МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения распределения газа, нефти, нефтепродуктов

МДК 02.02 Обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

программы подготовки специалистов среднего звена

Форма обучения: *очная*

Находка 2026

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения распределения газа, нефти, нефтепродуктов МДК 02.02 Обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности / профессии 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ/ техник, утвержденного приказом Минобрнауки России от «26» июля 2022 г., № 610, примерной образовательной программой.

Разработчик: В.В Плахотина, преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии
Протокол № 10 от «29» июня 2026 г.
Председатель ЦМК _____ *В.В Плахотина*
подпись

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (основной профессиональной образовательной программы) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, базовая подготовка.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использованав дополнительном профессиональном образовании (курсы повышения квалификации и переподготовки), а также для всех форм получения образования: очной, заочной, для всех типов и видов образовательных учреждений, реализующих ППСЗ СПО 21.02.03Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должныпродемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице:

Код ОК ПК[1]	Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
ОК.1 ОК.2 ОК.3 ОК.7	З1	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	З2	алгоритмы выполнения работ в профессиональной области
	З3	методы работы в профессиональной области
	З4	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	З5	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	З6	приемы структурирования информации
	З7	Формат оформления результатов поиска информации
	З8	современное состояние и тенденции в развитии профессиональной
	З9	психологические основы
ПК 1.4. ПК 2.1 ПК 3.2	У1	распознавать задачу, проблему в профессиональном и/или социальном
	У2	определять этапы решения
	У3	Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи,
	У4	владеть актуальными методами работы в профессиональной сфере
	У5	определять необходимые источники информации; оформлять результаты поиска
	У6	планировать процесс поиска
	У7	Оценивать и выделять практически значимую информацию
	У8	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
	У9	организовывать работу коллектива и команды
	У10	паро-, энерго- и водоснабжение производства, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	453
в том числе:	
– теоретическое обучение	170
– практические занятия *(если предусмотрено)*	226
– лабораторные занятия *(если предусмотрено)*	-
– курсовая работа (проект) *(если предусмотрено)*	-
– самостоятельная работа	57
– консультации	
– промежуточная аттестация – *дифференцированный зачет/ Экзамен*	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения
Тема 1.1 Линейно-эксплуатационная служба магистральных трубопроводов	**Содержание**		
	1. Организационная структура ЛЭС, права и функциональные обязанности работников	**10**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Порядок оповещения при возникновении аварии на линейной части трубопроводов.		
	3. Методы выявления утечек и несанкционированных врезок		
	4. Оформление трассы магистрального трубопровода		
	5. Работы по техническому обслуживанию в охранной зоне магистрального трубопровода.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 1 «Анализ нормативно-технической документации службы ЛЭС»	10	
	Практическое занятие 2 «Определение межремонтного и межосмотрового периодов»		
Тема 1.2 Техническое обслуживание линейной части магистрального трубопровода и ее элементов	**Содержание**		
	1. Очистка внутренней полости 2. Запуск и прием средств очистки и диагностики 3. Техническое облуживание узла КППСОД 4. Обслуживание средств очистки после применения 5. Обслуживание станций ЭХЗ	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 3 «Определение защитного потенциала ЭХЗ»	30	
	Практическое занятие 4 «Определение периодичности очистки и параметров очистных устройств»		
Тема 1.3 Техническое обслуживание линейной запорной Арматуры	**Содержание**		
	1. Требования к запорной арматуре, ее условные обозначение 2. Правила технической эксплуатации кранов и задвижек 3. Проверка герметичности линейной арматуры 4. Обслуживание приводов линейной арматуры 5. Внешний осмотр видимой части	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2

	линейной арматуры		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 5 «Подбор расходных материалов для технического обслуживания арматуры»	30	
	Практическое занятие 6 «Составление принципиальной схемы с условными обозначениями арматуры»		
Тема 1.4 Техническое обслуживание оборудования и устройств компрессорных станций	**Содержание**		
	1. Обслуживание оборудования узла очистки	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание оборудования узла охлаждения		
	3. Алгоритм при плановых обходах		
	4. Обслуживание нагнетателя		
	5. Обслуживание приводов нагнетателя		
	6. Обслуживание вспомогательных система газоперекачивающего агрегата		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 7 «Определение работоспособного состояния пылеуловителя»	30	
	Практическое занятие 8 «Определение параметров работы аппаратов воздушного охлаждения»		
Тема 1.5 Техническое обслуживание оборудования и устройств нефтеперекачивающих станций	**Содержание**		
	1. Обслуживание фильтров грязеуловителей	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание узла учета количества и качества нефти		
	3. Обслуживание системы сглаживания волн давления		
	4. Обслуживание насосных агрегатов		
	5. Обслуживание вспомогательных система насосных агрегатов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 9 «Подбор уплотнительного материала для насосного агрегата»	30	
	Практическое занятие 10 «Оценка эффективности работы фильтра грязеуловителя»		
	Содержание		

Тема 1.6 Техническое обслуживание резервуаров для хранения углеводородов	1. Обслуживание дыхательных и предохранительных клапанов	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание приемо-раздаточных устройств		
	3. Обслуживание системы пожаротушения и орошения резервуара		
	4. Обслуживание системы размыва донных отложений		
	5. Обслуживание системы подогрева резервуара для хранения вязких углеводородов		
		30	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 11 «Определение давления дыхательного клапана»		
	Практическое занятие 12 «Настройка параметров устройства размыва донных отложений»		

Тема 1.7 Техническое обслуживание оборудования и устройств нефтебаз	**Содержание**		
	1. Обслуживание устройств налива железнодорожных и автомобильных цистерн	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание устройств нижнего слива железнодорожных цистерн		
	3. Обслуживание топливораздаточных колонок автомобильных заправочных станций		
	4. Обслуживание стендеров		
	5. Обслуживание вспомогательных систем слива и налива		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 13 «Определение численности персонала нефтебазы для ведения технического обслуживания»	20	
Тема 1.8 Техническое обслуживание оборудования и устройств газораспределительных станций и газораспределительных пунктов	**Содержание**		
	1. Обслуживание регуляторов давления	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание узла одоризации		
	3. Обслуживание узла подогрева газа		
	4. Обслуживание вспомогательных систем газораспределительной станции		
	5. Обслуживание газораспределительных пунктов шкафного типа		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**30**	
	Практическое занятие 14 «Разработка мероприятий по безопасному проведению работ по заправке блока одоризации»		
Тема 1.9 Техническое обслуживание оборудования подготовки нефти и газа к дальнему транспорту	**Содержание**		
	1. Обслуживание нефтегазовых сепараторов	**20**	ОК1;ОК2;ОК3;ОК.7; ПК1.4; ПК 2.; ПК3.2
	2. Обслуживание теплообменных аппаратов		
	3. Обслуживание стабилизационных колонн		
	4. Безопасное ведение работ при обслуживании сосудов работающих под давлением		

Промежуточная аттестация	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**		
	Практическое занятие 15 «Определение трудоемкости работ при обслуживании установки подготовки нефти»	20	
	дифференцированный зачет/экзамен		
	Всего:	453	

Учебная практика 36 часов. Виды работ:

Пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности. Изучить правила внутреннего распорядка. Представить характеристику объекта учебной практики.

Приложить инструкцию по технике безопасности на рабочих местах-6 часов. Спроектировать и рассчитать простейший узел строительной конструкции-6 часов.

Оформить техническую документацию по строительству трубопроводов и хранилищ, сооружению перекачивающих и компрессорных станций.

Составить проект документации по эксплуатации и ремонту газонефтепроводов - 6часов.

Описать проводимые геодезические работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ;

Описать применяемые методы механизации процесса строительства и реконструкции объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов-12 часов.

Описать используемые автоматизированные системы управления технологическими процессами сооружений газонефтепроводов и газонефтехранилищ-6 часов.

Выполнить расчеты: количества реагентов для ликвидации гидратов в магистральных газонефтепроводах, количества конденсата, установок ЭХЗ-6 часов.

Изучить методы определения утечки в трубопроводе,

Обследовать техническое состояние футляров переходов;

Принять участие в устранении выявленных дефектов;

Принять участие в проведении анализа состояния грунтовой засыпки;

Принять участие в определении просадки грунта;

Принять участие в проведении электрохимических измерений-12 часов.

Подобрать трубопроводную арматуру-6 часов.

Произвести отбор про бнефтепродуктов-6часов.

Методы диагностических исследований трубы и способы ремонта;

Методы ликвидации неисправностей линейной арматуры и способы ее ремонта - 6часов;

Составить схему автоматизации производственных процессов на нефтепроводных предприятиях - 6часов.

Производственная практика

Виды работ

1. Патрулирование трассы трубопровода.
2. Проведение осмотра и восстановление обозначения трассы трубопровода на местности.
3. Контроль фактической глубины заложения трубопроводов.
4. Проведение технического осмотра, заявление и предотвращение производства посторонних работ и нахождения посторонней техники и сооружений в охранной зоне, контроль правильности и мер безопасности при производстве различных работ вблизи трубопровода, наблюдение за изменением условий
5. Проведение осмотра на герметичность незаглубленных участков трубопровода, мест выхода из земли, трубопроводных узлов, сварных и фланцевых соединений на камерах пуска, пропуска и приема скребка, запорной арматуры, воздушных переходов.
6. Проведение внешнего осмотра запорной арматуры. Подтяжка сальника запорной арматуры. Устранение незначительных размывов, оголений трубопровода.
7. Проведение внешнего осмотра установки блока гашения ударной волны для проверки возможных утечек жидкости, воздуха и уровня жидкости в разделительном баке, устранение обнаруженных дефектов, контроль герметичности дросселирующего клапана.
8. Устранение течи на технологических узлах, емкостях, задвижках. Замена неисправных клапанов, камеры гидроаккумулятора, промывка огневых предохранителей, очистка отстойника разделительной емкости от механических примесей. Обследование состояния емкостей сброса и гашения ударной волны, обследование и очистка аккумуляторов, разделительной емкости, замена огневых предохранителей. Проверка герметичности узлов трубопроводов, герметичности задвижек, очистка фильтров от грязи и парафина, ремонт или

замена фильтрующих элементов, чистка дренажей.

9. Определение удельного электрического сопротивления грунтов измерителями сопротивления или полевым электроразведочным потенциометром. Составление протокола автоматической регистрации потенциалов. Отбор и обработка проб испытываемого грунта.

10. Установка медно-сульфатного электрода сравнения.

11. Отбор проб из резервуара стационарным или переносным пробоотборником.

12. Измерение температуры и плотности нефтепродукта. Отбор пробы нефти или нефтепродукта из трубопровода стационарным пробоотборником.

13. Отбор проб нефти и нефтепродуктов из трубопроводов для анализа поточными автоматическими приборами (анализаторами качества). Отбор проб нефтепродуктов из бочек, бидонов, канистр и другой транспортной тары.

14. Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за нагрузкой электродвигателей, рабочим давлением на насосах и в трубопроводе, вибрацией насосных агрегатов, загазованностью, температурой подшипников насосов и электродвигателей. Снятие показаний приборов. Учет движения перекачиваемой жидкости. Подготовка к пуску, пуск и остановка насосов. Включение и переключение электродвигателей.

15. Выявление неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования, систем автоматики дистанционного пульта управления и вывод в ремонт. Пуск и регулирование режимов работы компрессоров, турбокомпрессоров и двигателей.

16. Поддержание требуемых параметров работы компрессоров и переключение отдельных агрегатов. Выявление и предупреждение неисправностей в работе компрессорной станции. Переключение задвижек.

17 Подготовка емкостей, эстакад, стояков, причалов и трубопроводов к приему, отпуску и хранению нефти, нефтепродуктов, реагентов, сжиженных газов и других продуктов. Определение удельного веса нефти, нефтепродуктов и других жидких продуктов в резервуарах, цистернах и других емкостях. Определение температуры, содержания механических примесей и воды. Определение объема жидких продуктов в резервуарах по калибровочным таблицам.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- Рабочее место преподавателя;
- комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом через прокси- сервер в Интернет.
- Аудиторная доска для письма;
- компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся. Технические средства обучения:
- мультимедиапроектор;
- персональные компьютеры слицензионным программным обеспечением;
- лазерный принтер;
- сканер;
- устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки;
- справочнаяправоваясистемаГАРАНТПлатформаF1;
- операционная система Windows XP;
- инструментальные средства разработки программных средств учебного назначения, в том числе реализующие возможности Интернет и мультимедиа технологий;
- офисные программыMicrosoft:Word,Excel,PowerPoint;
- программы AdobePhotoshop, WindowsMovieMaker;
- электронные средства образовательного назначения, реализованные на CD-, по курсу «Информатика»;
- программные средства создания сайтов (конструкторы сайтов);
- программные средства автоматизации создания учебно-

методических пособий, тестовые оболочки, пособий для самостоятельной работы, сборников упражнений

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Коршак А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2026. – 157 с.
2. Беляева В.Я. Нефтегазовое строительство: учебное пособие для студентов вузов / В.Я.Беляева, И.И.Мазура, В.Д.Шапиро – М.: Издательство ОМЕГА-Л, 2026. – 774 с.
3. Вержбицкий В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вержбицкий В.В., Прачев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.—Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2025.— 154 с. http://www.iprbookshop.ru/
4. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.—Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2025.— 206 с. http://www.iprbookshop.ru/
5. Данилов А.А. Автоматизированные газораспределительные станции [Электронный ресурс]: справочник/ Данилов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2026.— 544 с. http://www.iprbookshop.ru/
6. Крец В.Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крец В.Г., Рудаченко А.В., Шмурыгин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2026.— 391 с. http://www.iprbookshop.ru/
7. Пименов В.И. Насосы магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пименов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2026.— 202 с. http://www.iprbookshop.ru/
8. Прачев Ю.Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прачев Ю.Н., Вержбицкий В.В.— Электрон. Текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2025.— 238 с. http://www.iprbookshop.ru/
9. Ращепкина С.А. Проектирование вертикальных цилиндрических резервуаров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ращепкина С.А., Землянский А.А., Землянский Л.А.—Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2025.— 104 с. http://www.iprbookshop.ru/
10. Резервуары для приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов: учебное пособие/ Ю.Н. Безбородов [и др.] – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.— 110 с. http://www.iprbookshop.ru/
11. Самигуллин Г.Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Самигуллин Г.Х. — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2026.— 207 с. http://www.iprbookshop.ru/
12. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Ю. Башкирцева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2026.— 132 с. http://www.iprbookshop.ru/
13. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Петров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2026.— 192 с. http://www.iprbookshop.ru/
14. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Иванов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2026.— 70 с. http://www.iprbookshop.ru/
15. Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное

пособие/ — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2026.—358 c. http://www.iprbookshop.ru/

16. Лукьянов В.Г., Крец В.Г. Горные машины и проведение горноразведочных выработок: учебник для прикладного бакалавриата.- 2-е изд.- М.: Юрайт, 2026.-342 с.

17. Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Основы проектирования и эксплуатациитехнологического оборудования: учебник для высш. образования.- М.: Академия, 2025.- 304 с.

18. Корчак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учебное пособие для высш. образования.- Ростов н/Д.: Феникс, 2025.-494 с.

19. Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс]: справочник/ Кязимов К.Г., Гусев В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2026.— 238 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4341.—ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные источники:

1. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник – СПб.: Недра, 2026. – 488 с.

2. Богданов Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2026. – 279 с.

3. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2026. – 128 с.

4. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки: учебник / И.С.Веригин. – М.: Издательский центр «Академия», 2026. – 288 с.

5. ГОСТ 12124-87 Насосы центробежные нефтяные для магистральных трубопроводов, 2020

6. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия, 2020

7. ГОСТ Р 53324-2009 Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности

8. ГОСТ Р 54982-2012. Системы газораспределительные. Объекты сжиженных углеводородных газов. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация,

9. ОСТ 153-39.3-051-2003 Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения. Газораспределительные сети и газовое оборудование зданий. Резервуарные и баллонные установки - М.: Министерство энергетики Российской Федерации

10. ПБ 03-581-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов

11. ПБ 03-582-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах

12. РД 08.00-60.30.00-КТН-016-1-05 Руководящий документ. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций

13. РД 08-95-95 Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов

14. РД 153-39.4-078-01 Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз

15. РД 153-39.4-113-01 Нормы технологического проектирования магистральных нефтепроводов,

16. РД 153-39ТН-008-96 Руководство по организации эксплуатации и технологии технического обслуживания и ремонта оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций

17. РД 153-39ТН-008-96 Руководство по организации эксплуатации и технологии технического обслуживания и ремонта оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций

18. РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-0 Нормы проектирования стальных вертикальных резервуаров для хранения нефти объемом 1000-50000 м3

19. РД 23.040.00-КТН-387-07 Методика диагностики технологических нефтепроводов НПС

20. РД 39-0148139-0001-2000 Система технического обслуживания и ремонта компрессорных станций на базе технической диагностики
21. РД 39-138-95 Нормы технологического проектирования резервуарных парков сжиженных углеводородных газов
22. РД 39-30-114-78 Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов
23. СП 123.13330.2012 Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки. Актуализированная редакция СНиП 34-02-99
24. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов
25. СТО Газпром РД 1.10-098-2004 Методика проведения комплексного диагностирования трубопроводов и обвязок технологического оборудования газораспределительных станций магистральных газопроводов
26. Технологический регламент на проектирование компрессорных станций – Российское акционерное общество "Газпром": Всероссийский научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий (ВНИИГАЗ)

Интернет-ресурсы:

1. Рудаченко А.В. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева, С.С. Байкин – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2026. - 213 с. - https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IPR_Rudachenko.pdf
2. Рудаченко А.В. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2026. - 238 с. – https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/Rudachenko_maket.pdf
3. Бунчук В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа - М.: «Недра», 2026, - 366 с.https://www.studmed.ru/bunchuk-va-transport-i-hranenie-nefti-nefteproduktov-i-gaza_454eaf20096.html
4. Энергетика трубопроводного транспорта газа: учебное пособие / под редакцией Козаченко А.Н., Никишин В.Н., Коршаков Б.П. – М.: изд. РГУ Нефти и газа им. Е.М. Губкина, 2025. – 400 с. - https://www.studmed.ru/view/kozachenko-an-energetika-truboprovodnogo-transporta-gazov_9bdaeb4d2fe.html?page=20
5. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов: учебное пособие – М.: Недра. 2025. – 463 с. - http://www.club-gas.ru/_ld/10/1057 .pdf
6. http://window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека
7. http://www.edu.ru – Каталог образовательных Интернет-ресурсов: Федеральный портал «Российское образование»
8. http://www.oglib.ru –Электронная библиотека «НЕФТЬ-ГАЗ»
9. http://www.nglib.ru – Портал научно-технической информации «Электронная библиотека Нефть и Газ»
10. http://nglib-free.ru – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ - Избранное»
11. Большаябиблиотека.[Электронныйресурс].Режимдоступа:http://tech-biblio.ru
12. Электронная библиотека нефть и газ, электронный ресурс [режим доступа] - http://www.oglibrary.ru
13. Библиотека OilKraft,электронныйресурс[режимдоступа]-www.oilcraft.ru/
14. Библиотекатехническойлитературы«Нефтьигаз-Избранное»,электронныйресурс [режим доступа] - http://nglib-free.ru/
15. Интернет порталсообществаТЭК [режимдоступа]-http://www.energyland.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных	Осуществляет технологический процесс трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	Экспертная оценка, сформированности компетенций, проявленных в ходе выполнения практических и лабораторных работ, а также производственной практики Самооценка результатов деятельности обучающегося, Взаимооценка, направленная на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников.

российских духовно -нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикорупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
ПК 2.2. Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное	Осуществляет контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	Экспертная оценка, сформированности компетенций, проявленных в ходе выполнения практических и лабораторных работ, а также производственной практики

развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно - нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
ПК 2.3. Обеспечивать выполнение	Выполняет работы	Экспертная оценка,

работ по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно - нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикорупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению	по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	сформированности компетенций, проявленных в ходе выполнения практических и лабораторных работ, а также производственной практики. Устный опрос. Тестирование. Самооценка результатов деятельности обучающегося, Взаимооценка, направленная на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников.
окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

ПК 2.4. Осуществлять мониторинг показателей качества газа, нефти и нефтепродуктов на объектах трубопроводного транспорта, хранения, распределения. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Осуществляет мониторинг показателей качества газа, нефти и нефтепродуктов на объектах трубопроводного транспорта, хранения, распределения.	Экспертная оценка, направленная на оценку сформированности компетенций, проявленных в ходе выполнения практических работ, сообщений, конспектов, решения задач практических и лабораторных работ, а также производственной практики Самооценка результатов деятельности обучающегося, Взаимооценка, направленная на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно -нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
ПК 2.5. Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	Проводит мероприятия по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения,	Экспертная оценка, сформированности компетенций, проявленных в ходе выполнения практических и лабораторных работ, а также производственной практики. Самооценка результатов деятельности обучающегося, Взаимооценка, направленная

различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно -нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для	распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников.

сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПМ. 02 Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов

МДК 02.02 Обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

программы подготовки специалистов среднего звена

Форма обучения: *очная*

Комплект оценочных средств (КОС) профессионального модуля ПМ.02 Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения распределения газа, нефти, нефтепродуктов МДК 02.02 Обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Минобрнауки России от *22 апреля 2014 г., №376*, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):
Разработчик: В.В. Плахотина, преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 10 от «29» июня 2026 г.

Председатель ПЦК *В.В. Плахотина*

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета МДК 02.02 Сооружение и эксплуатация объектов транспорта, хранения распределения газа, нефти, нефтепродуктов. ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме дифференцированного зачёта / *экзамена* (с использованием оценочного средства - *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.*)

2 Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в сантехнических системах, системах вентиляции и кондиционирования воздуха. демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач;
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и неси за них ответственность	решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в системах водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководство, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.
ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов.	Правильно и в полном объеме осуществляется эксплуатация и оценивание состояния оборудования и систем по показаниям приборов
ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы	Расчет режимов работы оборудования

оборудования.	проводится правильно и в полном объеме
ПК 1.3. Осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования.	Правильно и в полном объеме осуществляется ремонтно-технического обслуживание оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ
ПК 1.4. Выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей технологического оборудования.	Правильно и в полном объеме выполняется дефектация и ремонт узлов и деталей технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
Тема 1.1 Линейно-эксплуатационная служба магистральных трубопроводов	З1	знание линейно-эксплуатационных служб магистральных трубопроводов	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.2 Техническое обслуживание линейной части магистрального трубопровода и ее элементов	З2	знание технического обслуживания линейной части магистрального трубопровода и ее элементов	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.3 Техническое обслуживание линейной запорной арматуры	З3	знание технического обслуживания линейной запорной арматуры	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.4 Техническое обслуживание оборудования и устройств компрессорных станций	З4	знание технического обслуживания оборудования и устройств компрессорных станций	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.5 Техническое обслуживание оборудования и устройств НПС	З5	знание технического обслуживания оборудования и устройств НПС	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.6 Техническое обслуживание резервуаров для хранения углеводородов	З6	знание технического обслуживания резервуаров для хранения углеводородов	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.7 Техническое обслуживание	З4	знание технического обслуживания оборудования и устройств нефтебаз	Конспект Устный опрос (п. 5.1,	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5]

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
оборудования и устройств нефтебаз			вопросы 1–24) Типовые задания	*Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.8 Техническое обслуживание оборудования и устройств газораспределительных станций и газораспредели-тельных пунктов		знание технического обслуживания обслуживание оборудования и устройств газораспределительных станций и газораспределительных пунктов	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.9 Техническое обслуживание оборудования подготовки нефти и газа к дальнему транспорту		знание технического обслуживания оборудования подготовки нефти и газа к дальнему транспорту	Конспект Устный опрос (п. 5.1, вопросы 1–24) Типовые задания	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]

[2] *- для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.*
[3] *- Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».*
[4] *- Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.*
[5] *- В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.*

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
Тема 1.1 Практическое занятие № 1-2	У1	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту линейно-эксплуатационных служб магистральных трубопроводов. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.2 Практическое занятие № 3-4	У2	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания линейной части магистрального трубопровода и ее элементов. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.3 Практическое занятие № 5-6	У3	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания линейной запорной арматуры.	Письменный отчет по практической работе	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры*

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
		Выполнять расчеты		*тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.4. Практическое занятие № 7-8	У4	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания оборудования и устройств компрессорных станций. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопросы на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.5 Практическое занятие № 9-10	У5	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания оборудования и устройств НПС. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопрос на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.6 Практическое занятие № 11-12	У6	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту резервуаров для хранения углеводородов. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопрос на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.7 Практическое занятие № 13	У7	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания оборудования и устройств нефтебаз. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопрос на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.8 Практическое занятие № 13	У8	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту по техническому обслуживанию оборудования и устройств газораспределительных станций и газораспределительных пунктов. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопрос на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]
Тема 1.9 Практическое занятие № 13	У9	Составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту технического обслуживания оборудования подготовки нефти и газа к дальнему транспорту. Выполнять расчеты	Письменный отчет по практической работе	*Вопрос на зачет 1-20 (п. 6.1)*[5] *Примеры тестовых заданий Вариант 1 (п. 6.2)*[5]

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма

баллов по дисциплине равна 5 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Основные критерии оценки:

- конспектирование 0,5 баллов;
- активность на уроке 0,5 баллов;
- посещаемость занятий 0,5 баллов;
- выполнение индивидуальных домашних заданий 1 задание- 1 балл;
- выполнение самостоятельной работы 1 балл;
- лабораторная работа 3 балла;
- контрольная работа 1 задание -1 балл;
- участие в научно-исследовательской работе 15 баллов;
- дифференцированный зачет 20 баллов.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устное сообщение)*

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: *реферат, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание*).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме,

аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	*Отлично*	*Хорошо*	*Удовлетворительно*	*Неудовлетворительно*
Количество правильных ответов	91 % и ≥	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)*

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

	последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

1. Какие основные этапы сооружения магистральных газонефтепроводов?
2. Чем отличаются методы монтажа стальных и железобетонных резервуаров для нефти?
3. Какие существуют способы хранения природного газа?
4. Что входит в техническое обслуживание линейной части магистральных трубопроводов?
5. Какие меры применяются для сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при хранении?
6. Какие основные неисправности характерны для запорной арматуры на объектах транспорта и хранения?
7. Что включает в себя диагностика резервуаров?
8. Какие технологические процессы осуществляются на газораспределительных станциях (ГРС)?
9. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа резервуара для конкретных условий?
10. Какие нормативные документы регламентируют сооружение и эксплуатацию объектов?
11. Что входит в комплекс работ при сооружении магистрального газопровода?
12. Какие методы используются для защиты подземных трубопроводов от коррозии?
13. В чём особенность сооружения резервуаров для хранения сжиженных углеводородных газов (СУГ)?
14. Какие параметры необходимо отслеживать при эксплуатации трубопроводов?
15. Как проводится техническое диагностирование трубопроводов?
16. Какие действия включает техническое обслуживание насосных станций?
17. Как осуществляется контроль качества нефти и нефтепродуктов на объектах хранения и распределения?
18. Опишите процесс приёма нефти на нефтебазе.
19. Какие меры применяются для сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при хранении?
20. В чём суть процесса распределения газа по газораспределительным станциям?
21. Как решается проблема отложения парафинов на внутренней стенке трубопровода при транспорте нефти?
22. Какие основные риски для окружающей среды связаны с эксплуатацией объектов хранения и транспорта?
23. Какие существуют методы ликвидации аварийных разливов нефти?
24. В чём заключается принцип работы системы противоаварийной защиты на компрессорных станциях?

5.2 Типовые задания для комплексной оценки по квалификационному экзамену

Инструкция**:**

1) Внимательно прочитайте задание.
2) Исходные данные для проведения расчета магистрального насоса:

$t_{п.н}$, °С – средневзвешенная температура перекачиваемой по МНП нефти;

$\rho_{ст}$, кг/м^3 и $\mu_{ст}$, мПа·с – соответственно плотность и динамическая вязкость нефти

в стандартных условиях (при нормальном атмосферном давлении *Р*ст = 0,1МПа = 1атм = 1кг/см^2 и температуре *t*ст = 20 °С);

$G_г$, млн т нефти в год – это плановое задание на перекачку или грузопоток в нефтепроводе;

L, км – протяженность МНП (геометрическая длина МНП);

$n_э$ – количество эксплуатационных участков, на которые делится трасса МНП;

знак «> $n_{нс}$» – при выполнении расчета число насосных станций округлить в большую сторону;

знак «< $n_{нс}$» – число насосных станций округлить в большую сторону.

3) Расчет основного магистрального насоса производится в соответствии с приведенной ниже формой:

В соответствии с заданной пропускной способностью МНП Gг выберем его ориентировочные параметры.

Таблица – Ориентировочные параметры МНП

Пропускная способность (грузопоток) *G*г, млн т/год	Диаметр наружный *D*н, мм	Допустимое давление *Р*доп , МПа

Определим расчетную толщину стенки трубопровода δ (с округлением до номинальной толщины стенки в большую сторону):

Принимаем для расчета $К_{у.р.}$ = 0,9 для III категории трубопровода;

$К_{н.м1}$ = 1,4; $К_н$ = 1

Расчётное (допустимое) сопротивление стали на разрыв, МПа:

$$[\sigma_р] = \sigma_р \frac{K_{у.р.}}{K_{н.м1} \cdot K_н} = _____ \text{ МПа}$$

$$\delta = \frac{K_{Нр} \cdot P_{доп} \cdot D_н}{2([\sigma_р] + K_{Нр} \cdot P_д} _____ \text{мм}$$

Принимаем δ = _____м.

Определим внутренний диаметр трубопровода

dвн = $D_н$ - 2 * δ = _____ = _____мм.

Определим плотность перекачиваемой нефти

Таблица - Температурная поправка на плотность нефти

Плотность $\rho_{ст}$, $кг/м^3$	Температурная поправка γ, $\left(\frac{кг}{м^3 \cdot {}^{o}C}\right)$

$\rho_t = \rho_{ст} - \gamma(t_{п.н} - t$ _ кг/м^3

Определим расчетный часовой $Q_ч$ и секундный Q_c расходы нефти:

$$Q_ч = \frac{G_г \cdot 10^9 \cdot K}{N_г \cdot 24 \cdot \rho}$$ м^3/ч

Принимаем Кп = 1,07 - для однотрубных (однониточных) нефтепроводов.

Таблица - Нормативная годовая продолжительность (в сутках) работы МНП

Протяженность L, км	Диаметр нефтепровода $D_Н$, мм	
	до 820 (включительно)	свыше 820

Qc =
Qч/3600 = _____ м^3/ч

Скорость перекачки V:

$$V = \frac{Q_c}{S_{прох}} = \frac{Q_c}{\pi d_{вн}^2/4} = \frac{4Q_c}{\pi d_{вн}}$$

м/с

В соответствии с расчётной часовой пропускной способностью Qч выберем марку основного магистрального насоса (НМ).

Таблица - Технические характеристики насосов серии НМ

Типоразмер насоса	Номинальный режим на воде						Число ступеней (рабочих колёс), $n_к$
	Подача $Q_{О.Н}$, м^3/ч	напор $_{О.Н}$,	Частота вращения, n, об/мин	Допуст. кавитац.запас $\Delta h_{допН}$, м	ПД $_{ОН}$, %	Мощность привода (эл/двиг.) $N_{О.Н}$, кВт	

Рассчитаем подачу насоса в оптимальном режиме:

$Q_{\text{м в опт}} = -c_{1\text{в}}/(2c_2$ _____ $_{\text{м}^3/\text{ч},}$

при которой максимальный к.п.д. на воде равен:

$\eta_{\text{м. в}_{\text{max}}} = c_{0\text{в}} + c_{1\text{в}} Q_{\text{м в опт}} + c_{2\text{в}} Q^2_{\text{м в опт}} =$

_____ =

_____

Определим границы рабочей области

$Q_{\text{л}} = 0{,}8\, Q_{\text{м в}}$ _____ $\text{м}^3/\text{ч},$

$Q_{\text{п}} = 1{,}2\, Q_{\text{м в от}}$ _____ $\text{м}^3/\text{ч},$

Определим аналитическую зависимость напора, развиваемого насосом от его подачи по двум точкам (Q1, H1) и (Q2, H2):

$H_{\text{м в}} = h_{\text{м в}} - b_{\text{м в}} \zeta$ _____ м,

где $h_{\text{м в}} =$ _____ м,

$b_{\text{м в}} =$ _____

Напор, развиваемый насосом на воде в оптимальном режиме:

$H_{\text{м в опт}} = h_{\text{мв}} - b_{\text{мв}} Q_{\text{м в оп}}$ _____ м, _____

Оценим правильность вычисления коэффициентов

$\delta = \left| \frac{F(Q_{\text{о.н}}) - H_{\text{о.н}}}{H_{\text{о.н}}} \right| \cdot 100\,\%$ _____ %

Текст задания:

ЗАДАНИЕ № 1

1) Машины для производства земляных работ: классификация, назначение, конструкция:

- для подготовительных работ;
- для разработки траншей и котлованов;
- для бурения скважин под свайные опоры трубопроводов;
- для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами;

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{\text{п. н}}$,°С	$\rho_{\text{ст}} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{\text{ст}} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_{\text{т}}$, млн т/год	L, км	$_{\text{э}}$	Число НПС
-5,0	720	50	0,7	450	4	> n нс

ЗАДАНИЕ № 2

1) Транспортные и грузоподъемно-монтажные машины: классификация, назначение, конструкция:

- для перевозки труб и плетей;
- трубоукладчики;
- такелажные приспособления.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС

$t_{н.}$,°C	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-3,0	740	70	2,5	650		> n нс

ЗАДАНИЕ № 3

1) Трубоочистные и трубоизоляционные машины:
- назначение;
- принципиальное устройство;
- техническая характеристика;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н.}$,°C	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
1,5	785	115	11,0	1100		< n нс

ЗАДАНИЕ № 4

1) Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов:
- схемы очистки;
- устройства для очистки;
- конструкции очистных устройств.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н.}$,°C	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
5,5	825	155	26,0	1500		> n нс

ЗАДАНИЕ № 5

1) Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей:
- классификация и назначение;
- принципиальное устройство;
- основные параметры;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н.}$,°C	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L	$_э$	Число НПС
0,5	775	105	8,0	1000		< n нс

ЗАДАНИЕ № 6

1) Насосы магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов:
- требования к насосам;
- техническая характеристика;
- устройство основных насосов;
- особенности конструкции.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н.}$,°C	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
7,5	845	175	36	1700		< n нс

ЗАДАНИЕ № 7

1) Уплотнения насосов магистральных нефтепроводов:
- назначение и классификация;
- техническая характеристика;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
8,0	850	180	42	1750		< n нс

ЗАДАНИЕ № 8

1) Регулирование насосов магистральных нефтепроводов:
- дросселирование,
- дроссельный перепуск,
- изменение скорости и диаметра рабочего колеса,
- изменение числа ступеней и схемы соединения насосов.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
1,0	780	110	10,0	1050		< n нс

ЗАДАНИЕ № 9

1) Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов:
- назначение;
- принципиальное устройство;
- основные параметры;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
2,0	790	120	12,0	1150		< n нс

ЗАДАНИЕ № 10

1) Методы регулирования центробежных компрессорных машин:
- дросселирование на выходе компрессора и на входе в компрессор;
- изменение частоты вращения, поворот лопастей направляющего аппарата;
- поворот лопастей диффузора;
- перепуск газа.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
5,0	820	150	24,0	1450		> n нс

ЗАДАНИЕ № 11

1) Методы регулирования объемных компрессорных машин:

- временная остановка компрессора;
- изменение частоты вращения вала компрессора;
- дросселирование на входе в компрессор;
- перепуск газа из нагнетательной линии в подводящую линию (или в атмосферу).

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
8,5	855	185	46	1800		> n нс

ЗАДАНИЕ № 12

1) Газотурбинные установки:
- предельные циклы простой ГТУ;
- связь КПД простой ГГУ с величинами, характеризующими ее цикл.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
7,0	840	170	34	1650		> n нс

ЗАДАНИЕ № 13

1) Газовые турбины:
- конструкции;
- характеристики;
- основные элементы.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
4,5	815	145	22,0	1400		> n нс

ЗАДАНИЕ № 14

1) Охлаждение газовых турбин:
- внешнее конвективное;
- заградительное (пленочное и пористое);
- требования, предъявляемые к системе охлаждения.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
2,5	795	125	14,0	1200		< n нс

ЗАДАНИЕ № 15

1) Масляная система газотурбинных установок:
- назначение;
- схемы маслоснабжения ГТУ;
- основные системы охлаждения деталей газовых турбин

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
3,	800	130	16,0	1		< n нс

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
0				250		

ЗАДАНИЕ № 16

1) Основное оборудование перекачивающих станций:
- резервуарные парки;
- общее оборудование, устанавливаемое на корпусе и на кровле резервуара;
- наливные устройства и их оборудование.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
10,5	875	205	7,0	2000		< n нс

ЗАДАНИЕ № 17

1) Поршневые газоперекачивающие агрегаты:
-классификация; техническая характеристика; конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-1,0	760	90	5,0	850		> n нс

ЗАДАНИЕ № 18

1) Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов:
- система смазки и питания;
- система пуска и зажигания;
- система охлаждения;
- система защиты и аварийно-предупредительные устройства.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
6,0	830	160	30,0	1550		> n нс

ЗАДАНИЕ № 19

1) Эксплуатация основного оборудования перекачивающих станций:
- эксплуатация центробежных насосов;
- подготовка к пуску, пуск ПС;
- обслуживание в процессе эксплуатации;
- остановка ПС.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-1,5	755	85	4,0	800		> n нс

ЗАДАНИЕ № 20

1) Эксплуатация вспомогательного оборудования перекачивающих станций:
- система разгрузки и охлаждения торцовых уплотнений;

- система смазки;
- система сбора и откачки утечек.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
9,0	860	190	50	1850		> n нс

ЗАДАНИЕ № 21

1) Вспомогательные системы перекачивающих станций:
- система автоматического пожаротушения на НПС;
- система вентиляции и кондиционирования воздуха;
- системы промышленной канализации;
- системы отопления и сжатого воздуха.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
4,0	810	140	20,0	1350		< n нс

ЗАДАНИЕ № 22

1) Ремонтно-техническое обслуживание оборудования перекачивающих станций:
- подготовка оборудования к ремонту;
- содержание ремонтных операций;
- виды ремонта,
- методы ремонта.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
3,5	805	135	18,0	1300		< n нс

ЗАДАНИЕ № 23

1) Ремонт резервуаров:
- виды ремонтов резервуаров и их сроки выполнения.
- методы ремонта конструктивных элементов корпуса резервуара.
- коррозионное и механическое разрушение корпуса резервуара и их устранение.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
6,5	835	165	32,0	1600		> n нс

ЗАДАНИЕ № 24

1) Ремонтно-техническое обслуживание оборудования компрессорных станций:
- подготовка оборудования к ремонту;
- содержание ремонтных операций;
- виды ремонта,
- методы ремонта.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
9,5	865	195	55	1900		< n нс

ЗАДАНИЕ № 25

1) Технические средства диагностирования трубопроводных систем:

- задачи технической диагностики трубопроводных систем (ТС);
- методы диагностирования оборудования ТС.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-2,0	750	80	3,5	750		> n нс

ЗАДАНИЕ № 26

1) Дефекты трубопроводных конструкций:

- классификация дефектов;
- дефекты сварных соединений, стенок трубы, изоляции;
- причины возникновения дефектов трубопроводных систем

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-2,5	745	75	3,0	700		> n нс

ЗАДАНИЕ № 27

1) Контроль сварных швов:

- дефектоскопия сварных соединений;
- оборудование, применяемое при контроле сварных швов.
- фото-метод контроля просвечиванием.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
10,0	870	200	60	1950		> n нс

ЗАДАНИЕ № 28

1) Методы и средства контроля изоляции трубопроводов:

Приборы для контроля качества изоляции, принцип их действия. Обнаружение дефектов изоляционного покрытия трубопровода.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-3,5	735	65	2,0	600		> n нс

ЗАДАНИЕ № 29

1) Контроль качества изоляции:

- сплошности покрытия;
- толщины покрытия;
- прилипаемости покрытия.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-4,0	730	60	1,5	550		> n нс

ЗАДАНИЕ № 30

1) Техническое обслуживание и ремонт трубопроводов:

- организация технического обслуживания и ремонта трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз;
- дефекты трубопроводов ПС и нефтебаз и их оборудования;
- обнаружение дефектов и способы их устранения.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-4,5	725	55	1,0	500		> n нс

Пакет экзаменатора

3.1 Типовые задания для комплексной оценки по экзамену квалификационному

Задания для экзаменующегося.

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 2, ОК3, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ОК 9.

Инструкция**:**

4) Внимательно прочитайте задание.

5) Исходные данные для проведения расчета магистрального насоса:

$t_{п.н}$, °С – средневзвешенная температура перекачиваемой по МНП нефти;

$\rho_{ст}$, кг/м^3 и $\mu_{ст}$, мПа·с – соответственно плотность и динамическая вязкость нефти в стандартных условиях (при нормальном атмосферном давлении Pст = 0,1МПа = 1атм = 1кг/см^2 и температуре tст = 20 °С);

$G_г$, млн т нефти в год – это плановое задание на перекачку или грузопоток в нефтепроводе;

L, км – протяженность МНП (геометрическая длина МНП);

$n_э$ – количество эксплуатационных участков, на которые делится трасса МНП;

знак «> $n_{нс}$» – при выполнении расчета число насосных станций округлить в большую сторону;

знак «< $n_{нс}$» – число насосных станций округлить в большую сторону.

6) Расчет основного магистрального насоса производится в соответствии с приведенной ниже формой:

В соответствии с заданной пропускной способностью МНП Gг выберем его ориентировочные параметры.

Таблица – Ориентировочные параметры МНП

Пропускная способность (грузопоток) *G*г, млн т/год	Диаметр наружный *D*н, мм	Допустимое давление *P*доп , МПа

Определим расчетную толщину стенки трубопровода δ (с округлением до номинальной толщины стенки в большую сторону):

Принимаем для расчета $К_{у.р.}$ = 0,9 для III категории трубопровода;

$К_{н.м1}$ = 1,4; $К_н$ = 1

Расчётное (допустимое) сопротивление стали на разрыв, МПа:

$$[\sigma_р] = \sigma_р \frac{K_{у.р.}}{K_{н.м1} \cdot K_н} =$$ _ МПа

$$\delta = \frac{K_{Нр} \cdot P_{доп} \cdot D_н}{2([\sigma_р] + K_{Нр} \cdot P_д}$$ ___мм

Принимаем δ = _____м.

Определим внутренний диаметр трубопровода

$d_{вн} = D_н - 2 * \delta$ = _____= _____мм.

Определим плотность перекачиваемой нефти

Таблица - Температурная поправка на плотность нефти

Плотность $\rho_{ст}$, $кг/м^3$	Температурная поправка γ, $\left(\frac{кг}{м^3 \cdot {}^oC}\right)$

$$\rho_t = \rho_{ст} - \gamma(t_{п.н} - t$$ _ кг/м^3

Определим расчетный часовой $Q_ч$ и секундный Q_c расходы нефти:

$$Q_ч = \frac{G_г \cdot 10^9 \cdot K}{N_г \cdot 24 \cdot \rho_{м^3/ч}}$$

Принимаем Кп = 1,07 - для однотрубных (однониточных) нефтепроводов.

Таблица - Нормативная годовая продолжительность (в сутках) работы МНП

Протяженность L, км	Диаметр нефтепровода $D_Н$, мм	
	до 820 (включительно)	свыше 820

Qс =
Qч/3600 = _____ м^3/ч

Скорость перекачки V:

$$V = \frac{Q_c}{S_{прох}} = \frac{Q_c}{\pi d_{вн}^2/4} = \frac{4Q_c}{\pi d_{вн}}$$ _____

_____

м/с

В соответствии с расчётной часовой пропускной способностью Qч выберем марку основного магистрального насоса (НМ).

Таблица - Технические характеристики насосов серии НМ

Типоразмер насоса	Номинальный режим на воде						Число ступеней (рабочих колёс), $n_к$
	Подача $Q_{О.Н}$, м^3/ч	напор $_{О.Н}$,	Частота вращения, n, об/мин	Допуст. кавитац.запас $\Delta h_{допН}$, м	ПД $_{ОН}$, %	Мощность привода (эл/двиг.) $N_{О.Н}$, кВт	

Рассчитаем подачу насоса в оптимальном режиме:

$$Q_{м\,в\,опт} = -c_{1в}/(2c_{2}$$ _____ м^3/ч,

при которой максимальный к.п.д. на воде равен:

$$\eta_{м.\,в_{max}} = c_{0в} + c_{1в}Q_{м\,в\,опт} + c_{2в}Q^2_{м\,в\,опт} =$$

_____ =

_____

Определим границы рабочей области

$Q_л = 0{,}8\,Q_{м\,в}$ _____ м^3/ч,

$Q_п = 1{,}2\,Q_{м\,в\,оп}$ _____ м^3/ч,

Определим аналитическую зависимость напора, развиваемого насосом от его подачи по двум точкам (Q1, H1) и (Q2, H2):

$H_{м\,в} = h_{м\,в} - b_{м\,в}Q$ _____ м,

где $h_{м\,в}$ = _____ м,

$b_{м\,в}$ = _____

Напор, развиваемый насосом на воде в оптимальном режиме:

$H_{\text{м в опт}} = h_{\text{мв}} - b_{\text{мв}} Q_{\text{м в опт}}$ _____м,

Оценим правильность вычисления коэффициентов

$$\delta = \left| \frac{F(Q_{\text{о.н}}) - H_{\text{о.н}}}{H_{\text{о.н}}} \right| \cdot 100\ \%$$ ___%

Текст задания:

ЗАДАНИЕ № 1

1) Машины для производства земляных работ: классификация, назначение, конструкция:

- для подготовительных работ;
- для разработки траншей и котлованов;
- для бурения скважин под свайные опоры трубопроводов;
- для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами;

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{\text{п.н}}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-5,0	720	50	0,7	450	4	> n нс

ЗАДАНИЕ № 2

1) Транспортные и грузоподъемно-монтажные машины: классификация, назначение, конструкция:

- для перевозки труб и плетей;
- трубоукладчики;
- такелажные приспособления.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{\text{п.н}}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-3,0	740	70	2,5	650	6	> n нс

ЗАДАНИЕ № 3

1) Трубоочистные и трубоизоляционные машины:

- назначение;
- принципиальное устройство;
- техническая характеристика;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{\text{п.н}}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
1,5	785	115	11,0	1100	1	< n нс

ЗАДАНИЕ № 4

1) Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов:

- схемы очистки;
- устройства для очистки;
- конструкции очистных устройств.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
5,5	825	155	26,0	1500		> n нс

ЗАДАНИЕ № 5

1) Машины и оборудование для перемещения и сжатия жидкостей:
- классификация и назначение;
- принципиальное устройство;
- основные параметры;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
0,5	775	105	8,0	1000		< n нс

ЗАДАНИЕ № 6

1) Насосы магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов:
- требования к насосам;
- техническая характеристика;
- устройство основных насосов;
- особенности конструкции.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
7,5	845	175	36	1700		< n нс

ЗАДАНИЕ № 7

1) Уплотнения насосов магистральных нефтепроводов:
- назначение и классификация;
- техническая характеристика;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС
8,0	850	180	42	1750		< n нс

ЗАДАНИЕ № 8

1) Регулирование насосов магистральных нефтепроводов:
- дросселирование,
- дроссельный перепуск,
- изменение скорости и диаметра рабочего колеса,
- изменение числа ступеней и схемы соединения насосов.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$\eta_э$	Число НПС

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
1,0	780	110	10,0	1050		< n нс

ЗАДАНИЕ № 9

1) Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов:
- назначение;
- принципиальное устройство;
- основные параметры;
- конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
2,0	790	120	12,0	1150		< n нс

ЗАДАНИЕ № 10

1) Методы регулирования центробежных компрессорных машин:
- дросселирование на выходе компрессора и на входе в компрессор;
- изменение частоты вращения, поворот лопастей направляющего аппарата;
- поворот лопастей диффузора;
- перепуск газа.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
5,0	820	150	24,0	1450		> n нс

ЗАДАНИЕ № 11

1) Методы регулирования объемных компрессорных машин:
- временная остановка компрессора;
- изменение частоты вращения вала компрессора;
- дросселирование на входе в компрессор;
- перепуск газа из нагнетательной линии в подводящую линию (или в атмосферу).

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
8,5	855	185	46	1800		> n нс

ЗАДАНИЕ № 12

1) Газотурбинные установки:
- предельные циклы простой ГТУ;
- связь КПД простой ГГУ с величинами, характеризующими ее цикл.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
7,0	840	170	34	1650		> n нс

ЗАДАНИЕ № 13

1) Газовые турбины:

- конструкции;
- характеристики;
- основные элементы.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
4,5	815	145	22,0	1400		> n нс

ЗАДАНИЕ № 14

1) Охлаждение газовых турбин:

- внешнее конвективное;
- заградительное (пленочное и пористое);
- требования, предъявляемые к системе охлаждения.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
2,5	795	125	14,0	1200		< n нс

ЗАДАНИЕ № 15

1) Масляная система газотурбинных установок:

- назначение;
- схемы маслоснабжения ГТУ;
- основные системы охлаждения деталей газовых турбин

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
3,0	800	130	16,0	1250		< n нс

ЗАДАНИЕ № 16

1) Основное оборудование перекачивающих станций:

- резервуарные парки;
- общее оборудование, устанавливаемое на корпусе и на кровле резервуара;
- наливные устройства и их оборудование.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
10,5	875	205	7,0	2000		< n нс

ЗАДАНИЕ № 17

1) Поршневые газоперекачивающие агрегаты:

-классификация; техническая характеристика; конструкция.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-	760	90	5,0	8		> n нс

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	$L_э$, км		Число НПС
1,0				50		

ЗАДАНИЕ № 18

1) Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов:
- система смазки и питания;
- система пуска и зажигания;
- система охлаждения;
- система защиты и аварийно-предупредительные устройства.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	$L_э$, км		Число НПС
6,0	830	160	30,0	1550		> n нс

ЗАДАНИЕ № 19

1) Эксплуатация основного оборудования перекачивающих станций:
- эксплуатация центробежных насосов;
- подготовка к пуску, пуск ПС;
- обслуживание в процессе эксплуатации;
- остановка ПС.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	$L_э$, км		Число НПС
-1,5	755	85	4,0	800		> n нс

ЗАДАНИЕ № 20

1) Эксплуатация вспомогательного оборудования перекачивающих станций:
- система разгрузки и охлаждения торцовых уплотнений;
- система смазки;
- система сбора и откачки утечек.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	$L_э$, км		Число НПС
9,0	860	190	50	1850		> n нс

ЗАДАНИЕ № 21

1) Вспомогательные системы перекачивающих станций:
- система автоматического пожаротушения на НПС;
- система вентиляции и кондиционирования воздуха;
- системы промышленной канализации;
- системы отопления и сжатого воздуха.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст}$ = ρ_{20}, кг/м^3	$\mu_{ст}$ = μ_{20}, мПа·с	$G_г$, млн т/год	$L_э$, км		Число НПС
4,0	810	140	20,0	1350		< n нс

ЗАДАНИЕ № 22

1) Ремонтно-техническое обслуживание оборудования перекачивающих станций:
- подготовка оборудования к ремонту;
- содержание ремонтных операций;
- виды ремонта,
- методы ремонта.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-3,5	805	135	18,0	1300		< n нс

ЗАДАНИЕ № 23

1) Ремонт резервуаров:
- виды ремонтов резервуаров и их сроки выполнения.
- методы ремонта конструктивных элементов корпуса резервуара.
- коррозионное и механическое разрушение корпуса резервуара и их устранение.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-6,5	835	165	32,0	1600		> n нс

ЗАДАНИЕ № 24

1) Ремонтно-техническое обслуживание оборудования компрессорных станций:
- подготовка оборудования к ремонту;
- содержание ремонтных операций;
- виды ремонта,
- методы ремонта.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-9,5	865	195	55	1900		< n нс

ЗАДАНИЕ № 25

1) Технические средства диагностирования трубопроводных систем:
- задачи технической диагностики трубопроводных систем (ТС);
- методы диагностирования оборудования ТС.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-2,0	750	80	3,5	750		> n нс

ЗАДАНИЕ № 26

1) Дефекты трубопроводных конструкций:
- классификация дефектов;
- дефекты сварных соединений, стенок трубы, изоляции;

- причины возникновения дефектов трубопроводных систем

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-2,5	745	75	3,0	700		> n нс

ЗАДАНИЕ № 27

1) Контроль сварных швов:

- дефектоскопия сварных соединений;
- оборудование, применяемое при контроле сварных швов.
- фото-метод контроля просвечиванием.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
10,0	870	200	60	1950		> n нс

ЗАДАНИЕ № 28

1) Методы и средства контроля изоляции трубопроводов:

Приборы для контроля качества изоляции, принцип их действия. Обнаружение дефектов изоляционного покрытия трубопровода.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
-3,5	735	65	2,0	600		> n нс

ЗАДАНИЕ № 29

1) Контроль качества изоляции:

- сплошности покрытия;
- толщины покрытия;
- прилипаемости покрытия.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
4,0	730	60	1,5	550		> n нс

ЗАДАНИЕ № 30

1) Техническое обслуживание и ремонт трубопроводов:

- организация технического обслуживания и ремонта трубопроводов перекачивающих станций и нефтебаз;
- дефекты трубопроводов ПС и нефтебаз и их оборудования;
- обнаружение дефектов и способы их устранения.

2) Произвести технологический расчет магистрального насоса

Исходные данные:

$t_{п.н}$,°С	$\rho_{ст} = \rho_{20}$, кг/м^3	$\mu_{ст} = \mu_{20}$, мПа·с	$G_г$, млн т/год	L, км	$_э$	Число НПС
4,5	725	55	1,0	500		> n нс

5.3 Примеры тестовых заданий

Вариант 1

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ, ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА И ЗАПИШИТЕ ЕГО В ВИДЕ БУКВЫ

Задание 1. Что входит в обязанности линейно-эксплуатационной службы магистральных трубопроводов?
а) Только контроль за состоянием трубопроводов.
б) Контроль за состоянием трубопроводов и проведение ремонтных работ.
в) Контроль за состоянием трубопроводов, проведение ремонтных работ и обеспечение безопасности.
г) Только обеспечение безопасности трубопроводов.

Задание 2 Какие основные задачи выполняет линейно-эксплуатационная служба?
а) Мониторинг и устранение утечек.
б) Мониторинг, устранение утечек и проведение плановых осмотров.
в) Мониторинг, устранение утечек, проведение плановых осмотров и ремонт трубопроводов.
г) Только ремонт трубопроводов.

Задание 3 Какие методы используются для контроля состояния трубопроводов?
а) Визуальный осмотр.
б) Визуальный осмотр и ультразвуковая диагностика.
в) Визуальный осмотр, ультразвуковая диагностика и эндоскопическое обследование.
г) Только эндоскопическое обследование.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Задание 4 Соотнесите вид технического обслуживания (столбец «Вид ТО») с его содержанием (столбец «Содержание работ»):

Вид ТО	Содержание работ
а) ТО-1	1 визуальный осмотр запорной арматуры и привода для установления целостности конструкций и их составных частей
б) ТО-2	2 проверить плавность хода шпиндельного узла и других подвижных элементов конструкции
	3 устранение обнаруженных дефектов
	4 провести смазку трущихся поверхностей

Задание 5 Соотнесите вид технического обслуживания с его содержанием:

Вид технического обслуживания	Содержание
1. текущее межремонтное обслуживание	а) комплекс операций для поддержания работоспособности оборудования между плановыми ремонтами: наблюдение за состоянием, регулирование механизмов, устранение мелких неисправностей.
2. периодические профилактические ремонтные операции	б) работы, выполняемые при регламентных остановках для восстановления ресурса оборудования.
3. плановые ремонтные работы	в) операции, проводимые через определённые наработанные периоды (например, по графику ТО или после определённого срока службы), направленные на предупреждение износа.

Задание 6 Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1 Сооружение	а) группа резервуаров, предназначенных для хранения нефти, нефтепродуктов или сжиженных газов
2 Эксплуатация	б) это сложный производственно-технологический комплекс, включающий собственно трубопровод (линейную часть), перекачивающие станции, узлы подключения потребителей и другие объекты, обеспечивающие транспортировку продукции на большие расстояния
3 Трубопроводный транспорт	в) способ перемещения нефти, нефтепродуктов, газа по специальным трубопроводам (магистральным, технологическим, распределительным)
4 Магистральный трубопровод	г) процесс поддержания работоспособности, безопасности и эффективности работы уже построенных объектов на протяжении всего их жизненного цикла
5 Резервуарный парк	д) комплекс строительных и монтажных работ по возведению объектов инфраструктуры: трубопроводов, резервуаров, компрессорных и газораспределительных станций, хранилищ и других сооружений

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА (ОТКРЫТЫЙ ОТВЕТ, БЕЗ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ)

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ, ВЫЯВИТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

Задание 7 Комплекс строительных и монтажных работ по возведению объектов инфраструктуры: трубопроводов, резервуаров, компрессорных и газораспределительных станций, хранилищ и других сооружений, называется… Укажите понятие

Задание 8 … - процесс поддержания работоспособности, безопасности и эффективности работы уже построенных объектов на протяжении всего их жизненного цикла. Пропишите понятие.

Задание 9 Способ перемещения нефти, нефтепродуктов, газа по специальным трубопроводам (магистральным, технологическим, распределительным), называется…. Укажите понятие

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ. ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ЦИФРЫ.

Задание 10 Рабочее давление в таких трубопроводах может достигать … МПа. Укажите понятие.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Прочитайте текст и установите последовательность.

Задание 11 Установите правильную последовательность действий при плановом техническом обслуживании (ТО) магистрального насосного агрегата.

Перечень действий:

1. Проверка уровня вибрации и температуры корпуса насоса и подшипников.
2. Визуальный осмотр фланцевых и резьбовых соединений на предмет утечек.
3. Контроль герметичности уплотнений вала и соединений с трубопроводами.
4. Проверка затяжки болтовых соединений муфт.
5. Промывка фильтров системы смазки.
6. Замер сопротивления изоляции электрических цепей.
7. Проверка работы системы охлаждения.
8. Калибровка контрольно-измерительных приборов.
9. Очистка наружных поверхностей агрегата от пыли и загрязнений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 12 Установите правильную последовательность этапов технического обслуживания линейной запорной арматуры.
Варианты действий :

1. Визуальный осмотр и контроль состояния уплотнений.
2. Проверка работоспособности привода и механизмов.
3. Очистка арматуры от загрязнений.
4. Проверка герметичности соединений.
5. Смазка подвижных частей.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 13 Установите правильную последовательность этапов технического обслуживания компрессорной установки (от первого к последнему шагу):
1. Калибровка или замена контрольно-измерительных приборов (манометров, термометров).
2. Визуальный осмотр и очистка оборудования от загрязнений.
3. Проверка герметичности соединений и уплотнений.
4. Регулировка параметров работы (температура, давление, подача).
5**.** Дефектация (выявление изношенных или неисправных узлов).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

5. Ключи оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Ответ: Подготовительные работы, сооружение основания под трубопровод, укладка трубы (в том числе в сложных условиях — через реки, болота), монтаж линейной арматуры, контроль качества сварных швов, испытания на прочность и герметичность, приёмка в эксплуатацию.
2. Ответ: Стальные резервуары чаще монтируют полистовым методом (крупными блоками), что ускоряет строительство. Железобетонные резервуары сооружают с использованием опалубки и бетонирования на месте, что позволяет точнее адаптировать форму к грунтовым условиям, но увеличивает сроки и стоимость.
3. Ответ: В газгольдерах (переменного объёма), в подземных хранилищах (в истощённых месторождениях, в соляных кавернах), а также в виде сжиженного природного газа (СПГ) в криогенных резервуарах.
4. Ответ: Регулярные осмотры, диагностика состояния металла и сварных швов, контроль коррозии (в том числе с помощью электрохимической защиты), обслуживание запорной арматуры, устранение утечек, мониторинг состояния переходов через препятствия (реки, дороги).
5. Ответ: Использование резервуаров с понтонами или плавающими крышами, герметизация оборудования, системы улавливания паров, регулярный контроль уровня заполнения, применение газоуравнительных систем.
6. Ответ: Засорение, заклинивание, потеря герметичности, коррозия уплотнительных поверхностей, износ сёдел.
7. Ответ: Визуальный осмотр, ультразвуковая и радиографическая дефектоскопия, толщинометрия, обследование основания и фундамента, контроль состояния антикоррозийных покрытий.
8. Ответ: Снижение давления газа, очистка от механических примесей, одорирование (добавление веществ для придания запаха), измерение расхода, распределение газа по

потребителям через сеть газопроводов и газораспределительных пунктов.
9. Ответ: Климатические условия (температура, ветровая нагрузка), свойства хранимого продукта (вязкость, склонность к испарению), геологические особенности площадки (тип грунта, уровень грунтовых вод), требования к безопасности и экономической эффективности.
10. Ответ: СНиП, СП, ГОСТы на проектирование и строительство, правила промышленной безопасности, требования к охране окружающей среды (включая выбросы и сбросы), регламенты технического обслуживания и ремонта.
11. Ответ: земляные работы, укладка труб, монтаж соединительных деталей, изоляционные работы, контроль качества сварных швов.
12. Ответ: электрохимическая защита (в т.ч. катодная), изоляционные покрытия, дренажные установки.
13. Ответ: необходимость контроля давления насыщенных паров, применение специальных систем улавливания паров, соблюдение особых правил безопасности при заполнении.
14. Ответ: давление, температуру, расход, состояние изоляции, наличие утечек, показатели качества транспортируемого продукта.
15. Ответ: с помощью внутритрубной диагностики, ультразвукового контроля, радиографического контроля, метода акустической эмиссии.
16. Ответ: проверка состояния оборудования, замена изношенных деталей, контроль систем смазки и охлаждения, проведение планово-предупредительных ремонтов.
17. Ответ: лабораторный анализ проб, измерение плотности, вязкости, содержания примесей, контроль показателей пожарной безопасности.
18. Ответ: последовательность операций — приём от поставщика, откачка в резервуары, замер уровня, отбор проб, оформление документации.
19. Ответ: использование «дышащих» резервуаров, герметизация оборудования, применение систем улавливания паров, оптимизация режимов наполнения.
20. Ответ: снижение давления газа, его очистка (отсепарирование), учёт расхода, обеспечение требуемых параметров перед подачей в сети.
21. Ответ: применение химических реагентов-депрессантов, прогрев участка трубопровода, использование специальных насосов, регулярная механическая очистка.
22. Ответ: утечки углеводородов, загрязнение почвы и водоёмов, выбросы вредных веществ в атмосферу при сжигании попутного газа.
23. Ответ: механические (сборка плавающей нефтью, сорбирование), физико-химические (диспергирование, коагуляция), биологические.
24. Ответ: автоматическое отключение оборудования при критических отклонениях параметров (давление, температура, расход), блокировка по заданным сценариям, включение систем сигнализации.

5.2 Ключи тестовых заданий

1 в
2 в
3 в
3 а 1,3 б 2,4
4 1а 2б 3в
5 1д 2г 3в 4б 5 а
7 Сооружения
8 Эксплуатация
9 Трубопроводный транспорт
10. 10 Мпа
11. 9 → 2 → 3 → 1 → 5 → 7 → 4 → 6 → 8 → 1.
12. 3 →1→ 5 → 4→ 2
13. 2→ 3→ 1→ 5→ 4

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Варианты экзаменационных билетов

1. Что входит в техническое обслуживание ГРС и ГРП?
2. Какая периодичность установлена для технического обслуживания ГРС/ГРП?
3. Как часто проверяют срабатывание предохранительных запорных (ПЗК) и сбросных (ПСК) клапанов?
4. Какие основные узлы оборудования требуют особого внимания при ТО?
5. Что такое текущий ремонт в контексте эксплуатации ГРС/ГРП и когда он проводится?
6. Какие меры безопасности обязательны при проведении работ на газовом оборудовании?
7. Что проверяют при обходе трасс газопроводов?
8. Как оформляются результаты технического обслуживания?
9. В чём разница между техническим обслуживанием и текущим ремонтом?
10. Какие системы, помимо газового оборудования, требуют контроля при ТО ГРС/ГРП?
11. Что входит в техническое обслуживание (ТО) оборудования подготовки нефти и газа?
12. Какие системы и установки требуют особого внимания при ТО? Назовите ключевые элементы.
13. В чём суть планово-предупредительного ремонта (ППР)? Объясните принцип ТО.
14. Какие методы диагностики применяются при ТО?
15. Особенности обслуживания сепараторов. Опишите ключевые процедуры.
16. Как обслуживают теплообменники?
17. В чём специфика обслуживания стабилизационных колонн?
18. Какие меры безопасности критически важны при ТО?
19. Как организуется документирование ТО? Перечислите, какие журналы и акты ведутся.
20. Какие типичные неисправности и причины их возникновения следует выявлять при ТО?

6.2 Варианты тестовых заданий

Вариант 1

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ, ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА И ЗАПИШИТЕ ЕГО В ВИДЕ БУКВЫ

Задание 1 Что является основной целью технического обслуживания оборудования?
а) Увеличение срока службы оборудования
б) Снижение затрат на электроэнергию
в) Повышение производительности труда
г) Уменьшение количества сотрудников

Задание 2 Какие документы должны быть у персонала, выполняющего техническое обслуживание?
а) Только инструкция по эксплуатации
б) Паспорт оборудования и инструкция по эксплуатации
в) Только паспорт оборудования
г) Договор с сервисной службой

Задание 3 Какая мера снижает риск электризации нефтепродуктов при перекачке?
а) повышение скорости потока до максимума
б) снижение скорости потока, заземление оборудования, применение антистатических присадок (если допустимо)
в) использование пластиковых шлангов вместо металлических
г) увеличение температуры перекачиваемого продукта

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Задание 4 Установите соответствие между видом оборудования и основными операциями по его техническому обслуживанию:

Вид оборудования	Операции по обслуживанию
1. Резервуарный парк	а) калибровка датчиков, проверка программного обеспечения, тестирование алгоритмов управления
2. Насосные агрегаты	б) диагностика состояния уплотнений, контроль уровня заполнения, обслуживание систем подогрева в холодное время года
3. Устройства налива /слива (в т.ч. стендеры)	в) регулировка производительности, замена фильтрующих элементов, контроль параметров работы (напор, подача)
4. Системы автоматизации и контроля	г) проверка герметичности соединений, очистка от отложений, контроль состояния антикоррозийных покрытий

Задание 5 Сопоставьте тип оборудования с периодичностью его планового технического обслуживания:

Оборудование	Периодичность
1. резервуары для хранения нефтепродуктов	а) ежесменно
2. насосы и компрессоры	б) ежеквартально
3. контрольно-измерительные приборы	в) ежегодно

Задание 6 Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1 Сливоналивные эстакады	а) комплекс мероприятий (дефектоскопия, толщинометрия и др.) для оценки фактического состояния объектов и прогнозирования остаточного ресурса.
2 Компрессорная станция	б) комплекс работ по поддержанию работоспособности и исправности объектов в процессе их эксплуатации.
3 Запорная арматура	в) устройства (краны, задвижки), обеспечивающие перекрытие потока рабочей среды в трубопроводах.
4 Техническое обслуживание	г) комплекс сооружений и оборудования (газовые турбины, компрессоры), необходимый для поддержания давления и перекачки газа по магистральному газопроводу.
5 Техническое диагностирование	д) сооружения для проведения операций слива и налива нефти и нефтепродуктов в железнодорожные или автоцистерны.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА (ОТКРЫТЫЙ ОТВЕТ, БЕЗ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ)
ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ, ВЫЯВИТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

Задание 7 Сложный производственно-технологический комплекс, включающий собственно трубопровод (линейную часть), перекачивающие станции, узлы подключения потребителей и другие объекты, обеспечивающие транспортировку продукции на большие расстояния, называется …. Пропишите понятие.

Задание 8 … — сооружения для проведения операций слива и налива нефти и нефтепродуктов в железнодорожные или автоцистерны. Пропишите понятие.

Задание 9 Как называются устройства (краны, задвижки), обеспечивающие перекрытие потока рабочей среды в трубопроводах. Пропишите понятие.

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ. ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ЦИФРЫ.

Задание 10 Сколько выделяют классов магистральных нефтепроводов, в зависимости от условного диаметра Согласно СП 36.13330.2012? Укажите цифру.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Прочитайте текст и установите последовательность.

Задание 11 Установите правильную последовательность действий при плановом обходе оборудования на установке подготовки нефти и газа.

Варианты действий:

1. Фиксация показаний приборов в журнале обходов.
2. Проверка состояния запорной арматуры.
3. Контроль параметров работы (температура, давление, уровень жидкости).
4. Осмотр и очистка фильтров, сепараторов, теплообменников.
5. Проверка систем смазки и охлаждения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 12 Расположите в правильной последовательности этапы технического обслуживания оборудования на этапе подготовки нефти и газа к дальнему транспорту.

Варианты этапов:

1. Проверка работоспособности систем автоматизации и КИПиА.
2. Визуальный осмотр оборудования и проверка герметичности соединений.
3. Замена изношенных деталей и узлов по результатам диагностики.
4. Калибровка измерительных приборов.
5. Зачистка резервуаров и трубопроводов от отложений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 13 Расположите в правильной последовательности действия при работе с резервуарами:

1. Зачистка резервуара (при необходимости).
2. Визуальный осмотр и замеры уровня подтоварной воды.
3. Проверка состояния дыхательной и предохранительной арматуры.
4. Контроль состояния сварных швов и сварных соединений.
5. Проверка состояния антикоррозийных покрытий.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

6.1 Ключи экзаменационных билетов

1. Ответ: визуальный осмотр, проверка герметичности, контроль параметров давления, диагностика автоматики, очистка фильтров, проверка и настройка предохранительных клапанов, смазка арматуры, проверка средств измерений.
2. Ответ: не реже одного раза в 6 месяцев.
3. Ответ: не реже одного раза в 3 месяца, а также после ремонта.
4. Ответ: Регулятор давления, фильтр, запорная арматура, предохранительные клапаны, средства измерений, системы автоматики и защиты.
5. Ответ: это устранение выявленных дефектов: замена изношенных деталей, ремонт участков газопроводов, восстановление ограждений и окраски. Проводится по дефектной ведомости или при инциденте.
6. Ответ: Использование СИЗ, проверка на загазованность, работа в бригаде, оформление

нарядов-допусков, контроль параметров в процессе.
7. Ответ: Состояние изоляции, наличие и состояние знаков привязки, отсутствие утечек, работу сопутствующего оборудования.
8. Ответ: Записи в эксплуатационных журналах, составление актов выполненных работ.
9. Ответ: ТО — комплекс профилактических работ для поддержания работоспособности, ТР — устранение выявленных дефектов с разборкой узлов.
10. Ответ: Системы электрохимической защиты (ЭХЗ), АСУ ТП, электроосвещение, вентиляция, пожарная сигнализация.
11. Ответ: осмотры, чистки, замены изношенных деталей, регулировки, испытания, ведение документации.
12. Ответ: ключевые элементы: нефтегазовые сепараторы, теплообменники, стабилизационные колонны, насосы, компрессоры, системы контроля и автоматизации. Кратко поясните, почему именно они критичны.
13. Ответ: принцип: ТО проводится по графику, а ремонт — по фактическому состоянию оборудования, чтобы предотвратить аварийные отказы.
14. Ответ: визуальный контроль, измерительный контроль (толщиноскопия, дефектоскопия), вибродиагностику, анализ вибраций, термографию, лабораторные анализы проб.
15. Ответ: ключевые процедуры: контроль уровня жидкости и давления, очистка внутренних элементов (сепарационной набивки), проверка работы распределительных устройств, устранение отложений, проверка систем сброса давления.
16. Ответ: необходимость контроля чистоты поверхностей теплообмена, проверки герметичности соединений, состояния трубных пучков, а также защиты от коррозии и накипи.
17. Ответ: важность контроля температурного режима, уровня жидкости, давления в колонне, а также своевременной замены внутренних устройств (например, насадок).
18. Ответ: ключевые риски (работа под давлением, наличие взрывопожароопасных сред) и опишите конкретные защитные мероприятия: использование СИЗ, оформление нарядов-допусков, контроль загазованности, применение блокировок.
19. Ответ: журналы и акты ведутся (журнал осмотра оборудования, журнал дефектов, журнал проведения ТО и ремонта), и зачем в них фиксируется информация.
20. Ответ: типичные неисправности и причины их возникновения следует выявлять при ТО? распространённые проблемы (коррозия, засорение, нарушение герметичности, износ деталей) и факторы, которые их провоцируют (агрессивная среда, вибрации, нарушение режимов работы).

6.2 Ключи тестовых заданий

1 а
2 б
3 б
4. 1г 2в 3в 4г
5 1в 2 а 3 б
6. 1д 2г 3в 4б 5 а
7 Магистральный трубопровод
8 Сливоналивные эстакады
9 Запорная арматура
10. 4 класса
11. 3 →2 →4→ 5→ 1
12. 2 →1 →5→ 4→ 3
13. 2 →5 →4 →3 →1