

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Программа  
государственной итоговой аттестации**


**21.03.01 Нефтегазовое дело**

**21.03.01.33 Добыча и транспортировка нефти и газа**

Красноярск 2024

Разработчик (и)

Доцент каф.ПЭГ \_\_\_\_\_  А.Н.Сокольников

Доцент каф.РНГМ \_\_\_\_\_  Безверхая Е.В.

Программа принята на заседании кафедры РЭНГМ, БНГС,ПЭГ

«07» мая 2024 года, протокол № 12

## 1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандарта ФГОС ВО по направлению подготовки приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 96.

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента.
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять

	экспериментальные данные.
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический	
ПК-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-2	Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-3	Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-4	Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-5	Способен оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-6	Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-7	Готов участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
<i>Общеуниверситетские компетенции (ОУК)</i>	
ОУК-2	Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности

### 1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена и выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

Объем государственной итоговой аттестации составляет 9 ЗЕ, в том числе, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 ЗЕ, выполнение и защита выпускной квалификационной работы – 6ЗЕ.

## 2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

## 2.1 Государственный экзамен

### 2.1.1 Государственный экзамен проводится в письменной форме

### 2.1.2 Содержание государственного экзамена

Дисциплина	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций, проверяемых заданиям по дисциплине
Техника и технологии строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения; оборудование и инструмент для строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения		
1.Технология бурения нефтяных и газовых скважин; Наклонно направленное бурение	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назовите 3 наиболее важных эффекта, возникающих вокруг ствола скважины, процессе ее строительства.</li><li>2. Что является причиной разрушения пористой породы?</li><li>3. Предположим, что пластичная зона образовалась около ствола скважины с разрывами, которые могут быть описаны параметрами <math>\phi_j = 0</math>, <math>C_j = 0</math>, и <math>\delta = 45</math>. Механические свойства нетронутого массива породы таковы: <math>C_0 = 1300</math> фунтов/кв.дюйм и <math>\phi = 39,9^\circ</math>. Напряжения в пласте: <math>\sigma_{n1min} = \sigma_{n1max} = 4000</math> фунтов/кв.дюйм и <math>p_w - p_r = 40</math> фунтов/кв.дюйм. Определить напряжение в упругой и пластичных областях, используя решение Брэя. Определить напряжение, используя решение Кирша.</li><li>4. Буровые долота и передовые технологии</li><li>5. Перечислите существующие типы долот.</li><li>6. Опишите основной механизм работы для различных типов долот.</li><li>7. Что называется боковым передним углом резца?</li><li>8. Что называется расстоянием смещения осей?</li><li>9. Что называется углом расхождения осей?</li><li>10. В каких формациях требуется применение зубьев из карбида вольфрама?</li><li>11. Разъясните трехзначный классификационный код.</li><li>12. Назовите основные механизмы удаления породы?</li><li>13. Как математически определяется критерий Мора? Расшифруйте переменные.</li><li>14. Что является основной причиной износа долота с заклиниванием шарошек?</li><li>15. Что является основной причиной износа смещения?</li><li>16. Как можно математически определить площадь контактного участка зуба долота? Расшифруйте переменные.</li><li>17. Напишите уравнение износа зуба и расшифруйте переменные</li><li>18. Назовите 5 свойств бурового раствора, влияющих на скорость проходки.</li><li>19. Наклон линии глин имеет значение, равное - 0.000666. Рассчитайте коэффициент <math>a_4</math> для этого значения <math>m</math> и оцените ожидаемые изменения в</li></ol>	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6

скорости проходки в этих глинистых сланцах на 12,000 футов, если плотность бурового раствора возросла с 12 до 13 фунтов/гал. Настоящая скорость проходки в глинистых сланцах 20 футов/час.

20. Долото класса 1-3 планируется использовать для бурения 7,000 футов породы с буримостью 20 футов/час. Константа абразивности  $\tau_n$  равна 15.7 часам, константа подшипника опоры равна 22 часам, экспоненты подшипника  $V_1$  и  $V_2$  равны 1.0. Градиент порового давления породы равен 9.0 фунтам массы/галлон жидкости, и плотность бурого раствора равна 10.0 фунтам массы/галлон жидкости. Долото стоит \$400, эксплуатационные затраты на бурение составляют \$500/час, время спуска и подъема долота – 6.5 часов, еще 3 минуты нужны для монтирования. Используя порог (W/db), равный 0.5, и заданные значения  $a_2$ - $a_8$ , вычислите стоимость фута, если для  $(W/d_b) = 4.0$ ,  $N = 60$  об/мин, и сила воздействия потока на забой – 900 фунт-сил.

21. Опишите процесс определения оптимальной скорости вращения долота.

22. Что является главной функцией забойного двигателя?

23. Назовите 2 типа забойных двигателей

24. Опишите 3 основных преимущества и недостатка забойных двигателей

25. Опишите основной механизм работы гидравлического забойного двигателя

26. Назовите 4 основных компонента гидравлического забойного двигателя

27. Назовите 6 основных компонентов компоновки низа буровой колонны

28. В чем заключается главное преимущество гидравлического забойного двигателя перед турбинным?

29. Что называется нарастанием интенсивности отклонения угла и постоянством интенсивности угла?

30. Необходимо пробурить ствол скважины под озером к местоположению, определяемому для скважины 2. Для этого будет использоваться траектория нарастания интенсивности угла отклонения и траектория постоянства угла наклона скважины. Отклонение скважины по горизонтали – 2 655 футов, при этом фактическая вертикальная глубина скважины равна 9,650 футах. Рекомендуемая норма уклона равна 2°/100 футов. Глубина начала отклонения равна 1,600 футах. Определите (1) радиус кривизны  $R_1$ ; (2) максимальный угол наклона  $\theta$ ; (3) измеренную глубину до конца нарастания интенсивности угла отклонения; (4) полную глубину; (5) горизонтальное отклонение до конца нарастания отклонения; (6) полную глубину скважины с вертикальной глубиной в 1,915 футов; (7) горизонтальное смещение на фактической вертикальной глубине в 1,915 футов; (8) измеренную глубину на фактической вертикальной глубине в 7,614

	<p>футов и (9) горизонтальное смещение на фактической вертикальной глубине 7,614 футов.</p> <p>31. Что называется траекторией постоянства нарастания угла отклонения и траекторией спада интенсивности угла отклонения?</p> <p>32. Что называется траекторией частичного спада и траекторией постоянства интенсивности угла отклонения?</p> <p>33. Рассчитайте траекторию для скважины на глубине с 8,000 до 8,400 футов, где глубина начала отклонения равна 8,000 футов, а норма уклона <math>1^{\circ}/100</math> футов, используя средний шаг в <math>10^{\circ}</math> и правостороннее отклонение от проекта <math>1^{\circ}/100</math> футов. Направление «бычьего глаза» – N30E. Примите, что первые 200 футов необходимы для установления шага, когда направление поддерживается константным до 8,200 футов, а затем происходит поворот направо под уклоном <math>1^{\circ}/100</math> футов.</p> <p>34. Назовите 5 стадий планирования траектории?</p> <p>35. Опишите основные принципы тангенциального метода?</p> <p>36. Опишите основные принципы метода минимальной кривой?</p> <p>37. Рассчитайте осевые и полярные моменты инерции для 6-дюймовой круглой трубы с внутренним диаметром <math>2 \frac{3}{16}</math> дюймов (I1 и J6, соответственно) и для 11- дюймовой трубы с внутренним диаметром в 3 дюйма (I11 и J11, соответственно).</p> <p>38. Определите жесткость вольфрамовой трубы с наружным диаметром <math>6 \frac{1}{4}</math> дюйма и внутренним диаметром <math>2 \frac{3}{16}</math> дюйма.</p> <p>39. Определите результирующее боковое усилие для КНБК без стабилизаторов для осевой нагрузки на долото 0-, 10,000-, 30,000-, 50,000-, 70,000-, и 80,000 фунт- сил. При какой осевой нагрузке на долото КНБК начнет отклоняться при силе формации 0-525 фунт-сил? Постройте график негативного и позитивного участков и результирующее боковое усилие для силы породы 0-525 фунт-сил. Диаметр бурового долота равен 8.75 дюйма; наружный диаметр стальных труб равен 7.0 дюймам, а внутренний диаметр <math>2 \frac{3}{16}</math> дюйма. Вес бурового раствора – 9.2 фунтов/гал. Уклон равен <math>3.2^{\circ}</math>.</p>	
<p>2.Буровые технологические жидкости и промывка скважин</p>	<p>1. Основные и ассоциированные функции бурового раствора</p> <p>2. Назовите 9 наиболее распространенных испытаний буровых флюидов?</p> <p>3. Назовите 2 таких испытания и опишите соответствующее оборудование и сам процесс проведения испытаний?</p> <p>4. Опишите характеристики буровых растворов на водной основе</p> <p>5. Назовите четыре основных метода, используемых для предотвращения концентрации твердой фазы в буровом растворе до неприемлемого уровня?</p>	<p>ПК-2, ПК-4</p>

6. Какие химические добавки обычно для этого используются?
7. К чему приводит присутствие кислорода в буровой системе?
8. Нарисуйте технологическую схему потока в центрифуге
9. Опишите преимущества ингибирующих буровых растворов на водной основе
10. Назовите основные дефлокулянты, используемые в буровых растворах, обработанных лигносульфатом?
11. Назовите 5 преимуществ и недостатков буровых растворов на углеводородной основе
12. Какие наиболее известные области применения буровых растворов на углеводородной основе?
13. Какие компоненты должны использоваться для эффективного закупоривания трещиноватых формаций?
14. Определите концентрацию  $H^+$  и  $OH^-$  в молях на литр в водном растворе, имеющем показатель рН, равный 11.6.
15. Фильтрат, объемом  $5 \text{ см}^3$  собирается за 10 минут в фильтр-прессе, имеющем площадь  $90 \text{ см}^2$ . Наблюдается мгновенная потеря  $0.5 \text{ см}^3$ . Рассчитайте потерю воды по АНИ.
16. Солёный раствор содержит 175.5 грамм  $NaCl$  на литр раствора. Используя плотность воды, равную  $0.9982 \text{ г/см}^3$ , выразите концентрацию  $NaCl$  через (1) моляльность, (2) молярность, (3) нормальность, (4) частицах на миллион, (5) миллиграммах на литр, (6) проценте массы, и (7) фунтах на баррель воды.
17. Проверка на щелочность бурового раствора показала значение  $P_m$ , равное 5.0, и значение  $P_f$ , равное 0.7. Определите примерное количество нерастворенной извести в буровом растворе. Объемная долевая концентрация воды в растворе составляет 80%.
18. Титриметрический анализ показал, что буровой раствор содержит 150 мг/л кальция. Инженер по буровым растворам планирует добавить достаточно SAPP ( $Na_2H_2P_2O_7$ ) в свою систему, объемом 1,000 баррелей, для снижения концентрации кальция до 30 мг/л. Определите количество SAPP, необходимое для добавления в систему бурового раствора.
19. Рассчитайте плотность бурового раствора, приготовленного посредством добавления 30 фунтов массы/баррель глины и 200 ф.м. барита АНИ на 1 баррель воды.
20. Определите плотность соляного раствора, смешанного с добавлением 150 ф.м.  $CaCl_2$  на 1 баррель воды.
21. Под одну из воронок гидроциклона, используемого для обработки неутяжеленного бурового раствора, помещен плотномер. Для сбора 1 кварты введенного раствора с плотностью 20 ф.м./галлон понадобится 20 секунд. Рассчитайте массу твердой фазы и воды, выпускаемых воронкой за час.



	<p>22. Система неутяжеленного бурового раствора на водной основе 1,000 баррелей имеет плотность 9.5 ф.м./галлонов. Какая обработка потребуется этому раствору для снижения содержания твердой фазы до 4% по объему? Общий объем раствора должен поддерживаться на уровне 1,000 баррелей, а минимально допустимая плотность раствора составляет 8.8 ф.м./галлон.</p> <p>23. Плотность бурового раствора объемом 800 баррелей составляет 14-ф.м/галлон и должна быть увеличена до 14.5 ф.м./галлон с помощью барита АНИ. Общий объем бурового раствора ограничен 800 баррелями. Рассчитайте объем старого бурового раствора, который необходимо слить, и необходимую массу добавляемого барита.</p> <p>24. Предположим, что стоимость глины и химреагента в сливаемом растворе составляет \$10.00/баррель, а стоимость сульфата бария \$0.10/фунт массы, рассчитайте стоимость сливаемого бурового раствора, описываемого в Пункте 2.27. В случае погрешности +0.01% при определении первоначальной объемной доли твердой фазы с низкой удельной массой в буровом растворе, сколько раствора может быть сброшено по ошибке?</p> <p>25. Ретортный анализ бурового раствора на основе пресной воды плотностью 16- ф.м/галлон показывает, что содержание твердых примесей составляет 32.5%, а содержание углерода равно нулю. Титрование метиленовой синькой образцов бурового раствора, бентонитовой глины и бурового шлама показывает СЕСm, равное 6 мг-экв/100 мл, СЕСс, равное 75 мг-экв/100 г, и СЕСds равное 15 мг-экв/100 г. Определите (1) общую объемную долю твердых примесей с низкой удельной массой, (2) объемную долю бентонита, и (3) объемную долю бурового шлама.</p> <p>26. Опишите следующие термины: (1) эмульгатор, (2) увлажнитель, (3) предпочтительно гидрофобный, (4) жирно-кислое мыло, и (5) буровой раствор со сбалансированной активностью.</p>	
<p>3.Заканчивание скважин</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите 4 соединения обсадной колонны, рекомендованные API</li> <li>2. Запишите формулу, описывающую прочность тела трубы и объясните переменные</li> <li>3. Рассмотрите функции направляющей обсадной колонны</li> <li>4. Рассмотрите функции кондукторной обсадной колонны</li> <li>5. Рассмотрите функции промежуточной обсадной колонны</li> <li>6. Рассмотрите функции эксплуатационной колонны.</li> <li>7. Что такое хвостовик?</li> <li>8. Назовите 4 метода установки обсадной колонны?</li> <li>9. Назовите три основных процедуры, используемые при производстве обсадных труб?</li> <li>10. Какие существуют диаметры стандарта API?</li> </ol>	<p>ПК-1, ПК-6</p>

	<p>11. Назовите три типа обсадных труб, рекомендованных API.</p> <p>12. Сделайте схематический чертеж следующих соединений обсадных труб и обозначьте место гидравлического затвора. Также укажите, основано ли действие данного уплотнения, в первую очередь, на использовании резьбовой смазки или уплотнения «металл к металлу».</p> <p>a. Короткие круглые резьбовые соединения и соединительные муфты,</p> <p>b. Длинные круглые резьбовые соединения и соединительные муфты,</p> <p>c. Трапецевидные резьбовые соединения и соединительные муфты,</p> <p>d-Крайняя линия резьбы</p> <p>e. Двухступенчатый превентор Хидрил</p> <p>f. Соединительный ниппель TC-4S по атласу Брэдфорда</p> <p>13. Вычислить силу тела для 10.75 –дюйм и., J-55, окружной колонны имеющей номинальную толщину стенки в 0.35дюйм. и номинальный вес в 40.5 фунтов/фут</p> <p>14. Вычислить избыточное внутреннее давление для 10.75 -дюйм., J-55, окружной колонны с номинальной толщиной стены в 0.40 дюйм в., и номинальным весом в 45.5 фунтов/фут</p> <p>15. Вычислите давление смятия обсадной колонны для следующих случаев:</p> <p>a. 11.75-in., C-95, 60 lbm/ft,</p> <p>b. 10.75-in., P-110, 51 lbm/ft,</p> <p>c. 10.75-in., J-55, 40.5 lbm/ft, and</p> <p>d. 4.50-in., J-55, 11.6 lbm/ft.</p> <p>16. Назовите 8 единиц оборудования, необходимых для проведения испытания цемента по API</p> <p>17. Назовите 8 стандартных классов цемента?</p> <p>18. Назовите 6 функциональных групп классов цемента?</p> <p>19. Расскажите о назначении Бентонита как цементной добавке?</p> <p>20. Расскажите о назначении Гематита как цементной добавки?</p> <p>21. Расскажите о назначении Барита как цементной добавки ?</p> <p>22. Опишите действие хлористого натрия как цементной добавки</p> <p>23. Опишите действие замедлителя схватывания цемента</p> <p>24. Назовите 3 наиболее часто используемых замедлителя схватывания цемента</p> <p>25. Каково назначение добавок для регулирования вязкости?</p> <p>26. Опишите процесс цементирования обсадной колонны</p> <p>27. Опишите действие и процесс ступенчатого цементирования</p> <p>28. Что такое цементирование под давлением?</p>	
--	---	--

	<p>29. Необходимо произвести цементирование обсадной колонны с внешним диаметром 13.375 дюймов и внутренним диаметром 12.415 дюймов на глубине 2,500 футов. Башмачная труба длиной 40 футов будет устанавливаться между муфтой обсадной колонны с обратным клапаном и направляющим башмаком. Желательно разместить 500-футовую колонну высокопрочного цементного раствора в нижней части обсадной колонны. Высокопрочный цементный раствор состоит из цемента Класса А, смешанного с 2% крошки хлористого кальция (по массе цемента) с соотношением вода/цемент, равным 5.2 галлонов/мешок. Верхняя часть затрубного пространства, высотой 2,000 футов, заполняется цементным раствором Класса А с низкой плотностью, смешанным с 16% бентонита и 5% хлористого натрия (по массе цемента) с соотношением вода/цемент, равным 13 галлонов/мешок. Рассчитайте требуемый объем цементного раствора, если коэффициент смещения в затрубном пространстве равен 1.75. Размер бурового долота для бурения данного ствола составляет 17 дюймов.</p> <p>30. Перечислите четыре стадии приготовления портландцемента. Какова приблизительная масса и суммарный объем портландского цемента, продаваемого в 1 баррели и в одном мешке?</p> <p>31. Образец керна цемента Класса Н длиной 2.54 см и диаметром 2.865 см обеспечивает расход воды 0.05 мл/сек, когда находится под дифференциальным давлением 20 psi. Рассчитайте проницаемость цемента.</p> <p>32. Назовите нормальное содержание воды (по АНИ) для каждого класса цемента, используемого для приготовления цементного раствора.</p> <p>33. Желательно увеличить плотность цемента Класса Н до 17.5 ф.м/галлон при помощи барита. Рассчитайте вес барита, который необходимо смешать с каждым мешком цемента. Следуйте рекомендациям для цемента Класса Н (максимальная прочность) и барита, указанные в. Рассчитайте выход цементного раствора. Каково процентное соотношение смеси?</p> <p>34. Каково назначение башмачной трубы обсадной колонны? В чем особая важность башмачной трубы обсадной колонны при проведении работ по глубинному цементированию, или в случаях, если не используется нижняя цементировочная пробка?</p>	
<p>4.Монтаж и эксплуатация бурового оборудования</p>	<p>1. Кто является основными 4 членами буровой группы?</p> <p>2. Изобразите схему классификации установок для роторного бурения и опишите область применения каждой установки</p> <p>3. Перечислите 6 основных компонентов установки для роторного бурения и опишите их назначение .</p> <p>4. Напишите формулу мощности, передаваемой валом, и опишите переменные</p> <p>5. Дизельный двигатель обеспечивает выходной</p>	<p>ПК-1</p>

крутящий момент, равный 1,740 фут-фунт-сил при частоте вращения двигателя 1.200 об./мин. Какова была выходная мощность и общий КПД двигателя, если расход топлива составил 31.5 гал./час?

6. Что является 3 основными компонентами грузоподъемной системы?
7. Какова длина наиболее часто используемой буровой трубы?
8. Что является 3 основными компонентами системы блоков, соединенных канатом?
9. Напишите формулу выигрыша в силе  $M$  для системы блоков, соединенных канатом, и опишите переменные
10. Напишите формулу расчета коэффициента использования вышки и опишите переменные
11. Что является основными составными компонентами буровой лебедки?
12. Опишите основные функции компонентов буровой лебедки
13. Что является главной функцией системы циркуляции жидкости?
14. Что является 4 основными компонентами системы циркуляции бурового раствора?
15. Напишите формулы для прямого и обратного хода поршня и опишите переменные
16. Напишите формулу производительности для 3-цилиндрового однопоршневого насоса и опишите переменные
17. Рассчитайте производительность насоса в баррелях за такт для дуплекс-насоса, имеющего 6.5-дюймовые цилиндрические гильзы, 2.5-дюймовые штоки, 18- дюймовый ход поршня и объемный КПД 90%
18. Перечислите 6 основных компонентов вращательной системы
19. Опишите функцию каждого из компонентов вращательной системы
20. Буровая колонна состоит из 7,000 футов 5-дюймовой., 19.5-фунт/фут бурильной трубы и 500 футов 8-дюймовым внешним диаметром и 2.75-дюймвл внутренним диаметром УБТ при бурении скважины 9.875-дюйм Принимая, что диаметр скважины остается постоянным, рассчитайте количество циклов насоса, требуемое для перекачки бурового раствора с поверхности к долоту и с дна забоя на поверхность, если производительность насоса составляет 0.1781 баррель/цикл..
21. Что является 5 основными функциями системы управления скважинами?
22. В чем заключается функция плашечного превентора?
23. В чем заключается функция кольцевого превентора?
24. Как выглядит формула затрат на бурения на единицу глубины? Расшифруйте переменные
25. Рекомендованная программа использования долот была подготовлена для новой скважины по данным

регистрации показателей работы долот в близлежащих скважинах. Имеются данные регистрации показателей работы для мощного пласта известняка на глубине 9000 футов. Определите, применение какого долота дает наименьшие затраты, если стоимость работы буровой вышки равна \$400/час, время спуско-подъема 7 часов, а время на монтаж 1 мин./соединение. Предполагается, что каждое долото эксплуатировалось в наименее затратном режиме, возможно достижимом для данного долота.

26. Что является хорошим источником оценки затрат на бурение?

27. Как выглядит формула, описывающая зависимость между затратами на бурение и глубиной?

28. Буровой журнал для скважины, пробуренной в Южно-Китайском море представлена в Таблице 1.8 Постройте для данной области график зависимости глубины от скорости проходки и глубины от времени вращения, пользуясь полулогарифмической бумагой.

29. Постройте аппроксимированный график глубина к времени переключения для

участка Южно-Китайского моря, если буровая осуществляет спуско-подъемные работы для 90-фут

стенда в течение среднего времени 2.7 минут. Средний эксплуатационный срок службы буровой

коронки составляет 10.5 часов для всего интервала глубин. Используйте значения  $a_2$  и  $K$ , полученные в

Примере 1.6. Кроме того, в соответствии с программой установки обсадной колонны обсадные

трубы устанавливаются при 500, 2,000, и 7,500 фут. Планируемая глубина скважины составляет 9,150 фут.

30. Для дизельного двигателя, работающего в тормозе

Прони, были получены следующие данные.

Скорость вращения Двигателя (об./мин.)	Крутящий момент (футов-фунт сил)	Расход топлива (гал./час)
1,200	1,400	25,3
1,000	1,550	19,7
800	1,650	15,7
600	1,700	12,1

Рассчитайте тормозную мощность для каждой скорости вращения двигателя. Рассчитайте общий КПД для каждой скорости вращения двигателя. Рассчитайте расход топлива в гал./день для средней скорости вращения двигателя, равной 800 об./мин. при 12-часовом рабочем дне.

31. 1.25-дюймовый буровой канат имеет расчетный предел прочности на разрыв, равный 138800 фунт-сил. При креплении ствола скважины ожидается нагрузка на крюк в 500000 фунт-сил, и требуется коэффициент запаса прочности, основанный на условиях статической нагрузки, равный 2.0. Определите минимальное количество буровых канатов между кронблоком и подвижным блоком, которое может использоваться.

	<p>32. Бурильщик поднимает бурильную колонну. Буровая вышка может выдержать максимальную эквивалентную нагрузку буровой вышки 500,000 фунтов, буровая линия имеет предел прочности 51,200 фунтов, и нагрузка трубной колонны в натяжении 396,000 фунтов. Если восемь линий протянуты между крон-блоком и подвижным блоком, и требуется коэффициент безопасности 2.0 для буровой вышки, трубной колонны и талевого блока, с каким усилием может бурильщик вытаскивать прихваченную колонну, чтобы освободить ее?</p> <p>33. Буровая ускоряет груз 200,000 фунтов от нуля до 60 фут/мин за 5 секунд. Вычислите нагрузку, которую показывает индикатор нагрузки на крюке.</p> <p>34. Груз 400,000 фунтов опускается на расстояние 90 футов с использованием вспомогательной буровой лебедки при торможении. Вычислите количество тепла, которое должно быть рассеяно системой охлаждения тормозов.</p> <p>35. Двухнаправленный сдвоенный насос с поршнем 6.5-дюймов, штоком 2.5-дюйма, и ходом 18-дюймов работал при давлении 3,000 psig и скорости 20 циклов/мин. в течение 10 минут с заборным резервуаром, изолированным от линии обратного потока бурового раствора. Уровень бурового раствора в заборном резервуаре площадью 7 футов в ширину и 20 футов в длину упал до значения 18 дюйм за это время. Вычислите производительность насоса, волюметрическую эффективность насоса и гидравлическую мощность, развитую насосом.</p> <p>36. МСП с использованием газа, пены и бурового раствора на участке составляет 10 фут/час, 5 фут/час, и 1 фут/час, соответственно. Если используется газ, каждый водоносный горизонт должен герметизироваться. Стоимость закупоривания составляет \$2,000, и 25 часов времени буровой необходимо для завершения герметизирующих операций. Нормальная рабочая стоимость воздушного бурения составляет \$200/час. Использование пенных реагентов требует дополнительно \$60/час. Нормальная рабочая стоимость при использовании бурового раствора составляет \$160/час. Независимо от используемого бурового флюида, средняя стоимость буровой коронки составляет \$1,000. Средний срок службы буровой коронки составляет 25 часов, и среднее время переключения составляет 6 часов. Определите, какой буровой флюид дает наименьшую стоимость бурения, если водоносный горизонт встречается на 1,000 пробуренных футов, и если встречается пять водоносных горизонтов на 1,000 пробуренных футов.</p>	
<p>Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море</p>		
<p>Физика пласта</p>	<p>Теоретические вопросы: 1.Проницаемость горных пород (абсолютная, фазовая,</p>	<p>ПК-6</p>

	<p>относительная);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Типы пород - коллекторов, гранулометрический состав пород, коллекторские свойства трещиноватых пород;</li> <li>3. Пористость и удельная поверхность горных пород;</li> <li>4. Плотность нефти, пластовых пород;</li> <li>5. Качественный состав нефтей;</li> <li>6. Вязкость жидкостей;</li> <li>7. Физико-химические свойства пластовых вод;</li> <li>8. Повышение нефтеотдачи пластов;</li> <li>9. Состав природных газов;</li> <li>10. Основные свойства природных газов; 11. Уравнение состояния реальных газов;</li> <li>12. Кристаллогидраты и условия гидратообразования;</li> <li>13. Физико-химические свойства конденсата;</li> <li>14. Сжимаемость горных пород и жидкостей;</li> <li>15. Вязкость газа и углеводородных компонентов;</li> <li>16. Плотность природного газа, стабильного и насыщенного;</li> <li>17. Повышение газоотдачи пластов;</li> <li>18. Схемы фазовых превращений углеводородов. Критические параметры многокомпонентных углеводородных систем;</li> <li>19. Капиллярное давление. Функция Леверетта;</li> <li>20. Коэффициент сверхсжимаемости природных газов.</li> <li>21. Влажность природного газа и газоконденсатных систем.</li> </ol> <p>Практические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы увеличения нефтеотдачи пластов;</li> <li>2. Методы определения остаточной воды в пластах;</li> <li>3. Методы измерения углов смачивания;</li> <li>4. Методы исследования конденсата и газа;</li> <li>5. Методы определения удельной поверхности горных пород;</li> <li>6. Методы определения проницаемости пород;</li> <li>7. Методы определения коэффициента полной пористости;</li> <li>8. Методы определения коэффициента открытой пористости;</li> <li>9. Методы определения вязкости;</li> <li>10. Методы определения плотности нефти и пластовых вод.</li> </ol>	
Подземная гидромеханика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальное уравнение движения. Закон Дарси в дифференциальной форме.</li> <li>2. Причины нарушения закона Дарси и пределы его применимости. Анализ и интерпретация экспериментальных данных.</li> <li>3. Нелинейные законы фильтрации.</li> <li>4. Понятие о структурных моделях пористых сред.</li> <li>5. Понятие о математической модели физического процесса.</li> <li>6. Основные зависимости параметров пористой среды и флюидов от давления.</li> <li>7. Уравнение Лейбензона. Для неустановившегося движения жидкости в пористой среде.</li> <li>8. Уравнение Лейбензона. Для неустановившегося движения газа в пористой среде.</li> </ol>	ПК-6

	<p>9.Функция Лейбензона. Уравнение неустановившейся фильтрации однородного флюида по закону Дарси.</p> <p>10.Начальные и граничные условия при решении задач теории фильтрации.</p> <p>11.Модели одномерных фильтрационных потоков.</p> <p>12.Основные формулы прямолинейно - параллельной фильтрации несжимаемой жидкости и совершенного газа.</p> <p>13.Основные формулы плоскорадиальной фильтрации несжимаемой жидкости и совершенного газа.</p> <p>14.Основные формулы радиально – сферической фильтрации несжимаемой жидкости и совершенного газа.</p> <p>15.Основные формулы плоскорадиальной фильтрации несжимаемой жидкости и совершенного газа по степенному закону.</p> <p>16.Основные формулы плоскорадиальной фильтрации несжимаемой жидкости и совершенного газа по двучленному закону.</p> <p>17.Основные формулы прямолинейно – параллельного потока несжимаемой жидкости и совершенного газа в неоднородных пластах (слоисто-неоднородный пласт и зонально - неоднородный пласт).</p> <p>18.Основные формулы плоскорадиального потока несжимаемой жидкости с совершенного газа в неоднородных пластах (слоисто-неоднородный пласт и зонально - неоднородный пласт).</p> <p>19.Приток жидкости к группе скважин в пласте с удаленным контуром питания.</p> <p>20.Приток жидкости к скважине в пласте с прямолинейным контуром питания.</p> <p>21.Приток жидкости к бесконечной цепочке (линейной батарее) скважин. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений.</p> <p>22.Приток жидкости к кольцевым батареям скважин. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений.</p> <p>23.Определение параметров пласта при установившемся процессе фильтрации жидкости.</p> <p>24.Определение параметров пласта при неустановившемся процессе фильтрации жидкости.</p> <p>25.Понятие о несовершенстве скважин. Фильтрационное сопротивление скважины. Скин фактор.</p> <p>26.Понятие об интерференции скважин.</p> <p>27.Метод последовательной смены стационарных состояний при решении задач упругого режима. Формулы расчета прямолинейно – параллельного неустановившегося потока упругой жидкости.</p> <p>28. Метод последовательной смены стационарных состояний при решении задач упругого режима. Формулы расчета плоскорадиального неустановившегося потока упругой жидкости.</p> <p>29.Метод А.М. Пирвердяна, интегральных соотношений, «усреднения» при решении задач упругого режима и их анализ.</p>	
--	---	--



	<p>30.Конусообразование. Формулы для расчета безводного и безгазового дебитов скважины.</p> <p>31.Теория образования водяного конуса в пласте с подошвенной водой.</p> <p>32.Относительные фазовые проницаемости. Метод их определения, графический вид кривых, аналитические формулы. Эмпирические формулы Чень-Чжун-Сяна.</p> <p>33.Модель фильтрации Баклея-Леверетта. Уравнение Баклея-Леверетта.</p> <p>34.Определение фронтальной насыщенности и средней насыщенности в безводный период добычи.</p> <p>35.Расчет средней насыщенности после прорыва воды.</p> <p>36.Определение коэффициента извлечения нефти (КИН) по кривой вытеснения на основе решения уравнения Баклея-Леверетта.</p> <p>37.Аналогия и отличие формул стационарного притока жидкости к вертикальной и горизонтальной скважинам.</p>	
<p>Разработка нефтяных и газовых месторождений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные условия при которых разведанные месторождения или части месторождений нефти и газа считаются подготовленными для промышленного освоения, согласно действующим нормативным документам.</li> <li>2. Категории запасов месторождений нефти, газа и конденсата.</li> <li>3. Основные технологические проектные документы.</li> <li>4. Основные моменты обосновываемые в технологических проектных документах.</li> <li>5. Понятия месторождения, залежи, системы и объекта разработки. Основные принципы выделения объекта разработки.</li> <li>6. Физические свойства коллекторов. (пористость, виды пористости, водо- нефте- газонасыщенность коллектора).</li> <li>7. Проницаемость. Закон Дарси. Физический смысл коэффициента проницаемости.</li> <li>8. Зависимость фазовой проницаемости для нефти и газа от водонасыщенности коллектора.</li> <li>9. Геолого-промысловая характеристика месторождения</li> <li>10. Методы изучения физических свойств коллектора.</li> <li>11. Промыслово-гидродинамические методы изучения физических свойств коллектора.</li> <li>12. Детерминированные и вероятностно-статистические модели пласта.</li> <li>13. Модели вытеснения нефти.</li> <li>14. Основные виды и источники пластовой энергии.</li> <li>15. Режимы работы нефтяных залежей.</li> <li>16. Режимы работы газовых залежей.</li> <li>17. Основные показатели разработки нефтяных месторождений.</li> <li>18. Стадии разработки нефтяных месторождений.</li> <li>19. Стадии разработки газовых и газоконденсатных месторождений.</li> <li>20. Параметры, характеризующие систему разработки. Фонд скважин.</li> <li>21. Системы разработки при отсутствии воздействия</li> </ol>	<p>ПК-1</p>

	<p>на пласт.</p> <p>22. Системы разработки с воздействием на пласты.</p> <p>23. Законтурное заводнение, преимущества и недостатки.</p> <p>24. Виды внутриконтурного заводнения.</p> <p>25. Понятие элемента разработки.</p> <p>26. Рядные системы разработки внутриконтурного заводнения.</p> <p>27. Площадные системы разработки внутриконтурного заводнения.</p> <p>28. Специальные системы внутриконтурного заводнения.</p> <p>29. Системы разработки нефтегазовых месторождений. Барьерное заводнение.</p> <p>30. Системы разработки газовых месторождений.</p>	
<p>Система сбора и подготовки скважинной продукции</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определения сырой и товарной нефти.</li> <li>2. Требования ГОСТ к качеству товарной нефти.</li> <li>3. Поясните свойства нефти по шифру: 1.2.2э.3.</li> <li>4. Нарисуйте принципиальную схему сбора и подготовки скважинной продукции.</li> <li>5. Принцип работы АГЗУ.</li> <li>6. Трубопроводы нефти и газа.</li> <li>7. Дожимные насосные станции. Назначение и принцип работы.</li> <li>8. Центральный пункт сбора. Назначение и принцип работы.</li> <li>9. Установка предварительного сброса воды. Назначение и принцип работы.</li> <li>10. Подготовка нефти. Устройства. Назначение и принцип работы.</li> <li>11. Отбензинивание газа.</li> <li>12. Осушка газа.</li> <li>13. Основные проблемы обустройства месторождений.</li> <li>14. Дать сравнительную характеристику одно- и многоступенчатой сепарации нефти.</li> <li>15. Условия образования дисперсной системы. Дисперсионная среда. Дисперсионная фаза.</li> <li>16. Причины образования водонефтяных эмульсий.</li> <li>17. Типы эмульсий и их свойства.</li> <li>18. Поверхностное натяжение. Явление смачиваемости. Краевой угол смачивания.</li> <li>19. Дисперсность. Что является мерой дисперсности.</li> <li>20. Вязкость нефтяной эмульсии. Факторы, влияющие на численное значение вязкости.</li> <li>21. Плотность эмульсии. Электрические свойства эмульсии.</li> <li>22. Устойчивость дисперсных систем.</li> <li>23. ПАВ. Назначение.</li> <li>24. Методы разрушения эмульсий.</li> <li>25. Критерии выбора деэмульгатора.</li> <li>26. Сравнительная характеристика видов деэмульгаторов.</li> <li>27. Деэмульгирование под действием электрического тока.</li> <li>28. Факторы, влияющие на отстой эмульсии в электрическом поле.</li> </ol>	<p>ПК-1, ПК-2</p>

	<p>29. Назначение и принцип работы электродегидратора.</p> <p>30. Механические методы разрушения эмульсий.</p> <p>31. Химические методы разрушения эмульсий.</p> <p>32. Термические методы разрушения эмульсий.</p> <p>33. Электрические методы разрушения эмульсий.</p>	
<p>Гидродинамические исследования пластов и скважин</p>	<p>1. Что такое ГДИС? Какие задачи решает ГДИС? Что можно определить при помощи ГДИС? На каких стадиях «жизни» скважины применяется ГДИС?</p> <p>2. Что такое обратная задача гидродинамики? В чём отличие прямой и обратной задач? В чём сложность решения обратных задач?</p> <p>3. Какие режимы фильтрации существуют? Условия достижения различных режимов фильтрации.</p> <p>4. В чём сущность закона Дарси? Условия применимости и ограничения закона Дарси.</p> <p>5. Вывести формулу Дарси (Дюпюи) для радиального потока (для несжимаемого флюида).</p> <p>6. Что такое скин-фактор? Вывести формулу Hawkins для оценки скин-фактора. Каковы причины возникновения скин-фактора?</p> <p>7. Сущность МУО? Условия применения МУО. Что показывает индикаторная диаграмма?</p> <p>8. Плюсы МУО? Минусы и ограничения МУО? Для каких режимов фильтрации применяется исследование методом МУО?</p> <p>9. Вывести уравнение диффузии для одномерного однофазного течения. Написать уравнение диффузии для плоскорадиального течения.</p> <p>10. Исследования методом КПД. Вывести переход от решения уравнения пьезопроводности (решение линейного стока для постоянного дебита) к уравнению прямой. Каким образом из данного уравнения определяется проницаемость и скин-фактор (вывести формулы).</p> <p>11. Опишите принцип исследования скважин методом КПД? Плюсы и минусы и ограничения КПД?</p> <p>12. Исследования методом КВД. Вывести уравнения Хорнера. Каким образом определяется проницаемость, пластовое давление и скин-фактор? (вывести формулы).</p> <p>13. Опишите принцип исследования скважин методом КВД? Плюсы и минусы и ограничения КВД?</p> <p>14. Объясните суть эффекта влияния ствола объема ствола скважины? Назовите основные параметры системы, влияющие на длительность влияния эффекта объема ствола скважины.</p> <p>15. Каким образом можно определить конец влияния эффекта объема ствола скважины? Напишите несколько вариантов.</p> <p>16. Что такое диагностический график? Какая производная используется в ГДИС для диагностики модели?</p> <p>17. Нарисовать характерное поведение производной в период доминирования ВСС и для радиального режима течения в билогарифмических координатах.</p>	<p>ПК-2, ПК-5</p>

	18. Для чего применяют многократный испытатель пластов? Опишите принцип работы многократного испытателя пластов.	
Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение нефтеотдачи при различных природных режимах залежи.</li> <li>2. Нормальный ряд станков-качалок.</li> <li>3. "Вредное пространство" в насосе ШСНУ.</li> <li>4. "Посадка плунжера" в насосе ШСНУ.</li> <li>5. Пульсация фонтанной скважины и способы борьбы с ней.</li> <li>6. Принципы работы компрессорного подъемника.</li> <li>7. Борьба с отложениями парафина при глубиннонасосной эксплуатации.</li> <li>8. Способы применяемые для закрепления призабойной зоны в нестойких терригенных коллекторах.</li> <li>9. Деформации, происходящие со штангами и трубами при работе ШСНУ.</li> <li>10. Способы подземного ремонта применяемые в НДУ.</li> <li>11. Факторы, которые необходимо учитывать при рекомендации периодической работы ШСНУ.</li> <li>12. От чего зависит частота (периодичность) исследования оптимального режима работы скважины и отход от оптимальной точки?</li> <li>13. Принцип подбора скважины для работы с ЭЦН и возможности работы в обводнившейся скважине.</li> <li>14. Новейшие способы эксплуатации скважин.</li> <li>15. Факторы, осложняющие процесс эксплуатации скважин.</li> <li>16. Эксплуатация скважин при современных методах повышения нефтегазоотдачи.</li> <li>17. Эксплуатация скважин при низких забойных давлениях.</li> <li>23. Виды и классификация подземных работ скважин.</li> <li>24. Агрегаты, применяемые для подземных работ скважин.</li> <li>25. Оборудование, применяемое для подземных работ скважин.</li> <li>26. Инструмент, применяемый для подземных работ скважин.</li> <li>27. Текущий ремонт скважин.</li> <li>28. Капитальный ремонт скважин.</li> <li>29. Охрана окружающей среды при производстве подземных ремонтов скважин.</li> <li>30. Системы совместного сбора и транспорта нефти и газа</li> <li>31. Схемы сбора и транспорта нефти на промысле</li> <li>32. Схемы сбора газа и конденсата на промысле</li> <li>33. Замерные установки систем нефтегазосбора</li> <li>34. Установки для подготовки нефти</li> <li>35. Оборудование для сбора и подготовки нефти</li> <li>36. Определение забойного давления в скважинах</li> <li>37. Исследование скважин при стационарных режимах фильтрации</li> <li>38. Исследование скважин методом установившихся отборов при длительной стабилизации Давление и</li> </ol>	ПК-1, ПК-4, ПК-5

	<p>дебит</p> <p>39. Определение запасов газа</p> <p>40. Режим работы месторождения</p> <p>41. Некоторые особенности разработки газоконденсатных месторождений.</p>	
<p>Техника и технологии трубопроводного транспорта углеводородного сырья; оборудование объектов трубопроводного транспорта</p>		
<p>Защита от коррозии объектов нефтегазовой отрасли</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация защитных покрытий.</li> <li>2. Вид и конструкции защитных покрытий трубопроводов.</li> <li>3. Материалы изоляционных покрытий.</li> <li>4. Нанесение полимерных покрытий.</li> <li>5. Принцип действия катодной защиты.</li> <li>6. Оборудование установки катодной защиты.</li> <li>7. Основные этапы проектирования катодной защиты.</li> <li>8. Принцип действия протекторной защиты трубопроводов и резервуаров. Типы протекторов.</li> <li>9. Основные этапы проектирования протекторной защиты магистральных трубопроводов.</li> <li>10. Стандартные электродные потенциалы, электрохимический ряд напряжений.</li> </ol>	<p>ПК-6</p>
<p>Насосно-силовое и компрессорное оборудование</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение насоса и основные параметры насосов.</li> <li>2. Характеристики насосов.</li> <li>3. Перерасчет характеристик насосов с воды на перекачиваемую жидкость.</li> <li>4. Конструктивные исполнения центробежных насосов одноступенчатых.</li> <li>5. Конструктивные исполнения центробежных насосов многоступенчатых.</li> <li>6. Конструктивные исполнения вихревых насосов.</li> <li>7. Конструктивные исполнения шестеренных насосов.</li> <li>8. Конструктивные исполнения винтовых насосов.</li> <li>9. Шиберные (пластинчатые) насосы.</li> <li>10. Конструктивные исполнения поршневых и плунжерных насосов.</li> <li>11. Конструктивные исполнения мембранных насосов.</li> <li>12. Основное уравнение центробежных машин.</li> <li>13. Кавитация в насосах и определение допустимого кавитационного запаса.</li> <li>14. Совместная работа насосов на сеть.</li> <li>15. Параллельная работа насосов на сеть.</li> <li>16. Последовательная работа насосов на сеть.</li> <li>17. Способы изменения характеристик насосов и трубопроводной сети.</li> <li>18. Технологическая схема НПС.</li> <li>19. Насосы нефтебаз центробежные.</li> <li>20. Насосы нефтебаз поршневые.</li> <li>21. Вихревые насосы нефтебаз.</li> <li>22. Магистральные насосные агрегаты НПС.</li> <li>23. Подпорные насосные агрегаты НПС.</li> <li>24. Основы подбора насосных агрегатов НПС.</li> <li>25. Основы подбора оборудования налива.</li> <li>26. Основы подбора типа ГПА на КС.</li> <li>27. Термодинамические основы процесса сжатия газов.</li> <li>28. Поршневые компрессоры.</li> </ol>	<p>ПК-6</p>

	<p>29. Центробежные компрессоры.  30. Классификация насосов по принципу действия.  31. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.  32. Компрессорные станции с центробежными электроприводными ГПА.  33. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.  34. Рабочая точка и номинальный режим при работе насоса на сеть.</p>	
<p>Проектирование и расчет газонефтепроводов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и классификация магистральных трубопроводов.</li> <li>2. Категории магистральных трубопроводов и их участков.</li> <li>3. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.</li> <li>4. Назначение головной нефтеперекачивающей станции.</li> <li>5. Назначение промежуточных нефтеперекачивающих станций.</li> <li>6. Состав линейных сооружений магистрального трубопровода.</li> <li>7. Системы перекачки нефти.</li> <li>8. Основные центробежные насосы для магистральных трубопроводов, типы, назначение и требования предъявляемые к ним.</li> <li>9. Подпорные насосы для магистральных нефтепроводов: типы и их назначение.</li> <li>10. Количество насосов в магистральной насосной.</li> <li>11. Классификация товарных нефтей.</li> <li>12. Порядок технологического расчета магистральных нефтепроводов.</li> <li>13. Исходные данные для технологического расчета магистральных нефтепроводов.</li> <li>14. Профиль трассы магистрального трубопровода.</li> <li>15. Выбор насосного оборудования нефтеперекачивающих станций.</li> <li>16. Определение толщины стенки трубы.</li> <li>17. Потери напора и гидравлический уклон в нефтепроводе.</li> <li>18. Режимы и зоны течения жидкости.</li> <li>19. Характеристика нефтепровода.</li> <li>20. Уравнение баланса напоров.</li> <li>21. Расстановка нефтеперекачивающих станций.</li> <li>22. Регулирование режимов работы нефтепровода.</li> <li>23. Определение оптимальных режимов работы магистрального нефтепровода.</li> <li>24. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода.</li> <li>25. Изменение давления по длине газопровода.</li> <li>26. Изменение температуры газа по длине газопровода.</li> <li>27. Необходимость охлаждения газа на КС.</li> <li>28. Типы и характеристики центробежных нагнетателей.</li> <li>29. Основные физические свойства газов.</li> <li>30. Порядок технологического расчета магистрального газопровода.</li> </ol>	<p>ПК-1</p>

	<p>31. Исходные данные для технологического расчета магистральных газопроводов.</p> <p>32. Определение диаметра газопровода.</p> <p>33. Подбор оборудования компрессорных станций.</p> <p>34. Определение оптимальных режимов работы магистрального газопровода.</p>	
Система сбора и подготовки скважинной продукции	<p>1. Схема подготовки нефти к транспорту.</p> <p>2. Автоматизированные групповые замерные установки (АГЗУ). Назначение и оборудование АГЗУ.</p> <p>3. Дожимные насосные станции (ДНС). Назначение и оборудование ДНС.</p> <p>4. Установки предварительного сброса воды (УПСВ). Назначение и оборудование УПСВ.</p> <p>5. Центральный пункт подготовки нефти ЦППН. Назначение и оборудование ЦППН.</p> <p>6. Блочная кустовая насосная станция (БКНС). Назначение и оборудование БКНС.</p> <p>7. Установка предварительного сброса воды типа БАС-1-200.</p> <p>8. Аппарат обезвоживания нефти.</p> <p>9. Электродегидратор типа 1ЭГ-160.</p> <p>10. Теплообменные аппараты.</p> <p>11. Схема автоматизированной групповой замерной установки.</p> <p>12. Оборудование групповых замерных установок.</p> <p>13. Схема дожимной насосной станции.</p> <p>14. Схема установок предварительного сброса воды.</p> <p>15. Схема нефтегазового сепаратора типа НГС.</p> <p>16. Схема отстойного аппарата типа ОГ-200П.</p> <p>17. Группы нефтей.</p> <p>18. Схема подготовки газа к транспорту.</p> <p>19. Состав природного газа и виды газовых залежей.</p> <p>20. Установкой комплексной подготовки газа (УКППГ).</p> <p>21. Схема сбора газа.</p> <p>22. Сепарационная подготовка газа.</p> <p>22. Очистка от механических примесей.</p> <p>23. Очистка газа от капельной жидкости.</p> <p>24. Очистка газа от сероводорода и углекислого газа.</p>	ПК-1, ПК-2
Материалы сооружения трубопроводов для	<p>1. Способы транспортировки нефти. Преимущества и недостатки.</p> <p>2. Классификация стали.</p> <p>3. Классификация труб для магистральных трубопроводов.</p> <p>4. Классификация труб для нефтяной и газовой промышленности.</p> <p>5. Исходные материалы и заготовки для производства труб и сортамент труб.</p> <p>6. Материалы для бурильных труб.</p> <p>7. Материалы для обсадных труб.</p> <p>8. Материалы для насосно-компрессорных труб.</p> <p>9. Трубы для ремонта скважин.</p> <p>10. Материалы для нефтегазопромысловых труб.</p> <p>11. Материалы для труб общего назначения.</p> <p>12. Материалы для труб нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.</p> <p>13. Материалы для сварных труб.</p> <p>14. Материалы для труб большого диаметра.</p>	ПК-2, ПК-5

	<p>15. Материалы для магистральных трубопроводов.  16. Чугунные трубы.  17. Общая характеристика производства труб.  18. Классификация труб по методу и способу производства.  19. Классификация способов производства сварных труб по виду сварки.  20. Производство электросварных труб.  21. Производство труб методом печной сварки.  22. Производство труб электросварных холоднодеформированных.  23. Краткая характеристика всех способов производства бесшовных труб.  24. Пилигримовый стан для производства бесшовных труб.  25. Автоматический стан для производства бесшовных труб.  26. Холодная прокатка труб волочением.  27. Технология производства сварных прямошовных труб.  28. Технология производства спирально-шовных труб.  29. Технология производства труб центробежным литьем.  30. Общие сведения о трубопроводной арматуре.  31. Требования, предъявляемые к трубопроводной арматуре.  32. Источники и способы борьбы с повышенной вибрацией арматуры.  33. Классификация трубопроводной арматуры.  34. Запорная арматура. Задвижки.  35. Запорная арматура. Краны.  36. Приводы запорной арматуры. Электрические приводы.  37. Приводы запорной арматуры. Пневматические приводы.  38. Приводы запорной арматуры. Гидравлические приводы.  39. Трубопроводная арматура. Обратные клапаны.  40. Трубопроводная арматура. Предохранительные устройства.  41. Трубопроводная арматура. Регулирующие заслонки.</p>	
<p>Технологические процессы нефтеперекачивающих и компрессорных станций</p>	<p>1. Основные объекты и сооружения магистрального трубопровода.  2. Назначение и состав промежуточных нефтеперекачивающих станций.  3. Системы перекачки нефти.  4. Различие состава объектов газо- и нефтепроводов.  5. Состав технологических комплексов системы сбора и подготовки нефти на промыслах.  6. Предназначение нефтеперекачивающих станций, типы станций.  7. Технологические процессы на нефтеперекачивающих станциях.  8. Основные объекты, сооружения и технологические комплексы нефтеперекачивающих станций.  9. Объекты и сооружения производственной зоны</p>	<p>ПК-1, ПК-4, ПК-5</p>



	<p>нефтеперекачивающих станций.</p> <p>10. Назначение компрессорных станций, основные технологические процессы на компрессорных станциях.</p> <p>11. Состав газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций.</p> <p>12. Система охлаждения газа на компрессорных станциях.</p> <p>13. Генеральный план нефтеперекачивающей станции.</p> <p>14. Назначение компрессорных станций, состав и компоновка основного оборудования.</p> <p>15. Системы очистки газа на компрессорных станциях. Назначение, конструкция, принцип действия.</p> <p>16. Назначение технологической обвязки компрессорного цеха.</p> <p>17. Принцип работы газоперекачивающих агрегатов и их компоновка на компрессорных станциях. Состав и назначение основных узлов.</p> <p>18. Состав и назначение оборудования установки подготовки импульсного, топливного и пускового газа на компрессорных станциях.</p> <p>19. Система маслоснабжения газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях. Назначение, состав оборудования, работа общецеховой и агрегатной маслосистемы.</p> <p>20. Понятие центробежного нагнетателя газа. Состав и назначение основных элементов.</p> <p>21. Понятие поршневого нагнетателя газа. Состав и назначение основных элементов.</p> <p>22. Системы сбора и откачки утечек от насосных агрегатов.</p> <p>23. Методы регулирования характеристики нефтепровода.</p> <p>24. Последовательное и параллельное соединение насосных агрегатов.</p> <p>25. Характеристика насосной станции.</p> <p>26. Технологическая схема обвязки насосных агрегатов.</p> <p>27. Маслосистема насосного цеха.</p> <p>28. Система сглаживания волн давления. Назначение, устройство и принцип работы.</p> <p>29. Система клапанов предохранительных. Назначение, устройство и принцип работы.</p> <p>30. Технологическая схема с промежуточной нефтеперекачивающей станции. Назначение и состав оборудования.</p> <p>31. Технологическая схема с головной нефтеперекачивающей станции. Назначение и состав оборудования.</p> <p>32. Методы регулирования характеристики насосных агрегатов.</p> <p>33. Оборудование резервуарного парка, его технологическая обвязка.</p> <p>34. Состав объектов и сооружений головной нефтеперекачивающей станции, их назначение по технологической схеме.</p>	
--	---	--

	<p>35. Узел подключения станции.</p> <p>36. Совмещенная характеристика насосной станции и нефтепровода.</p> <p>37. Технологическая схема обвязки насосных агрегатов.</p> <p>38. Необходимость подготовки нефти к магистральному транспорту.</p> <p>39. Характеристики трубопровода и насосной станции.</p> <p>40. Расстановка нефтеперекачивающих станций по трассе нефтепровода.</p> <p>41. Необходимость подготовки газа к магистральному транспорту.</p> <p>42. Очистка газа от механических примесей.</p> <p>43. Классификация резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.</p> <p>44. Фильтры-грязеуловители на нефтеперекачивающей станции.</p> <p>45. Узел регулирования давления на нефтеперекачивающей станции.</p> <p>46. Технологические трубопроводы на нефтеперекачивающей станции.</p> <p>47. Вспомогательное оборудование нефтеперекачивающих станций.</p> <p>48. Классификация и условное обозначение насосов. Структура условного обозначения насоса.</p> <p>49. Основные показатели и характеристики (свойства) насосного оборудования.</p> <p>50. Электродвигатели насосных агрегатов. Структура условного обозначения электродвигателя.</p>	
--	---	--

### 2.1.3 Критерии оценивания

Результаты итогового экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», означают успешное прохождение итогового аттестационного испытания.

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется за невыполнение критериев,

соответствующих оценке удовлетворительно.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

#### 2.1.4 Рекомендации для подготовки к итоговому экзамену:

##### 2.1.4.1 Рекомендуемая литература

– *Техника и технологии строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения; оборудование и инструмент для строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения:*

1. Строительство нефтегазовых скважин [Текст] : учебное пособие : в 2 т. / А. Г. Калинин [и др.] ; под ред. А. Г. Калинин. Т. 2, ч. 2.- Москва : РГУ нефти и газа, 2015. - 376 с.

2. Строительство нефтегазовых скважин [Текст] : учебное пособие : в 2 т. / А. Г. Калинин [и др.] ; под ред. А. Г. Калинин. Т. 2, ч. 1.- Москва : РГУ нефти и газа, 2015. - 432 с.

3. Алиев, З. С. Технология применения горизонтальных газовых скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. С. Алиев, Е. М. Котлярова.- Москва : РГУ нефти и газа, 2015. - 153, [3] с.

4. Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии [Текст] : учебник для студентов вузов по направлению 130102 "Технология геологической разведки" / В. В. Нескоромных ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т горн. дела, геологии и геотехнологий.- Москва : ИНФРА-М : СФУ, 2015. - 336 с.

5. Леонов, Е. Г. Совершенствование технологического процесса углубления скважины [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Леонов, С. Л. Симонянц.- Москва : РГУ нефти и газа, 2014. - 183 с.

6. Анализ зарубежного опыта применения современных технологий бурения на обсадных колоннах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Мурадов [и др.].- Москва : РГУ нефти и газа, 2013. - 173 с.

7. Марков, О. А. Управление скважиной при бурении (дополнительные главы) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Марков, В. И. Исаев, В. М. Подгорнов.- Москва : РГУ нефти и газа, 2013. - 55 с.

8. Строительство нефтегазовых скважин [Текст] : учебное пособие : в 2 т. / А. Г. Калинин [и др.] ; под ред. А. Г. Калинин. Т. 1.- Москва : РГУ нефти и газа, 2013. - 695 с.

9. Войтенко, В. С. Технология и техника бурения [Текст]: Учебное пособие. 2. Технология бурения скважин / В. С. Войтенко, А. Д. Смычкин, А. А. Тухто, С. Ф. Шемет.- Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2013. - 613 с.

– *Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море:*

1. Нефтегазовое оборудование для добычи нефти и газа. Изучение технологий освоения и эксплуатации нефтяных, газовых и нагнетательных скважин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост. А. А. Азеев [и др.]. – 2018.

2. Оборудование для добычи нефти и газа. Изучение технологий эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин с установкой электроцентробежного насоса: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост. А. А. Азеев [и др.]. – 2018

3. Нефтегазовое оборудование для добычи нефти и газа. Изучение технологий эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин с УЭЦН [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост. А. А. Азеев [и др.]. – 2018

4. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ [для студентов напр. 131000.62 "Нефтегазовое дело"] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, Т. Н. Виниченко. – 2017

5. Нефтегазовая гидромеханика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практической работы [для студентов напр. 131000.62 "Нефтегазовое дело"] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – 2017

6. Основы математического моделирования. Методические указания по выполнению практических работ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – 2017

7. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практической работы [для студентов напр. 131000.62 "Нефтегазовое дело"] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. - 2017

8. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. - 2017

9. Нефтегазовое оборудование для добычи нефти и газа: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. А. А. Азеев [и др.]. – 2017

10. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие [для студентов, изучающих дисциплину «Геофизические исследования скважин» в рамках ООП «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. – 2016

11. Нефтегазопромысловое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие [для бакалавров напр. 210301 «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, С. Ф. Санду. – 2016

12. Разработка и эксплуатация газовых, газоконденсатных и нефтегазовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие [для студентов напр. «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Б. Б. Квеско. – 2016. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-225896124.pdf>

13. Основы механики сплошной среды [Электронный ресурс]: учебное пособие [для бакалавров напр. 210301 «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Н. Г. Квеско. – 2016

14. Технология и техника методов повышения нефтеотдачи [Электронный ресурс]: учебное пособие [для бакалавров напр. 210301 «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – 2016

15. Методы и технологии поддержания пластового давления [Электронный ресурс]: учебное пособие [для бакалавров напр. 210301 «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – 2016. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-382287252.pdf>.

16. Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для практ. работ / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Е. В. Безверхая, М. Т. Нухаев. – 2015

17. Технология добычи и подготовки нефти и газа [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для практ. работ / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Е. В. Безверхая, М. Т. Нухаев. - 2015

18. Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для бакалавров напр. 21.03.01.02 «Нефтегазовое дело. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. М. Т. Нухаев [и др.]. – 2015

19. Введение в специальность для студентов программ бакалавриата направления подготовки 21.03.01.02 «Нефтегазовое дело. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для практ. работ / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Е. В. Безверхая, М. Т. Нухаев, Н. Дж. Булчаев. – 2015

20. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие [для студентов напр. подготовки «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Б. Б. Квеско. – 2015

21. Методы математической физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие [для студентов напр. «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Б. Б. Квеско. – 2015
22. Физика пласта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 21.04.01 «Нефтегазовое дело»] / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост.: Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – 2015
23. Булчаев Н. Д. Защита насосного оборудования нефтяных скважин в осложненных условиях эксплуатации: монография / Н. Д. Булчаев, Ю. Н. Безбородов; Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа. – 2015
24. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130101.65.03, 1315000.65.01, 130102.65, 131000.62.02, 190600.62.07, 240100.62] / Сиб. федерал. ун-т; сост.: Н. В. Терских, Н. Н. Довженко. – 2012.
25. Дейк Л. П. Основы разработки нефтяных и газовых месторождений = Fundamentals of Reservoir Engineering / Л. П. Дейк; под ред. Э. М. Симкина; пер. с англ. Б. Л. Фалалеев. – Москва: "Премиум Инжиниринг", 2014. – 549 с.
26. Молчанов, А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: учеб. для вузов : учеб. для обучающихся вузов по спец. «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» / А. Г. Молчанов. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: Изд. дом Альянс, 2010. – 586 с.: ил. – Библиогр.: с. 582.
27. Соловьянов, А. А. Попутный нефтяной газ. Технологии добычи, стратегии использования: [учебное пособие] / А. А. Соловьянов, В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2013. – 206, [1] с.
28. Федин, Л. М. Основы повышения нефтеотдачи тяжелой нефти / Л. М. Федин, К. Л. Федин, А. К. Федин. – Симферополь: [Доля], 2013. – 111 с.
29. Лутошкин, Г. С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений":– первое издание допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР / Г. С. Лутошкин [и др.] – Москва: – Альянс, 2007. – 133 с.
30. Дунюшкин, И. И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности "Разработка нефтяных и газовых месторождений" направления подготовки "Нефтегазовое дело" / И. И. Дунюшкин; Российский университет нефти и газа им. И.М. Губкина.– Москва: Нефть и газ, 2006. – 317 с.

31. Подземная гидромеханика [Текст]: – учебник для вузов / К. С. Басниев [и др.]. – Москва: Институт компьютерных исследований, 2005. – 495 с.

32. Гиматудинов, Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта [Текст]: учебник для обучающихся вузов, обуч. по спец. "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений" / Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский. – Москва: – Альянс, 2005. – 311 с.

33. Лысенко, В. Д. Рациональная разработка нефтяных месторождений [Текст] / В. Д. Лысенко, В. И. Грайфер. – Москва : Недра-Бизнесцентр, 2005. – 607 с.

34. Тетельмин, В. В. Энергия нефти и газа [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 352 с.

35. Тетельмин, В. В. Основы нефтегазовой инженерии [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Москва: – САЙНС-ПРЕСС, 2009. – 342 с

36. Тетельмин, В. В. Основы бурения на нефть и газ [Текст]: учеб. пособие для обучающихся вузов / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : – Интеллект, 2009. – 294 с.

37. Коршак, А. А. Основы нефтегазового дела [Текст]: – учебник / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. – Уфа: Дизайн Полиграф Сервис, 2005. – 527 с.

38. Мстиславская, Л. П. Основы нефтегазового дела [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л. П. Мстиславская ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. – Москва: – ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. – 253 с.

39. Мищенко, И. Т. Эксплуатация скважин и добыча нефти из обводняющихся месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Т. Мищенко. – Москва: РГУ нефти и газа, 2015. – 430, [1] с. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/content/21181>.

40. Мищенко, И. Т. Трудноизвлекаемые запасы и осложнения при разработке и эксплуатации месторождений углеводородов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Т. Мищенко.- Москва: РГУ нефти и газа, 2015. – 137, [1] с. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/content/21180>

– *Техника и технологии трубопроводного транспорта углеводородного сырья; оборудование объектов трубопроводного транспорта:*

1. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа / А.А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 366 с.

2. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов [Текст] : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Нечваль. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. - 541 с.

3. Тетельмин, В.В. Нефтегазопроводы / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. – Москва: «САЙНС-ПРЕСС» 2008. – 256 с.



4. Лурье, М.В. Задачник по трубопроводному транспорту, нефти, нефтепродуктов и газа: учебное пособие / М.В. Лурье. – Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 336 с.

5. Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров: Учебное пособие для вузов нефтегазового профиля. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. – 250 с.

6. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Текст] : Учебное пособие / Н. М. Хохлачева, Т. Г. Романова, Е. В. Ряховская. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 118 с.

7. Коррозия и защита от коррозии [Текст] : Учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. - 3, перераб. и доп. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010. - 416 с.

8. Коррозия и защита металлов [Текст] : учеб. пособие / О. Н. Симакова, Н. В. Васюнина, И. П. Васюнина ; Сиб. федерал. ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - Красноярск : СФУ, 2012. - 103 с.

9. Система защиты от коррозии оборудования переработки нефти [Текст] / В. В. Бурлов, А. И. Алцыбеева, Т. М. Кузинова ; под ред. А. И. Алцыбеева.- Санкт-Петербург : Профессия, 2015. - 332 с.

10. Защита от коррозии объектов транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа ; сост. А. Н. Сокольников [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (pdf, 3 Мб). - Красноярск : СФУ, 2019. - 85 с.

11. Петров, О.Н. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О. Н. Петров [и др.]. ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа, 2018.

12. Коршак, А. А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавриата «Нефтегазовое дело»/ А.А. Коршак. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2016.

13. Елагина О.Ю. Конструкционные стали для нефтяной и газовой промышленности: справочное пособие / О.Ю. Елагина, Л.А. Ефименко. – Издательство: Нефть и газ. – 2014. – 229 с.

Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/content/20951>

14. Гуревич, Д. Ф. Трубопроводная арматура [Текст] : справ. пособие / Д. Ф. Гуревич. - 4-е изд. - Москва : URSS, 2009. - 368 с. : ил., табл. - Библиогр.: 363 с.

15. Гуревич, Д. Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры [Текст] : Промышленная трубопроводная арматура. Конструирование трубопроводной арматуры / Д. Ф. Гуревич. - 5-е изд. - Москва : URSS, 2008. - 416 с. : ил., табл. - (Классика инженерной мысли : нефтяные технологии). - Библиогр.: с. 411.



#### 2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Условия доступа – авторизация по IP-адресам СФУ.

- Электронный каталог [Электронный ресурс]: Поиск по электронным каталогам библиотек г. Красноярск. – Красноярск. – Режим доступа:

[http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_RASPR&P21DBN=BOOK1&S21CNR=20&Z21ID=](http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_RASPR&P21DBN=BOOK1&S21CNR=20&Z21ID=).

- Электронный каталог [Электронный ресурс]: Поиск по электронной библиотеке РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина – Москва. – Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>.

- Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>

- Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>

- Электронная библиотека диссертаций РГБ: <http://dvs.rsl.ru> (доступ к полному тексту), <http://diss.rsl.ru> (доступ к каталогу)

- Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <http://www.znaniium.com>

- Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>

#### 2.1.4.3 Дополнительные рекомендации

Во время итогового экзамена разрешается использовать вычислительную технику и справочные материалы.

### 2.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР выполняется на русском языке, согласно ОП ВО по данному направлению.

2.2.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

#### 2.2.2 Перечень тем

Перечень тем ВКР обновляется ежегодно с учетом заявок профильных предприятий и предложений обучающихся, далее приведен перечень типовых тем:

– *Техника и технологии строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения; оборудование и инструмент для строительства нефтяных и газовых скважин различного назначения:*

1. Влияние основных свойств буровых растворов на механическую скорость проходки (МСП) при бурении скважин в различных горно-геологических условиях;
2. Оценка ресурса работы буровых долот в различных горно-геологических условиях;
3. Сравнительная характеристика ресурса буровых долот отечественного и импортного изготовления на МСП при бурении скважин в аналогичных горно-геологических условиях;
4. Влияние количества лопастей и геометрической формы резцов долот PDC на МСП в различных горно-геологических условиях;
5. Оптимизация параметров бурения с применением долот PDC;
6. Динамика и вибрация бурильной колонны;
7. Факторы, обуславливающие прекращение использования долота;
8. Определение степени износа буровых долот;
9. Пути эффективности повышения работоспособности шарошечных долот;
10. Компоновки низа бурильной колонны для бурения скважин с большим отклонением от вертикали;
11. Применение долот с резцами нового поколения гребнеобразной формы AxeBlade;
12. Применение долот StingBlade с алмазными коническими элементами;
13. Долота с алмазными вставками Stinger;
14. Применение импрегнированных алмазных долота Kinetic для увеличения МСП;
15. Применение долот с вращающимися резцами ONYX360 для повышения ресурса;
16. Роторные управляемые системы PowerDrive;
17. Ультратермостойкая РУС PowerDrive ICE;
18. РУС с отклоняющим модулем PowerDrive Orbit;
19. Роторная управляемая система для интенсивного набора угла (РУС PowerDrive Archer);
20. Система вертикального бурения PowerV (Автоматическая система вертикального бурения);
21. РУС PowerDrive vorteX при бурении в твердых породах;
22. Применение комплексной компоновки низа бурильной колонны (КНБК) для повышения МСП;
23. Роторные управляемые системы (РУС) PowerDrive и управляемые забойные двигатели PowerPak с соответствующими буровыми долотами, системой каротажа во время бурения;
24. Телеметрия во время бурения;
25. Геомеханика во время бурения;
26. Геонавигационные технологии;
27. Гидродинамические исследования во время бурения;

28. Инновационные системы бурения и жидкости для широкого диапазона условий работ M-I SWACO;
29. Комплексные решения для укрепления ствола скважины;
30. Буровые растворы для первичного вскрытия пласта;
31. Буровые растворы ELBRUS для первичного вскрытия продуктивных горизонтов с АВПД;
32. Система для контроля содержания твердой фазы в промывочных жидкостях OPTM-IZER;
33. Контроль твердой фазы, утилизация бурового шлама и очистка буровых растворов;
34. Экологически безопасные решения в области бурения скважин;
35. Оборудование для приготовления, очистки и дегазации бурового раствора;
36. Бурение скважин с управляемым давлением;
37. Бурение скважин в зонах многолетнемерзлых горных пород (ММП);
38. Особенности очистки скважин с большим отклонением от вертикали (БОВ);
39. Осложнения при бурении скважин с БОВ в глинистых горных породах;
40. Цементирование скважин в условиях ММП;
41. Бурение скважин с азрированными буровыми растворами в зонах АНПД;
42. Ликвидация поглощений буровых растворов в зонах АНПД;
43. Комплексная технология бурения скважин в условиях высоких забойных температур и давлений.

*– Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море:*

1. Эксплуатация скважин, оборудованных УЭЦН, в осложненных условиях на примере Ванкорского нефтегазового месторождения;
2. Определение возможного места образования кристаллогидратов в нефтяных скважинах на примере нефтегазогондесатного Юрубчено-Тохомского месторождения;
3. Определение возможного места образования кристаллогидратов в газовых скважинах;
4. Анализ эффективности применяемых методов борьбы с асфальто-смоло-парафиновыми отложениями на Юрубчено-Тохомском месторождении;
5. Анализ причин возникновения коррозии на промысловых трубопроводах и разработка системы повышения ресурса труб в зависимости от показателей добычи;
6. Анализ эффективности эксплуатации установок электроцентробежных насосов на Юрубчено-Тохомском месторождении;
7. Оценка эффективности применения различных методов борьбы с водопроявлениями на примере Ванкорского месторождения;

8. Методы борьбы с газогидратообразованием на Юрубчено-Тохомском месторождении;

9. Роль и влияние структуры порового пространства при выборе качества воды для поддержания пластового давления на примере Филановского месторождения;

10. Анализ методов борьбы с гидратообразованиями на примере Ванкорского месторождения;

11. Динамика изменения водонефтяного контакта на примере Ванкорского месторождения;

12. Предотвращение образования газогидратов на примере Юрубчено-Тохомского месторождения;

13. Анализ эффективности методов удаления асфальтосмолопарафиновых отложений в процессе добычи нефти на Ванкорском месторождении;

14. Анализ эффективности применения метода увеличения нефтеотдачи посредством закачки в пласт двуокиси углерода;

15. Ликвидация газовых гидратов в стволе скважины при эксплуатации нефтяных скважин на Ванкорском месторождении;

16. Анализ использования попутного нефтяного газа на Тагульском месторождении;

17. Эффективность использования стеклопластиковых насосно-компрессорных труб на примере Юрубчено-Тохомского нефтегазоконденсатного месторождения;

18. Анализ применимости методов увеличения нефтеотдачи на примере Ванкорского месторождения.

– *Техника и технологии трубопроводного транспорта углеводородного сырья; оборудование объектов трубопроводного транспорта:*

1. Проектирование магистрального нефтепровода;  
2. Технология ремонта участка линейной части нефтепровода;  
3. Реконструкция участка линейной части нефтепровода;  
4. Сооружение линейной части магистрального нефтепровода;  
5. Проектирование нефтеперекачивающей станции;  
6. Проект производства работ по замене магистральных насосных агрегатов;

7. Сооружение нефтеперекачивающей станции;

8. Реконструкция нефтеперекачивающей станции;

9. Проектирование резервуарного парка;

10. Технология ремонта резервуара;

11. Реконструкция резервуарного парка;

12. Сооружение резервуарного парка;

13. Проектирование магистрального газопровода;

14. Сооружение линейной части магистрального газопровода;

15. Реконструкция газопровода;

16. Проект компрессорной станции;

17. Сооружение компрессорной станции;

18. Проект газораспределительной станции;
19. Сооружение газораспределительной станции;
20. Ремонт трубопроводной арматуры магистрального нефтепровода;
21. Проект производства работ по замене запорной арматуры;
22. Проект производства работ по замене регулирующей арматуры;
23. Ресурсосберегающие технологии на объектах трубопроводного транспорта;
24. Техника и технологии для сооружения и эксплуатации газо-нефтепроводов.

### 2.2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

ГИА проводится в сроки, предусмотренные учебным планом, утвержденные графиком учебного процесса, расписанием ГИА.

К защите ВКР допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП ВО.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

ГИА по ОП ВО, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Пояснительная записка объемом не более 80 страниц, напечатанных на одной стороне листа белой бумаги формата А4 и презентацию оформленную по шаблону, принятому в университете.

До защиты ВКР должны быть подготовлены следующие документы:

- задание на ВКР
- календарный график выполнения ВКР
- отзыв руководителя ВКР
- заключение кафедры
- справка о прохождении проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

Образцы документов хранятся на кафедре.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА без отчисления из университета.

К уважительным причинам неявки на защиту ВКР относятся:

- временная нетрудоспособность;
- исполнение общественных или государственных обязанностей;
- вызов в суд;

- транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов и т.д.);
- погодные условия;
- семейные обстоятельства;
- производственная необходимость;
- стихийные бедствия.

Все вышеуказанные причины должны быть подтверждены документами, доказывающими причину отсутствия.

На основании представленных документов готовится соответствующий приказ ректора СФУ о переносе сроков прохождения обучающимся ГИА.

В случае если подтверждающие документы представлены после выхода приказа об отчислении, в приказ об отчислении могут быть внесены соответствующие изменения.

Обучающиеся, в том числе из числа инвалидов не прошедшие ГИА в установленный для них срок в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

2.2.4 Защита ВКР проводится в очной форме. Допускается проведение ГИА с применением ДОТ. Требования и правила проведения ГИА с применением ДОТ по ОП ВО установлены Регламентом проведения ГИА и итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования с применением ДОТ. При организации и проведении ГИА с применением ДОТ является обязательным обеспечение мер контроля и идентификации личности обучающихся, гарантирующих самостоятельное прохождение процедуры ГИА.

2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Оценка	Критерии оценивания дипломной работы	Содержание критерия
Отлично	Содержание работы	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p>

		<p>ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p> <p>План ВКР составлен грамотно, полностью раскрывает тему ВКР, согласован с руководителем. Содержание параграфов и глав ВКР соответствует формулировкам их названий.</p>
	<p>Уровень теоретического исследования, работы с научными и специальными источниками</p>	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p> <p>ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</p> <p>ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.</p> <p>ПК-6. Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p>
	<p>Выводы по теоретическим и практическим аспектам ВКР</p>	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами.</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов</p>

		<p>нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Выводы соответствуют сформулированным во введении задачам, вытекают из содержания работы и основываются на реальных фактах, полученных результатах и выявленных тенденциях, которые приведены в основной части ВКР.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p>
Актуальность источников, использованных дипломником при подготовке ВКР	при	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Использованные источники актуальны, соответствуют современным научным концепциям по теме исследования. В списке литературы имеются нормативно- правовые акты, учебная, научная, специальная литература, монографии, брошюры, статьи из периодических изданий, официальные источники в сети Интернет.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p>
Уровень практических разработок эмпирического исследования аналитических выкладок		<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. Обобщенные результаты практических разработок соответствуют теме исследования, отражают реальное состояние объекта и предмета исследования.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p>
Оформление ВКР соответствует требованиям методических рекомендаций		<p>Полное соответствие требованиям методическим рекомендациям. Допустимо наличие незначительных недочетов, опечаток.</p>
Выступление на защите ВКР		<p>Высокий уровень выступления. Речь выпускника последовательная и без запинок.</p>



	Ответы на вопросы комиссии на защите ВКР	На вопросы комиссии даны корректные ответы.
Хорошо	Содержание работы	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p> <p>План ВКР составлен грамотно, полностью раскрывает тему ВКР, согласован с руководителем. Содержание параграфов и глав ВКР соответствует формулировкам их названий. Содержание в целом соответствует теме, однако имеются избыточный текст и отклонения от темы. Научный аппарат во введении недостаточно корректен. Выводы в заключении сделаны недостаточно убедительно либо слабо обоснованы.</p>
	Уровень теоретического исследования, работы с научными и специальными источниками	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания.</p> <p>ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</p> <p>ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.</p> <p>ПК-6. Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной</p>

		<p>деятельности. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p>
Выводы по теоретическим и практическим аспектам ВКР		<p>Сформированность компетенций: ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами. ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. Выводы соответствуют сформулированным во введении задачам, вытекают из содержания работы и основываются на реальных фактах, полученных результатах и выявленных тенденциях, которые приведены в основной части ВКР. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p>
Актуальность источников, использованных выпускником при подготовке ВКР		<p>Сформированность компетенций: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Использованные источники актуальны, соответствуют современным научным концепциям по теме исследования. В списке литературы имеются нормативно-правовые акты, учебная, научная, специальная литература, монографии, брошюры, статьи из периодических изданий, официальные источники в сети Интернет. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p>

	<p>Уровень практических разработок эмпирического исследования аналитических выкладок</p>	<p>Сформированность компетенций: ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p>
	<p>Оформление ВКР соответствует требованиям методических рекомендаций</p>	<p>В значительной степени оформление соответствует предъявленным требованиям. Имеется некоторое количество недочетов, опечаток.</p>
	<p>Выступление на защите ВКР</p>	<p>Выступление на защите было хорошим, речь уверенная, имелись запинки и оговорки.</p>
	<p>Ответы на вопросы комиссии на защите ВКР.</p>	<p>На большинство вопросов комиссии даны ответы, либо на часть вопросов данные некорректные ответы.</p>
<p>Удовл.</p>	<p>Содержание работы</p>	<p>Сформированность компетенций: УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. Уровень сформированности компетенций соответствует оценке – удовлетворительно. План ВКР составлен грамотно, полностью раскрывает тему ВКР, согласован с руководителем. Содержание параграфов и глав ВКР соответствует формулировкам их названий. Содержание в целом соответствует теме, однако имеются избыточный текст и отклонения от темы. Научный аппарат во введении недостаточно корректен. Выводы в заключении сделаны недостаточно убедительно</p>

		либо слабо обоснованы.
	Уровень теоретического исследования, работы с научными и специальными источниками	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.</p> <p>ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</p> <p>ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.</p> <p>ПК-6. Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Библиография скудная, источников мало, информация взята из нескольких источников. В основном ВКР представляет собой теоретическое исследование, не содержащее актуальной информации. ВКР свидетельствует о недостаточном знании автором основных теоретических концепций, монографий по рассматриваемой проблеме.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».</p>
	Выводы по теоретическим и практическим аспектам ВКР	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами.</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2. Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического</p>

		<p>оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Выводы и предложения выпускника не полностью соответствуют сформулированным во введении задачам и не вытекают из содержания работы. В ВКР имеются значительное количество упущений в изложении некоторых вопросов.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».</p>
	Актуальность источников, использованных выпускником при подготовке ВКР	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Источников в ВКР недостаточно, актуальность источников низкая.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».</p>
	Уровень практических разработок эмпирического исследования аналитических выкладок	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>Практические разработки либо очень слабого уровня, либо по факту отсутствуют, так как подменены теоретическим материалом.</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».</p>
	Оформление ВКР соответствует требованиям методических рекомендаций	<p>В оформлении допущены значительные нарушения, ВКР оформлена небрежно.</p>
	Выступление на защите ВКР	<p>Выступление на защите было скомканным, выпускник не подготовился к нему должным образом, из содержания речи невозможно сформировать впечатление о ВКР, не представлены результаты проделанной работы.</p>

	<p>Ответы на вопросы комиссии на защите ВКР</p>	<p>Выпускник не смог ответить на вопросы комиссии.</p>
--	---	--

### Анализ портфолио выпускника

Оценка	Содержание критерия
Отлично	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</p> <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);</p> <p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</p> <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;</p> <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;</p> <p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;</p> <p>ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента;</p> <p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3. Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-4. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-7. Готов участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ОУК-2. Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной</p>

	<p>деятельности Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично».</p>
<p>Хорошо</p>	<p>Сформированность компетенций:          УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;          УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);          УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;          УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;          УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;          УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;          УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;          УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;          ОПК 2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;          ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента;          ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;          ПК-3. Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;          ПК-4. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;          ПК-7. Готов участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.          ОУК-2. Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности          Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «хорошо».</p>

Удовлетворительно	<p>Сформированность компетенций:</p> <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</p> <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);</p> <p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</p> <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;</p> <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;</p> <p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК 2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;</p> <p>ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента;</p> <p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3. Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-4. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-7. Готов участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p> <p>ОУК-2. Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности</p> <p>Уровень сформированности компетенций соответствует оценке «удовлетворительно».</p>
-------------------	--

### 3 Описание материально-технической базы



Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для проведения ГИА, включает в себя специальные помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы и помещения для проведения процедуры защиты ВКР, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами для подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты ВКР.

Помещения для самостоятельной работы при подготовке к процедуре защиты ВКР оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, в том числе к электронно-библиотечной системе и профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы № 513, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр-т Свободный, 82, стр. 6	Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета	– Microsoft® Windows Professional 7 – Microsoft® Office Professional Plus 2010 – ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users – Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно – Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №E-08-000123 от 11.09.2008, №Ец-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно. – AutoCAD: свободное ПО. – MathWORKS MathLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035)
Аудитория для самостоятельной работы №Б4-08, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр-т Свободный, 79, корп. 5	Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; 27 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета	– Microsoft® Windows Professional 7 – Microsoft® Office Professional Plus 2010 – ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users – КонсультантПлюс – NormaCS
Помещение для проведения групповых и индивидуальных	Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья Технические средства обучения:	– Microsoft® Windows Professional 7 – Microsoft® Office Professional

консультаций, №403, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр-т Свободный, 82, стр. 6	проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета	Plus 2010 – ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users
Помещение для проведения процедуры защиты ВКР, №403, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр-т Свободный, 82, стр. 6	Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска. Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета	– Microsoft® Windows Professional 7 – Microsoft® Office Professional Plus 2010 – ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users

#### Учебно-методическое обеспечение:

1. СТО 4.2–02–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Действующий; дата введения 27.02.2014. 57 с.

#### Перечень электронно-библиотечных систем:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации «Техэксперт»;
2. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».