4		4		
2.9	Подсчет запасов	32, 33, 35	8	5		3		
<b>3</b>	<b>Геофизические исследования скважин и петрофизика</b>	<b>36, 37, У4</b>	<b>70</b>	<b>50</b>		<b>20</b>		<b>экзамен</b>
3.0	Введение	36	1	1				
3.1	Фундаментальные свойства минералов и горных пород	36	8	6		2		
3.2	Влияние скважинных условий на результаты геофизических исследований скважин	36	6	4		2		
3.3	Методы литологических исследований разрезов скважин	36, 37, У4	10	6		4		
3.4	Методы определения пористости горных пород в скважинах	36, 37, У4	15	11		4		
3.5	Методы определения флюидонасыщения горных пород	36, 37, У4	16	12		4		
3.6	Интерпретация данных геофизических исследований скважин	36, 37, У4	14	10		4		
<b>4</b>	<b>Бурение нефтяных и газовых скважин (базовый)</b>	<b>38, У10</b>	<b>70</b>	<b>40</b>		<b>30</b>		<b>экзамен</b>
4.0	Введение	38	2	2				
4.1	Компоненты буровой установки	38	3	3				
4.2	Бурильная колонна	38, У10	5	3		2		
4.3	Буровые долота	38, У10	5	3		2		
4.4	Пластовые давления	38, У10	7	3		4		
4.5	Контроль скважины	38, У10	8	3		5		
4.6	Обсадная колонна	38, У10	8	3		5		
4.7	Цементирование скважины	38, У10	8	3		5		
4.8	Буровой раствор	38, У10	4	3		1		
4.9	Гидравлика	38, У10	4	3		1		
4.10	Направленное бурение	38, У10	8	3		5		
4.11	Определение искривления ствола скважины	38, У10	2	2				

4.12	Телеметрические системы определения параметров в процессе бурения	38, У10	3	3				
4.13	Подводное (морское) бурение	38, У10	3	3				
<b>5</b>	<b>Экономика проекта</b>	<b>39, У25</b>	<b>35</b>	<b>25</b>		<b>10</b>		<b>дифференцированный зачет</b>
5.0	Введение	39	2	2				
5.1	Методы оценки средств, используемых при разработке нефтяного месторождения	39	4	3		1		
5.2	Стоимость денег во времени	39	7	5		2		
5.3	Экономические параметры проектов разработки месторождений	39, У25	11	6		5		
5.4	Государственное регулирование нефтяного бизнеса и налогообложение	39	3	3				
5.5	Анализ рисков	39	4	3		1		
5.6	Принятие решения	39	4	3		1		
<b>6</b>	<b>Геомеханика и основы гидравлического разрыва пласта</b>	<b>310, 311, У2, У8, У9, У22</b>	<b>70</b>	<b>50</b>		<b>20</b>		<b>экзамен</b>
6.0	Введение	310	1	1				
6.1	Основные понятия и задачи геомеханики	310	5	5				
6.2	Связь между напряжением и деформацией	310	5	5				
6.3	Понятие и этапы построения геомеханической модели	310, У8	5	5				
6.4	Использование геомеханической модели для решения практических задач	310, У8	10	5		5		
6.5	Построение одномерной геомеханической модели	310, У2, У8	10	4		6		
6.6	Загрязнение пласта и скин-эффект. Перфорирование. Основы ГРП	311	5	5				
6.7	Выбор кандидатов. Жидкости ГРП. Проппант. Дизайн ГРП. Характеристика работы скважины после ГРП	311, У22	7	5		2		
6.8	Введение в моделирование. Знакомство с программным продуктом «MFrac»	311, У2, У9, У22	10	5		5		
6.9	Гидродинамические исследования скважин после ГРП. Оборудование для ГРП	311	6	5		1		
6.10	Селективный ГРП. Контроль качества	311	6	5		1		
<b>7</b>	<b>Курсовая работа по модулю «Бурение нефтяных и газовых скважин»</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	<b>2</b>		<b>68</b>		<b>зачет</b>
<b>8</b>	<b>Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений и нефтегазопромысловое оборудование</b>	<b>312, 313, 314, У3, У5, У6, У7, У16, У24</b>	<b>70</b>	<b>40</b>		<b>30</b>		<b>экзамен</b>
8.0	Введение	312	1	1				
8.1	Характеристика работы добывающей скважины	312	7	4		3		

8.2	Механизированные способы добычи нефти	312, У5	5	3	2		
8.3	Газлифт	312	5	2	3		
8.4	Загрязнение призабойной зоны скважины	312, У5	5	2	3		
8.5	Кислотная и другие виды обработки скважин	312	5	2	3		
8.6	Гидравлический разрыв пласта	312, У5	6	3	3		
8.7	Разрушение горной породы и пескопроявления	312	5	2	3		
8.8	Сбор, подготовка и транспортировка нефти и газа	313, 314	2	2			
8.9	Подготовка и закачка воды в пласт	313, 314	1	1			
8.10	Управление процессом добычи нефти и ее влияние на окружающую среду	313, 314	1	1			
8.11	Основы технологии добычи нефти и газа	313, 314	3	1	2		
8.12	Режимы эксплуатации нефтяного месторождения	313, 314	3	1	2		
8.13	Производительность скважин	313, 314	3	1	2		
8.14	Заканчивание скважины	313, 314, 328	2	1	1		
8.15	Спускоподъемные операции (СПО)	313, 314	1	1			
8.16	Оснастка скважины	313, 314, У3, У7, У8	3	2	1		
8.17	Заканчивание многопластовых систем	313, 314, 328	1	1			
8.18	Перфорация	313, 314, 328	3	2	1		
8.19	Работы по заканчиванию скважины	313, 314, 328, У5, У7, У8, У16	3	2	1		
8.20	Ремонтные работы	313, 314, 328, У5, У7, У8	2	2			
8.21	Осложнения при добыче нефти	313, 314	1	1			
8.22	Ликвидация скважин	313, 314	1	1			
8.23	Современные технологии строительства нефтяных скважин	313, 314, У24	1	1			
<b>9</b>	<b>Бурение нефтяных и газовых скважин (углубленный)</b>	<b>315-322, У13, У14, У15, У17, У21, У23</b>	<b>210</b>	<b>130</b>	<b>80</b>		<b>экзамен</b>
9.1	Буровые установки, монтаж и эксплуатация оборудования буровых установок	315, У15	45	20	25		
9.2	Выбор и применение буровых промывочных жидкостей (БПЖ)	316, У18	25	15	10		
9.3	Наклонно-направленное бурение (ННБ)	317, У2, У17	30	20	10		
9.4	Цементирование скважин	318, У23	30	20	10		
9.5	Предупреждение и ликвидация газонефтеводопроявлений (ГНВП)	319	30	20	10		
9.6	Устьевое и противовыбросовое оборудование для наземного бурения	320	15	10	5		
9.7	Ликвидации аварий и инцидентов при бурении	321, У13, У14, У21	20	15	5		

9.8	Сероводород и соединения, агрессивные газы при бурении и ВСП	322	15	10	5		
<b>10</b>	<b>Проектирование конструкции скважины, программа на строительство скважины</b>	<b>323, 329, У2, У11, У12</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>40</b>		<b>экзамен</b>
10.1	Основные понятия и определения при проектировании конструкции скважины	323, 329	20	15	5		
10.2	Принципы выбора конструкции скважины	323, 329, У2, У11	30	5	25		
10.3	Требования по формированию программы на строительство скважины	323, 329, У12	20	10	10		
<b>11</b>	<b>Супервайзинг бурения и внутрискважинных операций</b>	<b>324-327, У19, У20</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>10</b>		<b>экзамен</b>
11.1	Организация супервайзерского контроля при бурении скважин. Обеспечение производственной безопасности в процессе бурения скважин. Проведение расследования причин аварий и инцидентов при бурении скважин. Факторы ценообразования услуг при бурении скважин	324, У19, У20	11	7	4		
11.2	Организация супервайзерского контроля при ВСП. Обеспечение производственной безопасности в процессе ВСП. Проведение расследования причин аварий и инцидентов при ВСП. Факторы ценообразования услуг при ВСП	325, У19	8	6	2		
11.3	Организация супервайзерского контроля при ГРП. Обеспечение производственной безопасности в процессе ГРП. Проведение расследования причин аварий и инцидентов при ГРП. Факторы ценообразования услуг по ГРП	326, У19	8	6	2		
11.4	Организация супервайзерского контроля при работе с ГНКТ. Обеспечение производственной безопасности при работе с ГНКТ. Проведение расследования причин аварий и инцидентов при работе с ГНКТ. Факторы ценообразования услуг при работе с ГНКТ	327, У19	8	6	2		
<b>12</b>	<b>Проект на бурение скважины в команде группового проекта разработки нефтяного месторождения</b>	<b>315-323, 328, 329, У1-У25</b>	<b>280</b>	<b>30</b>	<b>250</b>		<b>защита проекта</b>
<b>13</b>	<b>Выпускная аттестационная работа</b>	<b>315-323, 328, 329, У1-У25</b>	<b>350</b>		<b>350</b>		<b>защита ВАР</b>
	<b>Итого</b>		<b>1540</b>	<b>587</b>	<b>953</b>		<b>ВАР</b>