

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 08:53

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**

**Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород**

Специальность

Специализация

Год начала обучения

Форма обучения

Реализуется в семестре

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

2026

очно-заочная

7

## Введение

1. Назначение: данный ФОС предназначен для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у специалистов по дисциплине «Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород».

3. Разработчик: Федорова Н.Г., д.т.н., профессор кафедры строительства нефтяных и газовых скважин.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Димитриади Ю.К., к.т.н., зав. кафедрой строительства нефтяных и газовых скважин.

Члены комиссии: Федорова Н.Г., д.т.н., профессор кафедры строительства нефтяных и газовых скважин.

Мурадханов И.В., к.п.н., доцент кафедры строительства нефтяных и газовых скважин.

Представитель организации-работодателя: Андрианов Н.И., к.т.н., заместитель начальника лаборатории моделирования и проектирования строительства скважин центра цифрового моделирования объектов нефтегазодобычи филиал "Газпром ВНИИГАЗ Ставрополь" ООО "Газпром ВНИИГАЗ".

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализации «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

| Компетенция<br>(ии), индикатор (ы)                                                                                                                     | Уровни сформированности компетенции                                                                                                                         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        | Минимальный уровень не достигнут<br>(Неудовлетворительно)<br>2 балла                                                                                        | Минимальный уровень<br>(удовлетворительно)<br>3 балла                                                                                                    | Средний уровень<br>(хорошо)<br>4 балла                                                                                                               | Высокий уровень (отлично)<br>5 баллов                                                                                                                                       |
| <b>Компетенция: ПК-3</b>                                                                                                                               |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
| <b>ИД-2пк-3</b><br>Обладает навыками анализа и обобщения информации о параметрах работы оборудования в технологических процессах строительства скважин | Фрагментарно знает:<br>– виды термозащитного оборудования, используемого при строительстве и эксплуатации скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП. | В основном знает<br>– виды термозащитного оборудования, используемого при строительстве и эксплуатации скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП. | Твердо знает<br>– виды термозащитного оборудования, используемого при строительстве и эксплуатации скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП. | Знает<br>– способы расчета области протавивания МП вокруг скважины в зависимости от теплофизических параметров применяемого термозащитного оборудования                     |
|                                                                                                                                                        | Не умеет<br>– определять вид термозащитного оборудования, соответствующего мерзлотным условиям.                                                             | Частично умеет<br>– определять вид термозащитного оборудования, соответствующего мерзлотным условиям.                                                    | Твердо умеет<br>– определять вид термозащитного оборудования, соответствующего мерзлотным условиям.                                                  | Умеет<br>– определять рациональные способы проводки скважин в ММП.                                                                                                          |
|                                                                                                                                                        | Не владеет<br>– способами тепловой изоляции конструкции скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП.                                                   | Частично владеет<br>– способами тепловой изоляции конструкции скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП.                                          | Твердо владеет<br>– способами тепловой изоляции конструкции скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП.                                        | Владеет терминами и понятиями, характерными для строительства скважин в ММП;<br>– критериями, определяющими риски возникновения осложнений при строительстве скважин в ММП. |

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Но<br>мер<br>за-<br>да-<br>ния | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Компе-<br>тенция |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                |                  | <b>Форма обучения ОЗФО Семестр 7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
| 1.                             |                  | Многолетнемерзлые породы – это породы,<br>а) находящиеся в мерзлом состоянии в течение трех и более лет<br>б) находящиеся в мерзлом состоянии более десяти лет<br>с) находящиеся в мерзлом состоянии более ста лет                                                                                           | ПК-3             |
| 2.                             |                  | Породы находятся в мерзлом состоянии 4 года. Считаются ли такие породы многолетнемерзлыми?                                                                                                                                                                                                                   |                  |
| 3.                             |                  | Многолетнемерзлые породы – это породы, находящиеся в мерзлом состоянии в течение .....и более лет                                                                                                                                                                                                            |                  |
| 4.                             |                  | Современная мерзлота – это<br>а) Многолетняя мерзлота, кровля которой находится ниже глубины сезонного оттаивания пород<br>б) Многолетняя мерзлота, породы которой находятся в мерзлом состоянии более десяти лет<br>с) Многолетняя мерзлота, кровля которой совпадает с глубиной сезонного оттаивания пород |                  |
| 5.                             |                  | Кровля мерзлых пород совпадает с глубиной их сезонного оттаивания.<br>Считаются ли такие породы многолетнемерзлыми?                                                                                                                                                                                          |                  |
| 6.                             |                  | Современная многолетняя мерзлота – это многолетняя мерзлота, кровля которой совпадает с .....сезонного оттаивания пород                                                                                                                                                                                      |                  |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|-----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7.  |  | Сингенетические мерзлые породы – это породы,<br>а) находящиеся в мерзлом состоянии более пяти лет<br>б) криогенные структурные связи которой сформировались после образования породы при ее промерзании<br>с) криогенные структурные связи которой сформировались одновременно с образованием породы при ее промерзании | ПК-3 |
| 8.  |  | Как называются породы, криогенные структурные связи которой сформировались одновременно с образованием породы?                                                                                                                                                                                                          |      |
| 9.  |  | Эпигенетические мерзлые породы – это породы ,<br>а) криогенные структурные связи которой сформировались после образования пород при их последующем промерзании<br>б) криогенные структурные связи которой сформировались одновременно с образованием пород<br>с) находящиеся в мерзлом состоянии более десяти лет       |      |
| 10. |  | Эпигенетические мерзлые породы – это породы,<br>..... структурные связи которой сформировались одновременно с образованием породы при ее промерзании.                                                                                                                                                                   |      |
| 11. |  | В чем заключается различие между эпигенетическими и сингенетическими породами?                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| 12. |  | Льдистость многолетнемерзлых горных пород – это<br>а) количество льда в образце горной породы<br>б) отношение веса льда к весу сухой породы<br>с) отношение веса льда к весу мерзлой породы                                                                                                                             |      |
| 13. |  | Льдистость многолетнемерзлых горных пород – это отношение веса льда к весу ..... породы                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 14. |  | Основная характеристика многолетнемерзлой толщи, обуславливающая возможность осложнений при строительстве скважин<br>а) Льдистость пород;<br>б) Глубина залегания и температура многолетнемерзлых пород;<br>с) Давление гидроразрыва пород;                                                                             |      |
| 15. |  | Укажите три основные виды осложнений, наблюдаемых при строительстве скважин в зонах                                                                                                                                                                                                                                     |      |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|-----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |  | распространения многолетнемерзлых пород                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-3 |
| 16. |  | Интервал залегания многолетнемерзлых пород сложен породами эпигенетического типа. Будут ли наблюдаться при этом осложнения, характерные для разбуривания пород с высокой льдистостью?                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 17. |  | Осложнений при строительстве скважин в зонах распространения многолетнемерзлых пород связана с .....горных пород.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 18. |  | С какой характеристикой многолетнемерзлых пород связаны осложнения, возникающие при строительстве и эксплуатации скважин?                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
| 19. |  | Просадочность интервала залегания многолетнемерзлых пород зависит от их льдистости пород.<br>К просадочным относятся породы, льдистость которых составляет более<br>а) 30 %<br>б) 40 %<br>в) 20 %                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 20. |  | Льдистость многолетнемерзлых пород не превышает 20 %. Будут ли при строительстве и эксплуатации скважин наблюдаться осложнения, связанные с разогревом многолетнемерзлых пород?                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 21. |  | При разбуривании многолетнемерзлых пород температуру бурового раствора можно регулировать за счет ограничения его объема, который равен объему скважины плюс<br>а) 10 м <sup>3</sup><br>б) 20 м <sup>3</sup><br>в) 15 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                              |      |
| 22. |  | Как называется способ понижения температуры бурового раствора за счет его теплообмена с многолетнемерзлыми породами?                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 23. |  | Метод последовательного вскрытия интервала залегания многолетнемерзлых пород заключается в бурении интервала их залегания<br>а) долотом меньшего диаметра с последующим расширением ствола скважины до нужного размера долотом большего диаметра<br>б) с использованием двух порций промывочной жидкости с различной температурой<br>в) с использованием двух порций промывочной жидкости с различной водоотдачей |      |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-3 |
| 24. |  | Как называется метод вскрытия интервала залегания многолетнемерзлых пород долотом меньшего диаметра с последующим расширением ствола скважины до нужного размера долотом большего диаметра?                                                                                                                     |      |
| 25. |  | Для бурения интервала залегания многолетнемерзлых пород в качестве промывочной жидкости<br>а) разрешается использовать воду<br>б) запрещается использовать продувку забоя воздухом<br>с) рекомендуется применять высоковязкие полимерглинистые и биополимерные растворы с регулируемым содержанием твердой фазы |      |
| 26. |  | Укажите две причины интенсивно кавернообразования ствола скважины при бурении интервалов залегания многолетнемерзлых пород?                                                                                                                                                                                     |      |
| 27. |  | Можно ли для бурения интервала залегания многолетнемерзлых пород в качестве промывочной жидкости использовать воду?                                                                                                                                                                                             |      |
| 28. |  | Какая температура промывочной жидкости считается оптимальной при бурения интервала залегания многолетнемерзлых пород?                                                                                                                                                                                           |      |
| 29. |  | Учитываются ли теплофизические свойства буровых растворов, предназначенных для разбуривания интервалов залегания многолетнемерзлых пород?                                                                                                                                                                       |      |
| 30. |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 31. |  | При строительстве скважин многолетнемерзлые породы обычно перекрываются<br>а) направлением<br>б) промежуточной колонной<br>с) кондуктором                                                                                                                                                                       |      |
| 32. |  | При выборе буровых растворов, предназначенных для разбуривания интервалов залегания многолетнемерзлых пород, учитывается их.....                                                                                                                                                                                |      |
| 33. |  | В соответствии с каким нормативным документом интервал залегания многолетнемерзлых пород должен перекрываться кондуктором?                                                                                                                                                                                      |      |
| 34. |  | Можно ли многолетнемерзлые породы перекрывать эксплуатационной колонной?                                                                                                                                                                                                                                        |      |

|     |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|-----|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 35. | с                                            | Кондуктор должен перекрывать толщу неустойчивых при протаивании пород криолитозоны. Башмак кондуктора необходимо располагать ниже этих пород не менее, чем на<br>а) 50 м<br>б) 30 м в устойчивых отложениях<br>с) 50 м в устойчивых отложениях                                                                                                                                                                                                   | ПК-3 |
| 36. | Должен                                       | Должен ли башмак кондуктора, перекрывающего интервал залегания многолетнемерзлых пород, располагаться в устойчивых породах, имеющих положительную температуру?                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 37. | а                                            | Методы активации свойств лежалых тампонажных смесей заключаются<br>с) в дополнительном механическом, тепловом, ультразвуковом или др. воздействии<br>б) в увеличении скорости движения тампонажного материала в затрубном пространстве<br>с) в использовании специальных реагентов                                                                                                                                                               |      |
| 38. | Тампонажные смеси должны пройти активацию    | При каком условии допускается использование лежалых тампонажных смесей для цементирования обсадных колонн?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 39. | с                                            | При цементировании обсадных колонн скважин, сооружаемых в зонах распространения многолетнемерзлых пород температура тампонажного раствора должна быть<br>а) не ниже 8–10 °С для обеспечения его ускоренного схватывания<br>б) не должна превышать температуру бурового раствора при бурении под колонну<br>с) не ниже 8–10 °С для обеспечения его ускоренного схватывания, но не превышать температуру бурового раствора при бурении под колонну |      |
| 40. | Не допускается                               | Цементируются обсадные колонны скважин, сооружаемых в зонах распространения многолетнемерзлых пород. Допускается ли, чтобы температура тампонажного раствора была выше температуры бурового раствора, на котором велось бурение под колонну?                                                                                                                                                                                                     |      |
| 41. | Вставьте слово в нужном падеже: активированы | Для цементирования обсадных колонн можно использовать лежалые тампонажные смеси, при условии, что они будут .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |
| 42. | б                                            | Для цементирования обсадных колонн скважин, сооружаемых в зонах распространения многолетнемерзлых пород, применяются тампонажные цементы для<br>а) низких и нормальных температур<br>б) низких температур (с ускорителями схватывания)<br>с) нормальных температур                                                                                                                                                                               |      |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 43. |   | При цементировании обсадных колонн скважин, сооружаемых в зонах распространения многолетнемерзлых пород, вид тампонажного материала подбирается в соответствии с .....горных пород интервала цементирования колонны.                                                                                                                                                                      | ПК-3 |
| 44. |   | Повреждение обсадных колонн в интервалах залегания многолетнемерзлых пород чаще всего вызывается<br>а) давлением вторичного смерзания влагосодержащих масс в затрубном пространстве<br>б) низкими пластовыми давлениями<br>с) высокими пластовыми давлениями                                                                                                                              |      |
| 45. |   | Давление вторичного смерзания, это давление возникающее при замерзании влагосодержащих масс в ..... пространстве крепи скважин.                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
| 46. |   | Пассивная термозащита скважин заключается в<br>а) ограничения теплового потока от скважины в окружающий мерзлый грунт с помощью различных способов теплоизоляции<br>б) поддержании естественных отрицательных температур мерзлых пород на протяжении всего времени эксплуатации скважины<br>с) поддержании естественных отрицательных температур мерзлых пород при строительстве скважины |      |
| 47. |   | Пассивная термозащита скважин исключает или замедляет образование зоны протаивания вокруг скважины?                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 48. |   | Активная термозащита скважин исключает или замедляет образование зоны протаивания вокруг скважины?                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
| 49. |   | Какой вид термозащиты обеспечивает сохранение естественных отрицательных температур многолетнемерзлых пород при строительстве и эксплуатации скважин?                                                                                                                                                                                                                                     |      |
| 50. |   | Какой вид термозащиты скважин предусматривает использование энергетического оборудования?                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 51. |   | Активный вид термозащиты скважин предусматривает использование ..... оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
| 52. | б | Активная термозащита скважин заключается<br>а) В ограничения теплового потока от скважины в окружающий мерзлый грунт с помощью различных способов теплоизоляции                                                                                                                                                                                                                           |      |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |   | б) В поддержании естественных отрицательных температур мерзлых пород на протяжении всего времени эксплуатации скважины<br>с) В поддержании естественных отрицательных температур мерзлых пород при строительстве скважины                                                                                                                           | ПК-3 |
| 53. | а | Энергоёмкие активные способы защиты скважин – это способы,<br>а) осуществляемые с помощью источника энергии (механический, электрический, др.)<br>б) реализуемые с за счет конвекции с использованием энергии воздуха и (или) движущихся потоков добываемой продукции<br>с) реализуемые с за счет использования магнитных полей                     |      |
| 54. | б | Неэнергоёмкие активные способы защиты – это способы,<br>а) осуществляемые с помощью источника энергии (механический, электрический, др.)<br>б) реализуемые с за счет конвекции с использованием энергии воздуха и (или) движущихся потоков добываемой продукции<br>с) реализуемые за счет использования термозащитных экранов заводского исполнения |      |
| 55. | а | Пассивная термозащита индустриального типа заключается в использовании для теплоизоляции скважин<br>а) термозащитных экранов промышленного изготовления (теплоизолированных труб)<br>б) тепловой изоляции, сооружаемой при строительстве скважины<br>с) источника энергии (механический, электрический, др.)                                        |      |
| 56. |   | При пассивной термозащите индустриального типа применяются термозащитные экраны ..... изготовления..                                                                                                                                                                                                                                                |      |
| 57. |   | При пассивной термозащите неиндустриального типа термозащитные экраны ..... при строительстве скважин.                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 58. |   | Нормативные документы, регламентирующие безопасность строительства скважин в многолетнемерзлых породах<br>а) региональные инструкции<br>б) нормативные документы по охране труда<br>с) федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»                                   |      |
| 59. |   | Укажите три основные виды осложнений, наблюдаемых при строительстве скважин в зонах распространения многолетнемерзлых пород                                                                                                                                                                                                                         |      |

|     |  |                                                                                                                                |      |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 60. |  | В каком исполнении должно быть оборудование, используемое при строительстве скважин в зонах залегания многолетнемерзлых пород? | ПК-3 |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

## **2. Описание шкалы оценивания**

Рейтинговая система оценки не предусмотрена для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования специалитета очно-заочной формы обучения.

### **3. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретические знания по теме освоены полностью, необходимые практические компетенции сформированы, показывает умение работать в команде, материал излагает грамотно, последовательно, при подготовке к занятию использовалась дополнительная литература, подобранная самостоятельно, а также издания периодической печати, все предусмотренные задания выполнены самостоятельно, на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретические знания по теме освоены полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, показывает частичное умение работать в команде, материал излагает грамотно, последовательно, при подготовке к занятию использовалась рекомендуемая литература, а также издания периодической печати, все предусмотренные задания выполнены самостоятельно, на высоком уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретические знания по теме освоены частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, не умеет работать в команде, материал излагает с небольшими неточностями, при подготовке к занятию использовалась рекомендуемая литература, все задания, предусмотренные кейс-задачей, выполнены, но в них имеются ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении, неуверенно выполняет задания, предусмотренные необходимые практические компетенции не сформированы.