

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering –
Технологии добычи и транспортировки нефти и газа

Москва,
2020

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с учебным планом по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering – Технологии добычи и транспортировки нефти и газа, 2020 года набора, утвержденным на заседании Ученого совета Инженерной академии 20 мая 2020 г. (протокол № 10).

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании департамента недропользования и нефтегазового дела 29 апреля 2020 г. (протокол № 2022-03-04/6).

Разработчик:

д.т.н, профессор

должность



подпись

Дроздов А.Н.

инициалы, фамилия

**Директор департамента
недропользования и нефтегазового дела**



подпись

Котельников А.Е.

инициалы, фамилия

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее – ГЭК) с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы Проектирование, сооружение и эксплуатация систем транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов требованиям образовательного стандарта РУДН, утвержденного Ученым советом РУДН 18.02.2020 г. (протокол № 2).

Основными задачами ГИА являются:

- завершение формирования и определение у обучающегося уровня сформированности компетенций, предусмотренных образовательным стандартом РУДН по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (универсальных, общепрофессиональных и профессиональных – в зависимости от типа/типов задач профессиональной деятельности);
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, определенных образовательным стандартом РУДН в соответствии с типом/типами задач профессиональной деятельности, на который/которые ориентирована образовательная программа;
- принятие решения ГЭК о присвоении обучающемуся, полностью освоившему образовательную программу, квалификации «магистр».

2. Формы и место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация относится к обязательной части Блока 3 учебного плана.

Государственная итоговая аттестация по образовательной программе по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering – Технологии добычи и транспортировки нефти и газа проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), включая оформление, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы, а также подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

3. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering – Технологии добычи и транспортировки нефти и газа выпускник должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области нефтегазового дела) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры (УК-7);
- Способен решать производственные и/или исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области (ОПК-1);
- Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства (ОПК-2);
- Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-3);
- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4);
- Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях (ОПК-5);
- Способен участвовать в педагогической деятельности, используя специальные научные и профессиональные знания (ОПК-6);
- Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы (ПК-1).
- Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли (ПК-2).
- Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли (ПК-3).

4. Объем ГИА и виды учебной работы

Государственная итоговая аттестация проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся (таблица 1).

Таблица 1 – Объем ГИА и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Семестр
		4
<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>		
Контактная работа обучающегося с преподавателем	4	4
Самостоятельная работа обучающегося, включая сдачу экзамена	104	104
Вид аттестационного испытания	экзамен	
академических часов	108	108

Общая трудоемкость аттестационного испытания	зачетных единиц	3	3
<i>Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР)</i>			
Контактная работа обучающегося с преподавателем		8	8
Самостоятельная работа обучающегося, включая защиту ВКР		208	208
Вид аттестационного испытания		публичная защита	
Общая трудоемкость аттестационного испытания	академических часов	216	216
	зачетных единиц	6	6
Общая трудоемкость ГИА	академических часов	324	324
	зачетных единиц	9	9

5. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен по образовательной программе по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering –Технологии добычи и транспортировки нефти и газа проводится в два этапа:

- этап первый – компьютерное тестирование (тестовая часть);
- этап второй – основная часть.

Целью тестовой части государственного экзамена является оценка уровня теоретической подготовки выпускника по материалу дисциплин/модулей образовательной программы. В тестовом задании содержится 40 вопросов. На выполнение тестового задания студенту отводится 80 минут.

Основная часть государственного экзамена проводится в письменной форме с использованием экзаменационных билетов. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса.

Вопросы, включаемые в экзаменационный билет, имеют междисциплинарный характер и направлены на определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, определенных образовательным стандартом РУДН в соответствии с видом/видами профессиональной деятельности, на который/которые ориентирована образовательная программа.

Общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена. На подготовку и защиту письменного ответа по билету студенту отводится 90 минут.

На государственном экзамене членами ГЭК студенту могут быть заданы дополнительные вопросы в области профессиональной деятельности выпускника, предусмотренной образовательным стандартом.

Перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену, а также критерии оценки результатов данного этапа государственной итоговой аттестации приведены в фонде оценочных средств ГИА.

6. Требования к ВКР и порядку их выполнения

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Общие требования к содержанию, структуре и оформлению ВКР, а также порядок её защиты регламентируются соответствующими локальными нормативными и

распорядительными актами РУДН и/или Инженерной академии, которые перечислены в п.7 настоящей Программы.

Защита ВКР может проводиться на иностранном языке (в соответствии с действующим Регламентом).

7. Нормативное и учебно-методическое обеспечение ГИА

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301.

3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636.

4. Порядок осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Российском университете дружбы народов, утвержденный Приказом ректора от 12.03.2018 г. №171.

5. Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Российском университете дружбы народов (новая редакция), утвержденный Приказом ректора от 13.10.2016 г. №790.

6. Правила подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов, утвержденные Приказом ректора от 30.11.2016 г. №878.

7. Регламент проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в РУДН, утвержденный Приказом ректора от 14.12.2015 г. №768.

8. Приказ ректора от 11.02.2015 г. № 65 «Об обязательном изучении иностранных языков и защитах ВКР на иностранных языках в магистратуре».

9. Регламент проведения индивидуальных консультаций для подготовки студентов к защите ВКР на иностранном языке и реализации процедуры устной защиты ВКР на иностранном языке, утвержденный Приказом ректора от 20.06.2016 г. №547.

10. Регламент использования системы «Антиплагиат» для проверки письменных учебных работ в РУДН, утвержденный Приказом ректора от 30.03.2018 г. №228.

11. Основная литература, указанная в рабочих программах дисциплин/модулей образовательной программы (при подготовке к государственному экзамену).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

1. Специализированное программное обеспечение для проведения тестовой части государственного экзамена и самостоятельной работы студентов:

- Лицензия на ПО «АРМАРИС» для ТЭСП УЭЦН.
- ПО «Тренажер по отработке действий в чрезвычайных ситуациях PISCES II» (Версия 2.93) WF 60.2013 Transas Ltd
- Специализированное программное обеспечение «TransasShelf 6000 DrillingSimulator»

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся в процессе подготовки ВКР к защите:

1. Порядок выполнения и оформления выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования, реализуемым в Инженерной академии РУДН (утверждается Распоряжением директора Инженерной академии ежегодно или по мере необходимости).

8. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для подготовки к государственному экзамену и защите ВКР обучающиеся пользуются помещениями для самостоятельной работы.

Для проведения тестовой части государственного экзамена необходима учебная аудитория, оборудованная рабочими местами с персональными компьютерами (не менее 12-ти), оснащенными необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Для проведения основной части государственного экзамена и/или защиты ВКР необходимо помещение, вместимостью от 12 и более человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью выслушивать доклады, просматривать публичные презентации выступающих, вести записи и протоколы, имеются места для слушателей, желающих присутствовать на процедуре защиты ВКР. В состав необходимого оборудования помещения входит:

- аппаратура для публичных презентаций результатов ВКР, включающая в себя мультимедийный экран, проектор, аудиоаппаратуру.
- доска для иллюстрации ответов на вопросы;

- планшеты/стенды формата не менее чем А1 (при необходимости), для размещения на них графической части ВКР.

О пожеланиях к дополнительному материально-техническому оснащению (при необходимости) аудитории, назначенной для защиты ВКР, студент может известить выпускающий департамент письменным заявлением не позднее, чем за неделю до проведения процедуры защиты.

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательной программе по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering –Технологии добычи и транспортировки нефти и газа, включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

9.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Oil and gas engineering –Технологии добычи и транспортировки нефти и газа выпускник должен обладать всеми универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, перечисленными в п.3 настоящей Программы.

9.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций в процессе проведения ГИА

По итогам двух этапов государственного экзамена выставляется суммарная оценка в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ).

Оценка, полученная студентом на первом этапе, формируется на основании результата тестирования, выданного специализированным программным обеспечением (максимум 40 баллов).

На втором этапе государственного экзамена оценка определяется по результатам проверки членами ГЭК письменного ответа студента на экзаменационный билет и (при необходимости) качеством ответов студента на дополнительные вопросы членов ГЭК.

Шкала и критерии оценивания государственного экзамена представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала и критерии оценивания государственного экзамена (основная часть)

Шкала оценивания	50-60 баллов	30-49 баллов	1-29 баллов	0 баллов
Критерии	<ul style="list-style-type: none"> - полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - продемонстрирован высокий уровень сформированности компетенций 	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы экзаменационного материала излагаются систематизировано и последовательно; - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; - продемонстрировано усвоение основной литературы. - ответ содержит один из нижеперечисленных недостатков: - в изложении допущены небольшие пробы, не исказившие содержание ответа; - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора. 	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; - продемонстрировано усвоение основной литературы. 	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. - не сформированы компетенции, умения и навыки.

ВКР и её защита оцениваются в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ, максимум 100 баллов) по следующим показателям, позволяющим оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой:

Показатели оценивания защиты ВКР	Максимальный балл
- соответствие содержания ВКР утвержденной теме и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования	20
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов	10
- практическая ценность выполненной ВКР	10
- стиль изложения ВКР	5
- соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР	10
- качество презентации и доклада при защите ВКР	10
- качество ответов на вопросы при защите ВКР	10
- оценка ВКР руководителем (отзыв)	10
- оценка ВКР рецензентом (рецензия)	10
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.	5

Шкала и критерии оценивания защиты ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Шкала и критерии оценивания защиты ВКР

Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования				
Шкала	15-20 баллов	5-14 баллов	1-4 балла	0 баллов
Критерии	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой проблемы.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования
Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствует
Практическая ценность выполненной ВКР				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности
Стиль изложения ВКР				
Шкала	4-5 баллов	2-3 балла	1 балл	0 баллов
Критерии	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны
Соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	ВКР полностью соответствует требованиям по оформлению	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям по оформлению	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям по оформлению	ВКР не соответствует требованиям по оформлению
Качество презентации и доклада при защите ВКР				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов

Критерии	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути выпускной работы. Не продемонстрировано владение материалом работы.
Качество ответов на вопросы при защите ВКР				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Ответы на вопросы даны в полном объеме	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями	Ответы на вопросы не даны
Оценка ВКР руководителем				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценка ВКР рецензентом				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.				
Шкала	4-5 баллов	2-3 балла	1 балл	0 баллов
Критерии	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования заявлены для доклада на конференциях, семинарах, или приняты к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследования подготавливаются для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения

9.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Список вопросов для подготовки к тестовому этапу государственного экзамена:

1. Состав и классификация нефтей
 - 1) По химическому составу нефть преимущественно состоит из двух элементов: углерода и водорода. Одни из важнейших физических свойств нефти - плотность и вязкость.
 - 2) Нефть состоит из парафинов и асфальтенов. Физическое свойство нефти - давление насыщенных паров.
 - 3) Нефть состоит из ароматических и нафтеновых углеводородов.
 - 4) Нефть состоит из твердых асфальтенов и смол. Физические свойства нефти - температура выкипания.

2. Состав и свойства природных газов

1) Природные газы состоят из углеводородов группы C_nH_{2n+2} . Свойства природных газов - молекулярная масса, вязкость, плотность, критические параметры.

2) Природные газы состоят из гомологического ряда C_nH_{2n-2} . Физические свойства - теплоемкость, температура кипения, удельный объем.

3) Природные газы состоят из углеводородов гомологического ряда C_nH_{4n+2} , а также неуглеводородных компонентов. Свойства природных газов - температура кипения, газовая постоянная, теплота сгорания.

4) Природные газы состоят из углеводородов группы C_nH_{2n+2} , а также неуглеводородных компонентов. Основные физические свойства - молекулярная масса, плотность, вязкость, критические параметры, удельный объем газа.

3. Уравнение состояния реальных газов

1) Уравнение состояния реальных газов $\left(P + \frac{a}{V^2}\right) \cdot (V - b) = R \cdot T$

2) $P \cdot V = m \cdot z \cdot R \cdot T$

3) $P \cdot V = R \cdot T$

4) $\rho = \frac{M_{cm} \cdot P}{z \cdot R \cdot T}$

4. Критические и приведенные давления и температуры

1) $\bar{T}_{кр} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot T_{крi}$ $\bar{P}_{кр} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot P_{крi}$

2) $P_{кр} = \frac{P}{\sum_{i=1}^n y_i \cdot P_{крi}}$ $T_{кр} = \frac{T}{\sum_{i=1}^n y_i \cdot T_{крi}}$

3) $P_{кр} = \frac{P_{пл}}{T_{пл}}$ $T_{кр} = \frac{T_{пл}}{P_{пл}}$

05 Пластовое давление и температура

1) Давление при котором нефть, газ, вода находятся в пустотах коллектора в естественных условиях.

1) $P_{пл} = \rho \cdot g \cdot H$

2) $P_{пл} = 0,1 \cdot H \cdot 10^4$

3)

4) $P_{пл} = \rho \cdot g \cdot H + P_y$

2) В газовых скважинах, ствол которых заполнен легко сжимающимся газом, пластовое давление можно вычислить:

1) $P_{пл} = P_y \cdot e^S$

2) $P_{пл} = P_y \cdot e^{2S}$

3) $P_{пл} = P_{зт} \cdot e^S$

4) $P_{пл} = P_{заб} \cdot e^S$

?? Пластовая температура определяется по известному геотермическому градиенту

1) $t = t_0 + \Gamma \frac{H - h_0}{100}$

$$2) \quad t = T_0 + \Gamma \frac{H - h_0}{100}$$

$$3) \quad T = T_0 + \Gamma \frac{H_0}{h_0}$$

$$4) \quad t = t_0 + \Gamma \frac{H}{100}$$

06 Физические свойства нефти в пластовых условиях

1) Физические свойства нефти в пластовых условиях: газосодержание, коэффициент растворимости, объемный коэффициент, коэффициент усадки, коэффициент сжимаемости.

2) - пористость, проницаемость, вязкость.

3) - коэффициент нефтеотдачи, гранулометрический состав, карбонатность.

4) - глинистость, нефтенасыщенность, газовый фактор.

07 Пластовая энергия и силы, действующие в залежах нефти и газа

1) Пластовая энергия и силы, действующие в залежах: энергия напора краевых и подошвенных вод, энергия сжатого газа, энергия растворенного газа, упругая энергия сжатых пород и жидкостей, гравитационная энергия.

2) - энергия фильтрационных вод, энергия горного давления, энергия вулканов.

3) - энергия напора краевых и подошвенных вод, энергия сжатого газа, энергия растворенного газа, упругая энергия сжатых пород и жидкостей, гравитационная энергия.

4) - энергия земного тяготения, землетрясения, энергия вулканической деятельности.

08 Режимы разработки нефтяных и газовых залежей

1) Выделяют следующие режимы разработки: водонапорный (естественный и искусственный) упруговодонапорный, газонапорный (режим газовой шапки), режим растворенного газа, гравитационный режим.

2) - проектный режим, холостой режим, ускоренный режим, инерционный режим.

3) - газовый режим, нефтяной режим, ускоренный режим.

4) - вулканический режим, магматический режим, терригенный режим, поглощающий режим.

09 Нефтеотдача и газоотдача пластов

1)	водонапорный режим	0,5÷0,8
	газонапорный режим	0,1÷0,4
	режим растворенного газа	0,05÷0,3
	гравитационный режим	0,1÷0,2
	газоотдача	0,7÷0,8
2)	водонапорный режим	0,5÷0,9
	газонапорный режим	0,4÷0,7
	режим растворенного газа	0,15÷0,3
3)	водонапорный режим	1,0÷1,5
	газонапорный режим	0,5÷0,7
	режим растворенного газа	0,6÷0,8
4)	водонапорный режим	0,1÷0,3
	газонапорный режим	0,7÷0,8
	режим растворенного газа	0,3÷0,7

10 Уравнение притока нефти и газа к скважине

1) Уравнение притока к скважине

$$Q = \kappa \cdot (P_{пл} - P_{заб})^n$$

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \kappa \cdot h \cdot (P_{пл} - P_{заб})}{\mu_n \cdot \ln \frac{R_\kappa}{r_c} + C}$$

$$\Delta P = A \cdot Q + B \cdot Q^2$$

2) $Q = \kappa \cdot (P_{заб} - P_{пл})$

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \kappa \cdot h \cdot (P_{пл} - P_{заб})}{\mu_n \cdot \ln \frac{R_\kappa}{r_c}}$$

$$\Delta P = A \cdot Q^2 + B \cdot Q$$

3) $Q = (P_y - P_{заб})^n$

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \kappa \cdot h \cdot (P_{пл}^2 - P_{заб}^2)}{\mu_n \cdot \ln \frac{R_\kappa}{r_c}}$$

4) $Q = (P_r - P_{пл})^n$

$$Q = \frac{\rho \cdot g \cdot h \cdot (P_{заб} - P_{пл})}{\mu_n \cdot \ln \frac{R_\kappa}{r_c}}$$

$$\Delta P = A \cdot Q + B \cdot Q$$

11 Учет несовершенства скважины

1) Виды несовершенства:

- а) скважина несовершенна по степени вскрытия;
- б) скважина несовершенна по характеру вскрытия.

2)

- а) скважина несовершенна по конструкции;
- б) скважина несовершенна по профилю.

3)

- а) скважина несовершенна по степени вскрытия;
- б) скважина несовершенна по глубине перфорации.

4) Большинство скважин являются гидродинамически совершенными или несовершенными.

12 Вскрытие нефтяных пластов, освоение и повышение продуктивности скважин - важные процессы подготовки скважин к эксплуатации. По какой последовательности вскрываются нефтяные и газовые пласты?

- 1) Бурением → перфорацией
- 2) Перфорацией → бурением
- 3) Путем создания высокого давления
- 4) Первично - бурением, затем перфорацией

13 Назначение перфораторов

- 1) Перфорация - процесс образования каналов в обсадной колонне.
- 2) Перфорация - процесс образования каналов в цементном кольце.
- 3) Перфорация - процесс образования каналов в породе.
- 4) Перфорация - процесс образования каналов в обсадной колонне, цементном кольце и породе.

?? Типы перфораторов

- 1) Водоструйные, пескоструйные.
- 2) Гидравлические, гидромониторные.
- 3) Гидропескоструйные, стреляющие (пулевые, торпедные, кумулятивные)
- 4) Малокалиберные, крупнокалиберные.

14 Освоение нефтяных скважин - комплекс технологических операций по вызову притока и обеспечению ее продуктивности, соответствующей максимальным возможностям пласта. Для вызова притока необходимо обеспечить:

- | | | |
|----|-----------------|-------------------------------|
| 1) | $P_3 > P_{пл}$ | $\Delta P = P_3 - P_{пл}$ |
| 2) | $P_3 = P_{пл}$ | $\Delta P = P_{пл} - P_{уст}$ |
| 3) | $P_3 < P_{уст}$ | $\Delta P = P_3 - P_{пл}$ |
| 4) | $P_3 < P_{пл}$ | $\Delta P = P_{пл} - P_{заб}$ |

?? Возможные способы вызова притока

- 1) Метод понижения плотности ($\rho_{ж}$) или уровня(h).
- 2) Уменьшение газового фактора (Γ_n).
- 3) Увеличение плотности жидкости ($\rho_{ж}$).
- 4) Облегчение столба жидкости ($\rho_{ж}$) или понижение уровня (h).

15 Методы воздействия на призабойную зону

Все методы воздействия на призабойную зону скважины (ПЗС) можно разделить на следующие группы:

- 1) гидравлические, гидродинамические;
- 2) механические, термодинамические;
- 3) термохимические, тепловые;
- 4) химические, механические, гидрогазодинамические, тепловые.

16 Наиболее распространенный метод физико-химического воздействия на ПЗС?

- 1) Кислотная обработка
- 2) Щелочная обработка
- 3) Обработка нефтью
- 4) Обработка ПАВ

17 Наиболее распространенный метод механического (гидрогазодинамического) воздействия на ПЗС с целью интенсификации притока или приемистости скважин

- 1) гидropескоструйная перфорация.
- 2) кумулятивная перфорация.
- 3) гидравлический разрыв пласта.
- 4) торпедная перфорация.

18 Целесообразность проведения тепловой обработки ПЗС

- 1) при отложении солей в ПЗС
- 2) при отложении твердых или очень вязких углеводородов
- 3) при отложении парафинов, смол, асфальтенов
- 4) при образовании песчаной пробки

19 Гидродинамические методы исследования предназначены для получения информации об объекте разработки, об условиях и интенсивности притока нефти, воды и газа в скважину.

Гидродинамические методы исследования подразделяются на:

- 1) термобарические, термохимические;
- 2) гидравлические, газодинамические;

- 3) исследования при установившихся и не установившихся режимах фильтрации;
- 4) исследования при стационарных и нестационарных режимах фильтрации.

20 Цель гидродинамического исследования скважин при установившихся режимах фильтрации?

- 1) определение забойного давления;
- 2) определение зависимости дебита скважины от перепада давления;
- 3) оценка фильтрационных показателей пласта;
- 4) построение индикаторной кривой, т.е. зависимости дебита скважины от депрессии.

21 Коэффициент продуктивности скважины при соблюдении линейного закона фильтрации определяется:

- 1) $Q_H = \kappa \cdot (P_{пл} - P_{заб})$
- 2) $\kappa = \frac{Q_H}{(P_{пл} - P_{заб})}$
- 3) $Q_H = \kappa \cdot (P_{пл} - P_{заб})^{0,5}$
- 4) $\text{tg } \alpha = \kappa$

22 Цель исследования скважин и пластов при неустановившихся режимах фильтрации заключается в оценке фильтрационных сопротивлений, неоднородности путем обработки кривой изменения давления во времени по формуле:

- 1) $\Delta P = A \cdot Q + B \cdot Q^2$
- 2) $P_{пл} = P_3 + \frac{Q}{\kappa_0}$
- 3) $\Delta P = \frac{Q \cdot \mu}{4 \cdot \pi \cdot \kappa \cdot h} \ln \frac{2,05 \cdot \chi \cdot t}{r_c^2}$
- 4) $\Delta P = \frac{Q \cdot \mu}{2 \cdot \pi \cdot \kappa \cdot h} \ln \frac{R_\kappa}{r}$

23 Основная задача дебитометрических исследований заключается :

- 1) в определении дебита скважины;
- 2) в определении расхода воды в нагнетательных скважинах;
- 3) в получении информации о распределении по интервалам интенсивности притока и скважинного перетока;
- 4) в определении приемистости отдельных пропластков.

24 Гидропрослушивание заключается в изучении особенностей распространения:

- 1) пористости пласта;
- 2) проницаемости пласта;
- 3) упругого импульса (возмущения) в пласте между различными скважинами;
- 4) упругого водонапорного режима.

25 Существуют три основных способа добычи нефти:

- 1) шахтный способ добычи;
- 2) способ подземной выработки;
- 3) насосный, газлифтный и фонтанный;
- 4) фонтанный, газлифтный и насосный способ добычи нефти.

26 Фонтанная эксплуатация скважин это явление подъема жидкости с забоя на поверхность за счет:

- 1) кинетической энергии;
- 2) механической энергии;
- 3) пластовой энергии;
- 4) потенциальной энергии за счет напора краевых и подошвенных вод.

27 В зависимости от соотношения $P_{заб}$ и $P_{буф}$ можно выделить три вида фонтанирования и соответствующие им три типа фонтанных скважин:

- 1) Первый тип: артезианское фонтанирование

$$P_{заб} > P_n \quad P_{уст} > P_n$$

Второй тип: газлифтное фонтанирование с началом выделения газа в стволе скважины

$$P_{заб} \geq P_n \quad P_{буф} < P_n$$

Третий тип: газлифтное фонтанирование с началом выделения газа в пласте

$$P_{заб} < P_n \quad P_{уст} < P_n$$

- 2) Первый тип: газлифтное фонтанирование с началом выделением газа в пласте

$$P_{заб} > P_n \quad P_{уст} = P_n$$

Второй тип: артезианское фонтанирование

$$P_{пл} < P_{заб} \quad P_{уст} < P_n$$

Третий тип: газлифтное фонтанирование с началом выделения газа в стволе скважины

$$P_{заб} < P_n \quad P_{буф} > P_n$$

- 3) Первый тип: артезианское фонтанирование

$$P_{заб} < P_n \quad P_{буф} < P_n$$

Второй тип: газлифтное фонтанирование с началом выделением газа в стволе скважины

$$P_{заб} = P_n \quad P_{буф} = P_n$$

Третий тип: газлифтное фонтанирование с началом выделением газа в стволе скважины

$$P_{заб} \geq P_n \quad P_{уст} > P_n$$

- 4) Первый тип: артезианское фонтанирование

$$P_{заб} \geq P_n \quad P_{буф} > P_n$$

Второй тип: газлифтное фонтанирование с началом выделением газа в стволе скважины

$$P_{заб} \geq P_n \quad P_{уст} < P_n$$

Третий тип: газлифтное фонтанирование с началом выделением газа в пласте

$$P_{заб} < P_n \quad P_{буф} < P_n$$

$P_{заб}$ - забойное давление;

P_n - давление насыщения;

$P_{буф}$ - буферное давление.

28 Общим обязательным условием для работы любой фонтанирующей скважины будет следующее основное равенство:

- 1) $P_{\text{заб}} - P_{\text{уст}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{y}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{ин}}$
- 2) $P_{\text{заб}} = P_{\text{буф}} + P_{\text{ст}} + P_{\text{пл}}$
- 3) $P_{\text{заб}} - P_{\text{буф}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{ин}}$
- 4) $P_{\text{заб}} + P_{\text{буф}} = P_{\text{ст}} - P_{\text{тр}} + P_{\text{ин}}$

29 Оборудование любой скважины, в том числе фонтанной должно обеспечивать отбор продукции в заданном режиме и возможность проведения необходимых технологических операций с учетом охраны недр, окружающей среды и предотвращения аварийных ситуаций. Оно подразделяется на наземное (устьевое) и скважинное (подземное)

к наземным относится:

- 1) трубы, насосы;
- 2) насосы, электрооборудование;
- 3) фонтанная арматура и манифольд;
- 4) трубная головка, колонная головка.

к подземным относится:

- 1) техническая колонна;
- 2) эксплуатационная колонна;
- 3) насосно-компрессорные трубы (НКТ);
- 4) компрессорные трубы.

30 Существует несколько осложнений, которые проявляются на значительном количестве разрабатываемых месторождений. К числу таких осложнений относятся:

- 1) образование гидратов, смол, грифонов;
- 2) отложения в подъемном оборудовании или выкидных линиях асфальтенов, смол, парафинов, образование песчаных пробок, отложения солей, пульсация в работе фонтанной скважины, открытое нерегулируемое фонтанирование;
- 3) уход глинистого раствора, обрыв штанг, полет насосов, отказ электрооборудования;
- 4) отложение АСП, образование песчаных пробок на забое и в стволе скважины.

31 Если притекающую пластовую энергию пополняют закачкой газа в скважину с поверхности, то осуществляется искусственное фонтанирование, которое называем газлифтным подъемом, а способ эксплуатации - газлифтным. Давление закачиваемого газа, измеренное на устье скважины, называют рабочим давлением P_p . Оно практически равно:

- 1) $P_1 = P_p + \Delta P_1 + \Delta P_2$
- 2) $P_p = P_1 - \Delta P_1 + \Delta P_2$
- 3) $P_1 = P_p + \Delta P_2 - \Delta P_1$
- 4) $P_1 = P_p + \Delta P_1 - \Delta P_2$

32 Конструкция газлифтных подъемников создается:

- 1) однорядными лифтами;
- 2) двумя рядами концентрично расположенных труб;
- 3) тремя рядами концентрично расположенных труб;
- 4) четырьмя рядами концентрично расположенных труб.

33 В настоящее время на практике используют следующие методы снижения пусковых давлений:

- 1) гидроразрыв пласта;
- 2) кислотная обработка;

- 3) метод задавки жидкости в пласт, метод свабиrowания, метод пусковых отверстий, глубинные газлифтные клапаны;
- 4) тепловая обработка призабойной зоны.

34 Оборудование устья газлифтных скважин аналогично оборудованию:

- 1) штанговых насосных скважин;
- 2) погружной центробежной насосной установки;
- 3) фонтанных скважин;
- 4) устанавливается упрощенная фонтанная арматура.

35 Штанговая насосная установка состоит из:

- 1) наземного оборудования;
- 2) подземного оборудования;
- 3) наземного и подземного оборудования;
- 4) внутрискважинного оборудования.

36 Оборудование штанговых насосных установок состоит из:

- 1) штанговых скважинных насосов, штанг;
- 2) штанговых скважинных насосов, насосных труб;
- 3) штанговых скважинных насосов, штанг, насосных труб, штанговращателя, станка-качалки;
- 4) станка-качалки, штанговых скважинных насосов, штанг, насосных труб.

37 Действительная подача насоса Q_d меньше теоретической Q_t . Отношение Q_d к Q_t называют коэффициентом подачи насоса. Коэффициент подачи глубинного штангового насоса $\eta = \frac{Q_d}{Q_t}$. Считается, нормальным, если $\eta \geq 0,5 \div 0,65$. Что влияет на коэффициент подачи

ШСН?

- 1) парафин, смолы;
- 2) солеотложения, асфальтены;
- 3) свободный ход, уменьшение полезного хода плунжера;
- 4) утечка жидкости в клапанах и между цилиндром и плунжером, свободный газ, усадка жидкости, механические примеси и т.д.

38 Исследование штанговой насосной установки необходимо для изучения:

- 1) работы насосной установки;
- 2) работы устьевого оборудования;
- 3) характера изменения коэффициента подачи насоса;
- 4) притока и построения индикаторной кривой, а также для изучения работы самого насоса и выявления причин низкого коэффициента подачи.

39 Область применения ЭЦН - высокодебитные обводненные глубокие и наклонные скважины. УЭЦН состоит из погружного агрегата, оборудования устья, электрооборудования и НКТ. В зависимости от количества агрессивных компонентов, содержащихся в откачиваемой жидкости, насосы установок имеют исполнение:

- 1) простые, сложные, многоступенчатые;
- 2) высоконапорные, низконапорные, средненапорные, гидрозащищенные;
- 3) высокого давления, среднего давления, низкого давления;
- 4) обычной и повышенной коррозионно-износостойкости.

40 При добыче нефти часто приходится встречаться с проблемой эксплуатации нескольких нефтенасыщенных горизонтов, имеющих различные характеристики (пластовое давление, проницаемость, пористость, давление насыщения и т.д.). Раздельно эксплуатировать два пласта в зависимости от условий притока жидкости в скважину можно следующими способами:

- 1) оба пласта фонтанным способом;
- 2) один пласт фонтанным, другой механическим способом;
- 3) шахтным способом;
- 4) открытой выработкой

41 Основными видами осложнений при эксплуатации скважин являются:

- 1) изменение дебита, падение давления, прекращение подачи нефти, отказ подземного и наземного оборудования, утечка в насосной установке;
- 2) появление воды, вынос песка, образование эмульсии, выход из строя клапанов насоса, утечка в насосной установке;
- 3) обводнение скважины, образование гидратов, песчаных пробок, отложение солей, парафинов, смол, асфальтенов;
- 4) аварийное фонтанирование, преждевременное обводнение, образование песчаных пробок, гидратов и АСПО.

42 Относительная длительность работы скважины оценивается коэффициентом эксплуатации $K_э$, который представляет собой:

- 1) отношение количества добытой нефти к определенной дате эксплуатации к первоначальным запасам;
- 2) отношение суммарного времени работы данной скважины T_i в сутках к общему календарному времени $T_{кi}$;
- 3) отношение отработанных скважино-дней к календарному времени;
- 4) отношение суммарного времени работы всех скважин, имевших различную длительность работы $\sum_{i=1}^n T_i$ к общему календарному времени $\sum_{i=1}^n T_{кi}$.

43 Важным показателем работы скважины также является межремонтный период (МРП). По отношению к отдельной скважине и группе скважин МРП определяется как:

- 1) отношение суммарного времени работы данной скважины к общему календарному времени;
- 2) средняя продолжительность непрерывной работы скважины (в сутках) между двумя ремонтами;
- 3) отношение суммы продолжительностей работы скважин к сумме числа ремонтов по каждой i - скважине;
- 4) отношение отработанного времени к календарному.

44 К текущему ремонту относятся следующие работы:

- 1) термическая обработка, гидравлический разрыв, забуривание второго ствола, изоляция пластовых вод;
- 2) солянокислотная обработка, ликвидация сложных аварий, работы по вскрытию пласта, освоение скважины;
- 3) планово-предупредительный ремонт, ревизия подземного оборудования, замена скважинного насоса, штанг, смена способа эксплуатации;
- 4) изменение глубины подвески насоса, подъем скважинного оборудования, замена НКТ, смена способа эксплуатации, замена скважинного насоса.

45 К капитальному ремонту относятся работы:

1) очистка НКТ от парафина и солей, замена скважинного насоса, изменение глубины подвески;

2) исправление нарушений в обсадных колоннах, изоляция пластовых вод, забуривание второго ствола, установка временных колонн;

3) работы по вскрытию пласта и освоение скважины, гидравлический разрыв пласта, солянокислотные обработки скважин;

4) замена НКТ и штанг, смена способа эксплуатации, подъем скважинного оборудования.

46 Скважины, дальнейшее использование которых признано нецелесообразным ликвидируются. Причиной ликвидации может быть:

1) прекращение подачи насоса, появление воды, образование песчаных пробок;

2) сложная авария, полное отсутствие нефтенасыщенности вскрытых данной скважиной горизонтов;

3) полное обводнение скважины законтурной водой и отсутствие в ее разрезе объектов для возврата;

4) нахождение скважины в районе предполагаемой застройки жилых массивов, сооружения водохранилища или стихийное бедствие (землетрясение, оползни).

47 Для борьбы с преждевременным обводнением пластов и скважин применяются:

1) форсированный отбор жидкости;

2) оптимизация технологических режимов работы;

3) осуществление изоляционных работ;

4) регулирование процесса разработки.

48 Борьба с образованием песчаных пробок - одна из старейших проблем нефтяной промышленности. Методы предотвращения поступления песка в скважину.

1) уменьшение дебита скважины;

2) крепление пород призабойной зоны;

3) спуск в скважину гравийных фильтров;

4) оптимизация работы скважины, использование специальных "хвостовиков".

49 Методы ликвидации песчаных пробок

1) создание высоких депрессий;

2) чистка песчаной пробки желонкой;

3) применение гидробура;

4) прямая, обратная и комбинированная промывка скважины.

50 Вдоль пути движения нефти уменьшаются температура и давление, выделяется газ, поток охлаждается, снижается растворяющая способность нефти, выделяются твердый парафин, асфальтены и смолы. Предотвращение выпадения парафина в НКТ.

1) промывка горячей нефтью;

2) применение ингибиторов парафиноотложений;

3) применение гладкостеновых труб, обработанных специальными гидрофобными реагентами;

4) применение тепловых прогревов колонн НКТ;

51 В настоящее время какие имеются методы и средства для ликвидации осложнений в работе скважин, связанные с отложениями асфальто-смолистых и парафиновых веществ?

1) применение различных спиртов;

- 2) применение соляной кислоты;
- 3) использование различных скребков;
- 4) тепловые и химические методы.

52 Основные причины отложения солей

- 1) выпадение солей из закачиваемой воды (ППД)4
- 2) отложение солей из нефтепродуктов;
- 3) несовместимость пластовой воды с закачиваемой водой;
- 4) перенасыщенность вод неорганическими солями.

53 Особенности эксплуатации газового месторождения обусловлены:

- 1) отличием свойств газа от соответствующих свойств нефти;
- 2) неразрывной связью системы пласт-скважина-трубопровод;
- 3) числом и порядком ввода скважин в эксплуатацию;
- 4) системой проектирования газовых месторождений.

54 Газодинамические методы исследования, как и гидродинамические, также подразделяются на исследования при стационарных и нестационарных режимах. Какие уравнения применяются при этом?

При стационарном режиме:

- 1) $\Delta P = A \cdot Q^2 + B \cdot Q$
- 2) $\Delta P = A \cdot Q + B \cdot Q$
- 3) $Q = k \cdot (P_{пл} - P_{заб})$
- 4) $\Delta P^2 = a \cdot Q + b \cdot Q^2$

При нестационарном режиме:

- 1) $\Delta P = \frac{Q \cdot \mu}{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h} + \ln \frac{2,25 \cdot \chi}{r_c^2}$
- 2) $\Delta P = \frac{Q \cdot \mu}{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h} \ln \frac{2,25 \cdot \chi}{r_c^2}$
- 3) $P_{заб}^2 = \alpha + \beta \cdot \lg t$
- 4) $P_{заб} = \alpha + \beta \cdot \lg t$

55 Технологический режим эксплуатации газовых скважин - это:

- 1) условия движения газа в пласте, характеризующиеся значениями дебита и забойного давления;
- 2) определенные условия движения газа в призабойной зоне и по стволу скважины, характеризующиеся значениями дебита и забойного давления, определяемые некоторыми естественными ограничениями;
- 3) условия движения газа в газопроводе характеризующиеся значениями давления;
- 4) условия движения газа в стволе скважины, характеризующиеся депрессией на пласт.

56 Условия, влияющие на ограничения дебита газовых скважин можно подразделить на следующие группы:

- 1) гидродинамические условия, термодинамические условия;
- 2) геологические, технологические, технические, экономические условия;
- 3) гидрогеологические, физико-химические, термобарические условия;
- 4) геологические, литологические, тектонические условия.

57 Природный газ, насыщенный парами воды, при определенных условиях способен образовывать твердые соединения с водой - гидраты. Что такое гидраты?

- 1) жидкое вещество;
- 2) твердое вещество;
- 3) газообразное вещество;
- 4) кристаллическое вещество, похожее на снег.

На практике для борьбы с гидратообразованием широко применяются:

- 1) горячая нефть;
- 2) сухой газ;
- 3) метанол с хлористым кальцием;
- 4) гликоль.

58 Газоконденсатными являются залежи, при эксплуатации которых добывается:

- 1) нефть и газ;
- 2) газолин;
- 3) сжиженный газ;
- 4) газ и конденсат.

59 Исследование газоконденсатных систем проводится с целью:

- 1) определение дебита газоконденсатной системы;
- 2) определение пластовых давлений и температур;
- 3) определение фазового состояния газоконденсатных систем, пластовых потерь конденсата;
- 4) определение содержания конденсата в пластовом газе, фазового состояния, коэффициента извлечения, пластовых потерь конденсата.

60 Сепараторы предназначены для отделения жидкой и твердой фаз из смеси, поступающей из скважины. Сепараторы разделяют по принципу работы на:

- 1) водостойкие, нефтестойкие, высоконапорные, низконапорные;
- 2) жидкостные, газовые, эмульсионные;
- 3) гравитационные, циклонные, инерционные;
- 4) вертикальные, горизонтальные, сферические, циклонные, пленочные.

Список вопросов для подготовки к основной части государственного экзамена:

1. Схема и основные элементы установки погружного центробежного насоса (УЭЦН).
2. Рабочая характеристика погружного центробежного насоса.
3. Напор, подача и коэффициент быстроходности лопастного насоса.
4. Влияние плотности и вязкости откачиваемой жидкости на характеристику ЭЦН.
5. Основные осложняющие факторы при эксплуатации скважин погружными насосами.
6. Перспективы применения погружных насосных установок.
7. Формы течения газожидкостной смеси в каналах рабочих органов центробежного насоса.
8. Параметры, влияющие на характеристики погружных центробежных насосов при откачке ГЖС.

9. Конструкция установки, выбор модельных газожидкостных смесей и методика проведения экспериментов по изучению влияния свободного газа на характеристики погружных центробежных насосов.
10. Исследование влияния газа на характеристику погружного центробежного насоса при работе на модельных смесях «вода-газ», «вода-ПАВ-газ» и различных давлениях на приёме.
11. Результаты исследования работы погружных центробежных насосов на вязких газожидкостных смесях «масло-газ».
12. Зависимость степени влияния газовой фазы на характеристику погружного центробежного насоса от пенообразующих свойств жидкости.
13. Исследование дисперсности используемых газожидкостных смесей и влияния предварительного диспергирования свободного газа на работу погружного центробежного насоса.
14. Анализ среднеинтегральных параметров погружных центробежных насосов, работающих на газожидкостных смесях.
15. Методика расчета характеристик погружных центробежных насосов при откачке водонефтегазовых смесей из скважин.
16. Заглубление насоса под динамический уровень жидкости в скважине.
17. Подлив дегазированной жидкости в затрубное пространство.
18. Использование «конической» схемы насосов.
19. Применение насосов с диспергаторами. Использование ступеней специальных конструкций.
20. Основные типы газосепараторов к УЭЦН.
21. Промысловые испытания сепараторов МНГ.
22. Эффект суперкавитации - образование крупных газовых каверн за обтекаемыми твёрдыми телами в газожидкостном потоке и его роль в рабочем процессе газосепаратора к ЭЦН.
23. Стендовые исследования газосепараторов МН-ГСЛ и МНГ.
24. Промысловые испытания газосепаратора МН-ГСЛ и сепараторов фирмы «РЭДА».
25. Схемы проточной части и результаты испытаний газосепараторов и газосепараторов – диспергаторов нового поколения к УЭЦН групп 4 – 8.
26. Экспериментальные исследования характеристик газосепараторов и газосепараторов-диспергаторов к УЭЦН при различных частотах вращения вала.
27. Разработка и промысловые испытания центробежного сепаратора механических примесей на входе погружной насосной установки.
28. Добыча природного газа из обводнённых газовых скважин и метана на каменноугольных месторождениях при помощи погружных насосных систем.
29. Схема и принцип действия струйного аппарата.
30. Принципиальные схемы и основные элементы насосно-эжекторных систем.
31. Гидравлические характеристики струйных насосов для однородных жидкостей.
32. Кавитационные характеристики струйных насосов.
33. Конструктивные особенности проточной части гидроструйных насосов с центральным соплом.
34. Аналитический расчет характеристик струйного аппарата.
35. Характеристики эжекторов при откачке жидкости и газа струёй жидкости.

36. Характеристики эжекторов при откачке газожидкостных смесей струёй жидкости.
37. Особенности работы струйных аппаратов при нагнетании в сопло газожидкостной смеси.
38. Характеристики совместной работы погружных центробежных насосов и эжекторов.
39. Результаты промысловых испытаний и промышленного внедрения погружных насосно-эжекторных систем «Тандем-1».
40. Разработка, стендовые и промысловые испытания новых погружных насосно-эжекторных систем «Тандем-2», «Тандем-3» и «Тандем-4».
41. Промысловые исследования пакерных гидроструйных насосных установок на Самотлорском месторождении.
42. Разработка и промысловые испытания беспакерной компоновки гидроструйного насоса с двухрядным лифтом.
43. Возможности развития гидроструйного способа эксплуатации с использованием силовых наземных мини-станций.
44. Перспективы водогазового воздействия на пласт с помощью насосно-эжекторных систем.
46. Краткие сведения о геологической и геофизической изученности и разведке месторождения; стратиграфия, тектоника, литология, минералогический состав продуктивного интервала и т.д. и их учет при проектировании.
47. Методы подсчета запасов газа. Недостатки этих методов и их учет при подсчете запасов путем моделирования месторождения.
48. Способы получения исходных данных о газоконденсатной характеристике залежи. Техника и технология получения данных о газоконденсатной характеристике.
49. Определение удельных дренируемых запасов газа скважин, кустов и УКПГ. Причина изменения удельных запасов в процессе разработки.
50. Определение коэффициентов фильтрационного сопротивления и параметров пласта по результатам газогидродинамических исследований скважин на стационарных и нестационарных режимах фильтрации.
51. Прогноз характера изменения коэффициентов фильтрационного сопротивления в процессе разработки и его влияние на дебит проектных скважин.
52. Определение параметров средней проектной скважины.
53. Система разработки многообъектных, газоконденсатных и газонефтяных месторождений.
54. Особенности разработки газоконденсатных месторождений.
55. Типы месторождений по геологическому строению и по содержанию тяжелых компонентов углеводородов.
56. Основные уравнения, используемые при приближенном методе прогнозирования основных показателей разработки газовых месторождений.
57. Определение основных показателей разработки газовых месторождений при газовом режиме залежи в периоды нарастающей и постоянной добычи газа.
58. Определение основных показателей разработки газовых месторождений при газовом режиме залежи в период падающей добычи газа.
59. Определение основных показателей разработки газовых месторождений при упруговодонапорном режиме залежи в периоды нарастающей и постоянной добычи газа.

60. Определение основных показателей разработки газовых месторождений при упруговодонапорном режиме залежи в период падающей добычи газа.

61. Анализ характера изменения пластового давления в процессе разработки по толщине и по площади залежи с учетом сроков ввода отдельных участков месторождения и интенсивности отбора.

62. Размещение вертикальных и наклонных скважин на газоносной площади. Связь кустового размещения с образованием депрессионной воронки в процессе разработки. Равномерное и групповое размещение проектных скважин. Преимущества и недостатки таких размещений.

63. Особенности размещения горизонтальных скважин по толщине и относительно контуров питания. Влияние радиально-всережного размещения горизонтальных стволов на производительность скважин.

64. Оценка режима залежи по данным разработки месторождения.

65. Определение оптимального вскрытия газоносного пласта с подошвенной водой вертикальными и горизонтальными скважинами.

66. Источники пластовой энергии. Приток нефти к скважине. Формула Дюпюи.

67. Режимы разработки нефтяных месторождений.

68. Технология и техника воздействия на залежь путем заводнения.

69. Схемы систем ППД при заводнении.

70. Поддержание пластового давления путём закачки газа. Водогазовое воздействие на пласт.

71. Тепловые и комбинированные методы воздействия на залежь.

72. Несовершенство скважины по степени и характеру вскрытия. Приведённый радиус скважины.

73. Освоение скважин.

74. Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах работы.

75. Виды индикаторных диаграмм скважин. Коэффициент продуктивности скважины.

76. Гидродинамические исследования скважин на неустановившихся режимах работы.

77. Дебитометрические исследования и эхометрия скважин.

78. Кислотные обработки скважин.

79. Гидравлический разрыв пласта.

80. Тепловые методы воздействия на призабойную зону скважины.

81. Уравнение движения газожидкостной смеси в подъёмнике.

82. Расчёт кривых распределения давления в скважинах.

83. Фонтанная эксплуатация скважин.

84. Схема оборудования фонтанной скважины.

85. Расчёт режима работы фонтанной скважины.

86. Газлифтная эксплуатация скважин. Конструкции газлифтных подъёмников.

87. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию. Методы снижения пусковых давлений.

88. Расчёт режима работы газлифтной скважины.

89. Эксплуатация скважин установками штанговых глубинных насосов.

90. Схема оборудования скважины установкой ШГН со станком-качалкой.

91. Схема и принцип действия штангового глубинного насоса.

92. Коэффициент подачи ШГН. Влияние свободного газа и борьба с ним.

93. Добыча нефти установками погружных центробежных насосов (ЭЦН). Общая схема и назначение основных элементов установки ЭЦН.

94. Рабочая характеристика ЭЦН. Влияние на характеристику насоса плотности и вязкости жидкости.

95. Влияние свободного газа на характеристику ЭЦН. Факторы, определяющие степень влияния газа.

96. Методы борьбы с вредным влиянием свободного газа на работу ЭЦН.

97. Применение газосепараторов к УЭЦН.

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Исследование и расчет характеристик жидкостно-газовых эжекторов применительно к технологии водогазового воздействия на пласт

2. Расчет движения водогазовой смеси в нагнетательной скважине

3. Исследование и расчет характеристик эжекторов применительно к технологии эксплуатации нефтяных скважин

4. Разработка метода определения и расчет расходов воды, газа и газосодержания водогазовой смеси при ее закачке в нагнетательные скважины

5. Разработка технико-технологических решений для реализации геомеханического воздействия на пласт

6. Разработка предложений по предотвращению выпадения отложений асфальтенов, смол и гидратов в фонтанных скважинах Юрубчено-Тохомского нефтегазоконденсатного месторождения

7. Исследование и расчет характеристик многоступенчатых центробежных насосов при откачке водогазовой смеси

8. Подбор установки глубинного насоса с гидроприводом «Герон+» к нефтяной скважине

9. Влияние кавитационного воздействия на характеристики нефти и воды

10. Конечный элементный анализ нагруженности (деформативности, работоспособности) узла (деталей, элементов) станка-качалки.

11. Конечный элементный анализ нагруженности (деформативности, работоспособности) узла (деталей, элементов) электроцентробежного насоса.

12. Конечный элементный анализ нагруженности (деформативности, работоспособности) узла (деталей, элементов, корпуса) фонтанной арматуры.

13. Оптимизация конструкции (механизмов) превентора.

14. Оценка долговечности (деталей, металлоконструкций) станка-качалки с учетом реальных режимов нагружения в эксплуатации.

15. Расчет вероятности отказов газонефтепроводов с учетом фактических загонивов нагружения в эксплуатации.

16. Учет коррозионных дефектов нефтегазопроводов при прогнозировании их остаточного ресурса в условиях нагружения случайным спектром изменения внешних нагрузок.

17. Теоретическое обоснование повышения технических характеристик насосов в результате модернизации (изменения конструкции) деталей, узлов.

9.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Методика оценивания результатов государственного экзамена

По итогам двух этапов государственного экзамена выставляется суммарная оценка в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ).

На первом этапе (тестовая часть) студент может получить максимум 40 баллов. Оценка, полученная студентом на первом этапе, формируется на основании результата тестирования, выданного специализированным программным обеспечением, и выставляется в ведомость государственного экзамена и протокол заседания ГЭК.

На втором этапе студент может получить максимум 60 баллов. Оценка определяется по результатам проверки членами ГЭК письменного ответа студента на экзаменационный билет и (при необходимости) качеством ответов студента на дополнительные вопросы членов ГЭК. Оценка, полученная выпускником по итогам второго этапа государственного экзамена, также выставляется в ведомость государственного экзамена.

Суммарная оценка, полученная студентом по итогам государственного экзамена, проставляется в экзаменационной ведомости (председателем ГЭК), в протоколе заседания ГЭК (секретарем комиссии) и доводится до выпускника.

Если на одном из этапов государственного экзамена студент получает «0» баллов или не является на аттестационное испытание без уважительной причины, то результат сдачи государственного экзамена таким студентом является «неудовлетворительным».

Методика оценивания результатов защиты ВКР

Для эффективности и удобства работы членов ГЭК, рекомендуется обеспечить их вспомогательным документом «*Рабочим листом оценки сформированности компетенций при проведении ГИА*», форма которого приведена в Приложении 1.

В процессе защиты ВКР члены ГЭК выставляют баллы по каждому из представленных выше показателей. По окончании защиты каждый из членов ГЭК суммирует все проставленные баллы.

Итоговая оценка сформированности компетенций является оценкой, выставляемой по итогам защиты ВКР. Для определения итоговой оценки необходимо вычислить и округлить среднее арифметическое от оценок, выставленных всеми членами государственной комиссии. При возникновении спорных вопросов председатель ГЭК имеет право решающего голоса.

Суммарная оценка, полученная студентом по итогам защиты ВКР, проставляется в экзаменационной ведомости (председателем ГЭК) и в протоколе заседания ГЭК (секретарем комиссии).

РАБОЧИЙ ЛИСТ оценки сформированности компетенций при проведении ГИА		
Направление подготовки:		
Образовательная программа (профиль/специализация):		
ФИО члена ГЭК:		
Дата:		
Аттестационное испытание:	<i>Защита ВКР</i>	
ФИО выпускника:		
Показатели оценивания защиты ВКР	Максимальный балл	Фактический балл
- соответствие содержания ВКР утвержденной теме и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования	20	
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов	10	
- практическая ценность выполненной ВКР	10	
- стиль изложения ВКР	5	
- соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР	10	
- качество презентации и доклада при защите ВКР	10	
- качество ответов на вопросы при защите ВКР	10	
- оценка ВКР руководителем (отзыв)	10	
- оценка ВКР рецензентом (рецензия)	10	
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.	5	
Сумма баллов:	100	
Подпись члена ГЭК		