

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2020 14:48:10

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195a1d88

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

нефтегазовой инженерии

канд. техн. наук Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Заканчивание скважин в сложных горно-геологических условиях»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

21.04.01 Нефтегазовое дело
"Строительство глубоких нефтяных и
газовых скважин в сложных горно-
геологических условиях"

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
3

Введение

1. Назначение: данный ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации у будущих магистров по дисциплине.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля): «Заканчивание скважин в сложных горно-геологических условиях».
3. Разработчик Федорова Н.Г., профессор кафедры СНГС, доктор техн. наук
4. Проведена экспертиза ФОС.
Члены экспертной группы:

Председатель Димитриади Ю.К., зав. кафедрой СНГС, канд. техн. наук
Мурадханов И.В., канд. пед. наук, доцент кафедры СНГС
Федорова Н.Г., доктор техн. наук, профессор кафедры СНГС

Представитель организации-работодателя: Басов А.А., к.т.н., главный инженер филиала ООО «Газпром ПХГ» «Ставропольское управление аварийно-восстановительных работ и капитального ремонта скважин»

Экспертное заключение рекомендовать к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-4 Способен оценить эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации				
ИД-1 пк-4 Определяет перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, ИД-3 пк-4 Владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом имеющейся технико-технологической базы.	Фрагментарно знает: – риски технологических процессов, связанные с потерей несущей способности обсадными колоннами; – методики расчета на прочность поврежденных обсадных колонн; – методики расчета ресурсных показателей скважин; – способы определения фактических показателей надежности скважин.	В основном знает – риски технологических процессов, связанные с потерей несущей способности обсадными колоннами; – методики расчета на прочность поврежденных обсадных колонн; – методики расчета ресурсных показателей скважин; – способы определения фактических показателей надежности скважин.	Твердо знает – риски технологических процессов, связанные с потерей несущей способности обсадными колоннами; – методики расчета на прочность поврежденных обсадных колонн; – методики расчета ресурсных показателей скважин; – способы определения фактических показателей надежности скважин.	Глубоко и всесторонне знает – риски технологических процессов, связанные с потерей несущей способности обсадными колоннами; – методики расчета на прочность поврежденных обсадных колонн; – методики расчета ресурсных показателей скважин; – способы определения фактических показателей надежности скважин. – нормативные документы (отраслевые и предприятий), содержащие специальные методики расчета на прочность обсадных колонн и ресурсные показатели

				скважин
	Не умеет выполнять расчеты: – параметров остаточной прочности поврежденных обсадных колонн; – остаточного ресурса скважин.	Частично умеет – выполнять расчеты параметров остаточной прочности поврежденных обсадных колонн и остаточного ресурса скважин.	Твердо умеет – выполнять расчеты параметров остаточной прочности поврежденных обсадных колонн и остаточного ресурса скважин.	Умеет составить систему надежности скважин
	Не владеет методами статистической обработки массивов данных средствами Microsoft Excel.	Частично владеет – методами статистической обработки массивов данных средствами Microsoft Excel.	Твердо владеет – методами статистической обработки массивов данных средствами Microsoft Excel.	На высоком уровне владеет методами статистической обработки массивов данных средствами Microsoft Excel; – терминами и понятиями, характерными для заканчивания скважин в сложных горно-геологических условиях
Компетенция: ПК-8 Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов				
ИД-3 _{ПК-8} Обладает навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих техно-	Фрагментарно знает – технологические приемы повышения эффективности технологических операций в рамках заканчивания скважин в сложных горно-	Частично знает – технологические приемы повышения эффективности технологических операций в рамках заканчивания скважин в сложных горно-	Твердо знает – технологические приемы повышения эффективности технологических операций в рамках заканчивания скважин в сложных	Глубоко и всесторонне знает – технологические приемы повышения эффективности технологических операций в рамках заканчивания скважин в сложных горно-

гий.	геологических условиях.	геологических условиях.	горно-геологических условиях.	геологических условиях, включая: – методы активации тампонажных материалов; – конструктивные особенности резьбовых соединений обсадных труб класса «Премиум» и принцип их расчета на герметичность.
	Фрагментарно умеет – анализировать технологические решения и выделять из них рациональные для повышения качества крепи скважин, сооружаемых в сложных горно-геологических условиях, а также в формулировать требующие решения задачи.	Частично умеет – анализировать технологические решения и выделять из них рациональные для повышения качества крепи скважин, сооружаемых в сложных горно-геологических условиях, а также в формулировать требующие решения задачи.	Твердо умеет – анализировать технологические решения и выделять из них рациональные для повышения качества крепи скважин, сооружаемых в сложных горно-геологических условиях, а также в формулировать требующие решения задачи.	На высоком уровне может – работать с промысловыми данными, нормативной и научно-технической литературой и выявлять рациональные решения, направленные на повышение эффективности заканчивания скважин в сложных горно-геологических условиях
	Фрагментарно владеет – методами анализа и обобщения промысловых данных и научно-технической литературы.	Частично владеет – методами научного анализа технической и научной литературы.	Твердо владеет – методами научного анализа технической и научной литературы.	На высоком уровне владеет: – методами научного анализа технической и научной литературы.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения _очная_ Семестр _3_	
1.	а	Критерий тонкостенности для круговых цилиндрических оболочек вращения с внутренним радиусом - r_1 и наружным радиусом - r_2 . а) Отношение $r_1 / r_2. > 0,5$ б) Отношение $r_1 / r_2. > 0,3$ с) Отношение $r_1 / r_2. > 0,4$	ПК-4
2.	Большинство типоразмеров обсадные труб относятся к классу тонкостенных цилиндрических оболочек	Относятся ли обсадные трубы к классу тонкостенных цилиндрических оболочек?	
3.	с	Допускаемая погрешность инженерных расчетов составляет а) 10 % б) 20 % с) 15 %	
4.	Деформация поперечного сечения, желобообразная (желобообразные) выработка на внутренний поверхности обсадных труб, порезы внутренней поверхности вооружением бурового инструмента, общий коррозионный износ, сочетающиеся виды указанных повреждений	Перечислите основные виды повреждений обсадных колонн (при строительстве и эксплуатации скважин), которые регистрируются при исследованиях их технического состояния геофизическими методами и средствами	
5.	Трение замковых содине-	Укажите причину (причины) образования на внутренней поверхности труб	

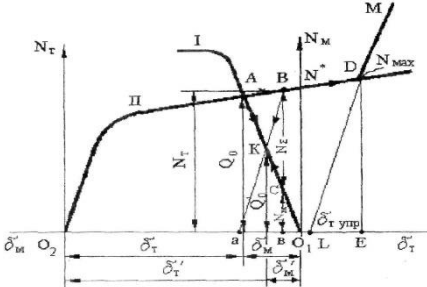
	ний труб турбильной колонны при роторном способе бурения	обсадных колонн желобообразных выработок	
6.	1.Неравномерное давление текучих соляных пород: 2 величина избыточного наружного давления превышает допустимое для труб значение	Укажите причину (причины) деформации поперечного сечения труб обсадной колонны	
7.	с	Классификация повреждений обсадных труб а) Повреждения обсадных труб подразделяют на дефекты формы и локальные дефекты б) Повреждения обсадных труб не классифицируют с) Повреждения обсадных труб подразделяют на дефекты формы, локальные дефекты и коррозионные повреждения	
8.	Вставьте слово в нужном падеже: охрупчивания	Общее коррозионное повреждение обсадных труб связано с риском металла	
9.	Внутреннее избыточное давление	Трубы обсадной колонны имеют локальные повреждения внутренней поверхности. Укажите вид избыточного давления, при котором возникает риск образования трещины в зоне повреждения?	
10.	а	Локальные повреждения внутренней поверхности наиболее опасны при работе обсадных труб на а) Избыточное внутреннее давление б) Избыточное наружное давление с) Локальные повреждения в равной степени опасны при работе обсадных труб на избыточное наружное или внутреннее давления	
11.	За счет порезов вооружением бурового инструмента	За счет чего возникают локальные повреждения внутренней поверхности обсадных труб?	

12.	Локальные	Порезы внутренней поверхности обсадных труб вооружением бурового инструмента – это локальные повреждения или дефекты формы?	ПК-4
13.	б	Локальные повреждения внутренней поверхности обсадных труб а) искажают форму поперечного сечения обсадных труб; б) вызывают высокую местную концентрацию напряжений; с) не опасны для несущей способности обсадных труб	
14.	Деформация поперечного сечения, желобообразная выработка на внутренней поверхности	Виды дефектов формы обсадных труб?	
15.	Вставьте слово в нужном падеже: <i>глобально</i>	Дефекты формы – это дефекты.....искажающие форму поперечного сечения обсадных труб	
16.	с	Дефекты формы наиболее опасны при работе обсадных труб на а) Избыточное внутреннее давление б) Избыточное наружное давление с) В равной степени опасны при работе обсадных труб на избыточное наружное или внутреннее давления	
17.	а	Непрерывное деформирование поперечного сечения при постоянной, но превышающей допустимое значение для поврежденных обсадных труб нагрузке, характерно труб, имеющих а) дефектов формы; б) локальных дефектов; с) не связано с видом повреждения обсадных труб	
18.	Требуется	При геофизических исследованиях технического состояния обсадных колонн (при строительстве скважин на шельфе) систематически наблюдается один и тот же вид повреждения. Требуется ли это разработки специальной методики расчета на прочность для труб обсадных колонн?	
19.	K_1 и K_2 – коэффициенты снижения несущей способности поврежденных труб к	Избыточные наружное $P'_{кр}$ и внутреннее давления $P'_т$, при которых максимальные напряжения в поврежденных трубах равны пределу текучести материала рассчитываются по формулам	ПК-4

	избыточному наружному и внутреннему давлениям соответственно	$P'_{кр} = P_{кр} \cdot K_1, \quad (1)$ $P'_T = P_T \cdot K_2. \quad (2)$ где $P_{кр}$ и P_T - номинальные прочностные характеристики (новых) труб. Что такое в формулах (1) и (2) коэффициенты K_1 и K_2 ?	
20.	$P_{кр}$ и P_T - номинальные прочностные характеристики (новых) труб. -	Избыточные наружное $P'_{кр}$ и внутреннее давления P'_T, при которых максимальные напряжения в поврежденных трубах равны пределу текучести материала рассчитываются по формулам $P'_{кр} = P_{кр} \cdot K_1, \quad (1)$ $P'_T = P_T \cdot K_2. \quad (2)$ коэффициенты K_1 и K_2 – коэффициенты снижения несущей способности поврежденных труб к наружному и внутреннему давлениям соответственно. Что такое $P_{кр}$ и P_T - в формулах (1) и (2)?	
21.	с	Избыточные наружное $P'_{кр}$ и внутреннее давления P'_T, при которых максимальные напряжения в поврежденных трубах равны пределу текучести материала рассчитываются по формулам $P'_{кр} = P_{кр} \cdot K_1, \quad (1)$ $P'_T = P_T \cdot K_2. \quad (2)$ где $P_{кр}$ и P_T - номинальные прочностные характеристики (новых) труб. В формулах (1) и (2) коэффициенты K_1 и K_2 – это а) коэффициенты концентрации напряжений, возникающих в зоне повреждения при работе труб на избыточное наружное и внутреннее давления, соответственно б) установленные экспериментально коэффициенты с) коэффициенты снижения несущей способности поврежденных труб к наружному и внутреннему избыточному давлениям соответственно	
22.	Профессиональный комплекс прочностного анализа конструкций, основанный, например, на методе конечных элементов.	Какое программное обеспечение необходимо для выполнения расчетов на прочность поврежденных обсадных труб?	
23.	Статистически обрабаты-	Избыточные наружное $P'_{кр}$ и внутреннее давления P'_T , при которых макси-	

	ваются результаты расчетов на прочность поврежденных труб, выполненных с использованием соответствующего программного обеспечения	мальные напряжения в поврежденных трубах равны пределу текучести материала рассчитываются по формулам $P'_{кр} = P_{кр} \cdot K_1, \quad (1)$ $P'_T = P_T \cdot K_2. \quad (2)$ K_1 и K_2 – коэффициенты снижения несущей способности поврежденных труб к наружному и внутреннему давлениям соответственно Получение выражений для расчета K_1 и K_2 требует статистической обработки каких данных?	ПК-4
24.	δ – толщина стенки труб, мм; e – экспонента u – характерный размер повреждения	Формула для расчета коэффициента K_1 имеет вид: $K_1 = (0,0153 \cdot \delta + 1,1332) \cdot e^{(0,0211 \cdot \delta - 0,5205) \cdot u}.$ Поясните, что такое δ, e, u.	
25.	с	По данным геофизических исследований (ГИС) будут выполняться расчеты параметров остаточной прочности поврежденных обсадных труб. Абсолютная погрешность определения толщины стенки труб по данным ГИС не должна превышать а) 0,7 мм б) 0,3 мм в) 0,5 мм	
26.	б	Допускаемая погрешность инженерных расчетов составляет а) 10 % б) 15 % в) 5 %	
27.	с	При строительстве геотермальных скважин особой нагрузкой для труб обсадных колонн является а) стационарное температурное поле б) неравномерное наружное давление в) подвижное температурное поле	
28.		Какой тип флюида добывается в геотермальных скважинах?	ПК-4
29.	б	При подвижной температурной нагрузке в трубах обсадной колонны возни-	

		кают а) стационарные температурные напряжения б) нестационарные напряжения с) осевые растягивающие	
30.	с	Риск возникновения подвижной температурной нагрузки на обсадные колонны возникает при строительстве а) нефтяных скважин б) газовых с) геотермальных	
31.	с	Геологический разрез интервала проводки скважины содержит текучие соляные породы. Особой нагрузкой для труб обсадных колонн является а) полное горное давление б) давление гидростатического характера со стороны текучих пород с) неравномерное давление текучих пород	
32.	Неравномерное контактное давление	Назовите вид давления, действующего на обсадную колонну со стороны текучих соляных пород?	
33.	Вставьте слово в нужном падеже: <i>предела</i>	Величина неравномерного давления текучих соляных пород зависит отпрочности на сдвиг текучей породы	
34.	Вставьте слово в нужном падеже: «металл-металл»	Принципиальное отличие резьбового соединения класса «Премиум» заключается в наличии узла герметизации.....	
35.	б	На рисунке приведена характеристика узла герметизации соединения класса «Премиум»: I – характеристика растянутого элемента; II – характеристика сжатого элемента.	

		 Рисунок – Характеристика узла герметизации Общая координата характеристики Q_0 – это - осевое усилие, возникающее в резьбовой части соединения - усилие затяжки элементов герметизации соединения - окружное усилие, возникающее в элементах узла герметизации	ПК -8
36.	с	При затяжке резьбового соединения обсадных труб в витках резьбы возникают деформации - упругие - пластические - упруго-пластические	
37.	с	Механизм разгерметизации резьбового соединения класса «Премиум» с узлом герметизации «металл-металл» заключается в пластическом деформировании - уплотнительного торца трубы - уплотнительного торца муфты - уплотнительного торца трубы и разведение с последующим разведением элементов уплотнения на величину пластической деформации при приложении осевой растягивающей нагрузки	
38.	В осевом	Усилие затяжки резьбового соединения обсадных труб действует в осевом или в окружном направлении?	
39.	Снижается	Снижается ли усилие затяжки резьбовых соединений труб обсадной колонны, если при ее спуске в скважину создаются сжимающие нагрузки, превышающие усилие затяжки соединений?	

40.	a	Термогазохимическое воздействие при цементировании обсадных колонн используются для а) ускорения процессов твердения тампонажного раствора за обсадной колонной на локальном участке б) создания повышенного внутреннего давления в обсадной колонне с) создания вибраций в цементируемой обсадной колонне	ПК -8
41.	В создании на локальном участка интервала цементирования колонны повышенной температуры для ускорения процесса твердения тампонажного раствора	В чем заключается термогазохимическое воздействие на тампонажный раствор при цементировании обсадных колонн?	
42.	Аккумулятор давления скважинный	При термогазохимическом воздействии на тампонажный раствор используются пороховые заряды, расшифруйте аббревиатуру АДС.	
43.	a	Целью использования термогазохимического воздействия при цементировании обсадных колонн является а) получения непроницаемых для газа перемычек в цементной оболочке при цементировании обсадных колонн б) создания повышенного внутреннего давления в обсадной колонне с) создания вибраций в цементируемой обсадной колонне	
44.	Нельзя	Можно ли применять термогазохимическое воздействие на тампонажный раствор при цементировании кондуктора, перекрывающего интервал залегания многолетнемерзлых пород?	
45.	Нет	Оценка соответствия при строительстве скважины и оценка качества завершенной строительством скважины это одно и то же?	
46.	Нет	Оценка соответствия при строительстве скважины предусматривает оценку качества завершенной строительством скважины?	
47.	c	Соответствие при строительстве скважины это	

		а) выполнение требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» б) соответствие материалов, используемых при строительстве скважины требованиям нормативных документов с) выполнение требований рабочего проекта на строительство скважины	ПК-8
48.	с)	Гамма процентный ресурс скважин это а) назначенный срок эксплуатации скважин; б) остаточный ресурс скважин с) срок эксплуатации скважин, в течение которого они достигнут предельного состояния с заданной вероятностью, выраженной в процентах	
49.	Является	Гамма процентный ресурс является фактическим показателем надежности скважин?	
50.	Промысловые данные о сроках эксплуатации скважин	Какие данные используются для определения гамма процентного ресурса скважин?	
51.	с	Эксплуатационный показатель надежности скважин это а) показатель надежности, оценка которого определяется по данным лабораторных экспериментов б) показатель надежности, оценка которого определяется по данным математического моделирования с) показатель надежности, оценка которого определяется по данным эксплуатации	
52.	с	Экспертиза промышленной безопасности скважин выполняется в отношении а) объектов промышленного и гражданского строительства б) опасных и неопасных промышленных объектов с) опасных промышленных объектов	

53.	с	Экспертиза промышленной безопасности скважин выполняется по истечении а) Назначенного срока эксплуатации б) Нормативного срока эксплуатации с) Назначенного или нормативного срока эксплуатации, или по окончании продленного срока безопасной эксплуатации	ПК-8
54.	б	Назначенный срок эксплуатации скважин а) является показателем надежности скважин б) не является показателем надежности скважин с) является сроком службы, установленным по данным о сроках эксплуатации скважин	
55.	с	Назначенный срок эксплуатации скважины можно уточнять а) по данным лабораторных экспериментов б) по данным математического моделирования с) по данным о фактических сроках эксплуатации скважин	
56.	Гравийная обсыпка является сыпучей средой. При приложении сжимающей нагрузкой возникают силы трения между зернами материала – в этом заключается природа возникновения значительных сил сопротивления.	Забой скважины оборудован фильтром-каркасом с гравийной обсыпкой. В чем заключается природа значительных сил сопротивления, возникающих при попытках извлечения фильтра-каркаса из гравийного массива?	
57.	Применение устройств, создающих вибрацию или воздействие напорными струями направленными за каркас для рабобщения связи частич равийного масси-	Забой скважины оборудован фильтром-каркасом с гравийной обсыпкой. Какие мероприятия являются эффективными при извлечении фильтра каркаса из гравийного массива?	

	ва с фильтром –каркасом.		
58.	Остаточный ресурс скважины определяется остаточным ресурсом ее несущей конструкции. Срок безопасной эксплуатации определяется с учетом технического состояния второстепенных объектов, способных повлиять надежность скважины. Для определения срока безопасной эксплуатации строится система надежности скважины и рассчитывается коэффициент снижения остаточного ресурса.	В чем различие между остаточным ресурсом и сроком безопасной эксплуатации скважин?	
59.	Вставьте слово в нужном падеже: <i>несущей</i>	Конструкция, определяющая остаточный ресурс скважины, называется	
60.	а	Модель надежности скважины строится при расчете а) срока безопасной эксплуатации скважины б) остаточного ресурса скважины с) назначенного срока службы скважины	

1. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3. Описание шкалы оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью освоены на повышенном уровне индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если полностью освоены на базовом уровне индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если частично освоены на базовом уровне индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не освоены индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если освоены индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не освоены индикаторы компетенций ПК-4 (ИД 1) ПК-4 (ИД 3) и ПК-8 (ИД 3).