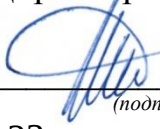


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.10.2025 15:05:41  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740064

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВИШ ЕГ

  
А.Л. Пимнев  
(подпись, расшифровка подписи)  
«23» июня 2022 г.

**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки/специальности  
21.03.01 Нефтегазовое дело  
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ  
Квалификация бакалавр

РАЗРАБОТАЛ  
Руководитель образовательной  
программы



---

(подпись)

А.Л. Пимнев  
(И.О. Фамилия)

## 1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки/специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело (направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от «09» февраля 2018г. № 96 и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ) включает следующие виды аттестационных испытаний:

- государственный экзамен (ГЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сфере в сфере оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа

Объем ГИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

ГЭ, включая подготовку к экзамену и сдачу экзамена – 3 з.е. (2 недели);

ВКР, включая подготовку к защите и защиту ВКР/ выполнение ВКР, подготовку к защите и защиту ВКР – 6 з.е. (4 недели).

### 1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

| Область профессиональной деятельности                                                                                   | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                           | Объекты профессиональной деятельности или области знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа<br>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | технологический                          | обеспечение выполнения работ по диагностированию, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования | техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; |
|                                                                                                                         |                                          | оперативное сопровождение технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                         |                                          | технологическое сопровождение потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                         |                                          | разработка технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |           |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           | ремонтных работ на объектах газовой отрасли                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  |           | выполнение комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  |           | подготовка заключения о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | проектный | выполнение работ по проектированию технологических процессов нефтегазового производства                                                                                                                                          | техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; |
|  |           | выполнение работ по составлению проектной, служебной документации                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;
- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

## 2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|

| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                                | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.                                                                                                                                                                            |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.                                                                                                                                                                                               |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Разработка и реализация проектов                                | 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-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                        |
| Командная работа и лидерство                                    | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Коммуникация                                                    | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                     | УК-5.1. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-5.3. Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.                                                                                                                                                                                                                               |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                | УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                 | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                   | УК-7.1. Понимает роль и значение физической культуры и спорта в жизни человека и общества.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки, использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  | УК-7.3. Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Наименование категории (группы) УК                         | Код и наименование УК                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                             |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.                                                                     |
| Безопасность жизнедеятельности                             | 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-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.                                             |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.                 |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.                                                    |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                | УК-9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач.                                 |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-9.3. Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач.                                              |
| Гражданская позиция                                        | УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                                                                                                                                                       | УК-10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества.       |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-10.2. Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону.                                    |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-10.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.                                           |

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                     |
| Применение фундаментальных знаний   | ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания. | ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.                                            |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.2. Определяет характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований. |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.3. Использует базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности.                                                                        |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.4. Решает инженерные задачи с применением методов линейной алгебры и математического анализа.                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.5. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.                                                                     |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.6. Решает инженерно-геометрические задачи графическими способами                                                                                                |
| Техническое проектирование          | ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем                                                                                                        | ОПК-2.1. Определяет подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов.                                                                 |
|                                     |                                                                                                                                                                                  | ОПК-2.2. Определяет потребность в промышленном                                                                                                                        |

| Наименование категории (группы) ОПК       | Код и наименование ОПК                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                         | 2                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                           |
|                                           | и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.                                                               | материале, необходимом для составления рабочих проектов.                                                                                                                                                    |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-2.3. Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные.                                 |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-2.4. Оценивает результаты расчетов, получаемых по различным методикам.                                                                                                                                  |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-2.5. Применение навыков оперативного выполнения требований рабочего проекта.                                                                                                                            |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-2.6. Применяет навыки выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных процессов (явлений) инженерной деятельности, а также защиту от их последствий.                                         |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-2.7. Применяет навыки работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ.                                                                                                                           |
| Когнитивное управление                    | ОПК 3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента.                                       | ОПК-3.1. Определяет потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах.                                                                                              |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-3.2. Составляет перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением.                                                                                                         |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-3.3. Использует возможности выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства и осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование. |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-3.4. Составляет документ для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.                                                                          |
| Использование инструментов и оборудования | ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные                                                            | ОПК-4.1. Выбирает методы и оценку метрологических характеристик средства измерения (испытания).                                                                                                             |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-4.2. Оценивает погрешности измерения, проведения проверки и калибровки средства измерения.                                                                                                              |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-4.3. Выбирает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.                                                                                  |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-4.4. Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.                                                                            |
| Исследование                              | ОПК 5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                  | ОПК-5.1. Выбирает основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства.                                                                                                   |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-5.2. Обладает навыками обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.                                                          |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-5.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий.                                                                                                                        |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-5.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации и проведения инженерных расчетов.                                                                |
| Принятие решений                          | ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии. | ОПК-6.1. Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.                                                         |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-6.2. Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности.                                                                                                                          |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-6.3. Выбирает планировочную и конструктивную схемы технического объекта, оценивает преимущества и недостатки выбранной схемы.                                                                           |
|                                           |                                                                                                                                                                   | ОПК-6.4. Выбирает материалы для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности.                                                                                                     |

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                          |
|                                     |                                                                                                                                                                                         | ОПК-6.5. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.                        |
| Применение прикладных знаний        | ОПК 7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами | ОПК-7.1. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности. |
|                                     |                                                                                                                                                                                         | ОПК-7.2. Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности.                                                        |
|                                     |                                                                                                                                                                                         | ОПК-7.3. Составляет отчеты, обзоры, справки, заявки и другую документацию, опираясь на реальную ситуацию.                                                                                  |

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 4

| Задача профессиональной деятельности                                                                                           | Объект или область знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование ПКС                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПКС                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                   |
| Технологическое сопровождение потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли     | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-1</b><br>способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | <b>ПКС-1.1</b> Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства                                |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               | <b>ПКС-1.2</b> Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов                  |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               | <b>ПКС-1.3</b> Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               | <b>ПКС-1.4</b> Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов                                |
| Обеспечение выполнения работ по диагностированию, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов;                                                                                                                                                                                                       | <b>ПКС-2</b><br>Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в                                | <b>ПКС-2.1</b> Учитывает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования                                                      |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               | <b>ПКС-2.2</b> Выполняет анализ принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования             |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               | <b>ПКС-2.3</b> Анализирует параметры работы технологического                                                                                        |

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                          | Объект или область знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование ПКС                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения ПКС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                               | техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация;                                                                                                                                                                                                                                                                              | соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                                                                                                                             | оборудования<br><b>ПКС-2.4</b> Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования<br><b>ПКС-2.5</b> Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда                                                                                                                                                 |
| Разработка технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-3</b><br>Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности           | <b>ПКС-3.1</b> Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций<br><b>ПКС-3.2</b> Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценка рисков<br><b>ПКС-3.3</b> Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования |
| Оперативное сопровождение технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата                                                  | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-4</b><br>Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                                              | <b>ПКС-4.1</b> Выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей<br><b>ПКС-4.2</b> Принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов<br><b>ПКС-4.3</b> Выбирает порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов<br><b>ПКС-4.4</b> Оперативное сопровождение технологических процессов в области нефтегазового дела     |
| Выполнение комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа                                               | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-5</b><br>Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | <b>ПКС-5.1</b> Выбирает виды промысловой документации, отчетности и предъявляемые к ним требования и алгоритмы формирования отчетности<br><b>ПКС-5.2</b> Анализирует и формирует заявки на промысловые исследования и работы, потребность в материалах<br><b>ПКС-5.3</b> Использует промысловые базы данных, геологические и технические отчеты                                                                                  |

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                             | Объект или область знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование ПКС                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ПКС                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                  | нормативная документация;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                |
| подготовка заключения о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-6</b><br>Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности     | <b>ПКС-6.1</b> Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-6.2</b> Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы                           |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-6.3</b> Планирует и разрабатывает производственные процессы с учетом новых технологий, материалов и оборудования                                                        |
| Выполнение работ по проектированию технологических процессов нефтегазового производства                                                                                                                                          | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-7</b><br>Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | <b>ПКС-7.1</b> – Осуществляет сбор, анализ и систематизацию исходных данных для проектирования                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-7.2</b> – Анализирует и обобщает современный опыт проектирования технологических процессов                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-7.3</b> Использует специализированное программное обеспечение при проектировании производственных и технологических процессов нефтегазовой отрасли                      |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-7.4</b> Оформляет текстовую и графическую части проекта при проектировании производственных и технологических процессов нефтегазовой отрасли                            |
| Выполнение работ по составлению проектной, служебной документации                                                                                                                                                                | Техника и технологии добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море; оборудование для промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов; техника и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа; технологические процессы нефтегазового производства; техническая, технологическая и нормативная документация; | <b>ПКС-8</b><br>Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                       | <b>ПКС-8.1</b> Осуществляет выбор нормативно-технической документации, стандартов, действующих инструкций                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-8.2</b> Разрабатывает типовые проектные документы с использованием специализированного программного обеспечения                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     | <b>ПКС-8.3</b> Представляет и защищает результаты работ по элементам проекта                                                                                                   |

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: ПКС-2, ПКС-4, ПКС-7, ПКС-8.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5, ПКС-6, ПКС-7, ПКС-8.

### **3. Государственный экзамен**

#### **3.1. Структура государственного экзамена.**

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам (модулям) обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

1. Разработка месторождений природного газа
2. Скважинная добыча и подземное хранение газа
3. Сбор и подготовка газа

#### **3.2. Содержание государственного экзамена.**

##### **1. Разработка месторождений природного газа**

Режимы работы месторождений природных газов; Приток газа к забоям скважины; Технологические режимы эксплуатации скважин; Определение показателей разработки газовой залежи; Определение показателей разработки при водонапорном режиме; Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений, этапы проектирования разработки; Понятие рациональной системы разработки месторождения; Особенности разработки газоконденсатных месторождений; Анализ разработки месторождений природных газов; Оптимизация и регулирование разработки месторождений газа; Разработка газогидратной залежи.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Алиев З.С., Мараков Д.А. Разработка месторождений природных газов. –М.: МАКС Пресс, 2011–340 с.
2. Алиев З.С., В.В. Бондаренко Руководство по проектированию разработки газовых и газонефтяных месторождений. - Печора.: "Печорское время", 2002 – 895 с.
3. Юсупов К.С., Мишарин В.А. Практическое руководство по гидродинамическим методам исследования скважин и пластов, СибНИИНП, Тюмень, 1992.
4. Шагиев Р.Г. Исследования скважин по КВД.-М.: Наука, 1998.

##### **2. Скважинная добыча и подземное хранение газа**

Состав природных газов и газоконденсатов; Агрегатные состояния парафинов; Молекулярная масса газовой смеси. Уравнение состояния. Критические и приведенные параметры газа; Коэффициент расширения и объемный коэффициент газа и их использование при подсчете запасов газа; Плотность и относительная плотность, вязкость и сжимаемость природного газа. Парциальное давление и объем компонента в смеси идеальных газов. Дросселирование и коэффициент Джоуля-Томсона; Влагосодержание и гидратообразование природных газов; Обзор состояния разработки и проблем эксплуатации скважин сеноманского газоносного комплекса Западной Сибири; Технологии эксплуатации низкодебитных газовых скважин.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Коротаев Ю.П. Добыча, транспорт и подземное хранение газа / Ю.П. Коротаев, А.И. Ширковский - Учебник для вузов. – М.: Недра, 1984, 486 с.
2. Саранча, А. В. Скважинная добыча газа на месторождениях завершающего этапа разработки / А. В. Саранча, Е. Е. Левитина, Е. И. Мамчистова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 162 с. – ISBN 978-5-466-02595-8.
3. Фоминых О.В., Самойлов А.С., Грачева С.К., Забоева М.И., Назарова Н.В. Методы и технологии повышения продуктивности газовых скважин - Тюмень, 2022.
4. Хайдина М.П., Ермолаев А.И., Коротенко В.А., Колев Ж.М., Филиппов А.И., и др. -Учебное пособие -Основы проектирования и эксплуатации подземных хранилищ газа России и ближнего зарубежья - Тюмень: ТИУ, 2019. – 263 с.

### **3. Сбор и подготовка газа**

Системы сбора газа и газоконденсата на промыслах. Промысловые трубопроводы. Гидромеханические процессы. Тепловые процессы. Массообменные процессы. Технологические схемы подготовки скважинной продукции.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

Леонтьев С.А., Фоминых О.В., Мозырев А.Г.

Технологический расчет насадочного абсорбера установки подготовки природного газа [Текст]: учебное пособие / Леонтьев С.А., Фоминых О.В., Мозырев А.Г.// - Тюмень: ТИУ, 2024. – 90 с.

Бекиров Т.М. Технология обработки газа и конденсат / Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. – Москва: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2010. - 596 с

Ланчаков Г.А., Кульков А.Н., Зиберт Г.К. Технологические процессы подготовки природного газа и методы расчета оборудования. - Москва: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 279 с.

Гриценко А.И. Сбор и промысловая подготовка газ на северных месторождениях России / А.И. Гриценко. В.А Истомин, А.Н. Кульков, Р.С. Сулейманов// - Москва: ОАО Издательство «Недра», 1999. – 473 с.

### **3.3. Вопросы государственного экзамена.**

Теоретические вопросы:

#### **1. «Разработка месторождений природного газа»**

1. Газовые, газоконденсатные, нефтегазоконденсатные и газогидратные залежи.
2. Особенности поведения углеводородных систем при разработке залежей.
3. Классификация углеводородных жидкостей и газов по компонентному составу.
4. Режимы разработки газовых и газоконденсатных залежей.
5. Характерные особенности проявления и установление режима разработки газовой залежи.
6. Объект разработки. Основной, второстепенный, разукрупнения, доразведки.
7. Стадии разработки газовых и газоконденсатных месторождений
8. Газо - и конденсатоотдача при разработке месторождений.
9. Факторы, ограничивающие производительность скважин.
10. Системы размещения скважин на газовых и газоконденсатных месторождениях.
11. Выделение объектов разработки на многопластовых месторождениях.
12. Способы разработки газоконденсатных залежей.
13. Основные положения технологической схемы разработки месторождения, виды проектных документов
14. Методы регулирования разработки месторождений.

15. Обоснование конструкции скважин.
16. Современные методы исследования скважин и получения информации о пласте и флюиде.
17. Основные режимы разработки газовых залежей. Понятие о величине средневзвешенного давления в пласте.
18. Технологические режимы работы газовых скважин. Определение параметров "средней" скважины.
19. Коэффициент газоотдачи пласта. Факторы, влияющие на его величину.
20. Методы повышения конденсатоотдачи пласта.
21. Распределение давления и температуры по стволу газовой и газоконденсатной скважины и методы их определения.
22. Характер распределения давления в пласте вокруг одиночной скважины, работающей на установившемся режиме.
23. Причины снижения проницаемости породы в призабойной зоне при первичном и вторичном вскрытии продуктивного пласта и эксплуатации добывающих и газонагнетательных скважин.
24. Методы воздействия на призабойную зону с целью повышения продуктивности скважин, их сущность и принципы классификации.
24. Методы воздействия на пласт с целью повышения коэффициента газоотдачи, принципы их классификации.
25. Параметры пласта и скважины, определяемые по результатам гидродинамических исследований скважин.
26. Эксплуатация газовых скважин. Пескопроявление в скважинах.
27. Технологические показатели разработки: стадии разработки, коэффициент продуктивности скважины, единица измерения; репрессия, депрессия.
28. Технологические показатели разработки: темп отбора газа, отбор от НИЗ, текущий КИГ. Кратность выработки запасов. Коэффициент использования фонда скважин. Коэффициент эксплуатации скважин.
29. Технологические показатели разработки: АВПД. АНПД.
30. Категории запасов А, В1, В2, С1, С2. Месторождения, находящиеся в разведке и введенные в промышленную эксплуатацию.
31. Распределение давления в пласте при установившемся течении жидкости к скважине в плоскорадиальном случае. (Воронка депрессии). Понятие изобары.
32. Формула для расчета дебита газовой скважины для плоско-радиального притока идеального газа к совершенной скважине.
33. Виды несовершенства скважин. Схемы притоков однородной жидкости к несовершенным скважинам. Приведенный радиус скважины. Коэффициент несовершенства.
34. Формула Дюпюи. Допущения при ее выводе. Коэффициент продуктивности (приемистости) скважины. Понятие фильтрационного сопротивления.
35. Индикаторные диаграммы для жидкости и газа, их построение и применение.
36. Виды исследований газовых скважин.
37. Цели исследования скважин.
38. Гидропроводность, продуктивность, сжимаемость и пьезопроводность.
39. Абсолютная газопроницаемость горных пород. Измерение абсолютной газопроницаемости. Эффект Клинкенберга.
40. Относительная и фазовая проницаемости. Зависимость относительной фазовой проницаемости от насыщенности.

## **2. «Скважинная добыча и подземное хранение газа»**

1. Состав природных газов, газоконденсатов. Обозначение углеводородных и неуглеводородных компонентов входящих в состав природных газов. Пористость горных пород. Виды пористости. Методы измерения открытой пористости.
2. Насыщенность горных пород, методы ее измерения.

3. Плотности флюидов (газа, конденсата, воды) в стандартных и пластовых условиях. Относительная плотность природного газа. Плотность минерализованной воды, песчаника.
4. Вязкость флюидов (газа, конденсата, воды) в стандартных и пластовых условиях. Определение вязкости газа графическим и расчетным способом.
5. Стабильный и нестабильный конденсат, коэффициент усадки.
6. Образование гидратов природных газов. Гидратообразующие вещества. Состав и свойства гидратов. Дросселирование газа.
7. Влагосодержание природных газов. Абсолютная и относительная влажность.
8. Мероприятия по предупреждению, ликвидации гидратов в стволе газовой скважины, в фонтанной арматуре и обвязке, газосборочном шлейфе.
9. Ингибиторы для предупреждения гидратообразования. Методы предупреждения коррозии в скважинах и трубопроводах.
10. Устьевое оборудование газовых скважин (схема, состав). Устройство фонтанной арматуры.
11. Основные виды осложнений состояния скважин, вызванные ММП.
12. Задачи подземного хранения газа и виды подземных хранилищ. Активный и буферный объем газа.
13. Промывка песчаных пробок в газовых скважинах.
14. Методы удаления жидкости с забоя газовой скважины.
15. Технологические режимы эксплуатации газовых скважин.
16. Геологические факторы, влияющие на величину дебита газовой скважины.
17. Особенности подземной конструкции газовых скважин, виды обсадных колонн и назначение.
18. Категории скважин и их назначение.
19. Виды заканчивания газовых скважин
20. Типовая схема обвязки устья газовой скважины при использовании концентрических лифтовых колонн.
21. Минимальный и максимально допустимый дебит эксплуатации газовой скважины
22. Основные режимы течения потока в трубах
23. Критические параметры газа:  $T_{кр}$ ,  $P_{кр}$ , определение коэффициента сверхсжимаемости газа. Уравнение состояния Менделеева-Клайперона.
24. Парафиновые отложения. Факторы, влияющие на их образование.
25. Методы борьбы с парафиновыми отложениями

### **3. Сбор и подготовка газа**

1. Состав природных газов, газоконденсатов. Классификация углеводородных жидкостей и газов по компонентному составу. Стабильный и нестабильный конденсат.
2. Предназначение системы сбора и подготовки газа на месторождении
2. Централизованные и децентрализованная системы сбора.
3. Общие признаки массообменных процессов
4. Графическое представление о массопереносе.
5. Уравнения массоотдачи для двух фаз.
6. Уравнение массопередачи для двух фаз.
7. Понятия насыщенный и перегретый пар. Уравнения Антуана.
8. Уравнения Дальтона и Рауля. Уравнение фазового равновесия.
9. Абсорбция, сущность процесса. Абсорбенты. Основные требования к ним.
10. Уравнение фазового равновесия в приведенных концентрациях. Фактор абсорбции и удельный расход абсорбента.
11. Схема абсорбера для расчета материального баланса. Материальный баланс абсорбера. Удельный расход абсорбента.
12. Графическое определение числа теоретических тарелок абсорбера.
13. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа с тарельчатым абсорбером.

14. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа с многофункциональным абсорбером.
15. Принципиальная схема тарельчатого абсорбера.
16. Принципиальная схема многофункционального абсорбера.
17. Адсорбционная осушка. Адсорбенты.
18. Принципиальная технологическая схема адсорбционной осушки.
19. Низкотемпературная сепарация, понятия и факторы.
20. Принципиальная технологическая схема двухступенчатой НТС с эжектором.
21. Принципиальная технологическая схема трехступенчатой НТС с турбодетандером.
22. Принципиальная технологическая схема емкостной стабилизации конденсата.
23. Принципиальная технологическая схема колонной стабилизации конденсата.

### 3.4. Порядок проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной форме.

В начале экзамена каждый студент получает один экзаменационный билет. Замена экзаменационных билетов не допускается. Билеты формируются по три вопроса в билете, практической части не предусмотрено.

Длительность подготовки студентом ответов на вопросы экзаменационного билета не должна превышать одного астрономического часа. Использование электронных источников информации, средств связи и сети Интернет во время проведения государственного экзамена не допускается.

Ответ студента на все вопросы билета государственного экзамена производится устно в форме выступления перед экзаменационной комиссией в течение 10-15 минут. По решению экзаменационной комиссии, в случае наличия в её составе узких специалистов и/или ведущих лекторов по дисциплинам, относящимся к вопросам экзаменационного билета, ответ студента на каждый вопрос экзаменационного билета может заслушиваться отдельными представителями или группами представителей экзаменационной комиссии.

По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к дисциплинам, входящим в программу государственного экзамена.

Во время ответа на вопросы экзаменационного билета, а также ответа на дополнительные вопросы студент имеет право пользоваться только теми источниками информации, которые он создал во время подготовки к государственному экзамену. Итоговая оценка студента определяется коллегиально членами экзаменационной комиссии на основании голосования простым большинством членов комиссий, участвующих на заседании, при обязательном присутствии Председателя комиссии. При равном числе голосов голос Председателя является решающим.

Результаты проведения государственного экзамена оглашаются только после окончания государственного экзамена в день его проведения. После оглашения результатов секретарем составляется на каждого студента протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена, в котором расписываются Председатель и члены ГЭК.

Результаты проведения государственного экзамена определяются бальной системой (91-100 б «отлично», 76-90 б «хорошо», 61-75 б «удовлетворительно», 0-60 б «неудовлетворительно») и оглашаются после оформления протоколов заседаний ГЭК на следующий рабочий день после дня проведения экзамена.

## 4. Выпускная квалификационная работа

### 4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

## 4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

*Титульный лист*

*Задание к ВКР*

*Аннотация (русский+англ.)*

*Содержание*

*Определения, обозначения и сокращения*

*Введение*

*Основная часть*

*Заключение (выводы, рекомендации)*

*Список использованных источников*

*Приложения*

### **Титульный лист**

Титульный лист служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование и подчиненность образовательной организации, в которой выполнена работа;
- б) грифы согласования;
- в) наименование темы ВКР;
- г) шифр ВКР;
- д) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика, консультантов (при наличии), ответственного за нормоконтроль;
- е) место и дата выполнения ВКР (город, год).

### **Задание на выпускную квалификационную работу**

Бланк задания заполняется рукописным или печатным способом. Задание размещается после титульного листа и переплетается вместе с текстом ПЗ ВКР.

### **Аннотация**

Аннотация - краткое точное изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора аннотация. Аннотация оформляется в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76).

Аннотация должна содержать:

- а) сведения об объеме ПЗ ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов иллюстративного материала;
- б) перечень ключевых слов, включающий от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами через запятые;
- в) текст аннотация должен отражать:
  - 1) предмет, тему, цель и задачи работы;
  - 2) методики или методологию проведения работы;
  - 3) полученные результаты;
  - 4) область применения результатов;
  - 5) выводы;
  - 6) дополнительную информацию.

Объем аннотации не должен превышать одной страницы.

Текст аннотации должен отличаться лаконичностью, четкостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем аннотации.

Текст аннотации выполняется на русском и иностранном языках на отдельных страницах, помещается перед структурным элементом ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ» и переплетается вместе с текстом ПЗ ВКР.

### **Содержание**

Структурный элемент ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после титульного листа и задания на

ВКР, начиная со следующей страницы. «СОДЕРЖАНИЕ» включает: введение, наименование разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников, наименование приложений с указанием номеров страниц.

### **Определения, обозначения и сокращения**

Структурный элемент ПЗ ВКР «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, и перечень обозначений и сокращений, используемых в тексте ПЗ ВКР.

Перечень определений, как правило, начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями...».

Малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в тексте менее трех раз, то их расшифровку, как правило, приводят непосредственно в тексте ПЗ ВКР при первом упоминании.

### **Введение**

Структурный элемент ПЗ ВКР «ВВЕДЕНИЕ» отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования. «ВВЕДЕНИЕ» в ПЗ ВКР специалиста должно содержать оценку современного состояния обозначенной проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы деятельности.

Актуальность исследования определяется его теоретической (практической) значимостью и недостаточной проработкой проблемы, рассматриваемой в рамках ВКР. «ВВЕДЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

### **Основная часть**

Основной текст расчетно-пояснительной записки, как правило, включает несколько разделов, посвященных определенной области знаний, например: технологии, расчетам, охране окружающей среды, охране труда и технике безопасности, технико-экономическому обоснованию и т. д.

В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В общей части описываются: география района, пути сообщения, климат, грунты, население, источники энергии, топлива, питьевой воды, возможности подвоза оборудования и т.д.

Расчетная часть выполняется в соответствии с заданием. Здесь проводятся технико-экономическое обоснование и все необходимые гидравлические, тепловые и прочие расчеты.

В технологической части разрабатываются вопросы оборудования и технологии процессов, приводятся расчеты вспомогательных систем и конструкций со ссылкой на соответствующие ГОСТы, СНиПы, типовые проекты и т.д.

В научно-исследовательской части приводятся результаты проведенных исследований, формулируются полученные выводы и даются рекомендации.

### **Заключение**

В структурном элементе ПЗ ВКР «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы, отражают оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

### **Список использованных источников**

Структурный элемент ПЗ ВКР «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в тексте ПЗ ВКР. Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.5-2008) в порядке появления ссылок на источники в тексте.

«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен включать изученную и использованную

в ВКР литературу, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы. Библиографический список свидетельствует о степени изученности проблемы, сформированности у выпускника навыков самостоятельной работы с литературой и имеет упорядоченную структуру.

#### Приложения

Структурный элемент ПЗ ВКР «ПРИЛОЖЕНИЯ», как правило, содержит материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. «ПРИЛОЖЕНИЯ» включают в структуру ПЗ ВКР при необходимости.

### 4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Тематика ВКР должна быть актуальной и соответствовать современному уровню и перспективам развития науки и техники, содержать расчетные данные по основным показателям разработки месторождений, проекты строительства скважины, проекты разработки оборудования или узлов агрегатов ответственных объектов нефтепромыслового и бурового оборудования, имеющие широкое распространение, а по своему содержанию отвечать задачам подготовки высококвалифицированных специалистов. Тематика должна создать возможность реального проектирования с решением актуальных практических задач с тем, чтобы материалы проекта могли быть внедрены в производство. Она должна отвечать специализации и предусматривать решение технических или технологических применительно к деятельности соответствующих предприятий, организаций и их подразделений. Темы ВКР могут иметь научно-исследовательский характер и являться логическим продолжением и развитием научных исследований.

- Анализ разработки объекта ..... месторождения.
- Совершенствование разработки объекта ..... месторождения.
- Оценка выработки запасов объекта ..... месторождения.
- Анализ эффективности применения технологий регулирования разработки объекта ..... месторождения.
- Оценка эффективности разукрупнения эксплуатационных объектов на ..... месторождении
- Оценка остаточных запасов по объекту ..... месторождения и мероприятия по их вовлечению в разработку.
- Обоснование технологических показателей при реализации различных систем заводнения на объекте ..... месторождения
- Обоснование мероприятий по доработке объекта ..... на заключительной стадии.
- Анализ гидродинамических моделей для прогноза разработки объекта .... месторождения.
- Анализ внедрения технологии ..... в условиях объекта ..... месторождения.
- Оценка эффективности мероприятий по совершенствованию разработки объекта .... месторождения.
- Анализ технологической эффективности от внедрения .... на объекте.....месторождения.
- Оценка технологической эффективности от внедрения методов воздействия на ПЗП объекта ..... месторождения.
- Оптимизация технологических режимов скважин по объекту .... месторождения.
- Предупреждение осложнений в работе скважин по ..... месторождению.
- Анализ эффективности возврата на вышележащие горизонты .... месторождения.
- Разработка мероприятий по борьбе с парафиноотложениями в скважинах ..... месторождения.
- Совершенствование системы сбора и подготовки нефти, воды и газа на ..... месторождении.
- Обоснование реконструкции системы сбора на .... месторождении.
- Анализ эффективности внедрения новых технологических средств в системе сбора и подготовки газа (газоконденсата) ..... месторождения.
- Анализ эффективности методов контроля и предупреждения коррозии систем сбора в условиях ..... месторождения.
- Разработка мероприятий по совершенствованию технологии подготовки газа на .... месторождении.

### 4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР.

Завершенная ВКР представляется не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты, после проведенной проверки на объем заимствования (плагиат) и нормоконтроля.

#### 4.5. Порядок защиты ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы проходит в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Защита выпускных квалификационных работ проходит на русском языке, возможно и на английском языке, публично на открытом заседании ГЭК. Защита должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим государственную итоговую аттестацию. Изменение утвержденного порядка очередности защиты выпускников возможно только по решению председателя ГЭК.

Председатель комиссии оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту выпускников, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя.

Для доклада выпускнику предоставляется 10 минут. Пересказ текста выпускной квалификационной работы не допускается. Из доклада выпускника должно быть ясно, в чем состоит личное участие обучающегося в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться компьютерной презентацией и демонстрацией иллюстративных материалов. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки.

После доклада выпускника ему задаются вопросы по теме работы.

После ответа на вопросы слово предоставляется руководителю выпускной квалификационной работы (если он присутствует). Если руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв секретарем ГЭК.

Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответом выпускника, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

Общее время защиты - 10-15 минут.

Секретарь ГЭК во время заседания ведет протокол.

По завершении работы секретарь ГЭК проставляет оценки в книге протоколов и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о присвоении выпускнику соответствующей квалификации (степени) и выдаче диплома (с отличием или без отличия). Председатель и секретарь ГЭК ставят свои подписи в книге протоколов, а в зачетных книжках председатель и члены ГЭК.

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются выпускники, защитившие выпускные квалификационные работы. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации (степени) выпускникам, а также о выдаче дипломов с отличием.

### 5. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА

#### 5.1. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретных дисциплин, заложенных в экзаменационных билетах, исчерпывающе, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области;

**ХОРОШО** (баллы 76-90): Обучающийся твердо знает материал, показывает умение пользоваться основными понятиями при изложении ответа в процессе анализа основных проблем, отраженных в экзаменационном билете; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения, возникают незначительные затруднения в логическом изложении изученного материала;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): Обучающийся имеет фрагментарные знания основного материала, знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, демонстрирует неспособность выполнять поставленные перед ним задачи.

## **5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.**

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы.;

**ХОРОШО** (баллы 76-90): Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## **6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственного экзамена.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего

апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.