

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 12:08:53

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

**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**

### **Физика нефтяного и газового пласта**

|                        |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------|
| Специальность          | 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии    |
| Специализация          | Технология бурения нефтяных и газовых скважин |
| Год начала обучения    | 2026                                          |
| Форма обучения         | очно-заочная                                  |
| Реализуется в семестре | 4 —                                           |

## **Введение**

1. Назначение: данный ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации у будущих специалистов по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта».

3. Разработчик доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, к.т.н, Вержбицкий В.В.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель зав. кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений к.т.н. Гунькина Т.А.

Члены комиссии: доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений к.т.н. Щёкин А.И.

доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений к.т.н. Кутовой А.С.

Представитель организации-работодателя: Павлов С.В., Руководитель обособленного подразделения г. Ставрополь ООО «ОилГазПроект»

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 компетенци(ий),                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла                                            | Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла                                                                                                                  | Средний уровень (хорошо) 4 балла                                                                                                                                                                             | Высокий уровень (отлично) 5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Компетенция: ПК-10 Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</i>                                           |                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю): Транспорт и хранение углеводородов<br><i>Индикатор: ИД-1 знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.</i> | Знать физические свойства горных пород. Понятия пористости и проницаемости. Виды пористости. Закон Дарси. | Знать законы движения флюида в пласте. Закон Генри. Уметь классифицировать горные породы. Владеть лабораторными методами определения пористости и проницаемости. | Знать понятие удельная поверхность горных пород, механические, физико-химические и тепловые свойства. Знать условия растворимости газов в нефти. Владеть методами оценки эффективности ингибиторов коррозии; | Знать фазовые состояния углеводородных систем. Закон Дальтона. Закон Рауля. Зависимость поверхностного натяжения пластовых жидкостей от давления. Уметь описывать фазовые переходы в нефти, газе и воде. Уметь рассчитывать нефтеотдачу пластов при различных условиях дренирования залежи. Владеть методами подбора способов вытеснения нефти, газа, конденсата из пористой среды. |

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                     | Компетенция |
|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|               |                  | <b>Форма обучения ОЗФО Семестр 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| 1.            |                  | Горные породы, которые образуются путем осаждения минеральных и органических веществ (в водной среде) и последующего их уплотнения.                                                                                                                                                    | ПК-10       |
| 2.            |                  | Что применяют для выделения коллоидно-дисперсных минералов.                                                                                                                                                                                                                            | ПК-10       |
| 3.            |                  | Анализ сыпучих горных пород, применяемый для отсева фракций песка размером от 0,05 мм до 6 – 7 мм и более.                                                                                                                                                                             | ПК-10       |
| 4.            |                  | Как располагаются сита при ситовом анализе?<br>а) внизу сито с наиболее крупными размерами отверстий<br>б) сверху сито с наиболее крупными размерами отверстий<br>в) строго по середине сито с наиболее крупными размерами отверстий<br>г) все сита имеют одинаковые размеры отверстий | ПК-10       |
| 5.            |                  | При какой температуре высушивают керн для определения механических свойств?<br>а) 50 °С<br>б) 107 °С<br>в) 27 °С<br>г) 170 °С                                                                                                                                                          | ПК-10       |
| 6.            |                  | Время просеивания при ситовом анализе?                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-10       |
| 7.            |                  | На сколько процентов сумма масс всех фракций после просеивания не должна отличаться от первоначальной массы образца?                                                                                                                                                                   | ПК-10       |
| 8.            |                  | По какой формуле определяется скорость осаждения в жидкости частиц сферической формы?                                                                                                                                                                                                  | ПК-10       |
| 9.            |                  | При каком анализе используется формула Стокса?                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-10       |
| 10.           |                  | Каковы виды пористости пластов коллекторов?<br>а) Общая;<br>б) Открытая;<br>в) Закрытая;<br>г) Перекрытая;                                                                                                                                                                             | ПК-10       |
| 11.           |                  | От чего зависит коэффициент открытой пористости?<br>а) от объема сообщающихся между собой пор;                                                                                                                                                                                         | ПК-10       |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|-----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |  | б) от объёма пор через которые идёт фильтрация;<br>с) от плотности породы;<br>д) не от чего не зависит;                                                                                                                                                                          |       |
| 12. |  | Параметр горной породы, характеризующий её способность пропускать через себя жидкости и газы при перепаде давления.                                                                                                                                                              | ПК-10 |
| 13. |  | Проницаемость пород для данного газа или жидкости при наличии или движении в порах многофазных систем. Величина ее зависит не только от физических свойств пород, но также от степени насыщенности порового пространства жидкостями или газом и от их физико-химических свойств. | ПК-10 |
| 14. |  | Каким законом обычно пользуются для оценки проницаемости горных пород?                                                                                                                                                                                                           | ПК-10 |
| 15. |  | Согласно какому уравнению, скорость фильтрации воды в пористой среде пропорциональна градиенту давления.                                                                                                                                                                         | ПК-10 |
| 16. |  | Проницаемость пористой среды при фильтрации через образец площадью $1 \text{ м}^2$ длиной $1 \text{ м}$ и при перепаде давления $1 \text{ Па}$ , при которой расход жидкости вязкостью $1 \text{ Па} \cdot \text{с}$ составляет $1 \text{ м}^3/\text{с}$ .                       | ПК-10 |
| 17. |  | В чем физический смысл размерности проницаемости?                                                                                                                                                                                                                                | ПК-10 |
| 18. |  | Единицы измерения проницаемости.                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-10 |
| 19. |  | При фильтрации смесей коэффициент фазовой проницаемости.<br>а) намного меньше абсолютной проницаемости;<br>б) намного больше абсолютной проницаемости;<br>в) равна абсолютной проницаемости;<br>г) фильтрации смесей быть не может;                                              | ПК-10 |
| 20. |  | Отношение объёма открытых пор, заполненных водой к общему объёму пор горной породы.<br>а) Водонасыщенность<br>б) Пористость<br>в) Проницаемость<br>г) Плотность                                                                                                                  | ПК-10 |
| 21. |  | Зависимость проницаемости от размера пор для фильтрации через капиллярные поры идеально пористой среды оценивается из соотношения уравнений.                                                                                                                                     | ПК-10 |
| 22. |  | Виды проницаемости пористой среды.<br>а) Абсолютная;<br>б) Фазовая;<br>в) Закрытая;<br>г) Относительная;                                                                                                                                                                         | ПК-10 |
| 23. |  | По какой формуле определяется молярная масса вещества?                                                                                                                                                                                                                           | ПК-10 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |  | а) $M = a_1M_1 + a_2M_2 + \dots + a_nM_n$ ,<br>б) $M = a_1M_1 - a_2M_2 - \dots - a_nM_n$ ,<br>с) $M = a_1M_1 + a_2M_2 - \dots - a_nM_n$ ,<br>д) $M = a_1M_1 + a_2M_2 + \dots - a_nM_n$ ,                                                                                             |       |
| 24. |  | Отношение фазовой проницаемости к абсолютной.                                                                                                                                                                                                                                        | ПК-10 |
| 25. |  | Скважина, хотя и доведённая до подошвы пласта, но сообщающаяся с пластом только через отверстия в колонне труб, в цементном кольце или в специальном фильтре, называется.                                                                                                            | ПК-10 |
| 26. |  | При небольших величинах давления и температур растворимость газов в нефти практически подчиняется этому закону - количество газа $V_r$ , растворенного при данной температуре в единице объема $V_{ж}$ жидкости, пропорционально давлению $p$ газа над поверхностью. Назовите закон. | ПК-10 |
| 27. |  | Количество газа, выделяющегося из единицы объема нефти при снижении давления на единицу характеризуется.                                                                                                                                                                             | ПК-10 |
| 28. |  | Давление, при котором газ начинает выделяться из жидкости?                                                                                                                                                                                                                           | ПК-10 |
| 29. |  | Какой объем занимает 1 кмоль любого газа при нормальных условиях в соответствии с законом Авогадро?                                                                                                                                                                                  | ПК-10 |
| 30. |  | Свойство горных пород сопротивляться изменению их объёма и формы под действием приложенных сил?                                                                                                                                                                                      | ПК-10 |
| 31. |  | Относительная деформация тела в пределах упругих изменений прямо пропорциональна напряжению $\sigma$ и обратно пропорциональна коэффициенту упругости $E$ , называемому также модулем Юнга. Назовите закон.                                                                          | ПК-10 |
| 32. |  | Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы породы на 1 °С.                                                                                                                                                                                                            | ПК-10 |
| 33. |  | Сложная смесь органических соединений, преимущественно углеводородов и их производных?<br>а) вода;<br>б) нефть;<br>с) кислота;<br>д) рассол;                                                                                                                                         | ПК-10 |
| 34. |  | Что отражает фракционный состав нефти?<br>а) нет такого понятия;<br>б) содержание соединений при сепарации;<br>с) содержание соединений при процеживании;<br>д) содержание соединений, выкипающих в различных интервалах температур;                                                 | ПК-10 |
| 35. |  | Назовите единицы измерения плотности.                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-10 |
| 36. |  | Сила трения (внутреннего сопротивления), возникающая между двумя смежными                                                                                                                                                                                                            | ПК-10 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                             |       |
|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |  | <p>слоями внутри жидкости или газа на единицу поверхности при их взаимном перемещении.</p> <p>a) Плотность;<br/>b) Проницаемость;<br/>c) Вязкость;<br/>d) Упругость;</p>                                                    |       |
| 37. |  | Единица измерения кинематической вязкости в системе СИ?                                                                                                                                                                     | ПК-10 |
| 38. |  | <p>От чего зависит константа равновесия?</p> <p>a) от температуры и состава газа;<br/>b) от давления и температуры;<br/>c) от давления и состава газа;<br/>d) не зависит от температуры;</p>                                | ПК-10 |
| 39. |  | Каждый компонент, входящий в газовую фазу имеет своё парциальное давление $p_i$ , а общее давление в газовой системе равно сумме парциальных давлений. Назовите закон.                                                      | ПК-10 |
| 40. |  | Парциальное давление компонента над жидкостью (нефтью) равно давлению насыщенного пара ( $P_{\text{нас. пара}}$ ) или упругости пара ( $Q_i$ ) и этого компонента, умноженному на его мольную долю в нефти. Назовите закон. | ПК-10 |
| 41. |  | Способность вещества смачиваться водой.                                                                                                                                                                                     | ПК-10 |
| 42. |  | <p>Каким правилом характеризуется состояние фазового равновесия?</p> <p>a) правило буравчика;<br/>b) правило Гиббса;<br/>c) правило правой руки;<br/>d) правило Дарси;</p>                                                  | ПК-10 |
| 43. |  | Данный режим работы возникает при наличии активных краевых вод или при искусственном заводнении пласта.                                                                                                                     | ПК-10 |
| 44. |  | Данный режим работы возникает при условии, когда единственным источником является энергия сжатого газа, т. е. когда пластовые воды не активны.                                                                              | ПК-10 |
| 45. |  | Как называется способность газа изменять свой объём при изменении давления?                                                                                                                                                 | ПК-10 |

## **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 теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

Процедура выставления зачета проводится на последнем практическом занятии; оценивание знаний обучающегося происходит по результатам защиты практических работ и оценки знаний студента. Перед зачетом студенту необходимо полностью выполнить практические задания, оформить лекционный материал. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студент к сдаче зачета не допускается. Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах: собеседование и защита практических работ.